



Jarná škola doktorandov

14. 6. - 16. 6. 2016, Liptovský Ján



Zborník príspevkov

z 3. ročníka
Jarnej školy
doktorandov UPJŠ

ZBORNÍK PRÍSPEVKOV Z 3. ROČNÍKA JARNEJ ŠKOLY DOKTORANDOV UPJŠ

Zostavovateľ zborníka:

prof. RNDr. Peter Fedoročko, CSc. - Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach

Recenzenti:

doc. RNDr. Gabriela Andrejková CSc. , prof. JUDr. Vladimír Babčák, CSc.,
MVDr. Alojz Bomba, DrSc., doc. PhDr. Alena Bašistová, PhD., RNDr. Katarína Bruňáková PhD.,
Mgr. Veronika Džatková, PhD., MUDr. Eva Feketeová, PhD., prof. PhDr. Ján Gbúr, CSc.,
prof. PhDr. Marcela Gbúrová, CSc., RNDr. Slávka Hamuláková PhD., prof. JUDr. Ján Husár, CSc.,
doc. RNDr. Zuzana Ješková PhD., RNDr. Martin Kello PhD., MUDr. Miriam Kozárová PhD.,
RNDr. Ondrej Krídlo, PhD., prof. PhDr. Vladimír Leško, CSc., prof. PhDr. Ladislav Lovaš, CSc.,
Mgr. Soňa Lovašová, PhD., doc. RNDr. Stanislav Lukáč PhD., Mgr. Lucia Luštiková, PhD.,
RNDr. Lenka Maliničová PhD. , JUDr. Peter Molitoris, PhD., RNDr. Katarína Nigutová PhD.,
doc. RNDr. Renáta Oriňaková DrSc., doc. RNDr. Miroslav Ploščica CSc.,
Ing. Slavka Sedláková, PhD., RNDr. Rastislav Serbin PhD., JUDr. Monika Smoleňová, PhD.,
prof. PhDr. Pavel Stekauer, DrSc., doc. JUDr. Erik Štenpien, PhD.,
prof. PaedDr. Štefan Šutaj, DrSc., doc. PhDr. Pavol Tholt, CSc., doc. RNDr. Jozef Uličný CSc., doc.
RNDr. Jozef Urbán CSc., doc. JUDr. Vladimír Vrana, PhD.

© 2016 Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach

Všetky práva vyhradené. Toto dielo ani žiadnu jeho časť nemožno reprodukovat', ukladať do informačných systémov alebo inak rozširovať bez súhlasu majiteľov práv.

Za odbornú a jazykovú stránku publikácie zodpovedajú autori. Rukopis neprešiel redakčnou ani jazykovou úpravou.

ISBN 978-80-8152-415-8

Jarná škola doktorandov UPJŠ, 3. ročník celouniverzitného podujatia, nadväzuje na prvé dva úspešné ročníky, ktoré sa realizovali vďaka projektu „Rozvoj inovatívnych foriem vzdelávania a podpora interdisciplinarity štúdia na Univerzite Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach (RIFIV) spolufinancovaného zo zdrojov Európskej únie. Vzhľadom k priaznivým ohlasom zo strany zúčastnených doktorandov a významných domácich a zahraničných odborníkov, ktorí prednášali na prvých dvoch ročníkoch podujatia, sa vedenie Univerzity rozhodlo v začatej tradícii Jarných škôl doktorandov pokračovať v nezmenenom rozsahu aj napriek ukončenému spolufinancovaniu zo strany projektu RIFIV a vyčlenilo finančné prostriedky na jej realizáciu v nezmenenom rozsahu aj v roku 2016. Tento ročník sa koná podobne ako predchádzajúce ročníky v lone krásnej liptovskej prírody v Liptovskom Jáne v dňoch 14.-16.6.2016.

Cieľom podujatia je naďalej prehĺbiť aspekt interdisciplinarity, vzájomnej informovanosti a zvýšenia úrovne doktorandského vzdelávania zohľadňujúceho medzinárodné trendy.

V rámci odborného programu odznejú plenárne prednášky pozvaných významných odborníkov z jednotlivých fakúlt našej Univerzity s cieľom posilnenia už zmieneného interdisciplinárneho aspektu a oboznámenia sa so súčasnými trendami vo výskume v oblasti prírodných, lekárskejších, humanitných, spoločenskovedných vied, matematiky a informatiky.

Som presvedčený, že aj tento ročník bude rovnako úspešný ako dva predchádzajúce, že bude impulzom k možnému nadviazaniu kontaktov pre vznik mladých interdisciplinárnych kolektívov, že Vás vnútorne obohatí a umožní lepšie pochopiť výskumné smerovanie Vašich rovesníkov, že bude platformou na výmenu skúseností a prispeje k skvalitneniu doktorandského štúdia na Univerzite P. J. Šafárika v Košiciach.

prof. RNDr. Peter Fedoročko, CSc.
prorektor pre vedeckovýskumnú činnosť
a doktorandské štúdium

OBSAH

Európa a doba poeurópska	6
Stresové parametre v biomonitoringu znečistenia životného prostredia s využitím lišajníkov	8
Komparatívna transkriptomická analýza vybraných zástupcov rodu Hypericum s cieľom identifikácie génov biosyntézy hypericínu.....	13
Modelovanie skorých reakcii recta pri hypofrakcionácii Ca prostaty	20
Indolové fytoalexíny: štúdium mechanizmu ich antiproliferatívneho účinku	27
Morfologická a biochemická charakterizácia rastlín H. tomentosum regenerovaných z transgénnych vláskovitých koreňov.....	34
Štúdium vlastností trombín viažucich aptamérov.....	41
Rímske interdikty a ich presahy do súčasného práva	48
Právo na dobrú správu v európskom administratívnom priestore	53
Reprezentácia a vnímanie asexuality v amerických médiách 21. storočia	62
Školská sociálna práca: sociálna opora a zvládanie školského stresu u detí na základných školách.....	67
Vybrané aspekty vzťahu vnútroštátneho daňového zákonodarstva SR a práva EÚ	72
Gestačný diabetes mellitus v súvislosti s poruchami dýchania v spánku	79
O sebahodnotení a jeho dôležitosti na hodinách matematiky	85
Gastroparéza pri diabetes mellitus	90
Vplyv NIR svetla na neuroblastómové N2A bunky s fenotypom Parkinsonovej choroby.....	98
Indoor lokalizácia pomocou mriežky s využitím smartfónov.....	103
Koncernové právo.....	111
Univerzita Pavla Jozefa Šafárika ako pokračovateľka Universitas Cassoviensis.....	118
Efektívnosť výkonu verejnej správy na vybranej úrovni.....	123
Západ ako kultúra a organizmus v intuitivistickej filozofii Oswalda Spenglera.....	130
Dôsledky úspechu referenda proti masovej imigrácii vo Švajčiarsku	134
Jednotná choroba dýchacích ciest, nové trendy v diagnostike	140
Definícia druhu v mikrobiológii v 21. storočí: príklad rodu Enterococcus	147
SERS na Ni/Ag nanokavitových filmoch	153
Diskrétna verzia Pytagorovej vety	159
Interpolácia obrazu pomocou parametrického modelu premietnutej roviny	163

Kontrolný výkaz ako vybraný inštitút daňového práva v boji s daňovými únikmi a daňovými podvodmi na DPH.....	169
Supervízia z pohľadu prevencie a pomoci obetiam pri syndróme vyhorenia.....	176
Organizačné štruktúry na podporu etického programu v organizáciách verejnej správy.....	182
Vznik právnej subjektivity. Kedy je dieťa narodené živé.....	188
Rok 1968 v histórii československo-francúzskych vzťahov.....	193
Antiproliferatívny účinok analógov jaspínu B.....	199
Analýza riešenia úlohy Super ball a metodika prípravy žiakov na Turnaj mladých fyzikov.....	204
Rekonštrukcia fázy v röntgenovskom zobrazovaní biologických objektov použitím Braggovho zväčšováka.....	211
Stereoselektívna syntéza prekurzora (+)-laktacystínu.....	215
Detekcia anomálií v arabských textoch použitím n-gramov a samoorganizujúcich sa neurónových sietí.....	220
Implicitná aktivácia cieľov v kontexte dvoch druhov regulačnej dynamiky sociálneho primingu.....	228
Očakávané emócie a porušovanie noriem v kontexte na cieľ orientovaného správania.....	235
Perspektívy Rakúskej literárnej teórie (látka, téma, problém, tvar) pri skúmaní filmových adaptácií literárnych diel.....	241
Vývoj osídlenia v Severnom Potisí v Dobe rímskej na základe archeologických prameňov.....	250
Personalizmus ako odpoveď na súčasnú krízu človeka.....	255

Európa a doba poeurópska

Europe and post Europe period

Vladimír LEŠKO

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Filozofická fakulta

Abstrakt: Príspevok je zameraný na skúmanie fenoménu *Európy* a doby *poeurópskej*, ktorá sa začala známymi udalosťami teroristických činov 11. septembra 2001 na Manhattane. V našom *západnom – európskom svete* je slovo *kultúra spojené s dobývaním, s indoktrináciou, s celým aparátom zavražďovania a útlaku*. A v tom sa jednotlivé epochy v dejinách západného ľudstva až tak príliš neodlišujú. Zmeniť *dobývanie, indoktrináciu i celý aparát zavražďovania a útlaku* sa nám doteraz v dejinách západného ľudstva nielenže nepodarilo zmierniť, ale podstatne sme ho realizovali od čias kolonizácie Ameriky, Afriky, Ázie či Austrálie do súčasnej zlovestnej podoby – reálnu šancu na *prežitie* má hlavne to, čo prijme práve a len *podobu* našej západnej *pansko-dusivej kultúry*. Imperiálna Európa však definitívne skončila. Nastupuje *doba poeurópska*. Čo však nám prinesie, to nedokáže zatiaľ odhadnúť nikto.

Abstract: Contribution to investigate the phenomenon *Europe and time post Europe*, it launched the known occurrences of acts of terrorism September 11, 2001 in Manhattan. In our western - European world culture is a word associated with the extraction, the indoctrination, the whole apparatus of intimidation and oppression. And there are various epochs in the history of Western humanity so too differ. Change mining, indoctrination and the whole apparatus of intimidation and oppression to us before in the history of Western humanity not only failed to ease, but essentially we did realization since the colonization of America, Africa, Asia and Australia to present an ominous appearance - a real chance of survival is mainly what It shall lay only a form of our Western men-suffocating culture. Imperial Europe has finally ended. Post Europe period starts. But what will bring us, it can not yet estimate one.

Európa

V našom *západnom*, t. j. *európskom svete* je slovo *kultúra spojené s dobývaním, s indoktrináciou, s celým aparátom zavražďovania a útlaku*. A v tom sa jednotlivé epochy v dejinách západného ľudstva až tak príliš neodlišujú, ako si to občas až príliš subjektivisticko-egoisticky želáme. Zmeniť *dobývanie, indoktrináciu i celý aparát zavražďovania a útlaku* sa nám doteraz v dejinách západného ľudstva nielenže nepodarilo zmierniť, ale podstatne sme ho sprecizovali od čias kolonizácie Ameriky, Afriky, Ázie či Austrálie do súčasnej zlovestnej podoby – reálnu šancu na *prežitie* má hlavne to, čo prijme práve a len *podobu* našej západnej *pansko-dusivej kultúry*. Imperiálna Európa však definitívne skončila. Nastupuje *doba poeurópska*. Čo však nám prinesie, to nedokáže zatiaľ odhadnúť nikto.

Pri istej príležitosti veľký rímsky mysliteľ M. T. Cicero povedal, že „*svet je plný bláznov*“. Stačí sa iba okolo seba trochu poobzerať a musíme potvrdiť, že táto antická nadčasová charakteristika platí ešte viac pre našu dobu, než pre rímsku. Ako *skvele* platí aj napríklad pre zamyslenie sa nad 11. 9. 2001 – zamyslenie sa nad *Manhattanom* a hlavne jeho príčinami. Zložitost' našej doby nás neustále i filozoficky provokuje pochopiť hlbiny toho, čo predstavuje náš euro-americký svet ako sociálno-duchovný fenomén s našou ekonomickou, politickou a duchovnou kultúrou. *Čo sme to za ľudia*, ktorý dennodenne žijeme a naplňame dimenzie tejto našej kultúry a máme pocit o zmysluplnosti a najdostojnejších ľudských hodnotách práve len tejto kultúry? Sme schopní si vôbec na takto položené otázky aj zmysluplne odpovedať?

Glucksmannova filozofická diagnóza je príliš jednoduchá. Nezasahuje totiž podstatu problému. Odkiaľ sa v dejinách ľudstva a európskeho zvlášť neustále akumuluje tá obrovská energia neskrotného násillia? Keď Glucksamann píše, že manhattanský podpaľáč nevyjednáva, lebo „*chce uvaliť do otroctva telá aj duše, všetko spolu*“ ([1], 20), musíme s tým súhlasiť, ale stále ostáva nezodpovedaná otázka prečo sa to udialo? Nebude to asi preto, že práve naša kultúra – euro-americká neustále v dejinách i v súčasnosti vrhala i vrhá do práve tohto *zotročovania* tela a duše nielen nás euro-američanov, ale ešte viac a bolestivejšie všetkých nie euro-američanov? Nezákli sme sa *Manhattanu* práve preto tak silno, že v jeho *zrkadle* sme zazreli seba samých? Od technických prostriedkov počínajúc až po ich realizáciu k zničujúcim dôsledkom teroristického aktu.

J. Derrida, ktorý charakterizoval tento *akt* ako *symbol* vykĺbenosti našej doby, akoby chcel naznačiť že svinstiev v euro-americkom priestore v 20. storočí bolo nad mieru, ale ani tie nestačili na to, aby sa euro-americká kultúra z toho zásadne poučila. Koľko miliónov mŕtvov ešte potrebujeme, aby sa naša *európska sebareflexia* ľudskosti a človečenskosti radikálne zmenila od deklarácií k činom? Sme vôbec my *Európania* schopní dejinný čas, ktorý sa *vymkol – vykĺbil* z týchto priestorov *ľudskosti* nielen filozoficky pochopiť, ale aj radikálne zmeniť? Veď stačí si len uvedomiť, že v mene *našich* hodnôt (či lepšie pesudohodnôt) sme schopní vojsť našou *vojenskou čižmou* do ktorejkoľvek časti sveta a robiť poriadky na náš západný spôsob. Kde na to berieme právo? Všetko vidíme a vyhodnocujeme iba svojimi *očami*, svojimi západnými *meradlami – hodnotami* (*zisk, peniaze a sláva*). Ale čo je najhoršie, intenzita *našho západného pohľadu na svet* naberá takú agresívnu silu, akú v doterajších dejinách nikdy nemala.

Na poslednom XXI. svetovom filozofickom kongrese v Istanbule (2003), ktorý sa konal pod názvom *Tvárou v tvár svetovým problémom* súčasný svetový (západný) filozofický líder J. Habermas vo svojom hlavnom kongresovom referáte oznámil svetu, že sa skončil vek post-moderný a nastupuje vek *transmodernizmu*. Bez akejkol'vek pochybnosti (veď kto iný, ak nie západný filozof!) predkladá víziu budúcej postnárodnej *celosvetovej spoločnosti*, ktorá by mala byť riadená na *celej zemeguli* uplatňovanými spoločnými medzinárodnými zákonmi. Je potrebný lepší príklad realizácie fenoménu *západného panstva* v súčasnom svete. Po koľký krát už chceme aby svet vyzeral presne tak a len tak, ako o tom rozhodneme *my* – v *európskom myslení*?

Africký filozof z Ghany Kwasi Wiredu hneď na prvom dopoludňajšom plenárnom zasadnutí tohto svetového kongresu v Istanbule dáva J. Habermasovi a všetkým ďalším euro-americkým filozofom aj jasnú a presnú odpoveď: „*Dodnes si Západ neustále vsugeríva rolu svetového dobrodince, ktorý svojím vlastným vývojom dosiahol na zemeguli tú najoptimálnejšiu životnú úroveň a jej zodpovedajúci prístup k životu vnucuje aj všetkým ostatným svetovým etnikám. A pritom si navráva, že chce viesť s ostatným svetom rovnocenný dialóg, lenže, to čo s nami Západ vedie, to nie je dialóg, ale diktát*“ ([2], 627 a. n.) Teda *dialóg* v podobe *diktátu*, to je euro-panský prístup k iným kultúram a národom sveta. Žiaľ, *my* to nechceme počuť a nepočujeme to. Úplne sme ohluchli.

Nepočuli sme ani to ďalšie, čo nám povedal africký filozof: „*Ak vy nám vnucujete svoju konzumnú životnú filozofiu a jej nemorálne hodnoty, nepripustiac nijakú férovú diskusiu s nami či ochotu porozumenia našej filozofickej optike a našimi vekmi overenými svetonázorovými orientáciami, tak v tomto prípade sa naozaj nedá hovoriť o nijakom osožnom dialógu medzi nami ... Lenže neprozápadne orientovaní filozofi a ich etnika, vidia svet inak a tieto ich iné pravdy o bytí prinášajú možno omnoho lepšie východiská pre ďalšie bytie sveta, a teda nemali by sa jednoducho ignorovať. Takže ak chceme čeliť svetovým problémom, musíme sa naučiť porozumieť svetovým problémom aj z iných filozofických hľadísk, než len z toho západného ... A to nech je aj pre západných filozofov v tomto novom veku transmodernizmu záväzná výzva*“ ([2], 627).

Záver

Aká však bola reakcia *západných* filozofov? S radosťou prijali ukončenie vystúpenia bez jedinej otázky a náznaku možného dialógu a ponáhľali sa na obed. A počas nasledujúcich siedmich kongresových dní sa k tejto ponuke už nikto nevrátil! Treba uviesť ešte výrečnejší príklad *duchovnej arogancie* západných filozofov? Euro-americká duchovná kultúra vôbec a filozofia zvlášť si príliš dlho namýšľajú, že sú najvyšším produktom doterajšieho civilizačného vývoja. Je to presne v duchu krajného filozofického stanoviska M. Heideggera: „*Výrok: filozofia je svojou bytnosťou grécka – nevypovedá nič iné, než že Západ a Európa, a len Západ a Európa sú vo svojom najvnútornejšom dejinnom vývoji pôvodne filozofické. Dosvedčuje to vznik a moc vied. Vedy mohli vtlačiť špecifický ráz dejinám človeka na celej zemi* (podč. V.L.) práve preto, že pochádzajú z najvnútornejšieho t. j. filozofického behu západoeurópskych dejín“ ([3], 109). Chceme ešte lepší dôkaz o napĺňaní *západného* fenoménu panstva v súčasnom svete? Heidegger to za nás vyjadril určite najpresnejšie. Ale je to práve táto filozoficky i ľudsky najodpornejšia pozícia, v ktorej by sme už nemali pokračovať, v opačnom prípade sa budeme môcť asi len veľmi ťažko nádejať, že sa príznak *Manhattanu* tak skoro znovu nezopakuje.

Literatúra:

1. GLUCKSMANN, A.: *Dostojevskij na Manhattane*. Bratislava 2003.
2. ČARNOGURSKÁ, M.: *Vstupuje svetová filozofia do novej historickej etapy tzv. "transmodernizmu"?* In: *Filozofia* r. 58, 2003, č. 9.
3. HEIDEGGER, M.: *Básnický bydlí člověk*. Praha 1993.

Stresové parametre v biomonitoringu znečistenia životného prostredia s využitím lišajníkov

Stress markers in biomonitoring of environmental pollution using lichens

Martin BAČKOR

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta

Abstrakt: V posledných desaťročiach bola do vedeckých štúdií, ktoré sa venujú biomonitoringu znečistenia životného prostredia, zavedená analýza viacerých biochemických a fyziologických parametrov, ktoré odrážajú mieru vitality lišajníkov, ako aj stupeň environmentálnej záťaže. Väčšina týchto techník vychádza z prác, ktoré sa venujú stresovej fyziológii vyšších rastlín, pričom tieto techniky boli optimalizované pre prácu s lišajníkmi a symbiontmi vytvárajúcimi ich stielku. Použitie biochemických, fyziologických a molekulárnych techník v lichenológii je kľúčovou udalosťou pre rozvoj moderného environmentálneho biomonitoringu znečistenia životného prostredia a poznania mechanizmov toxicity/tolerancie lišajníkov voči environmentálnym faktorom.

Kľúčové slová: biomonitoring, lišajníky, stres, znečistenie, životné prostredie.

Abstract: Within the past decades, several biochemical and physiological parameters have been introduced into lichen biomonitoring studies that can be used for the assessment of lichen vitality as well as degree of environmental stress levels. Most of these methods come from the study of stress physiology in higher plants and were optimised or adapted for lichens and their symbionts. The use of biochemical, physiological and molecular techniques in lichenology has become crucial for the development of modern environmental biomonitoring techniques for understanding the processes of toxicity and tolerance of lichens to environmental factors.

Keywords: biomonitoring, environment, lichens, pollution, stress.

Assessment of membrane integrity

Light microscopy. Bačkor and Váczi (2002) used light microscopy for the assessment of cell size and degree of plasmolysis in wild, as well as copper-tolerant strains of *Trebouxia erici* photobiont due to copper excess in *Trebouxia* media. After two weeks of cultivation on a copper-rich medium, abnormal cytological characteristics were observed in the wild strain. The most visible symptom was plasmolysis of cells. However for the copper-tolerant strain the proportion of plasmolysed cells due to the presence of copper (4 mM) in the media was less than 1 %.

Leakage of electrolytes. Damage to plant tissues or cells leads to the loss of selective permeability of the cell membranes. As a consequence of this phenomenon, solutes leak from the cells. When pieces of lichen thalli are immersed in distilled deionized water, low molecular weight compounds diffuse into the distilled water and the conductivity of the water increases. An increase of conductivity can be measured conductimetrically (Bačkor and Loppi, 2009).

Peroxidation of membrane lipids. It has been discovered that all types of biological membranes are sensitive to oxidation processes caused by reactive oxygen species. The presence of oxidation products in biological systems (e.g. malondialdehyde) is connected with the peroxidation of unsaturated fatty acids. Lipid peroxidation is initially accompanied by the rearrangement of the double bonds in natural unsaturated fatty acids leading to diene conjugation (Cañas et al. 1997). Evidence of the peroxidation of membrane lipids include the production of malondialdehyde (MDA) and hydroperoxy conjugated dienes (HPCD). Both of these products of membrane lipid peroxidation have been used as indicators of membrane integrity in lichens (González and Pignata 1997). Cuny et al. (2004) found a correlation between increase in MDA content and an increase of the electrical conductivity of water in which thalli have been immersed. Therefore, more parameters related to damage of the plasmalemma and other biological membranes can be measured in parallel within the same experiment.

Assimilation pigment composition

Changes in the assimilation pigment composition due to heavy metal excess were recorded in the laboratory as well as in field conditions. Extraction of assimilation pigments from lichens is accomplished using DMSO in a one step procedure.

Chlorophyll *a* has been found to be a sensitive marker for copper excess. Concentrations of chlorophyll *a* were found decrease with increasing copper supply, in both lichens as well as photobiont cultures (Bačkor and Dzubaj 2004). Copper stress can cause the conversion of chlorophyll *a* to chlorophyll *b* by oxidation of the methyl group on ring II (Chettri et al. 1998). In this case the total chlorophyll (*a+b*) content can be unchanged, while the chlorophyll *a/b* ratio is decreased.

The phaeophytinization quotient reflects the ratio of the degradation of chlorophyll *a* to phaeophytin *a* (Garty 2001). This parameter represents ratios of the optical densities of chlorophyll samples measured at 435 nm

and 415 nm (OD_{435}/OD_{415}). In healthy lichens and photobiont cultures, the OD_{435}/OD_{415} ratio is about 1.4. In the presence of some heavy metals (e.g. copper and mercury) a marked decrease of this value can be observed.

Chlorophyll *a* fluorescence

Measuring chlorophyll fluorescence is a useful technique which allows one to obtain rapid qualitative and quantitative information on photosynthesis. Numerous types of fluorimeters were developed which are now routinely used in laboratory and field research. Fluorimeters are frequently used in plant physiology and work on the principle of pulse amplitude modulation (PAM) of chlorophyll fluorescence emission.

A number of parameters can be derived from chlorophyll fluorescence analysis. The potential quantum yield of electron transfer through photosystem II reflects photosynthetic efficiency. This parameter is usually expressed by the F_v/F_M ratio, calculated as the maximal fluorescence (F_M) minus the minimal fluorescence (F_0), divided by F_M of dark adapted plants: $(F_M - F_0) / F_M = F_v/F_M$. It has been found that healthy lichens have F_v/F_M values in the range 0.6 - 0.7. Lower values indicate damage to PSII and hence a decreased photosynthetic efficiency. Several studies have dealt with changes associated with photosystem II in stressed lichens (Garty 2001).

Dzubaj et al. (2008) found that treatment of *Xanthoria parietina* with increased concentrations of some heavy metals (Cd, Cu, Hg, Ni) caused a decrease of photosystem II efficiency under short-term acute exposition. Mercury and copper are very effective metals that decrease chlorophyll *a* fluorescence parameters in *Xanthoria parietina*, while cadmium and nickel were less toxic metals.

Photosynthesis and respiration

Photosynthesis and respiration of plants are sensitive processes to abiotic and biotic stresses. These processes are studied in lichens in the context of air pollution. The degree of photosynthesis and respiration can be determined using CO_2 gas exchange (Bačkor et al. 2011), or as the extent of ^{14}C incorporation.

Dzubaj et al. (2008) measured CO_2 gas exchange in the lichen *Xanthoria parietina* collected close to a steel factory in Košice (Slovakia) as well as in a control locality. They found that lichen thalli collected near the steel factory had statistically higher heavy metal (Al, Cd, Fe, Mn, Pb, Sb and Zn) concentrations when compared to the control locality. Respiration and photosynthesis were only weakly negatively affected by the presence of heavy metals. This is in agreement with the known heavy metal tolerance of *X. parietina*.

Proline and cysteine

The amino acid proline is predominantly synthesized from glutamate and ornithine. This amino acid has been extensively studied due to its role in plant responses to environmental stress. Up-regulation of proline has been demonstrated in organisms from algae to angiosperms. The environmental stimuli responsible for induced elevation of the proline content in plants include water deprivation, salinisation, high and low temperatures, heavy metal toxicity, pathogen infection, anaerobiosis, nutrient deficiency, atmospheric pollution and UV-irradiation. Bačkor et al. (2004) observed an increase of free proline in the lichen photobiont *Trebouxia erici* as a response to laboratory treatment by Cu ions. As a result of short-term exposure, a copper-tolerant strain of *Trebouxia erici* exhibits significantly more intracellular proline when compared to the wild type of *Trebouxia erici*. In a subsequent experiment, it was demonstrated that increased (artificial) proline in photobiont culture media alleviates the toxic effects of copper in both strains, but particularly in the tolerant strain.

Cysteine is required for methionine and glutathione (including phytochelatins) synthesis. Therefore it is considered a central metabolite in antioxidant defence and the sequestration of metals (Sharma and Dietz 2006). Cysteine is unique among amino acids as it contains thiol (-SH) groups. This group can bind heavy metals, especially cadmium. The thiol group is nonpolar and thus cysteine is usually classified as a hydrophobic amino acid. Cysteine molecules are incorporated into a wide range of peptides and proteins, which can chelate heavy metals in living cells (Bačkor and Loppi 2009).

Ergosterol

Ergosterol a sterol, is a biological precursor to vitamin D₂. Ergosterol is a component of fungus cell membranes, with functions parallel to those of cholesterol in animal cells.

The concentration of ergosterol in lichens equates to the concentration of ergosterol in mycobionts, because ergosterol is the main sterol of fungal plasma membranes and does not occur in the photobiont cells. Sundberg et al. (1999) found that ergosterol content in lichens correlates with the basal respiration rates of lichens. The average ergosterol content in lichens is in the range of 0.1-1.8 mg.g⁻¹ dw (Dahlman et al. 2002), which is in accordance with the ergosterol content in aposymbiotically grown *Cladonia cristatella* mycobiont (Bačkor et al. 2006).

Sensitivity of ergosterol to metal stress is relatively high when compared to routinely used markers for the assessment of metal stress (e.g. chlorophyll *a* fluorescence, composition of assimilation pigments). Bačkor et al. (2009) studied ergosterol content in two lichen species, *Cladina arbuscula* subsp. *mitis* and the cyanolichen *Peltigera rufescens* after laboratory treatment by copper excess. The ergosterol content of both lichens significantly decreased in the 50 μM Cu treatment. Maslaňáková et al. (2015) found that ergosterol content in lichens decreased as response to excess of nitrogen in the environment.

Enzymes involved in the detoxification of heavy metals

Although oxygen is necessary for aerobic organisms, such as lichens and their symbionts, it can also produce chronic toxic stress in cells. In general, antioxidants are molecules that somehow prevent the oxidation of other molecules. The reduction of free radicals can be mediated by the reduction of free radicals by electron donors (e.g. GSH, vitamins E and C), heat shock proteins (see below for details), or the binding of proteins (see below for details). In addition, catalytic removal involving the activity of enzymes such as catalases (CATs), superoxide dismutases (SODs) and peroxidases (Limón-Pacheco and Consebatt 2009), can be used for the removal of free radicals.

Non-protein thiols

As was noted previously, cysteine sulfhydryl is the primary site of metal binding in cysteine-containing peptides, namely glutathione (GSH), phytochelatins (PCs), and in low molecular weight cysteine rich proteins – metallothioneins (Zenk 1996, Sanità di Toppi et al. 2003). All these groups of chelators are responsible for heavy metal sequestration in living cells, including lichen symbionts. Unfortunately, the study of non-protein thiols in lichens and their bionts remains an under-researched field of experimental lichenology.

Glutathione. Cysteine is a limiting substrate for glutathione synthesis. Glutathione is a tripeptide (L-gamma-glutamyl-L-cysteinylglycine) and occurs in both reduced and dimeric forms. Monomeric glutathione is known as reduced glutathione (GSH) and its dimer is referred to as oxidized glutathione (GSSG). The GSH/GSSG redox couple is involved in many physiological processes in plants under both optimal and environmental stress conditions. In the context of lichens, the role of glutathione in desiccation-tolerance of lichens is relatively well known, while aspects of glutathione involvement in the metal tolerance of lichens are still under-researched (Kalinowska et al. 2015).

Phytochelatin. Grill et al. (1985) isolated from the cell suspension cultures of higher plants exposed to Cd a novel group of heavy metal-binding peptides termed phytochelatins (PCs). In the presence of some heavy metals (e.g. Cd, Hg, Cu, Zn, Pb and Ni), phytochelatin synthase (EC 2.3.2.15) catalyzes the synthesis of phytochelatins using glutathione as a substrate. Phytochelatins are low molecular weight thiol peptides. They possess a typical structure ($\gamma\text{Glu-Cys}$)_n-Gly, where n = 2-11. Synthesis of phytochelatins in lichens is probably only restricted to the autotrophic portion of lichen thalli, namely the photobiont cells. As of yet, PCs synthesis has not been observed in cultures of aposymbiotically grown lichen mycobionts. For instance, the aposymbiotically grown mycobionts *Xanthoria parietina* and *Cladonia cristatella* (Bačkor et al. 2006) did not produce phytochelatins.

Soluble proteins

Although the amounts of soluble proteins in lichens are relatively easily determinable (Bradford 1976), their content is still not very frequently used as a parameter for the assessment of environmental stress, including heavy metals. This is probably influenced by the fact that soluble protein levels in lichens are typically low.

However, the content of soluble proteins in lichens can differ significantly, depending on the lichen species. Bačkor et al. (2009) studied soluble protein content in two lichen species, *Cladina arbuscula* subsp. *mitis* and the cyanolichen *Peltigera rufescens*. They found that the concentration of soluble proteins in control (metal untreated) thalli of *P. rufescens* was approximately 4 mg.g⁻¹ dw, but in *C. arbuscula* subsp. *mitis* it was significantly lower, approximately 1.6 mg.g⁻¹ dw. Differences in soluble protein content between the two species were significant. After application of external copper, a significant decrease of soluble proteins in both lichen species was observed at copper concentrations of 250 μM and higher.

Measurement of the soluble protein content in lichens revealed that soluble proteins can also decrease due to fumigation of thalli with sulfur dioxide (Kong et al. 1999).

Hydrogen peroxide and superoxide

The exposure of plants to excess concentrations of redox active metals, including Cu, results in oxidative injury. Reactive oxygen species, including hydrogen peroxide and superoxide are more reactive compared to O₂. They may cause an unspecific oxidation of proteins, membrane lipids or may even induce DNA injury. Vantová et al. (2013) studied the production of reactive oxygen species in the lichen *Evernia prunastri* that

was laboratory treated with selected copper concentrations after 4 h and 24 h. The content of H₂O₂ in the lichen was unchanged after the first 4 h of exposure to exogenous Cu doses in all of the tested concentrations. After 24 h of exposure to Cu, only the highest tested concentration caused a significant increase of H₂O₂ in *E. prunastri*. The content of superoxide in the lichen *E. prunastri* was significantly enhanced by 500 μM Cu doses after the first 4 h of exposure, while none of tested concentration of Cu significantly changed the content of superoxide after 24 h of exposure. Bačkor et al. (unpublished results) found increased production of superoxide anion and hydrogen peroxide in *Trebouxia erici* photobiont cells as a result of copper exposure, as well as an increase in the mixtures of some secondary metabolites isolated from lichens (e.g. from *Hypogymnia physodes* and *Evernia prunastri*).

However, study of reactive oxygen species production in lichens remains scant and further studies are necessary in order to form a proper explanation of this phenomenon.

Literature:

- Báčkor, M., Dzubaj, A., 2004. Short-term and chronic effects of copper, zinc and mercury on the chlorophyll content of four lichen photobionts and related alga. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 95, 271-283.
- Báčkor, M., Loppi, S. 2009. Interactions of lichens with heavy metals. *Biologia Plantarum* 53, 214-222.
- Báčkor, M., Váczi, P., 2002. Copper tolerance in the lichen photobiont *Trebouxia erici* (Chlorophyta). *Environmental and Experimental Botany* 47, 11-20.
- Báčkor, M., Fahselt, D., Wu, C.T., 2004. Free proline content is positively correlated with copper tolerance of the lichen photobiont *Trebouxia erici* (Chlorophyta). *Plant Science* 167, 151-157.
- Báčkor, M., Kováčik, J., Dzubaj, A., Bačkorová, M. 2009. Physiological comparison of copper toxicity in the lichens *Peltigera rufescens* (Weis) Humb. and *Cladonia arbuscula* subsp. *mitis* (Sandst.) Ruoss. *Plant Growth Regulation* 58, 279-286.
- Báčkor, M., Pawlik-Skowrońska, B., Tomko, J., Bud'ová, J., Sanità di Toppi, L., 2006. Response to copper stress in aposymbiotically grown lichen mycobiont mycobiont *Cladonia cristatella*: uptake, viability, ergosterol and production of non-protein thiols. *Mycological Research* 110, 994-999.
- Báčkor, M., Péli, E.R., Vantová, I., 2011. Copper tolerance in the macrolichens *Cladonia furcata* and *Cladonia arbuscula* subsp. *mitis* is constitutive rather than inducible. *Chemosphere* 85, 106-113.
- Bradford, M.M., 1976. A rapid and sensitive method for quantitation of microgram quantities of protein utilizing of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Analytical Biochemistry* 72, 248-254.
- Cañas, M.S., Orellana, L., Pignata, M.L., 1997. Chemical response of the lichens *Parmotrema austrosinense* and *P. conferendum* transplanted to urban and non-polluted environments. *Annales Botanici Fennici* 34, 27-34.
- Chettri, M.K., Cook, C.M., Vardaka, E., Sawidis, T., Lanaras, T., 1998. The effect of Cu, Zn and Pb on the chlorophyll content of the lichen *Cladonia convoluta* and *Cladonia rangiformis*. *Environmental and Experimental Botany* 39, 1-10.
- Cuny, D., Davranche, L., Thomas, P., Kempa, M., Van Haluwyn, C., 2004. Spatial and temporal variations of trace element contents in *Xanthoria parietina* thalli collected in a highly industrialized area in northern France as an element for a future epidemiological study. *Journal of Atmospheric Chemistry* 49, 391-401.
- Dahlman, L., Zetherström, M., Sundberg, B., Näsholm, T., Palmqvist, K., 2002. Measuring ergosterol and chitin in lichens. In: Kranner, I., Beckett, R., Varma, A. (Eds) *Protocols in Lichenology: Culturing, biochemistry, Ecophysiology and Use in Biomonitoring*, Springer-Verlag, Heidelberg 348-362.
- Dzubaj, A., Bačkor, M., Tomko, J., Peli, E., Tuba, Z., 2008. Tolerance of the lichen *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. to metal stress. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 70, 319-326.
- Garty, J., 2001. Biomonitoring atmospheric heavy metals with lichens: theory and application. *Critical Reviews in Plant Sciences* 20, 309-371.
- González, C.M., Pignata, M.L., 1997. Chemical response of the lichen *Punctelia subrudecta* (Nyl.) Krog transplanted close to a power station in an urban-industrial environment. *Environmental Pollution* 97, 195-203.
- Grill, E., Winnacker, E.L., Zenk, M.H., 1985. Phytochelatins: the principal heavy-metal complexing peptides of higher plants. *Science* 230, 674-676.
- Kalinowska, R., Bačkor, M., Pawlik-Skowronska, B., 2015. Parietin in the tolerant lichen *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. Increases protection of *Trebouxia* photobionts from cadmium excess. *Ecol. Indicators* 58, 132-138.

- Kong, F.X., Hu, W., Chao, S.Y., Sang, W.L., Wang, L.S., 1999. Physiological responses of the lichen *Xanthoparmelia mexicana* to oxidative stress of SO₂. *Environmental and Experimental Botany* 42, 201–209.
- Limón-Pacheco, J., Gonsebatt, M.E., 2009. The role of antioxidants and antioxidant-related enzymes in protective responses to environmentally induced oxidative stress. *Mutation Research* 674, 137–147.
- Maslaňáková, I., Biřová, I., Goga, M., Bačkor, M., 2015. Differences between sensitivity of mycobiont and photobiont of *Cladonia* sp. Lichens to different types of nitrogen exposure. *Water Air Soil Pollut.* 226 Art. No. 2512, 1-10.
- Sanità di Toppi, L., Gremigni, P., Pawlik-Skowrońska, B., Prasad, M.N.V., Cobbett, C.S., 2003. Response to heavy metals in plants: a molecular approach. In: Sanità di Toppi, L., Pawlik-Skowrońska, B. (Eds.) *Abiotic stresses in plants*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 133–156.
- Sharma, S.S., Dietz, K.J., 2006. The significance of amino acids and amino acid-derived molecules in plant responses and adaptation to heavy metal stress. *Journal of Experimental Botany* 57, 711-726.
- Sundberg, B., Ekblad, A., Nasholm, T., Palmqvist, K., 1999. Lichen respiration in relation to active time, temperature, nitrogen and ergosterol concentrations. *Functional Ecology* 13, 119-125.
- Vantová, I., Bačkor, M., Klejdus, B., Bačkorová, M., Kováčik, J., 2013. Copper uptake and copper-induced physiological changes in the epiphytic lichen *Evernia prunastri*. *Plant Growth Regulation* 69, 1-9.
- Zenk, M.H., 1996. Heavy metal detoxification in higher plants: a review. *Gene* 179, 21-30.
-

Komparatívna transkriptomická analýza vybraných zástupcov rodu *Hypericum* s cieľom identifikácie génov biosyntézy hypericínu

Comparative transcriptomic analysis of selected *Hypericum* spp. focused on the identification of genes involved in the hypericin biosynthesis

Odeta CZERANKOVÁ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta

Abstrakt: Rod *Hypericum* je predmetom biomedicínskeho výskumu vďaka svojim bioaktívnym metabolitom, hypericínu, hyperforínu a flavonoidom. Naftodiantrón hypericín je červeno sfarbený fotodynamický pigment lokalizovaný v tmavých noduloch. Vytvorili sme prvý transkriptomický profil listov *H. annulatum* Moris, *H. androsaemum* L., *H. kalmianum* L., *H. perforatum* L. a *H. tomentosum* L. kultivovaných *in vitro*. *H. annulatum* a *H. perforatum* sú charakteristické prítomnosťou väčšieho počtu tmavých nodulov v okrajových častiach listov a vysokým obsahom hypericínu. Listy *H. tomentosum* obsahujú len 1 až 2 noduly v apikálnej časti listov. V *H. androsaemum* a *H. kalmianum* nebol detegovaný hypericín, ani tmavé noduly. Komparatívna transkriptomická analýza vybraných hypericín produkujúcich druhov a hypericín neprodukujúcich druhov má objasniť genetickú podstatu biosyntézy hypericínu. *De novo* vytvorené transkriptómy študovaných druhov sme anotovali na SwissProt a NCBI non-redundantnú proteínovú (NCBI-nr) databázu. Diferenciálne exprimované gény sme získali porovnaním expzie génov vo vonkajších častiach listových pletív s tmavými nodulmi a vo vnútorných častiach listov bez nodulov *H. annulatum*, *H. perforatum*, *H. tomentosum*. So signifikantne vyššou expresiou v marginálnych listových častiach s tmavými nodulmi sme detegovali 2058 transkriptov v *H. perforatum*, 165 transkriptov v *H. annulatum* a 100 transkriptov v *H. tomentosum*. Objavili sme nové sekvencie homológne k POCP (phenolic oxidative coupling protein) a PR-10 (pathogenesis-related) proteínom s pravdepodobnou funkciou v biosyntéze hypericínu.

KLúčové slová: *Hypericum* spp., hypericín, RNA-Seq, *de novo* asembláž, transkriptóm.

Abstract: The genus *Hypericum* is the object of the biomedical research due to its bioactive constituents, hypericins, hyperforins and flavonoids. The naphthodianthrone hypericin is a red-colored photodynamic pigment localized in dark nodules. The first *de novo* transcriptome profiling of *H. annulatum* Moris, *H. androsaemum* L., *H. kalmianum* L., *H. perforatum* L. and *H. tomentosum* L. leaves cultivated *in vitro* was accomplished. *H. annulatum* and *H. perforatum* have high number of dark nodules localized on the marginal parts of the leaves and high content of hypericin. *H. tomentosum* leaves are typical for the presence of only 1 or 2 dark nodules localized in the apical part. *H. androsaemum* and *H. kalmianum* lack hypericin and have no dark nodules. Comparative transcriptome analyses of species producing hypericin and hypericin lacking species was applied to elucidate the genetic background of the hypericin biosynthesis. The *de novo* assembled transcriptomes were annotated to the SwissProt and NCBI non-redundant (NCBI-nr) protein database. Differentially expressed genes were observed by comparison of gene expression in dark nodules with adjacent leaf tissues and inner part leaf tissues without dark nodules of *H. annulatum*, *H. perforatum*, *H. tomentosum*. 2058 contigs in *H. perforatum*, 165 contigs in *H. annulatum* and 100 contigs in *H. tomentosum* were detected as significantly upregulated in the marginal leaf parts containing the dark nodules. New sequences homologous to POCP (phenolic oxidative coupling protein) and PR-10 (pathogenesis-related) proteins with a possible role in hypericin biosynthesis were discovered.

Keywords: *Hypericum* spp., hypericin, RNA-Seq, *de novo* assembly, transcriptome.

Úvod

Rod *Hypericum* je známy predovšetkým vďaka veľkému množstvu sekundárnych metabolitov so širokým farmaceutickým využitím. Hypericín ako jeden z najsilnejších prírodných fotosenzibilátorov s protinádorovými, antivírusovými a ďalšími farmakodynamickými účinkami nachádza využitie aj v klinických a predklinických aplikáciách (Jendželovská a kol. 2016). Hromadí sa v tmavých noduloch umiestnených v nadzemných častiach rastliny. Najväčšia hustota tmavých nodulov vo väčšine hypericín produkujúcich druhov sa nachádza v marginálnych častiach listov (Curtis a Lersten 1990). DESI-MS (desorption electrospray ionization mass spectrometry) analýzou listov s tmavými nodulmi v druhoch *H. perforatum*, *H. rumeliacum*, *H. annulatum*, *H. erectum*, *H. tetrapterum*, *H. humifusum*, *H. tomentosum* a *H. maculatum* bol zistený výskyt antrachinónových derivátov hypericínu, protohypericínu, pseudohypericínu a protopseudohypericínu vo všetkých skúmaných druhoch. Prítomnosť hypericínov bola v oblastiach, kde sa nachádzali aj tmavé noduly (Kuchariková a kol. 2016). Pomocou MALDI-HRMS (matrix-assisted laser desorption/ionization high-resolution mass spectrometry) zobrazenia sa podarilo hypericín v *H. perforatum* detegovať nielen vnútri tmavých nodulov, ale aj v príľahlých pletivách. Predpokladaný prekursor hypericínu - emodín, bol taktiež lokalizovaný vo vyššej koncentrácii v tmavých noduloch, ale stopové množstvá boli nájdené aj roztrúsene po celom liste (Kusari a kol. 2015).

Napriek nesmiernemu úsiliu zameranému na objasnenie biosyntézy hypericínu, predpokladaná biosyntetická

dráha hypericínu ostáva nepotvrdená. Boli objavené dva gény, *HpPKS2* (Karppinen a Hohtola 2008) a *hyp-1* (phenolic oxidative coupling protein) (Bais a kol. 2003), ktorých proteínové produkty by mohli katalyzovať jednotlivé kroky biosyntézy hypericínu. Skutočnú úlohu týchto proteínov sa však zatiaľ nepodarilo experimentálne dokázať. Preskúmané boli aj niektoré alternatívne cesty (šikimátová, mevalonátová a non-mevalonátová) vedúce k biosyntéze antrachinónov (prekurzorov hypericínu). Použitím špecifických inhibítorov sa podarilo vylúčiť spomenuté dráhy (Pillai a kol. 2014).

Najväčšou výzvou vo výskume rodu zostáva nedostatočné množstvo informácií o genóme a génoch. Nové možnosti pre genetický výskum rodu *Hypericum* prináša sekvenovanie novej generácie. RNA sekvenovanie (RNA-Seq) predstavuje preferovanú metódu pre štúdium génov a ich expsie aj v nemodelových organizmoch (Strickler a kol. 2012). V našej práci sme si stanovili dva hlavné ciele: prvým je vytvorenie a charakterizácia referenčných transkriptómov listov vybraných zástupcov rodu *Hypericum* a druhým je identifikácia kandidátnych génov biosyntézy hypericínu. Sekvenovaním na platforme Illumina a následnou funkčnou anotáciou sme vytvorili prvý transkriptomický profil listov *H. annulatum*, *H. androsaemum*, *H. kalmianum*, *H. perforatum* a *H. tomentosum*. Analýzou rozdielov v expresii génov medzi okrajovými časťami listov, predpokladaným miestom biosyntézy hypericínu a vnútornými časťami listov sme získali súbor génov s pravdepodobnou úlohou v biosyntéze hypericínu.

Materiál a metódy

Rastliny *H. annulatum* Moris, *H. androsaemum* L., *H. kalmianum* L., *H. perforatum* L. a *H. tomentosum* L. sme kultivovali v *in vitro* podmienkach na pevnom živnom médiu. Médiu obsahovalo minerály podľa Murashige a Skoog (1962), B5 vitamíny (Gamborg a kol. 1968), 30 g l⁻¹ sacharózy, 2 mg l⁻¹ glycínu a 7 g l⁻¹ agaru. pH média sme upravili na 5,6 - 5,7 a následne sme ho sterilizovali v autokláve 15 min pri teplote 120 °C. Rastliny sme kultivovali pri teplote 22 ± 2 °C, 40% relatívnej vlhkosti vzduchu, iradiácii 80 μmol m⁻² s⁻¹ a fotoperióde 16/8 hodín. Zo 4-týždňových rastlín sme odobrali celé listy v druhoch neobsahujúcich hypericín. V hypericín produkujúcich druhoch sme oddelili pletivá listov s tmavými nodulmi (marginálne časti *H. annulatum* a apikálne časti listov *H. tomentosum*) od oblastí listov bez tmavých nodulov. Rastlinný materiál (2 - 5 mg) sme zmrazili v tekutom dusíku a homogenizovali pomocou guľôčkového homogenizátora (Tissue Lysser, Qiagen) na jemný prášok. Celkovú RNA sme izolovali podľa protokolu Spectrum™ Plant Total RNA Kit (Sigma-Aldrich) a InviTrap® Spin Plant RNA Mini Kit. Koncentráciu a kvalitu celkového množstva RNA sme stanovili spektrofotometricky pri vlnovej dĺžke 230, 260, 280 nm a ich pomeroch. Merania integrity RNA sme uskutočnili na prístroji Experion™. Tvorba cDNA knižníc a sekvenovanie boli vykonané v BGI Americas v USA. Na extrakciu mRNA z celkovej RNA sa použili oligo (dT) magnetické partikuly. Fragmentácia mRNA na 200 – 500 bp sa uskutočnila použitím fragmentačného tlmivého roztoku. Prvé vlákno cDNA sa syntetizovalo zmesou náhodných hexamérových primérov. Na syntézu druhého vlákna sa použila zmes dNTP, RNázy H a DNA polymerázy I. Dvojvláknová cDNA sa purifikovala Qiaquick PCR extrakčným kitom. V ďalšom kroku sa ku vláknam pripojili adaptéry, fragmenty sa očistili elektroforeticky na agarózovom géli a amplifikovali pomocou PCR. Sekvenovanie spárovaných 100 bp dlhých fragmentov (pair-end reads) prebiehalo na Illumina HiSeq™ 2000 platforme.

Adaptérové, neznáme a nekvalitné sekvencie zo sekvenovaných fragmentov sa odstránili BGI softvérom (BGI Americas, USA). Takto predspracované fragmenty sekvenovaného transkriptómu sme poskladali *de novo* bez referenčného genómu programom Trinity (Grabherr a kol. 2011) do dlhších sekvencií (kontigov), reprezentujúcich jednotlivé mRNA transkripty. Trinity je program špecificky vytvorený pre *de novo* asembláž Illumina RNA-Seq dát. Redundantné sekvencie (> 98% homológiou) sme odstránili programom CD-HIT-EST (Fu a kol. 2012) a ďalšie sekvencie (napr. polyA konce) programom SeqClean (Sequence Cleaner). Anotáciu transkriptómov vybraných zástupcov rodu *Hypericum* sme vykonali pomocou programu BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) voči SwissProt (Swiss Institute of Bioinformatics databases) a NCBI (National Center for Biotechnology Information) non-redundantnej (nr) proteínovej databáze s E-hodnotou 10⁻⁵. Programom Blast2GO (Conesa a Götz 2008) sme uskutočnili funkčnú anotáciu génov. Gény sme mapovali na základe SwissProt a NCBI-nr anotácií aj na GO (Gene Ontology) databázu, taxonomicky špecifikovanú na zelené rastliny (*Viridiplantae*) a následne sme ich klasifikovali na základe homológie do troch kategórií (biologický proces, bunková štruktúra a molekulárna funkcia) a ich subkategórií.

Pre využitie RNA-Seq dát na štúdium expsie génov je potrebné milióny sekvenovaných fragmentov mapovať na transkriptóm, kvantifikovať, normalizovať a následne identifikovať diferenciálne exprimované gény. Predspracované sekvenované fragmenty sme mapovali programom Bowtie2 (Langmead a Salzberg 2012) na *de novo* vytvorený transkriptóm. Relatívne abundancie mapovaných fragmentov a predpokladané počty fragmentov na kontigy sme kvantifikovali a normalizovali programom RSEM (RNA-Seq by Expectation-Maximization) (Li a Dewey 2011). V hypericín produkujúcich druhoch sme stanovovali diferenciálnu expresiu génov pomocou DESeq2 (Love a kol. 2014) a NOISeq (Tarazona a kol. 2011), medzi vonkajšími časťami listov obsahujúcimi noduly a vnútornými časťami listov bez nodulov. DESeq2 sme použili na analýzu expsie génov v pletivách listov *H. perforatum*, ktoré sme sekvenovali v biologických aj technických replikátoch. FDR (false discovery rate) 0,01 a P hodnotu 0,05 sme použili ako prahové hodnoty pre rozdiely v expresii génov medzi dvoma rozdielnymi

pletivami. NOISeq sme použili pre identifikáciu diferencielne exprimovaných génov v *H. annulatum* a *H. tomentosum*. Súčasťou NOISeq balíka je NOISeq-sim, ktorý predstavuje novú adaptívnu neparametrickú metódu schopnú pracovať aj bez replikátov, keďže ich vie sám simulovať (Tarazona a kol. 2011). Ako prahové hodnoty pre NOISeq sme použili odchýlku 0,1 a 0,05 a P hodnotu 0,1.

Viacnásobné zarovnávanie sekvencií a fylogenetický strom sme zostrojili programom MEGA 7 (Kumar a kol. 2016). Pomocou NCBI Open Reading Frame Finder sme vyhľadávali otvorené čítacie rámce vybraných kontigov.

Výsledky a diskusia

Celkovú RNA s OD (optická denzita) vyššou ako 2 a s RIN (číslo RNA integrity; RNA integrity number) okolo 8, sme izolovali z okrajových častí listov s tmavými nodulmi, z vnútorných častí listov bez nodulov hypericín produkujúcich druhov (*H. annulatum*, *H. perforatum* a *H. tomentosum*) a z celých listov hypericín neprodukcujúcich druhov (*H. androsaemum* a *H. kalmianum*). RNA sekvenovanie na Illumina HiSeq™ 2000 platforme vygenerovalo 4,4 - 7,12 Gb krátkych sekvenovaných fragmentov, ktoré sme uložili do SRA-NCBI (Sequence Read Archive) databázy (*H. perforatum* SRR2062465-7, *H. annulatum* SRX1528960-2, *H. tomentosum* SRX1528963-4, *H. androsaemum* SRX1528157, *H. kalmianum* SRX1528958). Odstránením adaptéroých, neznámych a nekvalitných sekvencií sme následne získali 4,1 - 6,61 Gb v závislosti od pletiva a druhu (Tab. 1).

Tab. 1: Kvalita izolovanej RNA a sekvenovaných fragmentov pred a po spracovaní

Popis vzoriek		Kvalita RNA		Kvalita osekvenovaných fragmentov	
Druh	Materiál	OD260/280	RIN	Po sekvenovaní	Po predspracovaní
<i>H. perforatum</i>	Vonkajšia časť listov	2,132	8,4	4,82 Gb	4,58 Gb
	Vonkajšia časť listov	2,154	7,9	6,02 Gb	5,58 Gb
	Vnútorná časť listov	2,152	7,9	4,4 Gb	4,1 Gb
	Vnútorná časť listov	2,045	8	7,12 Gb	6,61 Gb
<i>H. annulatum</i>	Vonkajšia časť listov	2,126	8,3	5,75 Gb	5,4 Gb
	Vnútorná časť listov	2,153	8	5,83 Gb	5,47 Gb
<i>H. tomentosum</i>	Vonkajšia časť listov	2,111	7,8	4,56 Gb	4,24 Gb
	Vnútorná časť listov	2,152	8	6,42 Gb	5,98 Gb
<i>H. androsaemum</i>	Celé listy	2,104	8,2	5,6 Gb	5,26 Gb
<i>H. kalmianum</i>	Celé listy	2,144	8,8	5,21 Gb	4,89 Gb

Výsvetlivky: OD - optická denzita, RIN - číslo RNA integrity (RNA integrity number)

Predspracované sekvenované fragmenty sme poskladali de novo bez referenčnej sekvencie do predpokladaných transkriptomických sekvencií (kontigov). Z vytvorených transkriptómov sa následne odstránili redundantné a polyA konce. Transkriptóm *H. perforatum* pozostával z 97 394 génov (139 939 izoforiem), *H. annulatum* z 60 611 (85 032 izoforiem), *H. tomentosum* z 59 872 (81 753 izoforiem), *H. androsaemum* z 60 041 (85 592 izoforiem) a *H. kalmianum* z 51 244 génov (73 254 izoforiem). N50 hodnota (50 % kontigov má danú alebo dlhšiu sekvenciu) bola nad 1000, čo svedčí o dobrej kvalite de novo vytvorených transkriptov (Tab. 2).

Tab. 2: Charakterizácia de novo poskladaných transkriptómov.

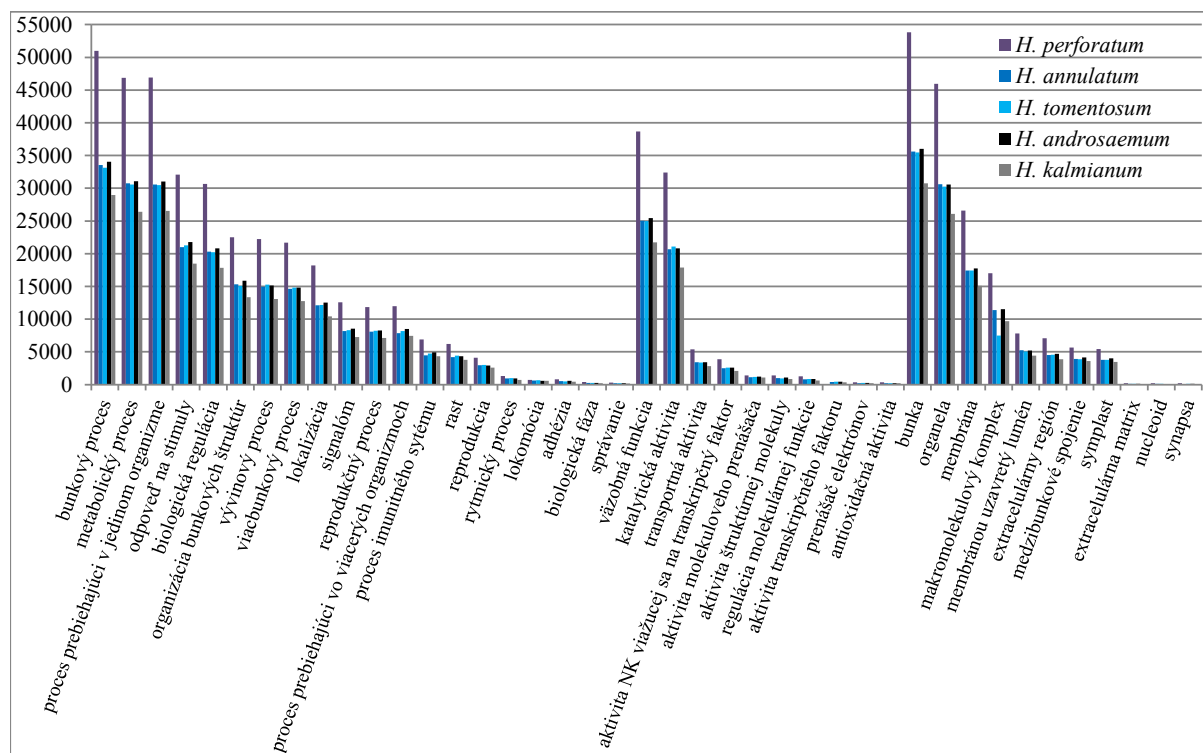
<i>Hypericum</i> spp.	Celkové množstvo nukleotidov	Počet génov	Počet izoforiem	N50	Zastúpenie GC párov
<i>H. perforatum</i>	145 763 914	97 394	139 959	1801	44,67 %
<i>H. annulatum</i>	91 602 062	60 611	85 032	1771	45,04 %
<i>H. tomentosum</i>	92 533 952	59 872	81 753	1851	44,89 %
<i>H. androsaemum</i>	84 822 534	60 041	85 592	1602	46,08 %
<i>H. kalmianum</i>	74 609 783	51 244	73 254	1642	45,19 %

Anotáciu génov sme uskutočnili voči SwissProt a NCBI non-redundantnej (NCBI-nr) databáze. Takmer 50% transkriptov všetkých druhov sa podarilo anotovať na SwissProt databázu a takmer 75% na NCBI-nr databázu. Výhodou anotácie na SwissProt databázu je, že obsahuje už verifikované a charakterizované proteíny so známou funkciou, doménami, štruktúrou, posttranslačnou modifikáciou alebo variantmi. NCBI-nr databáza oproti tomu obsahuje všetky dostupné sekvencie s ich predpokladanými funkciami, ku ktorým patria aj *HpPKS2* aj *hyp-1* gény.

Programom Blast2GO sme mapovali na základe SwissProt anotácie na GO databázu (pre *Viridiplantae*) a klasifikovali sme ich na základe ich homológie do troch kategórií: biologický proces, bunková štruktúra, molekulárna funkcia a ich podkategórií. V transkriptóme *H. perforatum* sa klasifikovalo najviac kontigov do jednotlivých GO kategórií pravdepodobne v dôsledku najväčšieho počtu vytvorených kontigov (Tab. 2) a naopak, v *H. kalmianum* bolo menej kontigov klasifikovaných do GO kategórií v dôsledku menšieho počtu kontigov. V kategórii biologický proces boli vo všetkých druhoch najviac zastúpené podkategórie bunkový proces, metabolický proces a proces prebiehajúci v jedinom organizme. V kategórii molekulová funkcia patrili vo všetkých študovaných druhoch medzi

najpočetnejšie subkategórie väzobná, katalytická aktivita a v kategórii bunková štruktúra to boli subkategórie bunka a organela (Graf. 1).

Graf 1: Porovnanie GO klasifikácie transkriptov študovaných druhov rodu *Hypericum*.



Vysvetlivky: GO – gene ontology

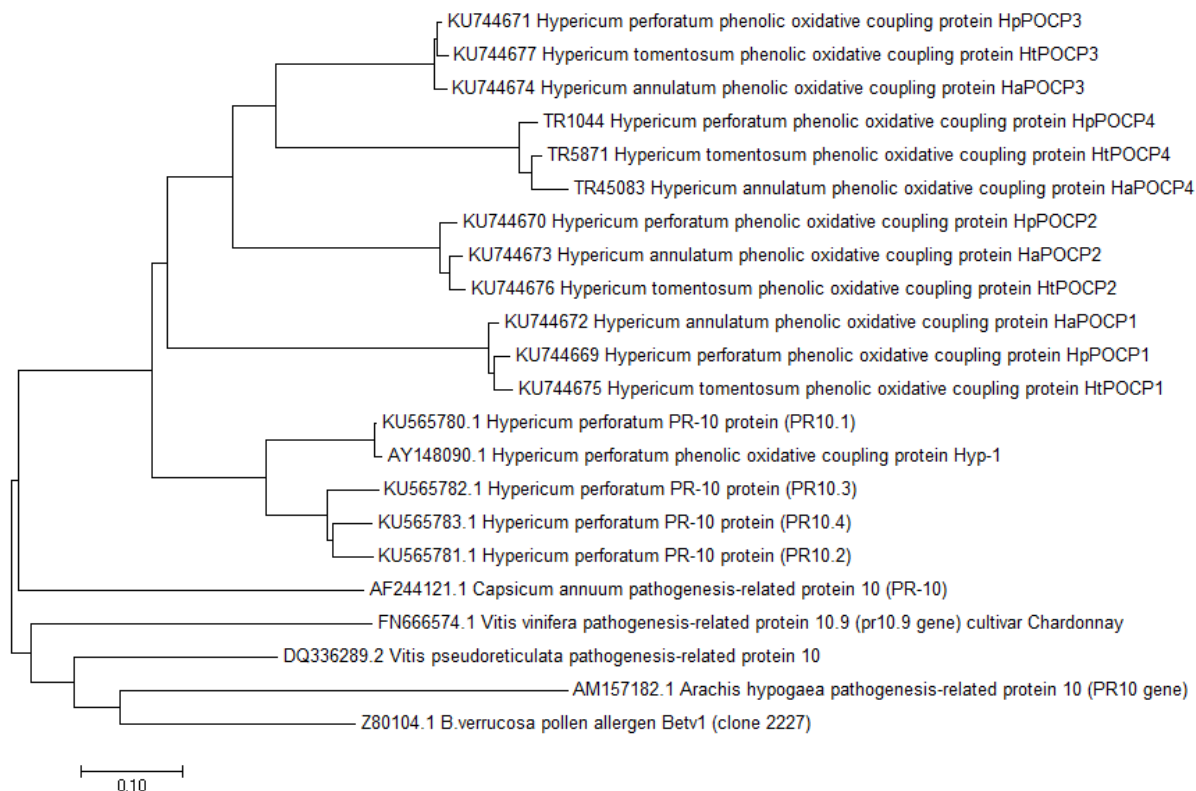
V hypericín produkujúcich druhoch sme stanovovali diferenciálnu expresiu génov medzi vonkajšími časťami listov obsahujúcimi noduly a vnútornými časťami listov bez nodulov. Predspracované sekvenované fragmenty sme najprv mapovali na *de novo* vytvorené transkripty, kvantifikovali a následne sme určili diferenciálnu expresiu génov. Získali sme 2058 izoforiem (799 génov) v *H. perforatum*, 165 izoforiem (135 génov) v *H. annulatum* a 100 izoforiem (72 génov) v *H. tomentosum* s vyššou expresiou v noduloch a príľahlých pletivách, predpokladaných miestach biosyntézy hypericínu. V *H. perforatum* sme identifikovali viac izoforiem a génov vďaka sekvenovaniu v dvoch replikátoch. Vypočítaný Pearsonov korelačný koeficient pre pletivá s nodulmi bol 0,973 (po odstránení 7 extrémov, pravdepodobne chybných údajov) a pre pletivá bez nodulov bol 0,978.

Následne sme sa zamerali na gény anotované ako kandidátne pre biosyntetickú dráhu hypericínu, *HpPKS2* (Karppinen a kol. 2008; EU635882.1) a *hyp-1* (Bais a kol. 2003; AY148090.1). *HpPKS2* je gén kódujúci oktaketid syntázu (OKS), zo špecificky zvýšenou expresiou v tmavých noduloch, pravdepodobne katalyzujúcu tvorbu emodín antrónu, prekursoru hypericínu (Karppinen a kol. 2008). Premenu emodín antrónu na hypericín by mal katalyzovať Hyp-1 proteín (phenolic oxidative coupling protein, POCP) (Bais a kol. 2003). Existuje však veľa kontroverzných experimentálnych zistení, ktoré poukazujú na to, že tento gén nie je limitujúcim faktorom v biosyntéze hypericínu (Košuth a kol. 2007, 2011, 2013; Michalska a kol. 2010; Karppinen a kol. 2016).

V transkriptómoch všetkých študovaných druhov aj medzi génmi s vyššou expresiou v okrajových častiach listov *H. annulatum*, *H. perforatum* aj *H. tomentosum* sme objavili kontigy anotované ako oktaketid syntáza. Viacnásobné zarovňanie sekvencií odhalilo vysokú zhodu (>97%) sekvencií kontigov zo skupiny génov s vyššou expresiou v marginálnych častiach listov s publikovanou sekvenciou OKS. Sekvencie kontigov hypericín neprodukujúcich druhov mali oveľa nižšiu podobnosť s OKS (<70%).

Hyp-1 gén sme našli vo všetkých *de novo* vytvorených transkriptómoch študovaných druhov s 96% homológiou s publikovanou sekvenciou. V skupine génov s vyššou expresiou v marginálnych častiach listov hypericín produkujúcich druhov (v *H. annulatum*, *H. perforatum* aj *H. tomentosum*) sme prostredníctvom BLAST anotovali 4 odlišné sekvencie kontigov ako *hyp-1*, avšak len s 50-70% podobnosťou s *hyp-1*. Podobne vysokú zhodu mali kontigy s nedávno identifikovanými PR-10 proteínmi z *H. perforatum* (Karppinen a kol. 2016). Hyp-1 sa taktiež pokladá za člena skupiny PR-10 proteínov, pretože má malú molekulovú hmotnosť, podobnú 3D štruktúru a lokalizáciu intrónu (Košuth a kol. 2013; Sliwiak a kol. 2014). Funkcia PR-10 proteínov nie je zatiaľ úplne objasnená, predpokladá sa ich zapojenie do obranného mechanizmu rastlín (Fernandes a kol. 2013). Sekvenčná zhoda jednotlivých kontigov v rámci druhov bola v rozmedzí 95% až 98%. Vyhľadali sme otvorené čítacie rámce v **týchto sekvenciách a zistili sme** malé rozdiely v dĺžke medzi jednotlivými sekvenciami, avšak

rovnakú **dĺžku** danej sekvencie vo všetkých druhoch: POCP1 471 bp, POCP2 483 bp, POCP3 477 bp a **POCP4** 480 bp (s výnimkou v *H. perforatum* 486 bp). Podobne dlhý **čítací rámec** mal aj *hyp-1* **gén** izolovaný z *H. perforatum* (480 bp) (Bais a kol. 2003). Nukleotidové sekvencie sme uložili do NCBI databázy: *H. perforatum* (KU744669, KU744670, KU744671), *H. annulatum* (KU744672, KU744673, KU744674) a *H. tomentosum* (KU744675, KU744676, KU744677). V **preloženej** aminokyselínovej sekvencii kontigov, rovnako ako aj v Hyp-1 proteíne sme objavili prítomnosť SRPBCC (START/RHO_alpha_C/PITP/Bet_v1/CoxG/CalC) doménovej superrodiny. SRPBCC domény sú prítomné v rastlinnej aj živočíšnej ríši a sú schopné viazať rôzne ligandy. Vytvorili sme fylogenetický strom pre POCP a PR-10 proteíny. Gény z **rodu** *Hypericum* sa zoskupili navzájom, oddelene od PR-10 proteínov z iných druhov. Každá skupina POCP a PR-10 proteínov sa nachádzala na samostatnej vetve stromu (Obr. 1).



Obr. 1 Fylogenetický strom znázorňujúci vzťah POCP a PR-10 proteínov

Záver

Vytvorili a charakterizovali sme transkriptómy listov piatich zástupcov rodu *Hypericum*. Analýzou diferenciálnej expresie medzi marginálnymi časťami listov s nodulmi a vnútornými časťami listov bez nodulov sme získali skupinu génov s pravdepodobnou funkciou v biosyntéze hypericínu. Viacnásobným sekvenčným zarovnávaním génov s vyššou expresiou v okrajových častiach listov s nodulmi sme identifikovali kontigy s vysokou homológiou s *HpPKS2*. V hypericín neprodukujúcich druhoch boli prítomné len kontigy s nízkou homológiou k *HpPKS2*. Tieto výsledky predstavujú ďalší dôkaz o úlohe *HpPKS2* v biosyntetickej dráhe hypericínu. Kontigy s vysokou sekvenčnou podobnosťou s *hyp-1* génom nemali vyššiu expresiu v marginálnych častiach listov, predpokladaných miestach biosyntézy hypericínu. V skupine génov s vyššou expresiou v pletivách s tmavými nodulmi sme našli nové sekvencie, ktoré sme anotovali ako POCP (phenolic oxidative coupling protein), s viac ako 50% homológiou s PR-10 proteínmi a spoločnou SRPBCC doménou.

Pod'akovanie

Práca vznikla v rámci plnenia grantových projektov za finančnej podpory Vedeckej agentúry MŠ SR a SAV VEGA 1/0090/15, Agentúry na podporu výskumu a vývoja APVV-14-0154, projektu KVARK - Kvalita vzdelávania a rozvoj kompetencií doktorandov a postdoktorandov UPJŠ (číslo zmluvy: 020/2012/1.2/OPV; ITMS kód: 26110230084) a projektu SOFOS - Rozvoj vedomostí a zručností zamestnancov a študentov UPJŠ s akcentom na medziodborové kompetencie a integráciu do medzinárodných výskumných centier (číslo zmluvy: 003/2013/1.2/OPV, ITMS kód: 26110230088).

Literatúra

- Bais, H.P., Vepachedu, R., Lawrence, C.B., Stermitz, F.R., Vivanco, J.M. (2003). Molecular and Biochemical Characterization of an Enzyme Responsible for the Formation of Hypericin in St. John's Wort (*Hypericum Perforatum* L.). *J. Biol. Chem.* 278, 32413-32422.
- Conesa, A., Götz, S. (2008). Blast2GO: A Comprehensive Suite for Functional Analysis in Plant Genomics. *Int. J. Plant Genomics.* 2008, 619832.
- Curtis, J.D., Lersten, N.R. (1990). Internal secretory structures in *Hypericum* (*Clusiaceae*): *H. perforatum* L. and *H. balearicum* L. *New Phytol.* 114, 571–580.
- Fernandes, H., Michalska, K., Sikorski, M., Jaskolski, M. (2013). Structural and functional aspects of PR-10 proteins. *FEBS J.* 280, 1169-1199.
- Fu, L., Niu, B., Zhu, Z., Wu, S., Li, W. (2012). CD-HIT: accelerated for clustering the next generation sequencing data. *Bioinformatics.* 28, 3150-3152.
- Gamborg, O.L., Miller, R.A., Ojima, K. (1968). Nutrient requirements of suspension cultures of soybean root cells. *Exp Cell Res.* 50:151-158.
- Grabherr, M.G., Haas, B.J., Yassour, M., Levin, J.Z., Thompson, D.A., Amit, I., Adiconis, X., Fan, L., Raychowdhury, R., Zeng, Q., Chen, Z., Mauceli, E., Hacohen, N., Gnirke, A., Rhind, N., Palma, F., Birren, B.W., Nusbaum, C., Lindblad-Toh, K., Friedman, N., Regev, A. (2011). Full-length transcriptome assembly from RNA-Seq data without a reference genome. *Nat. Biotechnol.* 29, 644-652.
- Jendželovská, Z., Jendželovský, R., Kuchárová, B., Fedoročko, P. (2016). Hypericin in the Light and Dark: Two Sides of the Same Coin. *Front. Plant Sci.* 7, 1-20.
- Karppinen, K., Derzsó, E., Jaakola, L., Hohtola, A. (2016) Molecular cloning and Expression Analysis of hyp-1 type PR-10 Family Genes in *Hypericum Perforatum*. *Front. Plant Sci.* 7, 526.
- Karppinen, K., Hokkanen, J., Mattila, S., Neubauer, P., Hohtola, A. (2008). Octaketide-producing type III polyketide synthase from *Hypericum perforatum* is expressed in dark glands accumulating hypericin. *Febs. J.* 275, 4329-4342.
- Košuth, J., Hrehorová, D., Jaskolski, M., Čellárová, E. (2013). Stress-induced expression and structure of the putative gene *hyp-1* for hypericin biosynthesis. *Plant Cell Tiss. Org.* 114, 207-216.
- Košuth, J., Katkovičínová, Z., Olexová, P., Čellárová, E. (2007). Expression of the *hyp-1* gene in early stages of development of *Hypericum perforatum* L. *Plant Cell Rep.* 26, 211-217.
- Košuth, J., Smelcerovič, A., Borsch, T., Zuehlke, S., Karppinen, K., Spiteller, M., Hohtola, A., Čellárová, E. (2011). The *hyp-1* gene is not a limiting factor for hypericin biosynthesis in the genus *Hypericum*. *Funct. Plant Biol.* 38, 35-43.
- Kucharíková, A., Kimáková, K., Janfelt, Ch., and Čellárová, E. (2016). Interspecific variation in localization of hypericins and phloroglucinols in the genus *Hypericum* as revealed by desorption electrospray ionization mass spectrometry imaging. *Physiol. Plant.* 157, 2-12.
- Kumar, S., Stecher, G., Tamura, K. (2016). MEGA7: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 7.0 for bigger datasets. *Mol. Biol. Evol.* doi: 10.1093/molbev/msw054. In press.
- Kusari, S., Selahaddin, S.S., Nigutová, K., Čellárová, E., Spiteller, M. (2015). Spatial chemo-profiling of hypericin and related phytochemicals in *Hypericum* species using MALDI-HRMS imaging. *Anal. Bioanal. Chem.* 407, 4779–4791.
- Langmead, B., Salzberg, S.L. (2012). Fast gapped-read alignment with Bowtie 2. *Nat. Methods.* 9, 357–359.
- Li, B., Dewey, C.N. (2011). RSEM: Accurate Transcript Quantification from RNA Seq Data with or without a Reference Genome. *BMC Bioinformatics.* 12, 323.
- Love, M.I., Huber, W., Anders, S. (2014). Moderated estimation of fold change and dispersion for RNA-Seq data with DESeq2. *Genome Biol.* 15, 550.
- Michalska, K., Fernandes, H., Sikorski, M., Jaskolski, M. (2010). Crystal structure of Hyp-1, a St. John's wort protein implicated in the biosynthesis of hypericin. *J. Struct. Biol.* 169, 161-171.
- Murashige, T., Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Plant Physiol.* 15, 473-497.
- Pillai, P.P., Nair, A.R. (2014). Hypericin biosynthesis in *Hypericum hookerianum* Wight and Arn: investigation on

biochemical pathways using metabolite inhibitors and suppression subtractive hybridization. *C R Biologies*. 337, 571-580.

Sliwiak, J., Jaskolski, M., Dauter, Z., McCoy, A.J., Read R.J. (2014). Likelihood-based molecular-replacement solution for a highly pathological crystal with tetartohedral twinning and sevenfold translational noncrystallographic symmetry. *Acta Cryst. D70*, 497-480.

Tarazona, S., García-Alcalde, F., Ferrer, A., Dopazo, J., Conesa, A. (2011). Differential expression in RNA-Seq: a matter of depth. *Genome Res*. 12, 2213–2223.

Modelovanie skorých reakcií recta pri hypofrakcionácii Ca prostaty

Modelling of the acute toxicity of rectum by the Carcinoma prostate hypofractionation.

Mgr. Lenka Šimková

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta

Abstrakt: Hlavným cieľom práce je predikcia skorých a neskorých reakcií recta v liečbe karcinómu prostaty. V teoretickej časti sú stručne charakterizované základné črty rádiobiológie a rádiobiologického modelovania so zameraním na lineárno – kvadratický model. Práca popisuje taktiež model tumorovej kontroly a model NTCP navrhnutý Lymanom, Kutcherom a Burmanom. Súčasťou práce je analýza 30 pacientov s diagnózou C.61 (karcinóm prostaty), ktorí boli liečení na Východoslovenskom onkologickom ústave, a. s. (ďalej len VOÚ, a. s.). U pacientov bola využitá hypofrakcionačná schéma ožiarovania 16 frakcií/ 3,5 Gy = 56 Gy alebo 16 frakcií/3,3 Gy = 52,8 Gy. Na analýzu a modelovanie bol využitý program BioGray Plus vyvinutý na pracovisku VOÚ, a. s. a štatistický program SPSS IBM ver. 18.

KLúčové slová: karcinóm prostaty, hypofrakcionácia, modelovanie, rectum, toxicita,

Abstract: The main aim of the work is the prediction of the early and late rectum reactions in the prostate cancer treatment. The theoretical part briefly characterizes the basic features of radiobiology and radio-modeling with a focus on a linear - quadratic model. We also describe a model of tumor control and NTCP model designed by Lyman, Kutcher and Burman. We analyzed 30 patients with C.61 diagnosis (carcinom prostate) who were treated in the Eastern Institute of Oncology, (the UI, a. s.). The patients were treated with hypofractionation scheme of radiation 16 fractions / 3, 5 Gy = 56 Gy or 16 fractions / 3,3 Gy = 52.8 Gy. We used two types of programs for our analysis, BioGray Plus which was developed by UI, a.s. and a statistical program SPSS IBM version 18.

Keywords: carcinoma prostate, hypofractionation, modelling, rectum, toxicity

Úvod do rádiobiológie

Cieľom rádioterapie je dostať požadovanú dávku ionizujúceho žiarenia do cieľového objemu, pričom sa dbá na to aby kritickým orgánom nachádzajúcim sa v blízkosti tumoru bola odovzdaná minimálna dávka. V priebehu liečby živého organizmu pomocou ionizujúceho žiarenia dochádza v organizme k fyzikálnym, chemickým a biologickým zmenám. K fyzikálnym zmenám zaraďujeme excitáciu a ionizáciu, k chemickým tvorbu voľných radikálov a k biologickým snahu buniek opraviť vzniknuté zmeny, ktoré prebehli najmä v DNA. Vplyvom ionizujúceho žiarenia môže v molekule DNA dôjsť k poškodeniu bázy, poškodeniu cukru, väzieb medzi jednotlivými vláknami DNA alebo medzi DNA a proteínmi a taktiež môže dôjsť k zlomu jedného alebo dvoch vlákní DNA. V organizme existujú fyziologické mechanizmy, ktoré reagujú na poškodenia vzniknuté ionizujúcim žiarením. Tieto procesy nazývame tzv. „4 R“ a patrí sem:

- reparácia,
- repopulácia,
- redistribúcia,
- reoxygénácia.

Reparácia zahŕňa opravu poškodených zdravých a taktiež nádorových buniek. Procesy reparácie nastupujú už v priebehu ožarovania a trvajú niekoľko hodín. Repopulácia predstavuje náhradu zničených buniek bunkami z pokojovej fázy bunkového cyklu. Redistribúcia popisuje poškodenie nádorových buniek v ich rádiosenzitivnej fázy a reoxygénácia zlepšenie redukcie nádorových buniek za zvýšenej prítomnosti kyslíka. V súčasnosti sa k „4 R“ zaraďuje ešte rádiosenzitivita charakterizujúca citlivosť tkaniva na žiarenie a tiež aj ožiarený objem tumoru alebo zdravého tkaniva orgánu. Citlivosť tkaniva je priamo úmerná dávke a platí, že čím je tkanivo rádiosenzitivnejšie tým je potrebná nižšia dávka k zničeniu nádorových buniek.

Hlavným záujmom rádiobiologického modelovania je odhadnúť pravdepodobnosť tumorovej kontroly a pravdepodobnosti výskytu postradiačných komplikácií u normálnych tkanív. Na určenie týchto pravdepodobností využívame program BioGray Plus, ktorého základom pre simultánne rádiobiologické modelovanie je lineárno – kvadratický model a model Lymana, Kutchera a Burmana.

Rádiobiologické modely

Lineárno – kvadratický model bol zavedený G. W. Barendsenom a neskôr bol zdokonalený ďalšími autormi (J. Fowler, J. Withers, D. R. Dale a iní) (pozri Jurga, 2010). Základným prínosom tohto modelu je možnosť porovnávať „izoeфекtívne režimy“ pre nádory, skoro i neskoro reagujúce tkanivá pri využití rôznych frakcionačných schém a dávkových rýchlostí. Bunkové prežívanie podľa tohto modelu môžeme vyjadriť vzťahom odvodeným z Poissonovho rozdelenia:

$$SF(d) = \exp(-E) \quad (1)$$

kde d predstavuje dávku a

$$E = \alpha d + \beta d^2 \quad (2)$$

vyjadruje mieru poškodenia buniek pomocou:

- nereverzibilnej zložky α charakterizujúcu poškodenia spôsobené usmrtením bunky,
- reverzibilnej zložky β pri subletálnom poškodení bunky.

Pri konkrétnom počte frakcii sa miera poškodenia E môže vyjadriť vzt'ahom:

$$E = n \cdot (\alpha d + \beta d^2) \quad (3)$$

a po predelení rovnice parametrom α dostaneme:

$$\frac{E}{\alpha} = n \cdot d \cdot \left(1 + \frac{d}{\alpha/\beta}\right) \quad (4)$$

Pre podiel E/α bol zavedený profesorom Fowlerom (pozri Fowler 2005) označenie biologicky ekvivalentná dávka BED. Biologická dávka predstavuje hypotetickú dávku, ktorá by viedla k tej istej úrovni bunkového prežitia ak by sa uvažovaná schéma podávaná v nekonečne veľkom počte malých frakcií. Vzt'ah pre BED môžeme prepísať:

$$BED = n \cdot d \cdot \left(1 + \frac{d}{\alpha/\beta}\right) = n \cdot d \cdot RE \quad (5)$$

pričom RE predstavuje relatívny účinok dávky na tumor, prípadne normálne tkanivo. Pomer α/β definuje rádiosenzitivitu nádoru alebo normálneho tkaniva. Tento pomer charakterizuje krivku prežívania a je definovaný pomocou dávky, pri ktorej sa zložka počtu usmrtených buniek a zložka subletálne poškodených buniek rovnajú. Hodnota pomeru α/β je odlišná pre rôzne tkanivá. Tkanivá ktorých hodnota pomeru α/β je väčšia ako 10 sa nazývajú skoro reagujúce tkanivá, pričom reagujú na žiareníu už v priebehu liečby a sú málo citlivé na zmenu jednotlivých dávky žiarenia. Naopak tkanivá s pomerom α/β menším ako 5 tzv. neskororeagujúce a reagujú na žiarenia po šiestich a viac mesiacoch a sú veľmi závislé od zmeny frakcionácie. Tento druh tkanív je rizikový pre vznik neskorých postradiačných poškodení.

Do modelu biologicky ekvivalentnej dávky sa ďalej zahŕňajú procesy reparácie, repopulácie, redistribúcie a reoxygénácie a tak výsledný vzt'ah pre BED nadobúda tvar:

$$BED = nd \left(1 + g \left(\frac{d}{\alpha} + \left(\frac{\sigma}{2}\right)\right) - K \cdot (T - t_k)\right) \quad (6)$$

kde g predstavuje komplexný špecifický parameter vzt'ahujúci sa na rýchlosť reparácie zo subletálneho poškodenia, σ parameter normálneho rozloženia bunkovej populácie v bunkovom cykle, K je faktor repopulácie, T charakterizuje celkový čas ožarovania v dňoch a t_k vyjadruje čas do nástupu repopulácie od začiatku rádioterapie v dňoch.

Model Lymana, Kutchera a Burmana slúži na popis závislosti tolerancie normálnych tkanív a orgánov od hodnoty dávky a rozsahu ožiareného objemu. Na základe tohto modelu dokážeme určiť pravdepodobnosť komplikácií normálnych tkanív a to podľa vzt'ahu:

$$NTCP = \sqrt{\frac{1}{2\pi}} \int_{-\infty}^t \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt \quad (7)$$

kde

$$t = \frac{D - TD_{50}(v)}{m \cdot TD_{50}(v)} \quad (8)$$

$$v = \frac{v}{v_{ef}} \quad (9)$$

kde TD je tolerančná dávka v Grayoch, v je časť ožiareného objemu voči celému objemu, n je parameter objemovej závislosti orgánu, m charakterizuje sklon krivky pravdepodobnosti komplikácií a TD_{50} určuje dávku, pri ktorej sa dosiahne 50 % pravdepodobnosť vážnych komplikácií do 5 rokov. Parametre v modeli sú stanovené podľa výstupov z plánovacieho systému nazývaný dávkovo – objemových histogramov.

Ďalším cieľom tohto modelu je určenie pravdepodobnosti nádorovej kontroly (TCP). Vzťah pre TCP podľa modelu Poissona je nasledovný

$$TCP = \exp(-\rho \cdot V_t \cdot e^{-D(\alpha+\beta d)+RF}) \quad (10)$$

pričom ρ je hustota klonogénnych buniek, V_t nádorový objem určujúci počet klonogénnych buniek v celom nádore, D je celková dávka a RF repopulačný faktor.

Na základe stanovenia tumorovej kontroly a pravdepodobnosti komplikácií normálnych tkanív sa definuje tzv. pravdepodobnosť nádorovej kontroly bez komplikácií (UTCP) podľa vzťahu:

$$UTCP = TCP(1 - NTCP) \quad (11)$$

Vyjadrenie týchto troch parametrov – TCP, NTCP, UTCP poskytuje presnejšie informácie o biologickej odpovedi nádorov a zdravých tkanív.

Toxicita zdravých tkanív

Radiačné reakcie zdravých tkanív sa delia na dve základné skupiny:

- skoré reakcie,
- neskoré reakcie.

Skoré reakcie nazývané tiež akútne sa týkajú hlavne tkanív ako sú koža a sliznice jednotlivých orgánov. Tieto tkanivá sú charakteristické častým bunkovým delením kmeňových buniek. Tento typ tkanív reagujú na ožiarenie veľmi rýchlo, ale taktiež rýchlo dochádza aj k ústupu týchto reakcií. Akútnu toxicitu pozorujeme počas liečby. Neskoré reakcie sa týkajú tkanív a orgánov s pomalým bunkovým cyklom ako napr. pečeň, srdce, pľúca, svaly. Radiačné reakcie tohto typu sa vyskytujú po týždňoch až mesiacoch po ukončení liečby žiarením.

U recta sú prejavmi akútnej toxicity zvracanie, nevoľnosť, včasný pocit nasýtenia, anorexia, únavnosť a akútna proktokolitída. Podľa Fowlera (pozri Fowler, 2005) na výpočet pravdepodobnosti výskytu akútnej toxicity recta vychádza zo vzťahoch pre výpočet akútnej toxicity sliznice ústnej dutiny. Definícia biologicky efektívnej dávky je:

$$BED = n \cdot d \cdot \left(1 + \frac{d}{\alpha/\beta}\right) - \frac{\log_{10} 2}{\alpha T_p} (T - T_k) \quad (12)$$

pričom hodnota parametra α/β je 10 Gy, T_k je 7 dní a T_p 2,5 dňa. Na základe týchto výpočtov vyplýva, že kritická tolerančná dávka pre vznik akútnej rectálnej toxicity predstavuje hodnotu $BED = 59 - 63$ Gy.

Stupeň toxicity je definovaný podľa protokolu RTOG (Radiation Therapy Oncology Group). Rozlišujeme štyri stupne, pričom stupeň 0 znamená žiadnu toxicitu, stupeň 1 miernu toxicitu, stupeň 2 svedčí o strednej akútnej toxicite, stupeň tri o ťažkej toxicite a posledný štvrtý stupeň definuje život ohrozujúcu toxicitu. V nasledujúcej tabuľke uvádzame konkrétne prejavy stupňov toxicity u recta podľa RTOG:

Tab. 1: Prejavy akútnej toxicity recta podľa jednotlivých stupňov

Grade 0	žiadne
Grade 1	mierne hnačky a kŕče črevné pohyby 5 – krát denne mierny rektálny výtok alebo krvácanie
Grade 2	mierne hnačky a kolika pohyb čriev viac ako 5 – krát denne nadmerná rektálna mukóza alebo prerušované krvácanie
Grade 3	zápcha alebo krvácanie vyžadujúce chirurgický zákrok
Grade 4	nekróza, perforácia, fistula

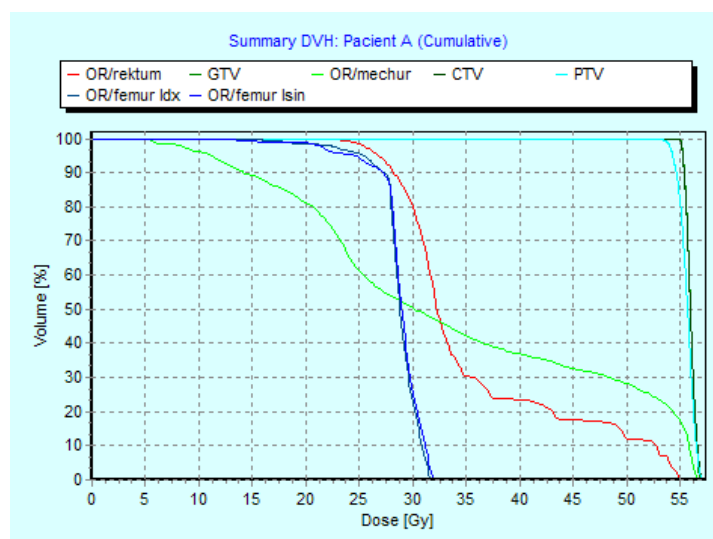
Analýza

Analýza spracováva pomocou programu BioGray Plus a SPSS 30 pacientov s diagnózou karcinóm prostaty (C 61). Pacienti boli vo veku 52 až 85 rokov a ich liečba prebiehala v mesiacoch december 2015 až apríl 2016 na pracovisku VOÚ, a. s. U 6-tich pacientov bola využitá rádioterapia s modulovanou intenzitou zväzku (IMRT) a u 24-och pacientov to bola 3D konformná rádioterapia. Celková dávka, ktorou bol ožiarený cieľový objem bola v piatich prípadoch 52,8 Gy a v 25-tich prípadoch 56 Gy. Dávka bola rozdelená do 16 frakcií. U všetkých pacientoch sa jednalo o hypofrakcionačnú schému rádioterapie. Išlo teda o nižšiu celkovú dávku rozloženú do menšieho počtu frakcií, ale s vyššou dávkou na frakciu v porovnaní s konvenčnou frakcionáciou (37 frakcií /2Gy).

Spracovanie údajov prebiehalo v nasledujúcich krokoch:

- na základe vypočítaného ožarovacieho plánu získanie dávkovo – objemového histogramu z plánovacieho systému Oncentra Masterplan,
- rádiobiologické modelovanie akútnej toxicity recta,
- rádiobiologické modelovanie neskorých reakcií recta,
- porovnanie hodnôt určených pomocou programu BioGray Plus s reálne zistenými klinickými údajmi jednotlivých pacientov a ich štatistické vyhodnotenie,
- adaptácia výsledkov do klinickej praxi.

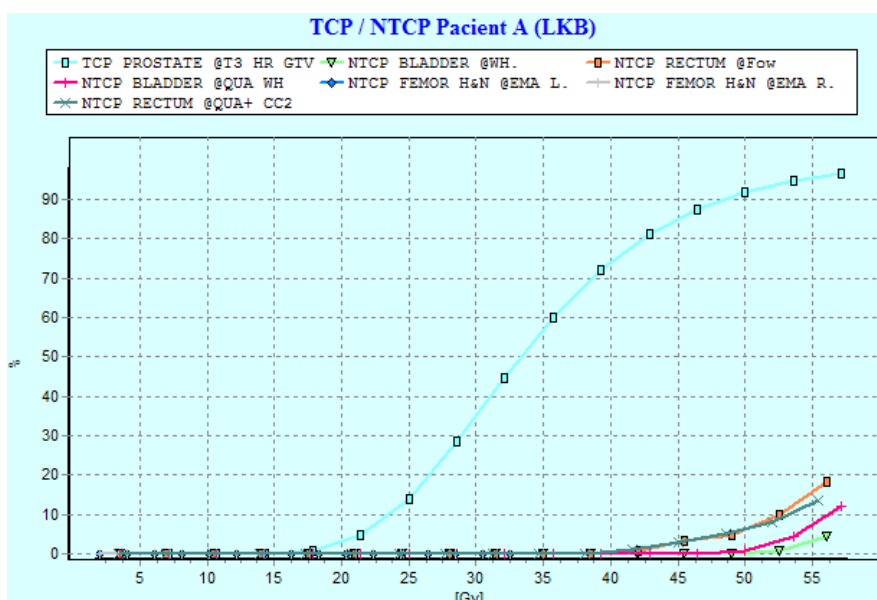
Prvotným krokom analýzy bolo získanie kumulatívneho dávkovo – objemového histogramu (DVH). DVH popisuje vzťah ožiareného objemu (v % alebo v cm³) k odovzdanej dávke do bunky.



Obr. 1 Kumulatívny DVH

Obrázok 1 ukazuje kumulatívny DVH pre GTV (Gross Tumor Volume), PTV (Planning Target Volume), CTV (Clinical Target Volume) a kritické orgány močový mechúr, rectum a hlavice femurov vypočítaný importom dát do programu BioGray. Na prvý pohľad vieme z takéhoto typu DVH zistiť mieru pokrytia cieľového objemu i taktiež kvalitu chránenia kritických štruktúr. Cieľom plánovania rádioterapie je dosiahnutie u cieľového objemu PTV čo najlepšie pokrytie, ktoré je vyjadrené konvexnosťou krivky DVH. Naopak u kritických orgánov je snahou dosiahnuť čo najmenší stupeň konkávnosti pričom sa kladie dôraz na minimálnu hodnotu maximálnej dávky v objeme.

Získaný DVH bol implementovaný do programu BioGray, kde na základe modelu Lymana, Kutchera a Burmana a tolerančných hodnôt pre jednotlivé orgány získavame krivky NTCP je konkrétne kritické orgány a krivku TCP pre cieľový objem. Ukážka takého výstupu je na Obr. 2



Obr. 2 Krivky NTCP a TCP vypočítané podľa modelu LKB

Ďalším získaným výstupom z programu BioGray je tabuľka (Obr.3) vypočítaných hodnôt biologicky efektívnej dávky, ekvivalentnej dávky a hodnôt TCP a NTCP pre skorú aj neskorú toxicitu kritických štruktúr.

Tab. 2: Hodnoty parametrov V_{parc} , V_{eff} , D_{max} , D_{med} . EUD vypočítaných z DVH a BED, EQD, NTCP a TCP vypočítané podľa modelu LKB

I	Tissue	Std. scheme				Current scheme						TPS: DVH						
		Fr	Ds	Gy	BED	Fr	Ds	Gy	BED	EQD2	Vpa	N/TCP	Vpc	Vef	Dmax	Dmed	EUD	N(E)
T	PROSTATE @T3 HR CIV	35	49	70	162,0	16	28	57	193	83	98	96,5	98	97	57,2	55,9	55,9	0,0
E	BLADDER @WH.	32	45	64	65,4	16	28	56	69	58	60	4,3						
T	RECTUM @Fow	33	45	66	49,2	16	28	56	59	49	64	18,1						
L	BLADDER @QUA WH	32	44	64	101,6	16	28	57	117	74	60	11,9	60	92	56,9	33,9	47,0	53,7
L	FEMOR H&N @EMA L.	26	36	52	182,0	16	28	32	115	33	88	0,0	88	97	32,7	28,7	28,9	100,0
L	FEMOR H&N @EMA R.	26	36	52	182,0	16	28	32	115	33	88	0,0	88	97	32,5	28,6	28,8	100,0
L	RECTUM @QUA+ CC2	30	40	60	100,0	16	28	55	119	72	64	13,4	64	90	55,5	35,6	39,2	90,2

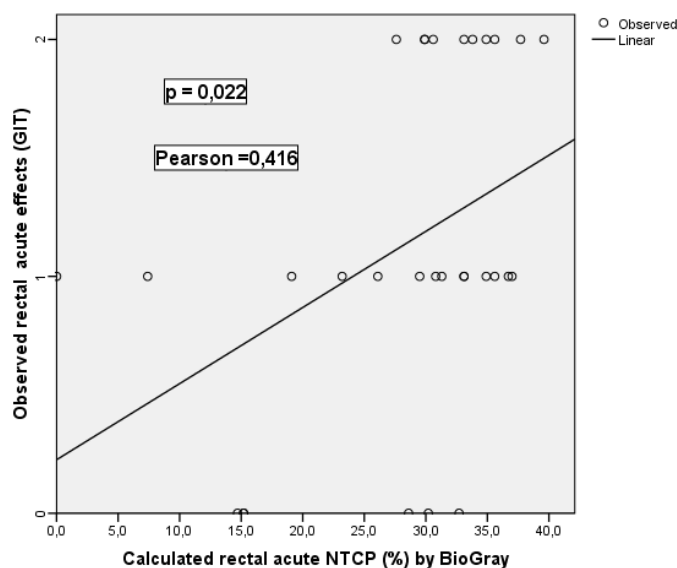
Tieto uvedené výstupy z programu BioGray sú individuálne pre každého pacienta. Takto vypočítané hodnoty NTCP pre akútnu aj neskorú toxicitu recta sme následne porovnávali s reálnou akútnou toxicitou pacientov zistenou ošetrovujúcim lekárom. Akútna toxicita bola zaznamenaná v troch stupňoch podľa RTOG ako bolo uvedené vyššie. Pričom bol zistený nasledujúci výskyt akútnej rectálnej toxicity:

Tab. 3: Zistená akútna toxicita recta u pacientov:

	Grade 0	Grade 1	Grade 2
Počet prípadov	6	14	10

Pomocou regresnej analýzy s využitím štatistického programu SPSS sme získali pre porovnanie závislosť medzi vypočítanou a zistenou akútnou rectálnou toxicitou (Graf 1) a závislosť medzi vypočítanou neskorou a akútnou toxicitou recta (Graf 2).

Graf 1: Grafická prezentácia regresnej analýzy medzi pozorovanou rektálnou toxicitou a vypočítanou pomocou modelu Fowlera a LKB modelu pre NTCP.



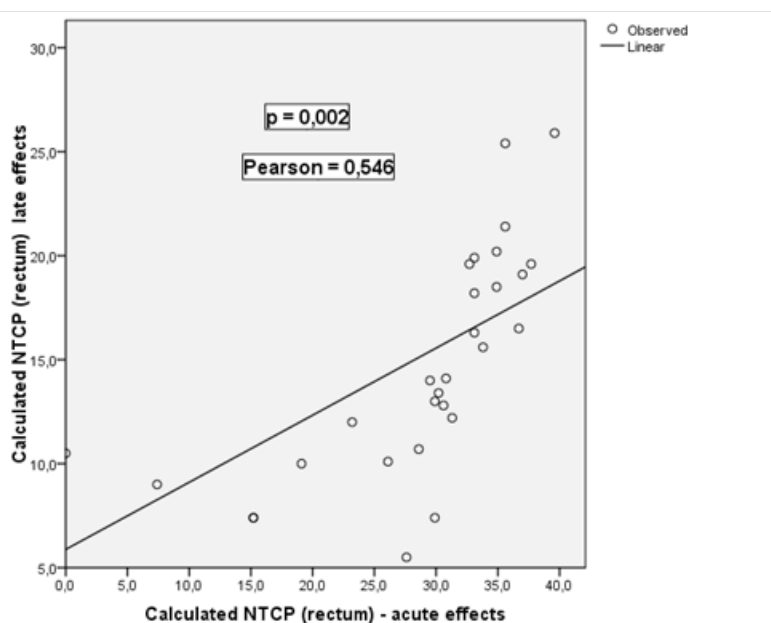
Zdroj: vlastné

spracovanie

Popis: Pearsonov koeficient korelácie = 0,416 svedčí o dobrej korelácii pozorovanej a vypočítanej hodnoty akútnej toxicity uvedenými modelmi. Hodnota $p = 0,022$ svedčí o štatisticky významných rozdieloch v analyzovaných premenných.

Graf 2: Grafická prezentácia regresnej analýzy medzi vypočítanými hodnotami NTCP pre neskorú toxicitu a NTCP pre akútnu toxicitu.

Výsledky svedčia o vzájomnej korelácii predikovaných neskorých komplikácií na rektum so skorými reakciami (Pearson = 0,546 a $p = 0,002$). tzn. že u pacientov s akútnou toxicitou možno očakávať i výskyt neskorých komplikácií.



Zdroj: vlastné spracovanie

Popis: Výsledky svedčia o vzájomnej korelácii predikovaných neskorých komplikácií na rektum so skorými reakciami (Pearson = 0,546 a $p = 0,002$). tzn. že u pacientov s akútnou toxicitou možno očakávať i výskyt neskorých komplikácií.

Záver

Fyzikálne izodózové plány a DVH neposkytujú informácie o biologickej odpovedi tumoru a normálnych tkanív, pretože nezahŕňujú do výpočtov vyššie uvedené rádiobiologické procesy kvantifikované známymi „ $4R + 2R$ “. Prínosom rádiobiologického modelovania je predikcia biologickej odpovede tumoru a normálnych tkanív, ktoré môžu poslúžiť na elimináciu postradiačných komplikácií opravou samotného ožarovacieho plánu resp. úpravou ožarovacieho protokolu (frakcionácie).

Na počte 30 pacientov s diagnózou karcinómu prostaty sme uskutočnili rádiobiologické modelovanie akútnej toxicity recta. Pacienti boli vo veku od 52 až do 85 rokov a ich liečba prebiehala od decembra roka 2015 do apríla 2016 na oddelení radiačnej onkológie vo Východoslovenskom onkologickom ústave a. s. v Košiciach. U pacientov bola pri plánovaní rádioterapie využitá v šiestich prípadoch rádioterapie s modulovanou intenzitou zväzku a u 24 pacientov 3D konformná rádioterapia. U všetkých pacientov bola použitá hypofrakcionačná schéma rozdelenia celkovej dávky. Na základe nášho výskumu môžeme potvrdiť že, rádiobiologické modelovanie skorých reakcií je v dobrej korelácii s pozorovaným výskytom. Taktiež sme zistili, že s výskytom akútnych reakcií je spojený aj vznik ďalších neskorých reakcií, ktoré môžu vzniknúť u pacientov po ukončení rádioterapie. Neskoré reakcie nastupujú až po polročnom odstupe od rádioterapie. V budúcnosti chceme pokračovať v sledovaní a následnom vyhodnotení výskytu neskorých komplikácií vo vzťahu k predikcii NTCP vypočítanej pomocou modelovania.

Doterajšie skúsenosti potvrdzujú opodstatnenie translačného výskumu v klinickej rádiobiológii a využitia biofyzikálneho modelovania pre potreby odboru radiačnej a klinickej onkológie.

Literatúra

Felzl, D. – Cvek, J. (2008). Klinická rádiobiologie. Tobiáš, Havlíčkov Brod

Fowler, J. F. (2005). The radiobiology of prostate cancer including new aspects of fractionated radiotherapy. In: Acta Oncologica, s. 265 - 276

Jurga, E. M. (2010): Klinická a radiačná onkológia I. diel. OSVETA, Martin

Jurta, E. M. (2010): Klinická a radiačná onkológia II. diel, OSVETA, Martin

Matula, P. (2008): Prínos simultánneho modelovanie rádiobiologických účinkov v radiačnej onkológii: habilitačná práca. Trnava, 2008, 84 s.

Program BioGray Plus dostupný na web stránke : <http://www.q4space.netkosice.sk>

RTOG/EORTC Late Radiation Morbidity Scoring Schema Dostupné na internete: <https://www.rtog.org/ResearchAssociates/AdverseEventReporting/RTOGEORTCLateRadiationMorbidityScoringSchema.aspx>

Indolové fytoalexíny: štúdium mechanizmu ich antiproliferatívneho účinku

Indole phytoalexins: study of mechanism of their antiproliferative effect

Viera TISCHLEROVÁ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Lekárska fakulta

Abstrakt: Indolové fytoalexíny sú prírodné, síru obsahujúce indolové alkaloidy syntetizované rôznymi druhmi hospodársky významných kapustovitých rastlín (čeľaď *Brassicaceae* syn. *Cruciferae*). K ich tvorbe dochádza *de novo* po pôsobení biotických a abiotických faktorov, ako sú patogénne huby, vírusy, či UV žiarenie vysokej intenzity alebo chemické zlúčeniny. Úlohou týchto sekundárnych metabolitov je ochrana rastlín pred pôsobením ďalších fytopatogénov, avšak bolo pri nich objavené aj pozoruhodné protinádorové pôsobenie. Jedným z prvých indolových fytoalexínov bol brasinín izolovaný z čínskej kapusty (*B. rapa* ssp. *pekinensis*), ktorý je zároveň prekursorom pri syntéze ďalších účinných substancií. Okrem brasinínu, protinádorovú aktivitu vykazovali aj ďalšie indolové fytoalexíny, ako je spirobrasinín, 1-metoxybrasinín, 1-metoxyspirobrasinín a 1-metoxyspirobrasinol, kamalexín, a taktiež syntetické amino- a glyoxylové analógy indolových fytoalexínov. Pri týchto zlúčeninách bol potvrdený antiproliferatívny účinok na viacerých nádorových bunkových líniiach, pri brasiníne aj chemopreventívny účinok prostredníctvom aktivácie detoxifikačných enzýmov. Brasinín významne inhiboval rast nádorových buniek, spôsobil zastavenie bunkového cyklu v S aj G₂/M fáze a bol pri ňom odhalený aj inhibičný efekt na jednotlivé kroky aktivácie signálnych transdukčných ciest, PI3K/Akt/mTOR/S6K1 a JAK/STAT.

KLúčové slová: indolové fytoalexíny, antiproliferatívny účinok, mechanizmus účinku, apoptóza, signálne dráhy

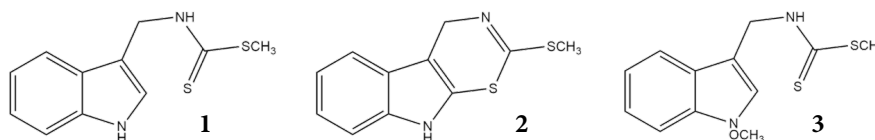
Abstract: Indole phytoalexins are natural, sulphur-containing indole alkaloids synthesized by various species of economically significant plants from *Brassicaceae* (syn. *Cruciferae*) family. They are produced *de novo* after exposure to biotic and abiotic factors, such as pathogenic fungi, viruses, strong UV irradiation or chemical substances. These secondary metabolites have their main role in protection of plants from other phytopathogens, however remarkable antitumor activity was discovered within these compounds. One of the first indole phytoalexins, isolated from chinese cabbage (*B. rapa* ssp. *pekinensis*), was brassinin which also acts as a precursor in synthesis of other potentially effective substances. Similarly, another indole phytoalexins exhibit antitumour activity too, such as spirobrassinin, 1-methoxybrassinin, 1-methoxyspirobrassinin and 1-methoxyspirobrassinol, camalexin, and synthetic amino- and glyoxyl- analogs of indole phytoalexins as well. These compounds was confirmed to have antiproliferative activity in several tumour cell lines, brassinin showed chemopreventive activity through activation of detoxification enzymes as well. Brassinin significantly inhibited growth of tumour cells, also caused S and G₂/M cell cycle arrest, and was found to have inhibitory effect on different steps of signal transduction pathways activation, namely PI3K/Akt/mTOR/S6K1 and JAK/STAT pathway.

Keywords: indole phytoalexins, antiproliferative effect, mechanism of action, apoptosis, signaling pathways

Indolové fytoalexíny – fytoalexíny z kapustovitých rastlín

Fytoalexíny sú nízkomolekulárne protimikrobiálne zlúčeniny, ktoré sú syntetizované *de novo* rastlinami ako odpoveď na biotický a abiotický stres, predovšetkým po napadnutí rôznymi patogénmi (Jeandet, 2015). Dané agensy vyvolávajú spustenie viacerých chemických dráh, ktoré majú za následok priamo vznik sekundárnych metabolitov, vznik prekursorov týchto látok či medziproduktov potrebných pre ich tvorbu, aktiváciu špecifických génov a enzýmov. Za biogenetický prekursor indolových fytoalexínov je považovaná aminokyselina L-tryptofán, ktorý je biosyntetizovaný šikimátovou cestou z kyseliny antranilovej. Okrem L-tryptofánu, ktorého uhlík je zdrojom pre tiokarbonylový uhlík brasinínu, majú pri syntéze tohto fytoalexínu význam aj ďalšie aminokyseliny, a to L-metionín slúžiaci ako zdroj metylových skupín, a L-cysteín poskytujúci tiokarbonylové atómy síry brasinínu (Monde, 1994).

Od prvej zmienky bolo izolovaných cez 300 fytoalexínov z viac ako 30 rozličných rastlinných čeľadí, avšak prvé známe, síru obsahujúce fytoalexíny, boli z čeľade Kapustovité (*Brassicaceae* syn. *Cruciferae*) (Pedras, 2000; Takasugi, 1986). Medzi tieto rastliny patria hospodársky významné olejiny, koreniny ako aj bežná zelenina, napríklad brokolica (*Brassica oleracea* var. *italica*), karfiol (*B. oleracea* var. *botrytis*), hlávková kapusta (*B. oleracea* var. *capitata*), repka olejná (*B. napus*), reďkev (*Raphanus sativus*), či horčica (*Sinapis alba*) alebo wasabi (*Wasabia japonica* syn. *Eutrema wasabi*) (Pedras, 2003). Typickým štruktúrnym znakom tejto skupiny fytoalexínov je prítomnosť indolového jadra a bočného reťazca, prípadne iného heterocyklu obsahujúceho atóm dusíka, a jeden alebo dva atómy síry (Kutschy, 1998). Doposiaľ bolo izolovaných a bola objasnená chemická štruktúra 46 rôznych indolových fytoalexínov, z ktorých niekoľko je syntetizovaných viac ako jedným rastlinným druhom. Prvými zástupcami kapustovitých fytoalexínov boli brasinín (1), cyklobrasinín (2) a 1-metoxybrasinín (3) (**Obr. 1**) izolované z čínskej kapusty (*B. rapa* ssp. *pekinensis*) po napadnutí baktériou *Pseudomonas cichorii* (Takasugi, 1986). Cyklobrasinín je prírodný, biologicky odvodený produkt oxidatívnej cyklizácie brasinínu (Mehta, 1995). 1-metoxybrasinín je indolový alkaloid s metoxyskupinou naviazanou na indolovom atóme dusíka v polohe 1. Napriek ich podobnému biogenetickému pôvodu, fytoalexíny z kapustovitých rastlín majú pomerne odlišné štruktúry, čo významne naznačuje ich rozdielnu biologickú aktivitu (Pedras, 2000).



Obr. 1 Základné indolové fytoalexíny – brasinín (1), cyklobrasinín (2), 1-metoxybrasinín (3)

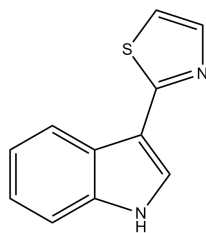
Biologická aktivita indolových fytoalexínov

Indolové fytoalexíny vykazujú viacero druhov účinkov, medzi ktoré môžeme zaradiť účinky antifungálne (Pedras, 2004), antiprotozoálne (Mezencev, 2009a), antiproliferatívne (Mezencev, 2003; Pilatova, 2005), chemopreventívne (Mezencev, 2003) a protinádorové (Izutani, 2012). Tvorba fytoalexínov v kapustovitých rastlinách po napadnutí patogénnymi hubami má za úlohu ich ochranu pred ďalšími kmeňmi fungálnych patogénov a pri vzniku rezistencie na ochorenia vyvolané týmito patogénmi (Pedras a Sorensen, 1998). Napríklad brasinín, jeden z prvých zástupcov indolových fytoalexínov, vykazoval antifungálne pôsobenie voči patogénnej hube *Phoma lignam* (Pedras, 1992), ako aj voči druhu *Bipolaris leersiae* a plesni *Magnaporthe grisea* (syn. *Pyricularia oryzae*) (Takasugi, 1986). Pri viacerých indolových fytoalexínoch bolo zistené pôsobenie proti protozoálnemu parazitovi *Trypanosoma cruzi*, ktorý vyvoláva ochorenie trypanozomiázu, známu aj ako Chagasovu chorobu. Konkrétne išlo o 1-metoxybrasinín (s najvyšším antiproliferatívnym účinkom na intracelulárne amastigóty trypanozómy), brasinín, cyklobrasinín, spirobrasinín, 1-metoxyspirobrasinol metyl éter a kamalexín (Mezencev, 2009a).

Navyše k štúdiu antimikrobiálnej aktivity indolových fytoalexínov, v posledných desaťročiach bola významná pozornosť venovaná chemopreventívnemu (Manson, 2003) a antiproliferatívnemu (Pilatova, 2005) pôsobeniu týchto metabolitov. Bolo zistené, že zvýšená konzumácia kapustovitých rastlín, ako je brokolica, ružičkový kel, kapusta a karfiol znižuje riziko výskytu nádorových ochorení u ľudí (Higdon, 2007). Chemopreventívny účinok brasinínu a príbuzných zlúčenín bol potvrdený na *in vitro* modeli karcinogenézy prsnej žľazy u myši. Brasinín, ale aj jeho cyklický derivát cyklobrasinín, v závislosti od dávky inhibovali tvorbu preneoplastických lézií prsníka vyvolanú 7,12-dimetylbenz[a]antracénom (DMBA), a to v koncentrácii 10 μmol o 80% (brasinín) a 90,9% (cyklobrasinín) (Mehta, 1997; Mehta, 1994).

Antiproliferatívny a cytotoxický účinok brasinínu, spirobrasinínu a cyklobrasinínu bol testovaný prostredníctvom MTT testu bunkovej viability na myšiacích leukemických bunkách L1210 a melanómovej bunkovej línii, a neskôr s väčším počtom fytoalexínov aj na leukemickej bunkovej línii Jurkat. Na bunkovej línii L1210 ako aj na melanómových nádorových bunkách bol najúčinnjší brasinín, ktorý v koncentrácii 100 μmol redukoval rast oboch typov buniek o 35% po 24 hodinovej inkubácii oproti kontrole, takisto najvýraznejšie inhiboval proliferáciu buniek v koncentrácii 10 μmol (Sabol, 2000). Najvyššiu aktivitu na bunkovej línii Jurkat vykazoval 1-metoxybrasinín, ktorý v koncentrácii 100 μmol znižoval viabilitu buniek na 38,2% oproti kontrole. Zároveň táto zlúčenina vyvolala redukciiu počtu buniek v S a G₂/M fáze bunkového cyklu a významný nárast buniek s obsahom sub-G₀/G₁ DNA, čo je považované za marker apoptózy (Pilatova, 2005). Okrem spomenutého účinku, pri brasiníne bola zistená schopnosť inhibície indolamín-2,3-dioxygenázy (IDO), enzýmu katalyzujúceho degradáciu aminokyseliny tryptofán, a tým spôsobujúc jeho depléciu a zníženie imunitnej odpovede organizmu voči nádorovým bunkám. Inhibíciou IDO brasinín stimuloval imunitnú obranu proti týmto bunkám a vyvolal zastavenie ich proliferácie (Banerjee, 2008; Gaspari, 2006).

Antiproliferatívny účinok bol potvrdených aj pri iných indolových fytoalexínoch, medzi ktoré patria fytoalexíny obsahujúce metoxyskupinu (Mezencev, 2003), ale aj kamalexín (Obr. 2) produkovaný viacerými rastlinami, a to arábkovkou thalovou (*Arabidopsis thaliana*) (Glawischnig, 2007), pastierskou kapsičkou (*Capsella bursa-pastoris*) (Jimenez, 1997) a ľaničníkom siatym (*Camelina sativa*) (Browne, 1991) po napadnutí rôznymi druhmi mikroorganizmov, ako aj po pôsobení abiotických faktorov (Tsuji, 1993), UV-B žiarenia (Mert-Turk, 2003), acifluórfénu (Zhao, 1998) alebo kyseliny fusarovej (Bouizgarne, 2006). Najnovšie štúdie preukázali, že kamalexín indukoval apoptózu T-leukemických Jurkat buniek, a to v dôsledku zvýšenej tvorby reaktívnych foriem kyslíka (ROS), ktorá nastala ešte pred nástupom apoptózy, a vplyvom uvoľnenia a aktivácie kaspázy-8, -9 a kaspázy-3 a -7. Apoptóza bola taktiež potvrdená prítomnosťou populácie buniek s obsahom sub-G₁ DNA, externalizáciou fosfatidylserínu (PS) a zníženým mitochondriálnym membránovým potenciálom (MMP) (Mezencev, 2011). Cytotoxický účinok kamalexínu sprostredkovaný produkciou veľkého množstva ROS bol následne potvrdený aj na bunkovej línii metastatického karcinómu prostaty, zatiaľ čo zdravé epitelové bunky prostaty neboli ovplyvnené (Smith, 2013).



Obr. 2 Kamalexín

Z dôvodu snahy o získanie nových a účinnejších látok sa vedci zamerali na prípravu syntetických derivátov indolových fytoalexínov a štúdium antiproliferatívneho účinku týchto derivátov. Protinádorový účinok bol preukázaný pri 2-amino analógoch prírodného indolového fytoalexínu, 1-metoxyspirobrasinolu, pôsobiacich proti viacerým bunkovým líniam z NCI₆₀ databázy (Mezencev, 2008). Substitúcia bis(2-chloroetyl)aminoalkylovej skupiny do vyššie uvedených derivátov 1-metoxyspirobrasinolu umožnila vznik ďalších účinných amino zlúčenín, ktoré prejavili vlastnosti alkylačných látok schopných destabilizovať dsDNA *in vitro* a indukovať depléciu glutatiónu v bunkách ovariálneho adenokarcinómu a leukemických bunkových líniam (Mezencev, 2009b). Zo syntetických derivátov kamalexínu bol najúčinnjší benzokamalexín. Okrem cytotoxického účinku na všetkých testovaných bunkových líniam vyvolal zastavenie bunkového cyklu v G₂ fáze spojené s inhibíciou tvorby mikrotubulov, spôsobil nárast frakcie buniek s obsahom sub-G₁ DNA, downreguloval expresiu antiapoptotických génov Bcl-2 a Bcl-xL, a naopak stimuloval expresiu proapoptotického génu Bax (Pilátova, 2013). Syntetické deriváty boli pripravené aj z prírodného brasinínu, z ktorých najúčinnjší bol homobrasinín (IC₅₀ = 8,0 μmol/l), ktorý na nádorových bunkách kolorektálneho karcinómu CaCo2 vykazoval podobný efekt na bunkový cyklus ako benzokamalexín (Kello, 2014).

Štúdium mechanizmu účinku indolových fytoalexínov

Mechanizmus protinádorového účinku indolových fytoalexínov môže zahŕňať ovplyvnenie viacerých signálnych dráh podieľajúcich sa na regulácii apoptózy ale i proliferácie nádorových buniek, čo bolo doložené viacerými štúdiami. Za normálnych okolností sú signálne dráhy pevne kontrolované rôznymi spätnoväzbovými mechanizmami. Avšak mutácie protoonkogénov alebo tumor supresorových génov, či príliš veľké množstvo ligandov a receptorov, môže viesť k nadmernej aktivácii týchto dráh a strate ich regulačnej schopnosti (Sever a Brugge, 2015). Medzi tieto dráhy patrí signálna kaskáda PI3K/Akt/mTOR/S6K1, kaskáda evolučne zachovaná medzi eukaryotmi MAPK/ERK, dráha aktivácie transkripčného faktora NF-κB, či JAK/STAT signálna kaskáda.

PI3K/Akt/mTOR/S6K1

Pri vývoji nádorových ochorení dochádza k najčastejším zmenám PI3K/Akt/mTOR/S6K1 signálnej dráhy, čo potvrdzuje zistenie, že gén *PIK3CA* kódujúci katalytickú podjednotku p110 je druhým najviac mutovaným onkogénom (Samuels a Ericson, 2006); a PTEN, regulačná fosfatáza podieľajúca sa na ukončení účinku prostredníctvom defosforylácie PIP₃, patrí medzi najfrekvencovanejšie mutované tumor supresorové gény (Song, 2012). Viaceré štúdie zároveň odhalili amplifikácie *akt1* a *akt2* génu pri vzniku rozličných nádorov u ľudí (Bellacosa, 1995; Cheng, 1996). So slabou prognózou u onkologických pacientov je často spojená aj amplifikácia S6 kinázy 1 (S6K1) (Van der Hage, 2004). Vyvolané mutácie môžu mať za následok trvalú aktiváciu PI3K/Akt signálnej kaskády, porušenie kontroly bunkovej proliferácie a apoptózy, a nástup karcinogenézy. Pri brasiníne bola potvrdená schopnosť inhibovať túto signálnu dráhu, a v dôsledku toho indukovať zastavenie bunkového cyklu v G₁ fáze prostredníctvom nárastu expície proteínov p21 a p27, a následnej blokády fosforylácie retinoblastómového génu, ktorý takto ostáva aktívny a zabraňuje progresii bunkového cyklu (Goodrich, 1991; Izutani, 2012). Inhibícia tejto kaskády, v teste na ľudských nádorových bunkách prostaty a kolorektálneho karcinómu, následne viedla k indukcii apoptózy cez down-reguláciu produktov génov, ktoré sprostredkujú prežitie nádorových buniek a ich proliferáciu (Chripkova, 2014; Kim, 2014).

JAK/STAT

Významnú úlohu pri patogenéze nádorových ochorení má aj abnormálna aktivácia JAK/STAT dráhy, predovšetkým nadmerná expresia STAT3 transkripčného faktora (Bromberg, 2002). Konštitutívna aktivácia STAT3 bola pozorovaná pri 22-65% prípadov nemalobunkového pľúcného karcinómu (NSCLC) (Harada, 2014); zároveň vysoká expresia STAT3 a fosfo-STAT3 bola predpokladom slabej prognózy u pacientov s týmto ochorením (Xu a Lu, 2014). Nadmerná fosforylácia STAT3 v prípade spinocelulárneho karcinómu hlavy a krku bola pravdepodobne dôsledkom zvýšenej produkcie IL-6 nádorovými bunkami, a tým nadmernej aktivácie receptora pre tento interleukín (Sriuranpong, 2003). Pri nádoroch prostaty bola opísaná výrazná amplifikácia génového lokusu *STAT5A/B*, a s tým spojená zvýšená expresia STAT5 proteínu v nádorových bunkách, čo zvýšilo prežitie buniek v testoch *in vitro*, ako aj podporilo rast nádoru na *in vivo* modeli (Haddad, 2013). Najnovší výskum

z roku 2015 (Lee, 2015) na nádorových bunkách pľúc ako prvý preukázal, že brasínin potlačil konštitutívnu aj IL-6 vyvolanú aktiváciu STAT3, súčasne s inhibíciou JAK1 a JAK2 kináz. Rovnako downreguloval expresiu rozličných génových produktov regulovaných pôsobením STAT3 (Bcl-xL, Bcl-2, survivín, cyklín D1, IAP1/2, VEGF, MMP-9 a COX-2), inhiboval bunkovú proliferáciu a spôsobil nárast buniek s obsahom sub-G₁ DNA. Najhodnotnejším výsledkom bolo zistenie, že brasínin významne potencoval paklitaxelom indukované apoptotické pôsobenie na bunkách NSCLC *in vitro* aj *in vivo*, teda zvyšoval citlivosť nádorových buniek na paklitaxel. Kombinácia brasíninu a paklitaxelu podaná intraperitoneálne významne znížila rozvoj nádorového procesu na myšacom modeli pľúcneho karcinómu, a inhibovala aktiváciu STAT3 v tkanivách tumoru.

NF-κB

Jedným z kľúčových regulátorov vrodenných imunitných a zápalových odpovedí pôsobiaci cez spustenie viacerých génov (napr. kódujúcich cytokíny a chemokíny), ktorý môže byť takisto zahrnutý pri onkogenéze, je transkripčný faktor NF-κB (Baldwin, 2001). Pri mnohých zhubných nádoroch bola zistená aberantná alebo konštitutívna aktivácia NF-κB (Dolcet, 2005). Konkrétny účinok brasíninu a príbuzných indolových fytoalexínov na funkciu transkripčného faktora NF-κB zatiaľ nie je známy, avšak brasínin a jeho analógy patria do skupiny ditiokarbamátov, z ktorých viaceré vykazovali silnú protinádorovú aktivitu cez moduláciu aktivity proteínov tepelného šoku (HSP) a nukleárných faktorov ako je NF-κB, a to hlavne vďaka svojmu antioxidačnému pôsobeniu, ktorým môžu ovplyvňovať expresiu génov závislých na aktivácii transkripčných faktorov NF-κB a AP-1 (Aragones, 1996; DeMeester, 1998).

MAPK/ERK/RAS/RAF

Aktivácia NF-κB transkripčného faktora môže byť okrem iného spojená s MAPK signálnou kaskádou, čo je významná dráha u ľudí v súvislosti s odpoveďou buniek na extracelulárne stimuly a kontrolou rozličných bunkových procesov, ako je rast buniek, proliferácia, diferenciácia a apoptóza (Lei, 2014). Nadmerná expresia alebo aktivácia zložiek tejto dráhy má kritickú úlohu pri tumorigenéze, progresii nádoru, metastázovaní aj pri rezistencii nádorov na terapiu (Burotto, 2014). S karcinogenezou je často spojená mutácia génu *BRAF* a tým trvalá aktivácia B-Raf kinázy (Davies, 2002), ale aj mutácia RAS proteínu (*HRAS*, *KRAS* a *NRAS*), ktorý v dôsledku toho nemôže byť inaktivovaný GAP proteínmi, ostáva aktívny a tak je zodpovedný aj za konštitutívnu aktiváciu B-Raf (Karnoub a Weinberg, 2008; Mercer a Pritchard, 2003). Podobne ako pri dráhe súvisiacej s aktiváciou transkripčného faktora NF-κB, presný účinok indolových fytoalexínov získaných z kapustovitých rastlín na jednotlivé kroky aktivácie MAPK kaskády doposiaľ nebol zistený. Avšak, študované bolo pôsobenie resveratrolu, stilbénového fytoalexínu izolovaného z vínnej révy, na túto dráhu, konkrétne na bunkách ľudského epidermoidného karcinómu A431. V týchto bunkách dochádza ku konštitutívnej aktivácii ERK dráhy v dôsledku nadmernej expisie EGF receptora. Resveratrol po 24 hodinách úplne inhiboval fosforyláciu MEK1, ako aj fosforyláciu ERK1/2. Po ošetrení buniek resveratrolom na 24 hodín bola taktiež výrazne potlačená schopnosť väzby transkripčného faktora AP-1 na DNA, ako aj jeho transkripčná aktivita. Resveratrol súčasne redukoval hladinu c-Jun proteínu, čo sa pravdepodobne podieľalo na zníženej transkripčnej aktivite AP-1 faktora (Kim, 2006).

Záver

Liečba nádorových ochorení je náročný a často aj dlhotrvajúci proces, pričom stále neexistuje optimálna terapia, ktorá by zastavila rast nádorových buniek a vyvolala ich usmrtenie bez negatívneho ovplyvnenia zdravých, teda zabezpečila vyliečenie pacienta s prítomnosťou čo najmenšieho množstva nežiaducich účinkov. Výskum je z toho dôvodu zameraný na získavanie a prípravu nových, relatívne bezpečných zlúčenín s potenciálnym protinádorovým účinkom, pričom veľká skupina z nich je prírodného charakteru. Medzi takéto prírodné látky patria aj indolové (síru obsahujúce) fytoalexíny, ktoré sa získavajú izoláciou z rastlín patriacich do čeľade *Brassicaceae* (syn. *Cruciferae*). Okrem antimikrobiálnej aktivity vykazujú tieto látky aj antiprotozoálne, chemopreventívne a antiproliferatívne účinky. Epidemiologické štúdie odhalili, že konzumácia väčšieho množstva kapustovitej zeleniny znižuje riziko výskytu nádorových ochorení v ľudskej populácii (Higdon, 2007). Predpokladá sa, že antiproliferatívny efekt indolových fytoalexínov je predovšetkým výsledkom modulácie aktivity transkripčných faktorov regulujúcich bunkový cyklus, proliferáciu a diferenciáciu buniek, apoptózu a ďalšie dôležité procesy v ľudskom organizme. Viacero doteraz uskutočnených experimentov potvrdilo inhibíciu rastu nádorových buniek pôsobením týchto rastlinných metabolitov, prípadne ich derivátov. Pri liečbe nádorových ochorení by teda mohli byť indolové fytoalexíny v budúcnosti veľkým prínosom.

Literatúra

Aragones, J. et al. (1996): Dithiocarbamates trigger differentiation and induction of CD11c gene through AP-1 in the myeloid lineage. In *The Journal of biological chemistry*, vol. 271, no. 18, p. 10924-10931.

- Baldwin, A.S. (2001): Control of oncogenesis and cancer therapy resistance by the transcription factor NF-kappaB. In *The Journal of clinical investigation*, vol. 107, no. 3, p. 241-246.
- Banerjee, T. et al. (2008): A key in vivo antitumor mechanism of action of natural product-based brassinins is inhibition of indoleamine 2,3-dioxygenase. In *Oncogene*, vol. 27, no. 20, p. 2851-2857.
- Bellacosa, A. et al. (1995): Molecular alterations of the AKT2 oncogene in ovarian and breast carcinomas. In *International journal of cancer*, vol. 64, no. 4, p. 280-285.
- Bouizgarne, B. et al. (2006): Early physiological responses of Arabidopsis thaliana cells to fusaric acid: toxic and signalling effects. In *The New phytologist*, vol. 169, no. 1, p. 209-218.
- Bromberg, J. (2002): Stat proteins and oncogenesis. In *The Journal of clinical investigation*, vol. 109, no. 9, p. 1139-1142.
- Browne, L.M. et al. (1991): The Camalexins - New Phytoalexins Produced in the Leaves of Camelina-Sativa (Cruciferae). In *Tetrahedron*, vol. 47, no. 24, p. 3909-3914.
- Burotto, M. et al. (2014): The MAPK pathway across different malignancies: a new perspective. In *Cancer*, vol. 120, no. 22, p. 3446-3456.
- Davies, H. et al. (2002): Mutations of the BRAF gene in human cancer. In *Nature*, vol. 417, no. 6892, p. 949-954.
- DeMeester, S.L. et al. (1998): Pyrrolidine dithiocarbamate activates the heat shock response and thereby induces apoptosis in primed endothelial cells. In *Shock*, vol. 10, no. 1, p. 1-6.
- Dolcet, X. et al. (2005): NF-kB in development and progression of human cancer. In *Virchows Archiv: an international journal of pathology*, vol. 446, no. 5, p. 475-482.
- Gaspari, P. et al. (2006): Structure-activity study of brassinin derivatives as indoleamine 2,3-dioxygenase inhibitors. In *Journal of medicinal chemistry*, vol. 49, no. 2, p. 684-692.
- Glawischning, E. (2007): Camalexin. In *Phytochemistry*, vol. 68, no. 4, p. 401-406.
- Goodrich, D.W. et al. (1991): The retinoblastoma gene product regulates progression through the G1 phase of the cell cycle. In *Cell*, vol. 67, no. 2, p. 293-302.
- Haddad, B.R. et al. (2013): STAT5A/B gene locus undergoes amplification during human prostate cancer progression. In *The American journal of pathology*, vol. 182, no. 6, p. 2264-2275.
- Harada, D. – Takigawa, N. – Kiura, K. (2014): The Role of STAT3 in Non-Small Cell Lung Cancer. In *Cancers*, vol. 6, no. 2, p. 708-722.
- Higdon, J.V. et al. (2007): Cruciferous vegetables and human cancer risk: epidemiologic evidence and mechanistic basis. In *Pharmacological research*, vol. 55, no. 3, p. 224-236.
- Cheng, J.Q. et al. (1996): Amplification of AKT2 in human pancreatic cells and inhibition of AKT2 expression and tumorigenicity by antisense RNA. In *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 93, no. 8, p. 3636-3641.
- Chripkova, M. et al. (2014): Brassinin and its derivatives as potential anticancer agents. In *Toxicology in Vitro*, vol. 28, no. 5, p. 909-915.
- Izutani, Y. et al. (2012): Brassinin induces G1 phase arrest through increase of p21 and p27 by inhibition of the phosphatidylinositol 3-kinase signaling pathway in human colon cancer cells. In *International journal of oncology*, vol. 40, no. 3, p. 816-824.
- Jeandet, P. (2015): Phytoalexins: Current Progress and Future Prospects. In *Molecules*, vol. 20, no. 2, p. 2770-2774.
- Jimenez, L.D. – Ayer, W.A. – Tewari, J.P. (1997): Phytoalexins produced in the leaves of *Capsella bursa-pastoris* (shepherd's purse). In *Phytoprotection*, vol. 78, no. 3, p. 99-103.
- Karnoub, A.E. – Weinberg, R.A. (2008): Ras oncogenes: split personalities. In *Nature reviews. Molecular cell biology*, vol. 9, no. 7, p. 517-531.
- Kello, M. et al. (2014): ROS-dependent antiproliferative effect of brassinin derivative homobrassinin in human colorectal cancer Caco2 cells. In *Molecules*, vol. 19, no. 8, p. 10877-10897.
- Kim, A.L. et al. (2006): Resveratrol inhibits proliferation of human epidermoid carcinoma A431 cells by modulating MEK1 and AP-1 signalling pathways. In *Experimental dermatology*, vol. 15, no. 7, p. 538-546.

- Kim, S.M. et al. (2014): Brassinin Induces Apoptosis in PC-3 Human Prostate Cancer Cells through the Suppression of PI3K/Akt/mTOR/S6K1 Signaling Cascades. In *Phytotherapy Research*, vol. 28, no. 3, p. 423-431.
- Kutschy, P. et al. (1998): New syntheses of indole phytoalexins and related compounds. In *Tetrahedron*, vol. 54, no. 14, p. 3549-3566.
- Lee, J.H. et al. (2015): Brassinin inhibits STAT3 signaling pathway through modulation of PIAS-3 and SOCS-3 expression and sensitizes human lung cancer xenograft in nude mice to paclitaxel. In *Oncotarget*, vol. 6, no. 8, p. 6386-6405.
- Lei, Y.Y. et al. (2014): Mitogen-activated protein kinase signal transduction in solid tumors. In *Asian Pacific journal of cancer prevention*, vol. 15, no. 20, p. 8539-8548.
- Manson, M.M. (2003): Cancer prevention -- the potential for diet to modulate molecular signalling. In *Trends in molecular medicine*, vol. 9, no. 1, p. 11-18.
- Mehta, R.G. – Hawthorne, M.E. – Steele, V.E. (1997): Induction and prevention of carcinogen-induced precancerous lesions in mouse mammary gland organ culture. In *Methods in Cell Science*, vol. 19, no., p. 19-24.
- Mehta, R.G. et al. (1994): Structure-activity relationships of brassinin in preventing the development of carcinogen-induced mammary lesions in organ culture. In *Anticancer research*, vol. 14, no. 3A, p. 1209-1213.
- Mehta, R.G. et al. (1995): Cancer chemopreventive activity of brassinin, a phytoalexin from cabbage. In *Carcinogenesis*, vol. 16, no. 2, p. 399-404.
- Mercer, K.E. – Pritchard, C.A. (2003): Raf proteins and cancer: B-Raf is identified as a mutational target. In *Biochimica et biophysica acta*, vol. 1653, no. 1, p. 25-40.
- Mert-Turk, F. et al. (2003): Camalexin accumulation in *Arabidopsis thaliana* following abiotic elicitation or inoculation with virulent or avirulent *Hyaloperonospora parasitica*. In *Physiological and Molecular Plant Pathology*, vol. 62, no. 3, p. 137-145.
- Mezencev, R. et al. (2009a): Trypanosoma cruzi: antiproliferative effect of indole phytoalexins on intracellular amastigotes in vitro. In *Experimental parasitology*, vol. 122, no. 1, p. 66-69.
- Mezencev, R. et al. (2008): Anticancer properties of 2-piperidyl analogues of the natural indole phytoalexin 1-methoxyspirobrassinol. In *Chemotherapy*, vol. 54, no. 5, p. 372-378.
- Mezencev, R. et al. (2009b): The design, synthesis and anticancer activity of new nitrogen mustard derivatives of natural indole phytoalexin 1-methoxyspirobrassinol. In *Neoplasma*, vol. 56, no. 4, p. 321-330.
- Mezencev, R. et al. (2003): Antiproliferative and cancer chemopreventive activity of phytoalexins: focus on indole phytoalexins from crucifers. In *Neoplasma*, 50, no. 4, p. 239-245.
- Mezencev, R. et al. (2011): Camalexin induces apoptosis in T-leukemia Jurkat cells by increased concentration of reactive oxygen species and activation of caspase-8 and caspase-9. In *Journal of natural medicines*, vol. 65, no. 3-4, p. 488-499.
- Monde, K. – Takasugi, M. – Ohnishi, T. (1994): Biosynthesis of Cruciferous Phytoalexins. In *Journal of the American Chemical Society*, vol. 116, no. 15, p. 6650-6657.
- Pedras, M.S. (2003): Cabbage and crucifer plants. In S.H.W. Katz, W.W. (Ed.), *Encyclopedia of food and culture*. Scribner, New York.
- Pedras, M.S. et al. (2000): Phytoalexins from crucifers: synthesis, biosynthesis, and biotransformation. In *Phytochemistry*, vol. 53, no. 2, p. 161-176.
- Pedras, M.S.C. – Borgmann, I. – Taylor, J.L. (1992): Biotransformation of brassinin is a detoxification mechanism in the 'blackleg' fungus. In *Life Science Advances (Phytochemistry)*, vol. 11, no., p. 1-7.
- Pedras, M.S.C. – Montaut, S. – Suchy, M. (2004): Phytoalexins from the crucifer rutabaga: Structures, syntheses, biosyntheses, and antifungal activity. In *Journal of Organic Chemistry*, vol. 69, no. 13, p. 4471-4476.
- Pedras, M.S.C. – Sorensen, J.L. (1998): Phytoalexin accumulation and antifungal compounds from the crucifer wasabi. In *Phytochemistry*, vol. 49, no. 7, p. 1959-1965.
- Pilatova, M. et al. (2013): In vitro toxicity of camalexin derivatives in human cancer and non-cancer cells. In *Toxicology in Vitro*, vol. 27, no. 2, p. 939-944.
- Pilatova, M. et al. (2005): Cruciferous phytoalexins: antiproliferative effects in T-Jurkat leukemic cells. In *Leukemia research*, vol. 29, no. 4, p. 415-421.

- Sabol, M. et al. (2000): Cytotoxic effect of cruciferous phytoalexins against murine L1210 leukemia and B16 melanoma. In *Biologia*, vol. 55, no. 6, p. 701-707.
- Samuels, Y. – Ericson, K. (2006): Oncogenic PI3K and its role in cancer. In *Current opinion in oncology*, vol. 18, no. 1, p. 77-82.
- Sever, R. – Brugge, J.S. (2015): Signal transduction in cancer. In *Cold Spring Harbor perspectives in medicine*, vol. 5, no. 4.
- Smith, B.A. et al. (2013): The phytoalexin camalexin mediates cytotoxicity towards aggressive prostate cancer cells via reactive oxygen species. In *Journal of natural medicines*, vol. 67, no. 3, p. 607-618.
- Song, M.S. – Salmena, L. – Pandolfi, P.P. (2012): The functions and regulation of the PTEN tumour suppressor. In *Nature reviews. Molecular cell biology*, vol. 13, no. 5, p. 283-296.
- Sriuranpong, V. et al. (2003): Epidermal growth factor receptor-independent constitutive activation of STAT3 in head and neck squamous cell carcinoma is mediated by the autocrine/paracrine stimulation of the interleukin 6/gp130 cytokine system. In *Cancer research*, vol. 63, no. 11, p. 2948-2956.
- Takasugi, M. – Katsui, N. – Shirata, A. (1986): Isolation of 3 Novel Sulfur-Containing Phytoalexins from the Chinese-Cabbage *Brassica-Campestris* L Ssp *Pekinensis* (Cruciferae). In *Journal of the Chemical Society*, no. 14, p. 1077-1078.
- Tsuji, J. et al. (1993): Evidence That Tryptophan Is Not a Direct Biosynthetic Intermediate of Camalexin in *Arabidopsis-Thaliana*. In *Physiological and Molecular Plant Pathology*, vol. 43, no. 3, p. 221-229.
- Van der Hage, J.A. et al. (2004): Overexpression of P70 S6 kinase protein is associated with increased risk of locoregional recurrence in node-negative premenopausal early breast cancer patients. In *British journal of cancer*, vol. 90, no. 8, p. 1543-1550.
- Xu, Y.H. – Lu, S. (2014): A meta-analysis of STAT3 and phospho-STAT3 expression and survival of patients with non-small-cell lung cancer. In *European journal of surgical oncology*, vol. 40, no. 3, p. 311-317.
- Zhao, J. – Williams, C.C. – Last, R.L. (1998): Induction of *Arabidopsis* tryptophan pathway enzymes and camalexin by amino acid starvation, oxidative stress, and an abiotic elicitor. In *The Plant cell*, vol. 10, no. 3, p. 359-370.
-

Morfologická a biochemická charakterizácia rastlín *H. tomentosum* regenerovaných z transgénnych vláskovitých koreňov

*Morphological and biochemical characterization of transgenic hairy roots derived *H. tomentosum* plants*

Jana HENZELYOVÁ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta

Abstrakt: Rod *Hypericum* je predmetom vedeckého záujmu pre svoje farmakologické účinky. Naftodiantróny hypericíny sú známe fotodynamické pigmenty, ktoré je možné využiť pri diagnostike a terapii niektorých nádorov. Tieto látky sú akumulované v špecializovaných štruktúrach, tmavých noduloch, ktoré sú prítomné iba v nadzemných častiach rastlinného tela. Genetická transformácia prostredníctvom *Agrobacterium* spp. je metóda, ktorá bola vo viacerých rastlinných druhoch úspešne využitá na zvýšenie produkcie sekundárnych metabolitov. Šesť z desiatich klonov vláskovitých koreňov *H. tomentosum* získaných transformáciou prostredníctvom *A. rhizogenes* regenerovalo zo segmentov vláskovitých koreňov na médiu obsahujúcom 2 μ M thidiazuronu (TDZ) v kombinácii s 40 alebo 60 μ M *p*-chlorofenoxy-izo-maslovej kyseliny (PCIB) v prvom kroku regenerácie a nasledovnej kultivácii na médiu s prídavkom 2,2 μ M 6-benzylaminopurínu (BAP). Získané transgénne rastliny boli aklimatizované na podmienky *ex vitro* so 100% úspešnosťou. Transgénny charakter regenerantov bol dokázaný amplifikáciou génov *rolA,B,C* pomocou PCR. Počet tmavých nodulov sa vo všetkých transgénnych klonoch zvýšil 2,2 až 10,7-násobne. Vo fenotype rastlín, ktoré boli regenerované z vláskovitých koreňov, prevládala zakrpatený vzrast so skrátenými internódiami a menšími listami skrútenými smerom nadol. Najvyšší, 28,5-násobný prírastok obsahu hypericínu sme zaznamenali v regenerantoch pochádzajúcich z klonu, ktorý bol fenotypovo najviac podobný kontrolným rastlinám. Celkový obsah hypericínov pozitívne koreloval s celkovou priemernou plochou listov pokrytou tmavými nodulmi.

KLúčové slová: *Hypericum tomentosum*, transgenóza, *ex vitro*, hypericíny, *Agrobacterium rhizogenes*

Abstract: *Hypericum* spp. are of considerable scientific interest because of their pharmacological properties. Naphthodianthrones hypericins are known photodynamic pigments potentially used in diagnostics and treatment of some types of cancer. These substances accumulate in specialised structures, dark glands, which are only present in the aerial parts of the plant. Genetic transformation via *Agrobacterium* spp. is a method used to enhance the production of secondary metabolites in numerous plant species. Six out of ten hairy root lines of *H. tomentosum* obtained by *A. rhizogenes* mediated transformation regenerated into whole plants from hairy root segments on medium supplemented with 2 μ M thidiazuron (TDZ) and 40 or 60 μ M *p*-chlorophenoxy-iso-butyric acid (PCIB) in the first step of regeneration and further cultivation on medium containing 2.2 μ M 6-benzylaminopurine (BAP). All transformed plants were successfully acclimated to *ex vitro* conditions. The transgenic character of plants was proved by PCR amplification of the *rolA,B,C* genes. In the leaves of all transgenic clones, the 2.2 to 10.7-fold increase of the number of dark glands was observed. Most of the adapted clones exhibited typical hairy root phenotype with stunted growth, shortened internodes and small wrinkly leaves. The highest, 28.5-fold increase in hypericins content was observed in regenerated plants of a transgenic clone with the phenotype resembling untransformed plants. Total amount of hypericins positively correlated with the average area of dark glands covering the leaf blade.

Keywords: *Hypericum tomentosum*, transgenosis, *ex vitro*, hypericins, *Agrobacterium rhizogenes*

Úvod

Naftodiantróny hypericíny sú červené pigmenty akumulujúce sa v špecializovaných multicelulárnych štruktúrach špecifických pre rod *Hypericum*. Z rastlín boli izolované dve protoformy naftodiantrónov – protohypericín a protopseudohypericín. Sú to nestabilné molekuly, ktoré účinkom svetla konvertujú na stabilné produkty - hypericín a pseudohypericín. Obsah hypericínu v rastlinách je všeobecne nižší ako obsah pseudohypericínu. Fotodynamický účinok hypericínu je možné využiť pri diagnostike a liečbe niektorých nádorových ochorení (Karioti a Bilia 2010). Hypericíny je možné pripraviť chemickou syntézou, avšak tento postup je veľmi prácny s nízkou výťažnosťou (Michalska *et al.* 2010). Aj keď sú hypericíny produkované viacerými druhmi rodu *Hypericum*, v súčasnosti sa získavajú predovšetkým z extraktov *H. perforatum*, ktorý je najlepšie preštudovaným zástupcom rodu. Vnútrodrohová variabilita v obsahu naftodiantrónov je ovplyvnená genotypom, ale aj podmienkami kultivácie, ako sú teplota, intenzita osvetlenia, fotoperiód, obsah živín a koncentrácia exogénne pridávaných chemických látok, napr. rastových regulátorov v médiu (Robson 2003, Couceiro *et al.* 2006).

Genetická transformácia je dôležitým nástrojom rastlinnej biotechnológie. Modifikáciou genómu rastlín je možné ovplyvniť biosyntézu sekundárnych metabolitov, alebo získať experimentálny transgénny systém, ktorý umožňuje introdukcii a expresii, prípadne inaktivácii špecifických génov s cieľom objasnenia ich funkcie (Hussain *et al.* 2012).

Cieľom tejto práce bolo z *in vitro* kultúr vláskovitých koreňov *H. tomentosum* regenerovať transgénne rastliny, aklimatizovať ich na podmienky *ex vitro* a získané klony transgénnych rastlín charakterizovať na morfologickej a biochemickej úrovni.

Materiál a metódy práce

Rastlinný materiál a podmienky kultivácie

Kultúry vláskovitých koreňov *Hypericum tomentosum* L. *in vitro* boli získané genetickou transformáciou koreňových explantátov pomocou štandardných agropínových kmeňov *A. rhizogenes* A4 a ATCC 15834 (American Type Cultures Collection, Manassas, USA) na našom pracovisku (Komarovská *et al.* 2009). Kultúry boli udržiavané na pevnom médiu obsahujúcom 30 g.l⁻¹ sacharózy, 7 g.l⁻¹ agaru, 2 mg.l⁻¹ glycinu a 4,414 g.l⁻¹ zmesi makro- a mikroelementov podľa Murashige a Skoog (1962) a vitamínov podľa Gamborg *et al.* (1968). Pred sterilizáciou bolo pH živného média upravené v intervale od pH=5,60 do 5,65. Kultivačné nádoby obsahujúce 30 ml média boli sterilizované 15 min pri teplote 120 °C a tlaku 120 kPa. Štandardné podmienky kultivácie kultúr vláskovitých koreňov predstavovali teplotu 23 ± 1 °C a 30% relatívnu vlhkosť a kultiváciu v tme. Subkultivačný interval bol 4 až 6 týždňov.

Regenerácia výhonkov a aklimatizácia na podmienky *ex vitro*

Segmenty jednotlivých klonov vláskovitých koreňov dlhé 20 až 30 mm sme naočkovali do kultivačných nádob s pevným médiom, ktoré bolo doplnené 2 μM thidiazuronu (TDZ) a 40 alebo 60 μM *p*-chlorophenoxy-izo-maslovej kyseliny (PCIB) (Tab. 1). Explantáty sme kultivovali v kultivačnej miestnosti pri fotoperióde 16/8 hodín a iradiácii 85 μmol.m⁻².s⁻¹. Regenerujúce časti explantátov sme následne preniesli na pevné médium obsahujúce 2,2 μM 6-benzylaminopurínu (BAP) a kultivovali za rovnakých svetelných podmienok. Ako kontrolu sme použili regeneranty štandardných (netransgénnych) koreňov *H. tomentosum*.

Rastliny vybrané na aklimatizáciu sme očistili od agaru premytím koreňov vo vlažnej tečúcej vode a premiestnili do uzatvárateľných priehľadných nádob obsahujúcich modifikovaný Knopov roztok obsahujúci 1 g.l⁻¹ Ca(NO₃)₂, 0,25 g.l⁻¹ KH₂PO₄, 0,25 g.l⁻¹ KNO₃, 0,25 g.l⁻¹ MgSO₄, 0,01 g.l⁻¹ FeCl₃. V priebehu 2 mesiacov sme nádoby s rastlinami postupne otvárali. Následne sme rastliny zasadili do sterilného pôdneho substrátu a pestovali v kultivačnej miestnosti pri fotoperióde 16/8 hodín, za štandardných podmienok.

Dôkaz prítomnosti génov *rolA,B,C* v aklimatizovaných rastlinách

Na overenie prítomnosti génov *rolA,B,C* v rastlinách, ktoré regenerovali z vláskovitých koreňov, sme použili DNA izolovanú z listov aklimatizovaných rastlín. Pomocou guľôčkového homogenizátora (Tissue Lyser 2, Qiagen) sme v sterilnej skúmavke homogenizovali 3 až 4 listy zmrazené v tekutom dusíku (LN). K homogenizovanému materiálu sme pridali 750 μl extrakčného roztoku obsahujúceho 2 % roztok cetyltrimetylamónium bromidu (CTAB), 100 mM Tris-HCl s pH=8,0, 20 mM kyseliny etyléndiamíntetraoctovej (EDTA) s pH=8,0, 1,4 M NaCl a 2 % polyvinylpyrrolidonu (PVP), temperovaného na teplotu 65 °C a zmes sme inkubovali v termobloku za občasného miešania 10 min pri teplote 65 °C. Vzorky sme centrifugovali 5 min pri 10 000 rpm a laboratórnej teplote. Extrakty sme preniesli do 1,5 ml skúmaviek, pridali k nim rovnaký objem zmesi chloroform: izoamylalkohol v pomere 24: 1, jemne pretrepávali 3 až 5 min a centrifugovali 4 min pri 14 000 rpm a 4 °C. Vrchnú vodnú fázu sme opatrne preniesli do sterilných skúmaviek bez narušenia proteínovej medzivrstvy. K extrahovanej DNA sme pridali 100 μg.ml⁻¹ RNázy A a inkubovali 30 min pri teplote 37 °C. DNA sme precipitovali pridaním 0,7-násobku chladeného etanolu. Vzorky sme následne inkubovali 2 h pri teplote -20 °C a centrifugovali 30 min pri 14 000 rpm. Supernatant sme odstránili, pelet sme premyli 500 μl 70% etanolu, sušili vo vákuovom koncentrátore 5 min pri laboratórnej teplote a následne rozpustili v 20 μl sterilnej vody. Množstvo a čistotu DNA v roztoku sme určili spektrofotometricky meraním absorbancie DNA pri vlnových dĺžkach 260 a 280 nm.

Prítomnosť génov *rolA,B,C* v genóme transgénnych klonov sme detegovali amplifikáciou pomocou PCR s oligonukleotidovými primérami podľa Zdravković-Korać *et al.* (2004) pre gény *rolA,B* a Di Guardo *et al.* (2003) pre gén *rolC*. Amplifikačnú reakciu sme uskutočnili v reakčnej zmesi objemu 30 μl, v ktorom sa nachádzalo 30 až 50 ng templátu DNA, 1x koncentrovaný tlmivý roztok pre Taq-DNA-polymerázu s 1,5 mM MgCl₂, 1 U Taq-DNA-polymerázy, 0,2 mM dNTP a 0,4 μM FOR a REV priméru. Podmienky PCR amplifikácie boli nasledujúce: denaturácia pri 94 °C po dobu 5 min, amplifikačný cyklus 40x (94 °C 30 s, 60 °C 30 s, 72 °C 30 s), syntetizovanie produktov pri 74 °C v priebehu 7 min. Prítomnosť amplifikovaného produktu sme overili elektroforeticky v 1,2% agarózovom TAE-géli farbenom pomocou GoldView. Do 100 ml gélu sme pridali 3 μl farbiva.

Pozorovanie tmavých nodulov

Z každého transgénneho klonu a kontrolných rastlín *H. tomentosum* sme zhotovili 50 fotografií listov (po 10 listov z 5 rastlín) na stereolupe Leica EZ4 D využitím LAS EZ softvéru (Leica Application Suite) pri 8-násobnom zväčšení. Fotografovali sme spodnú stranu listov 4. až 5. páru (v smere od rastového vrcholu). Fotografie sme vyhodnotili s využitím ImageJ softvéru (Image Processing and Analysis in Java). Stanovili sme počet nodulov, plochu priemerného nodulu, celkovú plochu nodulov a % plochy listu pokrytej nodulmi.

Stanovenie množstva sekundárnych metabolitov

Výhonky aklimatizovaných rastlín sme sušili 14 dní pri laboratórnej teplote a následne 3 h pri teplote 40 °C. Vzorky sme nechali vychladnúť v exikátore. Sušinu sme homogenizovali 1 min pri frekvencii 30 Hz s využitím guľôčkového homogenizátora (TissueLyser II, Qiagen). K 50 mg homogenizovanej sušiny sme pridali 1,5 ml extrakčnej zmesi obsahujúcej metanol: etanol: acetón v pomere 1: 1: 1 a extrahovali 1 h v ultrazvukovom kúpeli (Ultrasonic Compact Cleaner 4L Powersonic). Teplota vody v ultrazvukovej vaničke bola priebežne chladená ľadom tak, aby nepresiahla teplotu 25 °C. Vzorky sme centrifugovali 10 min pri teplote 20 °C a 14 000 rpm. Supernatant sme preniesli do tmavých sklenených skúmaviek.

Obsah hypericínov (protopseudohypericín, pseudohypericín, protohypericín a hypericín), emodínu a hyperforínu sme určili s využitím vysokoúčinnnej kvapalinovej chromatografie - HPLC (Agilent Technologies) s kovovou kolónou Poroshell C18 3.0x50 mm s veľkosťou častíc 2,7 µm metodikou upravenou podľa Tolonen *et al.* (2003) a Karppinen a Hohtola (2008). Použili sme gradientovú elúciu s mobilnými fázami, ktoré predstavovali 100 % a 10 % roztok acetonitrilu (pH=2,7). Teplota kolóny bola 40 °C a prietok 1300 µl/min. Hypericíny boli detegované pri 590 nm, emodín pri 440 nm a hyperforín pri 270 nm s využitím DAD lampy (Diode Array Detector). Jednotlivé píky sme identifikovali podľa retenčného času príslušných štandardov a porovnávaním absorpčných spektier. Obsah sledovaných látok sme vypočítali z plochy príslušných píkov na chromatograme. Z každého klonu sme analyzovali 3 vzorky.

Štatistické vyhodnotenie

Rozdiely v počte nodulov, priemernú plochu nodulu, celkovú plochu nodulov a % plochy listu pokrytej nodulmi medzi kontrolnými rastlinami a transgénymi klonmi sme vyhodnotili pomocou párového t-testu (hladina významnosti p=0,01) v programe STATISTICA. Pearsonov korelačný koeficient sme vypočítali z hodnôt celkového obsahu hypericínov a % plochy listu pokrytej tmavými nodulmi (hladina významnosti p=0,05) všetkých aklimatizovaných klonov a kontrolných rastlín.

Výsledky a diskusia

Regenerácia rastlín *H. tomentosum* z vláskovitých koreňov a ich aklimatizácia na podmienky *ex vitro*

Naším cieľom bolo z kultúr vláskovitých koreňov *H. tomentosum* regenerovať transgénne rastliny, keďže hypericíny sa akumulujú v tmavých noduloch, ktoré sú prítomné iba v nadzemných častiach rastlín. V mnohých prípadoch regenerácia prebieha spontánne. Príkladom sú transgénne kultúry *H. perforatum* (Di Guardo *et al.* 2003, Vinterhalter *et al.* 2006, Tusevski *et al.* 2014), avšak kultúry vláskovitých koreňov *H. tomentosum* sú z hľadiska regenerácie rekalcitrantné.

Úspešná regenerácia bola zaznamenaná na médiách obohatených kombináciou fytohormónov 2 µM TDZ a 40 alebo 60 µM PCIB a prenesením explantátov na svetlo s fotoperiódou 16/8 hodín. Z 10 použitých klonov úspešne regenerovalo 6, z toho 3 klony boli odvodené genetickou transformáciou pomocou kmeňa *A. rhizogenes* A4 a 3 klony pomocou kmeňa ATCC 15834. Regenerácia bola sporadická, trvajúca 11 mesiacov a s výnimkou jediného prípadu nepriama, prostredníctvom kalusového štádia (Tab. 1).

Tab. 1: Podmienky indukcie a úspešnosť regenerácie výhonkov z transgénnych klonov *H. tomentosum*

Transgénne klony <i>H. tomentosum</i>	Koncentrácia fytohormónov (µM)		Úspešnosť regenerácie (%)
	TDZ	PCIB	
ATCC klon 1	2	60	15
ATCC klon 4	2	40	10
ATCC klon 7	2	40	80
A4 klon 2	2	60	10
A4 klon 5	2	40	60
A4 klon e	2	60	75

Vysvetlivky: ATCC klon 1,4,7- klony rastlín regenerovaných z kultúry vláskovitých koreňov získaný transformáciou *H. tomentosum* pomocou kmeňa *A. rhizogenes* ATCC 15834, A4 klon 2,5,e- klony rastlín regenerovaných z kultúry vláskovitých koreňov získaný transformáciou *H. tomentosum* pomocou kmeňa *A. rhizogenes* A4, TDZ - thidiazuron, PCIB - kyselina pchlorofenoxy-izomaslová

Transgénne rastliny kultivované v podmienkach *in vitro* sa vyznačovali typickým fenotypom rastlín regenerovaných z vláskovitých koreňov - nízkym vzrastom, extrémne krátkymi internódiami, redukovanou apikálnou dominanciou, zmenšenou plochou listov a obmedzeným rastom koreňov, ktoré boli zapríčinené vysokým obsahom cytokinínov v médiu.

V priebehu aklimatizácie všetky klony tolerovali postupné znižovanie vlhkosti a ich prežívanie bolo aj po 4 mesiacoch od presadenia do pôdneho substrátu 100 %. Kontrolné, ako aj transgénné rastliny sa vyznačovali bohatým koreňovým systémom a intenzívnou diferenciáciou adventívnych koreňov. Na rozdiel od našich výsledkov, z 11 transgénnych klonov *H. perforatum* sa iba 3 podarilo úspešne adaptovať na *ex vitro* podmienky. Dôvodom neúspechu aklimatizácie bola nízka tvorba koreňov a ich fragilita (Komarovská *et al.* 2010). Prežívanie transgénnych rastlín *H. perforatum* po 3 mesiacoch od vysadenia do pôdneho substrátu bolo 29,2 - 68,3 % v závislosti od adaptovaného klonu (Koperdákova *et al.* 2009).

3.2 Charakterizácia transgénnych rastlín *H. tomentosum* v podmienkach *ex vitro*

Transgénny charakter všetkých klonov *H. tomentosum* adaptovaných na *ex vitro* podmienky sme potvrdili PCR amplifikáciou génov *rolA,B,C* nachádzajúcich sa v ľavom úseku T-DNA *A. rhizogenes*. Z predchádzajúcich výsledkov vyplýva, že oblasť T_L-DNA nebola v klonoch inkorporovaná v celej dĺžke. DNA všetkých klonov vláskovitých koreňov obsahovala gény *rolA,B,C*, avšak žiadna neobsahovala gén *rolD* ani gény *aux1,2* z pravého úseku T-DNA plazmidu (Komarovská *et al.* 2009).

V prirodzených podmienkach je *H. tomentosum* rastlina s polievavou byťou, výhonky sú až po vonkajšiu stranu kališných lístkov porastené jemnými chlpkami. Listy sú sediace, podlhovastého až elipsoidného tvaru (Robson 1996). S výnimkou ATCC klonu 1, ktorý sa fenotypovo takmer zhodoval s kontrolnými rastlinami, v morfológii rastlín ostatných klonov aklimatizovaných na *ex vitro* podmienky sa prejavili typické znaky rastlín regenerovaných z kultúr vláskovitých koreňov – tzv. „hairy root“ fenotyp. Transgénné rastliny boli zakrpatené, s výrazne skrátenejšími internódiami a menšími listami, ktoré smerovali nadol. Podobný fenotyp bol pozorovaný aj v aklimatizovaných transgénnych rastlinách *H. perforatum* (Koperdákova *et al.* 2009). Pozorovaná fenotypová podobnosť mohla byť spôsobená počtom integrovaných kópií transgénov a miestom ich integrácie v genóme. Transgénné rastliny *H. perforatum* s najvyšším počtom integrácií boli fenotypovo najviac podobné kontrole. Komarovská *et al.* (2010) vyslovili predpoklad, že k potlačeniu „hairy root“ fenotypu došlo v dôsledku post-transkripčného utlmenia expície génov (Komarovská *et al.* 2010). Vinterhalter *et al.* (2015) odvodili transgénné rastliny *H. perforatum*, ktorých fenotyp sa zhodoval s fenotypom kontrolných rastlín. Pre klony s vyššou úrovňou expície *rolA,B,C* génov bola typická intenzívna diferenciacia koreňov, avšak schopnosť regenerácie výhonkov bola znížená (Vinterhalter *et al.* 2015).

Tab. 2: Charakterizácia aklimatizovaných transgénnych rastlín *H. tomentosum*

		kontrola	ATCC klon 1	ATCC klon 4	ATCC klon 7	A4 klon 2	A4 klon 5	A4 klon e
Počet nodulov	Maximum	2	16	10	13	9	8	7
	Priemer	0,78	8,32*	3,96*	5,54*	3,84*	4,36*	1,72*
	Stredná chyba priemeru	0,11	0,50	0,30	0,41	0,32	0,28	0,23
	Zvýšenie (x-násobné)	1	10,67	5,08	7,1	4,92	5,59	2,21
Plocha priemerného nodulu	Priemer	625,28	526,05	147,65*	257,03	177,32*	133,73*	130,86*
	Stredná chyba priemeru	70,80	40,91	8,78	39,92	15,99	10,14	6,99
	Zvýšenie (x-násobné)	1	0,84	0,24	0,41	0,28	0,21	0,21
	Priemer	464,80	4527,12*	556,70	1297,10*	619,08	599,88	220,50*
Celková plocha nodulov	Stredná chyba priemeru	87,88	538,68	49,57	168,31	60,32	59,62	30,26
	Zvýšenie (x-násobné)	1	9,74	1,20	2,79	1,33	1,29	0,47

Vysvetlivky: ATCC klon 1,4,7- klony rastlín regenerovaných z kultúry vláskovitých koreňov získaný transformáciou *H. tomentosum* pomocou kmeňa *A. rhizogenes* ATCC 15834, A4 klon 2,5,e- klony rastlín regenerovaných z kultúry vláskovitých koreňov získaný transformáciou *H. tomentosum* pomocou kmeňa *A. rhizogenes* A4, kontrola- netransgénná rastlina ktorá bola regenerovaná z koreňov a aklimatizovaná rovnako ako transgénné klony, Zvýšenie – násobok hodnoty oproti netransgénnnej rastline,*- štatisticky významný rozdiel oproti kontrole($p=0,01$)

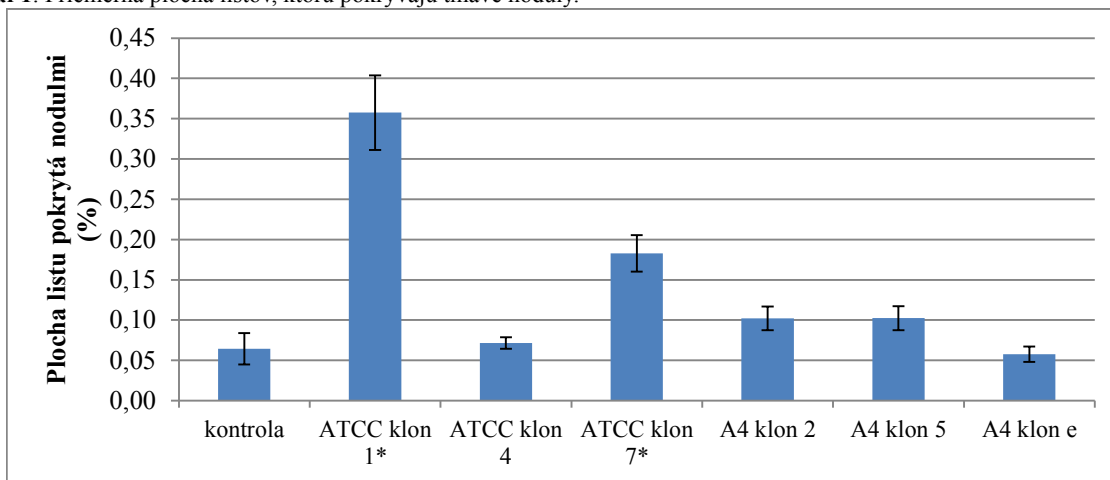
Tmavé noduly, v ktorých sa akumulujú hypericíny, sú v listoch rastlín *H. tomentosum*, rastúcich v prírodných podmienkach, lokalizované v počte 0 až 2 v blízkosti apexu (Robson 1996, Kuchariková *et al.* 2016). Všetky transgénné klony *H. tomentosum*, ktoré sme získali regeneráciou z kultúr vláskovitých koreňov a aklimatizovali na *ex vitro* podmienky, sa vyznačovali signifikantne vyšším počtom nodulov, ktoré sa nachádzali po celom obvode listovej čepele. Najvyšší, až 10-násobne zvýšený počet nodulov bol prítomný v listoch ATCC klonu 1 (Tab. 2).

Predpokladáme, že zvýšený počet nodulov v listoch transgénnych rastlín je výsledkom obranného mechanizmu rastlín, ktorý je indukovaný stresom. Vzťah stresora a elicitácie sekundárneho metabolizmu v rode *Hypericum* je

predmetom viacerých štúdií; zvýšený počet nodulov v listoch bol zaznamenaný napr. v rastlinách *H. tomentosum* regenerovaných z kryokonzervovaných explantátov (Bruňáková a Čellárová 2016).

Signifikantne väčšiu plochu listu v porovnaní s kontrolnými rastlinami pokrývali aj noduly ATCC klonu 7 (Graf 1). Plocha listov pokrytá nodulmi bola v ostatných klonoch porovnateľná s netransgénymi rastlinami. Hoci počet nodulov týchto klonov bol zvýšený, priemerná plocha jednotlivých nodulov bola nižšia (Tab. 2).

Graf 1: Priemerná plocha listov, ktorú pokrývajú tmavé noduly.

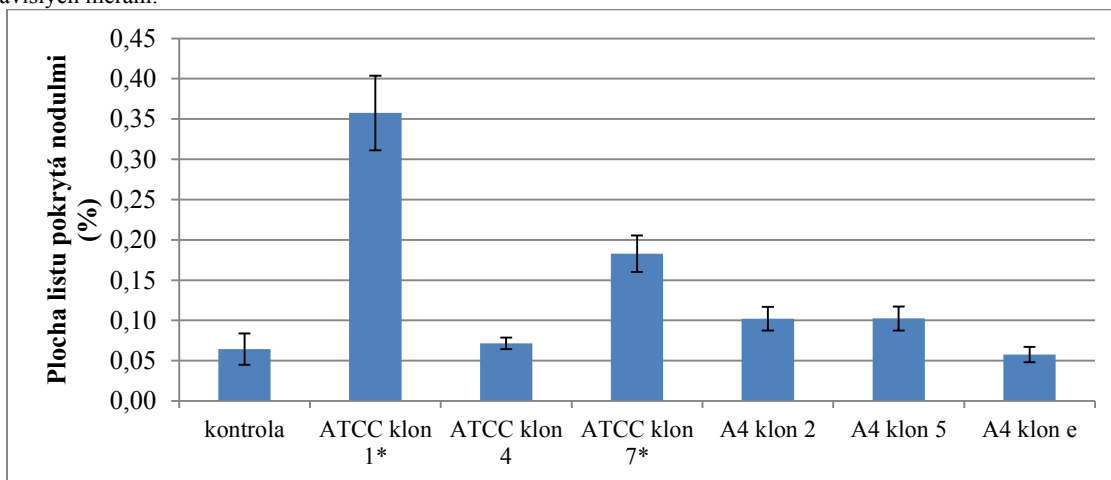


Vysvetlivky: ATCC klon 1,4,7- klony rastlín regenerovaných z kultúry vláskovitých koreňov získaný transformáciou *H. tomentosum* pomocou kmeňa *A. rhizogenes* ATCC 15834, A4 klon 2,5,e- klony rastlín regenerovaných z kultúry vláskovitých koreňov získaný transformáciou *H. tomentosum* pomocou kmeňa *A. rhizogenes* A4, kontrola- netransgénna rastlina ktorá bola regenerovaná z koreňov a aklimatizovaná rovnako ako transgénne klony, *- štatisticky významný rozdiel oproti kontrole ($p=0,01$)

Tmavé noduly sú považované za limitujúci faktor v biosyntéze naftodiantrónov, pravdepodobne kvôli nutnej prítomnosti týchto štruktúr ako miesta akumulácie hypericínov (Pasqua *et al.* 2003). Priemerný obsah hypericínov v netransgénnych kontrolných rastlinách *H. tomentosum* aklimatizovaných na *ex vitro* podmienky bol $0,076 \pm 0,005$ $\mu\text{g}/\text{mg}$ sušiny. Najvyšší obsah hypericínov v transgénnych rastlinách regenerovaných z „hairy roots“ bol $2,169 \pm 0,061$ $\mu\text{g}/\text{mg}$ sušiny (ATCC klon 1), čo predstavuje 28,5-násobný nárast v porovnaní s kontrolnými rastlinami. V rastlinách s najvyšším obsahom hypericínov sme zároveň zaznamenali aj najvyšší počet nodulov a najvyššiu plochu listu ktorú noduly pokrývali v rámci plochy listov. V porovnaní s našimi výsledkami, obsah naftodiantrónov identifikovaných v transgénnych kultúrach *H. perforatum* transformovanými pomocou *A. rhizogenes* A4 bol 12-násobne zvýšený oproti netransgénnym výhonkom (Tusevski *et al.* 2014). Naše výsledky indikujú, že množstvo hypericínov pozitívne koreluje s % plochy listu pokrytej tmavými nodulmi (hodnota korelačného koeficientu 0,78 pri hladine významnosti $p=0,05$). Pozitívnu koreláciu medzi obsahom hypericínov a tmavými nodulmi dokázali aj ďalšie štúdie (Briskin a Gawienowski 2001, Zobayed *et al.* (2006).

Obsah naftodiantrónov je v rode *Hypericum* determinovaný geneticky a ovplyvnený prostredím (Briskin a Gawienowski 2001). V aklimatizovaných rastlinách *H. tomentosum* ATCC klonu 7 sme namerali $0,405 \pm 0,042$ $\mu\text{g}/\text{mg}$ sušiny hypericínov, čo predstavuje 5,3-násobný nárast oproti kontrolným rastlinám. Transgénne rastliny *H. tomentosum* získané transformáciou pomocou *A. rhizogenes* A4 obsahovali $0,350 \pm 0,010$ (A4 klon 2), $0,124 \pm 0,012$ (A4 klon 5) $0,189 \pm 0,018$ (A4 klon e) $\mu\text{g}/\text{mg}$ sušiny hypericínov. Na druhej strane, v rastlinách jedného z transgénnych klonov *H. tomentosum* transformovanom *A. rhizogenes* ATCC 15834 boli zistené iba stopové množstvá hypericínov (Graf 2). Podobne aj v transgénnych rastlinách *H. perforatum* získaných transformáciou *A. rhizogenes* ATCC 15834 a aklimatizovaných na *ex vitro* podmienky bola biosyntéza hypericínov znížená (Koperdaková *et al.* 2009).

Graf 2: Priemerný obsah hypericínov vo výhonkoch aklimatizovaných rastlín *H. tomentosum* vypočítaný na základe troch nezávislých meraní.



Vysvetlivky: ATCC - klon rastlín regenerovaných z kultúry vláskovitých koreňov získaný transformáciou *H. tomentosum* pomocou kmeňa *A. rhizogenes* ATCC 15834, A4 - klon rastlín regenerovaných z kultúry vláskovitých koreňov získaný transformáciou *H. tomentosum* pomocou kmeňa *A. rhizogenes* A4, kontrola- netransgénná rastlina ktorá bola regenerovaná z koreňov a aklimatizovaná rovnako ako transgénnne klony, *- štatisticky významný rozdiel oproti kontrole ($p=0,01$)

Potenciálny prekursor hypericínov, emodín, sme detegovali iba v extraktoch z nadzemných častí transgénnych rastlín *H. tomentosum* s najvyšším obsahom hypericínov. V ostatných vzorkách bol obsah emodínu pod detekčným limitom metódy. Naftodiantróny boli zastúpené predovšetkým pseudohypericínom a jeho protoformou, hypericín a protohypericín sme zaznamenali iba v stopových množstvách. Väčší obsah pseudohypericínu v porovnaní s hypericínom obsahovali tiež transgénnne výhonky *H. perforatum* získané transformáciou pomocou *A. rhizogenes* A4 (Tusevski et al. 2014).

Pomocou metódy HPLC sme vo vzorkách transgénnych, ako ani v kontrolných rastlín *H. tomentosum* aklimatizovaných na *ex vitro* podmienky nezaznamenali hyperforín, čo sa zhoduje s výsledkami analýzy DESI-MS (Kuchariková et al. 2016).

Záver

Z hľadiska regenerácie výhonkov z vláskovitých koreňov *H. tomentosum* získaných genetickou transformáciou pomocou štandardných agropinových kmeňov *A. rhizogenes* A4 a ATCC 15834 sa ako najvhodnejšie ukázali pevné médiá s prídavkom 2 μM TDZ a 40 alebo 60 μM PCIB. Z 10 klonov vláskovitých koreňov úspešne regenerovalo výhonky 6 transgénnych klonov, ktoré boli následne kultivované na médiu obsahujúcom 2,2 μM BAP a adaptované na *ex vitro* podmienky. V ATCC klone 1, ktorý bol získaný transformáciou rastlín *H. tomentosum* prostredníctvom *A. rhizogenes* ATCC 15834 sme zaznamenali najvyšší, 28,5-násobný nárast obsahu hypericínov v porovnaní s kontrolnou skupinou netransformovaných rastlín. Hodnota korelačného koeficientu medzi obsahom hypericínov a % plochy listu pokrytej tmavými nodulmi bola 0,78 ($p=0,05$).

Pod'akovanie

Táto práca vznikla v rámci plnenia grantových projektov za finančnej podpory Agentúry na podporu výskumu a vývoja APVV-14-0154, Vedeckej agentúry MŠ SR a SAV VEGA 1/0090/15 a Vnútorného vedeckého grantového systému Prírodovedeckej fakulty UPJŠ pre mladých vedeckých pracovníkov fakulty do 30 rokov a doktorandov v dennej forme doktorandského štúdia VVGS-PF-2015-479.

Literatúra:

- Briskin, D. P.- Gawienowski, M. C.: Differential effects of light and nitrogen on production of hypericins and leaf glands in *Hypericum perforatum*. In *Plant Physiol Biochem.* 39, 2001, 1075–1081.
- Bruňáková, K.- Čellárová, E.: Conservation Strategies in the Genus *Hypericum* via Cryogenic Treatment. In *Front Plant Sci.* 7, 2016, 1–12.
- Couceiro, M.A. et al.: Variation in concentrations of major bioactive compounds of St. John's wort: Effects of harvesting time, temperature and germplasm. In *Plant Sci.* 170, 2006, 128-134.
- Di Guardo, A. et al.: Hairy root induction and plant regeneration in *Hypericum perforatum* L. In *J Genet Breeding.* 57, 2003, 269-278.

- Gamborg, O. L. *et al.*: Nutrient requirements of suspension cultures of soybean root cells. In *Exp Cell Res.* 50, 1968, 151-158.
- Hussain, S. *et al.*: Current approaches toward production of secondary plant metabolites. In *J Pharm Bioallied Sci.* 4, 2012, 10–20.
- Karioti, A.- Bilia, A. R.: Hypericins as potential leads for new therapeutics. In *Int J Mol Sci.* 11, 2010, 562-594.
- Karppinen, K.- Hohtola, A.: Molecular cloning and tissue- specific expression of two cDNAs encoding polyketide synthases from *Hypericum perforatum*. In *J. Plant Physiol.* 165, 2008, 1079-1086.
- Komarovská, H. *et al.*: *Agrobacterium rhizogenes*-mediated transformation of *Hypericum tomentosum* L. and *Hypericum tetrapterum* Fries. In *Z Naturforsch C.* 64, 2009, 864-868.
- Komarovská, H. *et al.*: Effect of the Number of *rol* Genes Integrations on Phenotypic Variation in Hairy Root-Derived *Hypericum perforatum* L. Plants. In *Z Naturforsch C.* 65, 2010, 39-42.
- Koperdánková, J. *et al.*: Characterization of hairy root-phenotype in transgenic *Hypericum perforatum* L. clones, In *Acta Physiol Plant.* 31, 2009, 351–358.
- Kucharíková, A. *et al.*: Interspecific variation in localization of hypericins and phloroglucinols in the genus *Hypericum* as revealed by desorption electrospray ionization mass spectrometry imaging. In *Physiol Plant.* 157, 2016, 2-12.
- Michalska, K. *et al.*: Crystal structure of Hyp-1, a St. John's wort protein implicated in the biosynthesis of hypericin. In *J Struct Biol.* 169, 2010, 161-171.
- Murashige, T.- Skoog, F.: A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. In *Physiol Plant.* 15, 1962, 473-497.
- Pasqua, G. *et al.*: Metabolites in cell suspension cultures, calli, and in vitro regenerated organs of *Hypericum perforatum* cv. Topas. In *Plant Sci.* 165, 2003, 977–982.
- Robson, N. K. B.: Studies in the genus *Hypericum* L. (Guttiferae) 6. Sections 20. Myriandra to 28. Elodes In *Bull. Nat. Hist. Mus.* 26, 1996, 75-271.
- Robson, N. K. B.: The genus *Hypericum*: *Hypericum* botany. Edited by Edzard Ernst CRC Press, 2003. 1–22 p. ISBN: 978-0-415-36954-1
- Tolonen, A. *et al.*: Fast high-performance liquid chromatographic analysis of naphthodianthrones and phloroglucinols from *Hypericum perforatum* extracts. In *Phytochem Anal.* 14, 2003, 306-309.
- Tusevski, O. *et al.*: Identification and quantification of phenolic compounds in *Hypericum perforatum* L. transgenic shoots. In *Acta Physiol Plant.* 36, 2014, 2555–2569.
- Vinterhalter, B. *et al.*: Effect of sucrose on shoot regeneration in *Agrobacterium* transformed *Hypericum perforatum* L. roots. In *Acta Physiol Plant.* 37, 2015, 39-42.
- Vinterhalter, B. *et al.*: Shoot and root culture of *Hypericum perforatum* L. transformed with *Agrobacterium rhizogenes* A4M70GUS. In *Biol Plantarum.* 50, 2006, 767-770.
- Zdravković-Korać, S., *et al.*: The horse chestnut lines harboring the *rol* genes. In *Biol. Plantarum.* 47, 2004, 487-491.
- Zobayed, S. M. A. *et al.*: Plant- Environment Interactions: Accumulation of Hypericin in Dark Glands of *Hypericum perforatum*. In *Ann Bot- London.* 98, 2006, 793-804.

Štúdium vlastností trombín viažucich aptamérov

Názov príspevku v anglickom jazyku

Erika DEMKOVIČOVÁ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta

Abstrakt: Krátke sekvencie nukleových kyselín majú schopnosť vytvárať rôzne sekundárne štruktúry. Niektoré z nich vykazujú vysokú afinitu pre špecifické cieľové molekuly (Cerchia and de Franciscis 2010). Tieto štruktúry sa nazývajú aptaméry a úroveň ich špecifickosti je porovnateľná alebo dokonca aj lepšia ako v prípade protilátok (Tothova, Krafcikova et al. 2014). Štvorvláknové DNA štruktúry pozostávajúce z rovinatej oblasti štyroch guanínov (G-kvartet) a slučiek sa nazývajú G-kvadruplexy a sú jednou zo štruktúr, ktoré aptaméry môžu vytvárať. Aptaméry na báze G-kvadruplexov vykazujú niekoľko výhod oproti iným štruktúram. Väčšina z nich sú termodynamicky a chemicky stabilné, vykazujú vyššiu odolnosť proti sérovým nukleázam a sú prijaté bunkou bez potreby ďalších chemických modifikácií (Viglasky and Hianik 2013).

V tejto práci sme sa venovali analýze vlastností trombín viažuceho aptaméru (TBA) a ďalších od neho odvodených sekvencií. TBA je dobre charakterizovaný aptamér s G-kvadruplexovou štruktúrou, ktorý sa viaže s trombínom v nanomolárnych koncentráciách a vykazuje zaujímavé antikoagulačné vlastnosti (Avino, Fabrega et al. 2012). Na konformáciu G-kvadruplexov vplýva mnoho faktorov akými sú prostredie (zloženie tlmivého roztoku, prítomnosť jednomocných iónov, teplota a pod.), ale aj samotná nukleotidová sekvencia. Cieľom tejto práce je analýza štruktúry a stability jednotlivých TBA aptamérov v prítomnosti Na^+ a K^+ iónov. Pri analýze vlastností týchto aptamérov boli využité nasledujúce metódy: kruhový dichroizmus, UV-Vis spektroskopia a nenedenaturačná polyakrylamidová gélová elektroforéza. Výsledky tejto práce poslúžia ako cenný zdroj informácií týkajúcich sa vlastností aptamérov na báze G-kvadruplexov ako štruktúr s potenciálnym terapeutickým využitím.

KLúčové slová: G-kvadruplex, aptamér, trombín, štruktúra, metóda

Abstract: Short nucleic acids can fold into a wide variety of structures, some of which display very high affinities for specific target molecules (Cerchia and de Franciscis 2010). These structures, known as aptamers, demonstrate levels of specificity that are comparable to antibodies (Tothova, Krafcikova et al. 2014). G-Quadruplex structures, four-stranded DNA structures that consist of planar arrays of four guanines (also known as a G-quartet) and intervening loops, are some of a number of structures that are capable of adopting aptamers. G-Quadruplex aptamers display several advantages over other folds; most G-quadruplexes are thermodynamically and chemically stable and exhibit greater resistance to various serum nucleases and an enhanced cellular uptake without the need for further chemical modification (Viglasky and Hianik 2013).

In this work we have analyzed the properties of the thrombin binding aptamer (TBA) and its derivatives. TBA is a well characterized aptamer with G-quadruplex structure that binds specifically to thrombin at nanomolar concentrations and therefore it has interesting anticoagulant properties (Avino, Fabrega et al. 2012). G-quadruplex conformation could be affected by a number of factors (buffer composition, the presence of monovalent ions, temperature etc.) including the actual nucleotide sequence. The aim of this work was to study the structure and stability of various TBA sequences in the presence of Na^+ and K^+ ions. Methodology used in this work consist of circular dichroism measurements, UV-Vis measurements and non-denatured polyacrylamide gel electrophoresis. Our results can provide a valuable source of information for further study of G-quadruplex aptamers as the structures with potential therapeutic use.

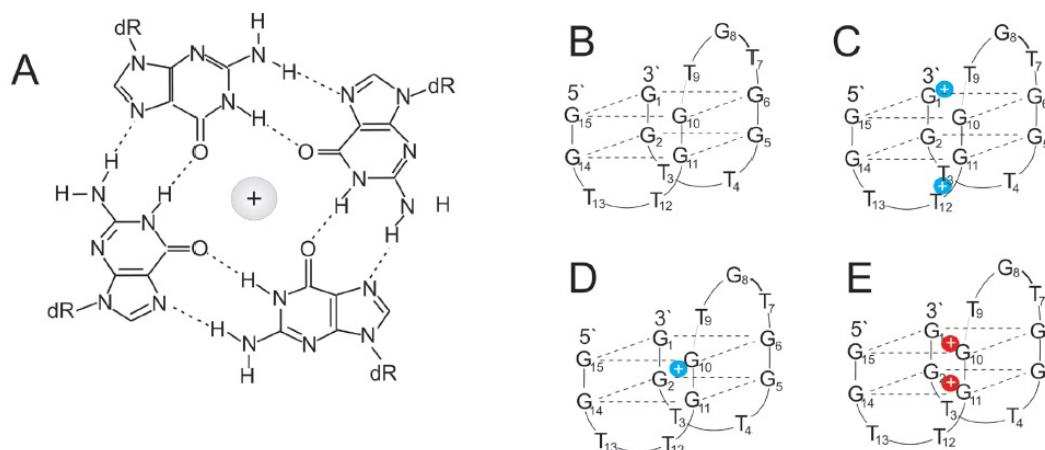
Keywords: G-quadruplex, aptamer, thrombin, structure, method

Aptaméry

DNA aptaméry sú jednovláknové oligonukleotidy, ktoré sú schopné za určitých podmienok vytvárať priestorové štruktúry obsahujúce špecifické väzbové miesta pre nízkomolekulové alebo aj makromolekulové zlúčeniny rôznych typov vrátane buniek, povrchových proteínov, baktérií a vírusov. Ich väzbová afinita je porovnateľná a v niektorých prípadoch dokonca vyššia ako v prípade protilátok. Aptaméry sú získavané prostredníctvom *in vitro* selektívneho procesu známeho pod názvom SELEX (Systematic Evolution of Ligands by Exponential Enrichment). Identifikácia aptamérov je založená na rekombinačnom prístupe. Špecifické oligonukleotidy sú izolované z komplexných knižníc syntetických nukleových kyselín. Za týmto účelom sa získavajú náhodné knižnice nukleových kyselín za použitia automatizovanej syntézy DNA. Veľkosť vybranej oblasti sa môže pohybovať v rozmedzí 30-60 nukleotidov, ktoré sú z oboch strán ohraničené špecifickou a unikátnou DNA sekvenciou využívanou pri amplifikácii pomocou polymerázovej reťazovej reakcie (PCR). Samotná selekcia pozostáva z interakcie DNA s imobilizovanými ligandmi, napríklad proteínmi alebo inými zlúčeninami. Nena viazané DNA molekuly sú následne eluované z kolóny, zatiaľ čo naviazané aptaméry sú izolované z komplexu a následne amplifikované pomocou PCR. Cyklus sa opakuje niekoľko krát (obvyčajne 6-10 cyklov) a jeho výsledkom sú DNA sekvencie s vysokou afinitou k cieľovému ligandu (Viglasky and Hianik 2013).

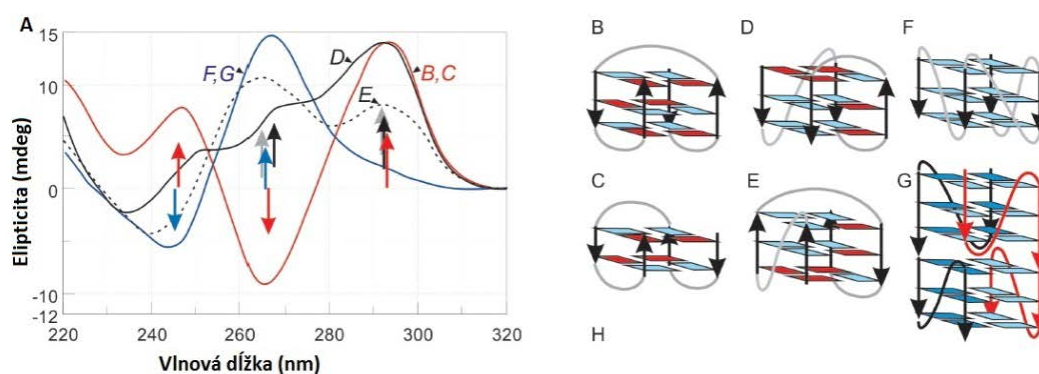
G-kvadruplexy

G-kvadruplexy sú vysoko organizované štruktúry vytvorené DNA alebo RNA sekvenciami obsahujúcimi aspoň jeden súvislý úsek guanínov a predstavujú jedno z priestorových usporiadaní, ktoré aptaméry môžu vytvárať. Jadro G-kvadruplexov pozostáva zo štvorcovej roviny štyroch guanínov, ktoré sú navzájom spojené vodíkovými väzbami na každej strane štvorca a z jednomocného katiónu umiestneného v strede roviny. Tieto štvorcové štruktúry nazývané G-kvartety majú vysokú tendenciu vzájomného vrstvenia. Vrstvením jednotlivých G-kvartetov vznikajú G-kvadruplexy, pričom jednomocné ióny umiestnené v kanále vzniknutom medzi jednotlivými G-kvartetmi interagujú s ôsmimi guanínmi (Huppert 2010).



Obr 1. A. Schéma štruktúry G-kvartetu. B. G-kvadruplexová štruktúra TBA aptaméru a možné umiestnenie K⁺ (C, D) a Na⁺ (E) iónov (Viglasky and Hianik 2013).

G-kvadruplexy môžu byť tvorené jedným, dvoma alebo štyrmi jednovláknovými oligonukleotidmi, za vzniku monomérov, dimérov alebo tetramérov. Niektoré G-kvadruplexy však môžu pozostávať aj z nepárneho počtu oligomérov. Monoméry a diméry je možné klasifikovať aj na základe typu slučiek na stoličkové (postranné slučky), alebo košíkové (diagonálne slučky). Relatívna orientácia oligonukleotidov môže byť paralelná alebo antiparalelná (Dapić, Abdomerović et al. 2003). Kruhový dichroizmus (CD) patrí medzi ekonomicky najefektívnejšie metódy využívané pri štúdiu polymorfizmu G-kvadruplexov. CD spektrum G-kvadruplexu sa výrazne líši od spektra jednovláknovej štruktúry, duplexu alebo iného štruktúrneho motívu nukleových kyselín. Pre paralelné usporiadanie G-kvadruplexov je typický pozitívny signál pri 265 nm, zatiaľ čo pozitívny signál pri 295 nm je typický pre antiparalelné usporiadanie. Pri interpretácii CD spektier treba brať do úvahy, že v niektorých prípadoch môže CD spektrum odzrkadľovať aj konformáciu glykozidových väzieb guanínov (*anti* a *syn* konfiguráciu v G-kvartete) (Masiero, Trotta et al. 2010). Vo väčšine prípadoch ale CD spektroskopia umožňuje rozlíšenie rôznych topologických foriem G-kvadruplexov na základe orientácie vlákien (Viglasky and Hianik 2013).

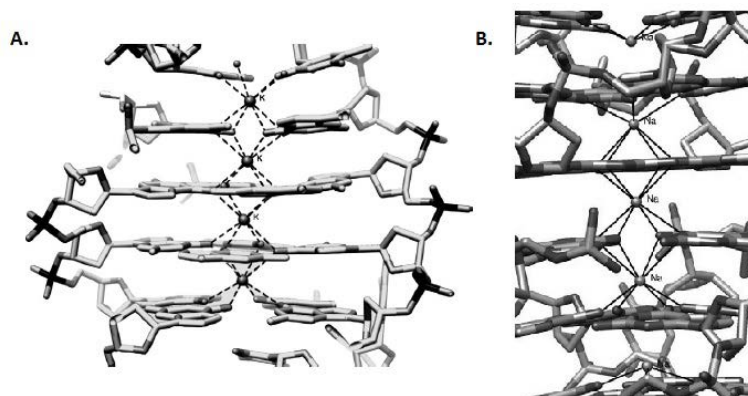


Obr 2. Známe konformácie G-kvadruplexov, B. košíkový, C. stoličkový, D. hybridný, E. vrtulový, obsahujúce dvojité/trojité kvartetové formy (F., G.). Šípky znázorňujú paralelnú, resp. antiparalelnú orientáciu vlákien DNA. CD spektra odpovedajú jednotlivým G-kvadruplexovým konformáciám znázorneným na obrázkoch A-F (Viglasky and Hianik 2013).

Vplyv iónov na štruktúru G-kvadruplexu

Vplyv koordinácie kovových iónov na tvorbu G-kvadruplexov je známy už od doby, kedy boli tieto štruktúry po prvýkrát identifikované. Existuje viacero jednomocných a dvojmocných katiónov stabilizujúcich tvorbu G-kvadruplexu v rôznej miere. Vplyv iónov na stabilitu je možné odvodiť z usporiadania šiestich kyslíkov z

karboxylových skupín tvoriacich medzeru medzi jednotlivými G-kvartetmi. Ióny, ktoré sú schopné efektívnej koordinácie zvyšujú aj stabilitu G-kvadruplexu, čo je prípad typický hlavne pre sodíkové a draslíkové ióny. Draslíkové ióny majú ideálne vlastnosti potrebné pre efektívnu koordináciu so šiestimi kyslíkovými atómami. Od každého karboxylového kyslíkového atómu je draslíkový ión vzdialený 2,73 Å. Sodné ióny s o niečo menším polomerom sú na základe výsledkov z kryštalografických štúdií umiestnené v rovine so všetkými štyrmi guanínovými bázami v G-kvartete. Ióny alkalických kovov sú schopné stabilizácie štruktúry G-kvadruplexu v nasledujúcom poradí: $K^+ > Na^+ > Rb^+ > NH_4^+ > Cs^+ > Li^+$ (Parkinson 2006).

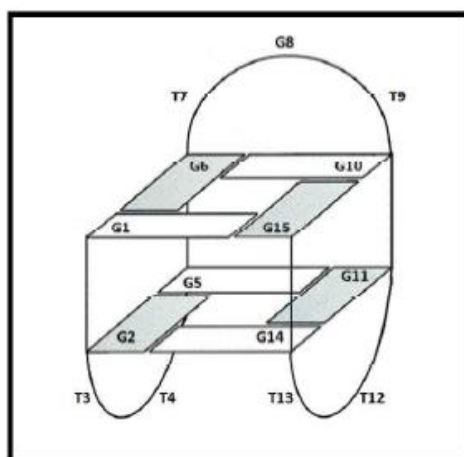


Obr 3. A. Draslíkové ióny a ich koordinácia s bázami tymínu a guanínu v centrálnom kanále, B. sodíkové ióny a ich koordinácia so šiestimi kyslíkovými atómami v centrálnom kanále, znázornené sú rôzne pozície sodíkových iónov a ich následné rozdiely v koordinačných vzdialenostiach (Parkinson 2006).

Trombín viažuci aptamér (TBA)

TBA je prvým príkladom potenciálneho terapeutického využitia nukleových kyselín cielených na proteíny, ktoré za normálnych okolností bežne neinteragujú s nukleovými kyselinami. Sekvencia TBA aptaméru je nasledovná: 5'-GGTTGGTGTGGTTGG-3' a tento 15 nukleotidov dlhý aptamér sa viaže špecificky s trombínom v 10 nmol. dm^{-3} koncentrácii. Inhibuje špecificky viazaný trombín a znižuje tvorbu arteriálneho trombu (Bock, Griffin et al. 1992). Okrem toho dokonca nesúťaží o aktívne miesta trombínu s inými známymi trombínovými inhibítormi. Väzbové miesto pre jednovláknovú DNA sa nachádza v exomieste 1 trombínu. TBA aptamér sa viaže špecificky k α -trombínu a neviaže sa ku γ -trombínu, ktorý predstavuje produkt proteolýzy α -trombínu. Pre budúci vývoj terapeutík na báze nukleových kyselín je potrebné pochopiť biologickú aktivitu TBA, ako voľného v roztoku, tak aj vo väzbe s trombínom (Avino, Fabrega et al. 2012). TBA vytvára kompaktnú a symetrickú, stoličkovú, unimolekulovú, antiparalelnú G-kvadruplexovú štruktúru. Táto štruktúra pozostáva z dvoch G-kvartetov spojených tromi slučkami, dvoma TT slučkami na jednom konci a jednou TGT slučkou na konci druhom. Štruktúra TBA aptaméru je znázornená na obr.4.

Je dobre známe, že okrem primárnej nukleotidovej sekvencie má na tvorbu, topológiu a stabilitu G-kvadruplexov vplyv aj prostredie. V prípade TBA je prítomnosť K^+ nevyhnutná pre indukciu tvorby G-kvadruplexu a zlepšenie afinity voči trombínu. K^+ svojou veľkosťou dobre zapadá do kanála vytvoreného uprostred rovin G-kvartetov. Iné ióny ako Li^+ , Na^+ , Cs^+ , Mg^{2+} a Ca^{2+} vytvárajú slabšie komplexy a to len pri nízkych teplotách. Tento jav môže byť odôvodnený tým, že do kanála vytvoreného medzi rovinami dvoch G-kvartetov zapadnú najlepšie katióny s iónovým polomerom 1,3-1,5 Å (Smirnov, Kotch et al. 2002).



Obr 4. Topológia intramolekulového G-kvadruplexu TBA aptaméru (Avino, Fabrega et al. 2012).

Experimentálne výsledky

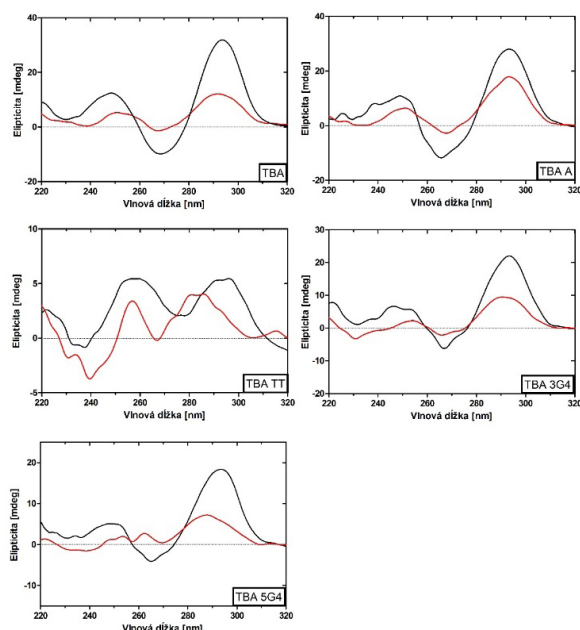
Jednotlivé názvy a sekvencie oligonukleotidov používaných pri experimentoch sú uvedené v Tabuľke 1. Vzorky boli pripravované pre každý experiment v $25 \text{ mmol} \cdot \text{dm}^{-3}$ tlmivom roztoku Robinson-Britton, pH 7 v prítomnosti $50 \text{ mmol} \cdot \text{dm}^{-3}$ iónov alkalických kovov, konkrétne KCl a NaCl.

Tabuľka 1. Sekvencie a názvy použitých oligonukleotidov

Oligonukleotid	Sekvencia
TBA	5'-GGTTGGTGTGGTTGG-3'
TBA A	5'-GGTTGGTATGGTTGG-3'
TBA TT	5'-GGTTGGTGTGGTTGG-3'
TBA 3G4	5'-GGTTGGTGTGGTTGGTTTTTGGGG-3'
TBA 5G4	5'-GGGGTTTTTGGTTGGTGTGGTTGG-3'
AC 18	5'-ACACACACACACACACAC-3'
AC 28	5'-ACACACACACACACACACACACACAC-3'
AC 36	5'-ACACACACACACACACACACACACACACACACAC-3'

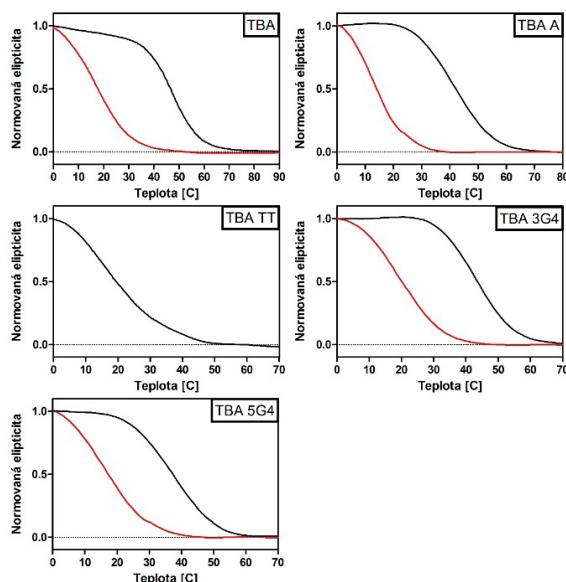
Kruhový dichroizmus (CD)

CD spektroskopia bola využitá na určenie konformácie jednotlivých G-kvadruplexov. Na obrázku 5. sú znázornené CD spektrá TBA aptamérov, pričom všetky vzorky na CD merania boli pripravené s $26,6 \text{ } \mu\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ koncentráciou aptamérov. V prípade aptaméru TBA sme v prípade K^+ iónov pozorovali vznik typického antiparalelného G-kvadruplexu s pozitívnym signálom pri 294 a negatívnym pri 265 nm. Antiparalelný G-kvadruplex vznikal aj v prítomnosti Na^+ s pozitívnym maximom pri 292 a negatívnym pri 267 nm. Podobný prípad pozorujeme aj v prípade aptaméru TBA A, ktorého CD maximá odpovedajú antiparalelnej konformácii G-kvadruplexu. V prítomnosti K^+ iónov sa pozitívny signál nachádza pri 295 nm a negatívny pri 266 nm. Maximá vznikajúce v prítomnosti Na^+ sa vyznačujú aj v tomto prípade slabšou intenzitou, nachádzajúc sa pri 294 nm a 268 nm. V prípade TBA TT aptaméru sme pozorovali CD signály typické pre hybridnú konformáciu G-kvadruplexu. V prítomnosti K^+ iónov sa CD maximá nachádzali pri 295 a 260 nm. Vplyv Na^+ na stabilizáciu štruktúry bol slabší ako pri použití K^+ iónov, čo sa prejavilo vo vzniku signálov s veľmi slabou intenzitou a šumom. Pozitívne signály sa nachádzali pri 285 a 258 nm, pričom tieto signály nie sú typické pre G-kvadruplex. Vznik antiparalelného G-kvadruplexu sme pozorovali aj v prípade aptaméru TBA 3G4. Prítomnosť K^+ iónov indukovala vznik CD signálov s maximami pri 295 a 255 nm a v prípade Na^+ iónov pri 293 a 257 nm avšak s nižšou intenzitou. Prítomnosť K^+ iónov v prípade aptaméru TBA 5G4 indukovala tvorbu antiparalelného G-kvadruplexu s výraznými maximami pri 295 a 255 nm. Na^+ ióny indukovali tvorbu hybridnej konformácie G-kvadruplexu s maximami pri 289 a 263 nm. Aj v prípade aptaméru TBA 5G4 pozorujeme silnejší vplyv K^+ iónov pri indukcii G-kvadruplexovej štruktúry.



Obr 5. CD spektrá TBA aptamérov v 50 mmol.dm⁻³ KCl (čierna) a 50 mmol.dm⁻³ NaCl (červená), 25 mmol.dm⁻³ Robinson-Britton, pH 7.

Za pomoci CD spektroskopie boli určené aj teploty topenia jednotlivých aptamérov. Teplota topenia bola určená ako stredná hodnota teploty topenia, ktorá je charakteristická rovnováhou medzi zbalenou a rozbalenou štruktúrou. Jednotlivé hodnoty sú uvedené v Tabuľke 2. V prípade všetkých TBA aptamérov je teplota topenia vyššia v prítomnosti K⁺ iónov, čo značí silnejší stabilizačný účinok štruktúry G-kvadruplexu.



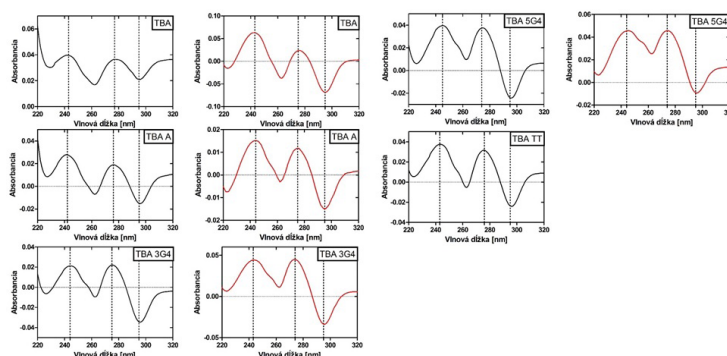
Obr 6. Teplotné krivky TBA aptamérov v 50 mmol.dm⁻³ KCl (čierna) a 50 mmol.dm⁻³ NaCl (červená), 25 mmol.dm⁻³ Robinson-Britton, pH 7.

Tabuľka 2. Teploty topenia TBA aptamérov

Oligonukleotid	T _m (NaCl)	T _m (KCl)	ΔT _m (KCl-NaCl)
TBA	17,18	49,02	31,84
TBA A	11,03	41,17	30,14
TBA TT	-	18,0193	-
TBA 3G4	20,24	43,19	22,95
TBA 5G4	14,95	37,42	22,47

UV teplotné denaturačné krivky (TDS)

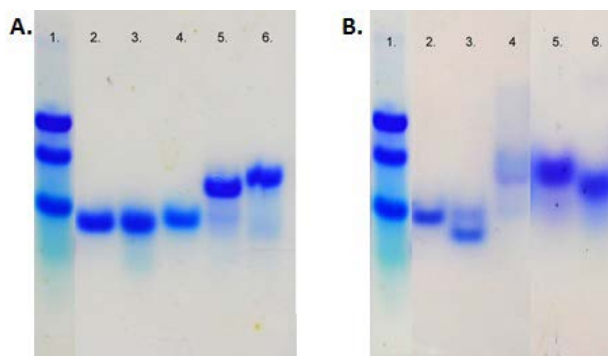
Štruktúra nukleových kyselín môže byť jednoducho rozlíšená na základe teplotného diferenčného spektra (TDS), ktoré sa získava zaznamenaním UV absorbancie spektra v rozbalenom a zbalenom stave, tj. pri teplotách pred a po teplote topenia (T_m). Rozdiel týchto dvoch spektier nám dáva TDS krivku. TDS má špecifický tvar, ktorý je unikátny pre každý typ štruktúry nukleovej kyseliny. Pre G-kvadruplexy je typický tvar spektra s minimom pri 295 ± 1 nm a maximami pri 243 ± 2 nm a 273 ± 1 nm. Na obrázku 7. sú znázornené TDS krivky TBA aptamérov. Vo všetkých prípadoch pozorujeme signály, ktoré sú typické pre štruktúru G-kvadruplexu, s pozitívnymi maximami pri 273 a 243 nm a výrazným minimom pri 295 nm.



Obr 7. Teplotné diferenčné spektrá aptamérov TBA v 50 mmol.dm^{-3} KCl (čierna) a 50 mmol.dm^{-3} NaCl (červená), 25 mmol.dm^{-3} Robinson-Britton, pH 7.

Polyakrylamidová gélová elektroforéza (PAGE)

Na obrázku 8. sú znázornené obrázky PAGE TBA aptamérov v 15% polyakrylamidovom géle v prítomnosti 50 mmol.dm^{-3} NaCl, resp KCl. Všetky vzorky boli pripravené s $0,4 \mu\text{mol.dm}^{-3}$ koncentráciou aptamérov. Vzorky sú radené nasledovne: **1.** AC 18, **2.** AC 28, **3.** AC 36; **2.** TBA; **3.** TBA A; **4.** TBA TT; **5.** TBA 3G4; **6.** TBA 5G4



Obr 8. Polyakrylamidová gélová elektroforéza TBA aptamérov. A. 50 mmol.dm^{-3} NaCl, 25 mmol.dm^{-3} Robinson-Britton, pH 7; B. 50 mmol.dm^{-3} KCl, 25 mmol.dm^{-3} Robinson-Britton, pH 7.

Výsledky z PAGE odpovedajú spektrám získaným za pomoci CD spektrometrie. V prípade aptaméru TBA nepozorujeme výraznejšie zmeny v konformácii v porovnaní pásov vznikajúcich v prostredí NaCl a KCl. Pri aptamére TBA A pozorujeme v prítomnosti KCl o niečo väčšiu pohyblivosť v géle v porovnaní s NaCl, čo môže byť pravdepodobne zapríčinené výraznejšou stabilizáciou G-kvadruplexu a vznikom kompaktnejšej a tým pádom aj rýchlejšej štruktúry. Najvýraznejšie zmeny v PAGE pozorujeme v prípade aptaméru TBA TT, čo nám potvrdzujú aj výsledky z CD spektroskopie. V prípade aptamérov TBA 3G4 a TBA 5G4 pozorujeme v prítomnosti KCl o niečo rýchlejšiu pohyblivosť, pravdepodobne spôsobenú vyššou mierou zbalenia G-kvadruplexu K^+ iónmi. Aj v tomto prípade nám výsledky odpovedajú CD spektrám.

Záver

Cieľom tejto práce bola analýza vlastností oligonukleotidovej sekvencie trombín viažuceho aptaméru (TBA) a ďalších TBA modifikovaných sekvencií s potenciálom tvorby G-kvadruplexov. Na analýzu týchto aptamérových sekvencií sme v práci využívali metódy kruhového dichroizmu (CD), UV-Vis spektroskopie a natívnej polyakrylamidovej gélovej elektroforézy. CD patrí medzi najefektívnejšie metódy využívané pri štúdiu konformačných vlastností G-kvadruplexov. Táto metóda nám slúžila na determináciu vzniknutej konformácie G-kvadruplexov v prítomnosti sodíkových a draslíkových iónov. Konformácia bola určená na základe vzniku signálov v oblastiach špecifických pre G-kvadruplexové štruktúry. Za pomoci CD spektroskopie boli získané aj teplotné krivky TBA aptamérov, poskytujúce informácie o teplotnej stabilite týchto štruktúr. UV-Vis spektroskopia nám slúžila na získanie teplotných denaturačných kriviek (TDS), ktoré nám potvrdili existenciu G-kvadruplexovej štruktúry v našich podmienkach experimentu, nakoľko každý štruktúrny typ nukleových kyselín existuje typický tvar TDS krivky. Prostredníctvom natívnej PAGE sme študovali konformáciu a molekularitu TBA aptamérov. Výsledky tejto práce budú cenným zdrojom informácií pre ďalšie štúdium vlastností aptamérov na báze G-kvadruplexov ako štruktúr s potenciálnym terapeutickým využitím.

Literatúra

- Avino, A., C. Fabrega, et al. (2012). "Thrombin binding aptamer, more than a simple aptamer: chemically modified derivatives and biomedical applications." *Curr Pharm Des* 18(14): 2036-2047.
- Bock, L. C., L. C. Griffin, et al. (1992). "Selection of single-stranded DNA molecules that bind and inhibit human thrombin." *Nature* 355(6360): 564-566.
- Cerchia, L. and V. de Franciscis (2010). "Targeting cancer cells with nucleic acid aptamers." *Trends in Biotechnology* 28(10): 517-525.
- Dapić, V., V. Abdomerović, et al. (2003). "Biophysical and biological properties of quadruplex oligodeoxyribonucleotides." *Nucleic Acids Research* 31(8): 2097-2107.
- Huppert, J. L. (2010). "Structure, location and interactions of G-quadruplexes." *FEBS J* 277(17): 3452-3458.
- Masiero, S., R. Trotta, et al. (2010). "A non-empirical chromophoric interpretation of CD spectra of DNA G-quadruplex structures." *Organic and Biomolecular Chemistry* 8(12): 2683-2692.
- Parkinson, G. N. (2006). "Fundamentals of Quadruplex Structures." Springer: 254.
- Smirnov, I. V., F. W. Kotch, et al. (2002). "Pb EXAFS studies on DNA quadruplexes: Identification of metal ion binding site." *Biochemistry* 41(40): 12133-12139.
- Tothova, P., P. Krafcikova, et al. (2014). "Formation of highly ordered multimers in G-quadruplexes." *Biochemistry* 53(45): 7013-7027.
- Viglasky, V. and T. Hianik (2013). "Potential uses of G-quadruplex-forming aptamers." *General Physiology and Biophysics* 32(2): 149-172.
- Viglasky, V. and T. Hianik (2013). "Potential uses of G-quadruplex-forming aptamers." *Gen Physiol Biophys* 32(2): 149-172.
-

Rímske interdikt a ich presahy do súčasného práva

Roman interdicts and its overlaps into the contemporary law

Darina KMECOVÁ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Právnická fakulta

Abstrakt: Príspevok poukazuje na jeden z inštitútov mimožalobnej prétorskej ochrany používaný v rímskom práve na ochranu predtým nechránených záujmov prostredníctvom *ius civile*. Tento právny prostriedok sa nazýval interdikt a svojou špecifickou povahou sa výrazne líšil od vtedy v súdnom procese využívaných žalôb (*actiones*). Bohatá škála rôznorodých druhov interdiktov a samotné interdiktne konanie obohacovali rímsky právny poriadok a do rúk prétora, ktorý bol oprávnený ich aplikovať v praxi dávali moc (*imperium*) napomáhať riešiť sporové situácie najmä v oblasti vlastníckeho práva a práva držby. Aj keď inštitút interdiktov ako taký je pomerne neznámy, jeho obdoby a charakterizujúce prvky možno nachádzať aj v súčasnej právnej úprave, avšak už pod inými menami.

Kľúčové slová: interdikt, rímske právo, prétor, žaloba, civilný proces

Abstract: This article points out the one of the institutes praetorian protection “out of action” used in Roman law for protection to previously unprotected interests by *ius civile*. This legal instrument is called interdict and its specific nature differed significantly from action (*actiones*) which was used in the civil procedure. A rich variety of different kinds of interdicts and interdict proceeding itself enrich Roman law and in the hands of praetor, who had entitled to apply them in practice gave power (*imperium*) to the resolve contentious situation, particularly in the areas of property rights and right of possession. Although the institute of interdicts as such is relatively unknown, its analogues and characterizing elements may also be present in existing legislation but with other names.

Keywords: interdict, Roman law, praetor, action, civil procedure

Úvod

Význam rímskeho práva nemožno poprieť ani v súčasných právnych systémoch. Mnohé právne inštitúty typické pre starovekých Rimanov boli a určite aj sú vzorom pre právne poriadky jednotlivých štátov. Takýmto inštitútom je aj právny prostriedok z čias klasických, či poklasických aplikovaný popri často zaužívanej žalobe, nazývaný interdikt. Toto nariadenie zaujímavovo a užitočne dopĺňalo právny systém ochranou rôznorodých záujmov a možnosťou jednoduchšieho riešenia konfliktných situácií. Príspevok bude venovaný jeho základnej charakteristike s poukázaním na druhovú klasifikáciu a kľúčové prvky špecifického interdiktneho konania. Možno uvažovať nad tým, do akej miery sa obdobné inštitúty nachádzajú v súčasnej právnej úprave civilného konania v slovenskom právnom poriadku, v akej podobe a či sa vôbec môžeme stretnúť s právnymi prostriedkami, ktoré odrážajú fundamentálne prvky rímskych interdiktov.

Pojem interdikt a jeho jednotlivé druhy

Rímske interdikt spolu s *restitutio in integrum*, prétorskými stipuláciami, *missio in possessionem* patrili k prostriedkom tzv. mimožalobnej prétorskej¹ ochrany.² Pojem interdikt pochádza z latinského slova *interdicere*, čo v preklade znamená rozkázať alebo zakázať.³ Táto moc patrila rímskemu prétorovi alebo miestodržiteľovi, ktorí tak v obmedzenej miere disponovali mocou nahrádzajúcou v odôvodnených prípadoch moc súdnu. Zavedenie interdiktov bolo v rímskom práve veľmi cenené. Dôvody ich značného významu možno nachádzať najmä v menšej formálnosti a možnosti ich aplikácie na, v porovnaní so žalobami, podstatne širší okruh záujmov. Ich ochrana zahŕňala súkromné, verejné, ale aj náboženské záujmy⁴. V právnom jazyku interdikt predstavovali určité formálne slová alebo nariadenia prétora, z čoho vyplýva ich previazanosť s mocou (*imperium*) prétora.⁵ Použitie interdiktov, ktorých počet s rozvíjajúcim sa rímskym právom neustále narastal, bolo zamerané najprv na *res divini iuris* a *res publicae*, neskôr to boli najmä spory vznikajúce v súvislosti s vlastníckym právom alebo s právom držby. Právna úprava interdiktov bola za Justiniána zakotvená v Digestach (v 43. knihe) a prijatá zosumarizovaním právnych viet najmä rímskych právnikov Ulpiána a Paula.

1 Prétor v rímskom práve zastával miesto vyššieho rímskeho úradníka (*magistratus maiores*). Spolu s konzulmi mu v zásade patrila neobmedzená a neohraničená moc (*imperium*), ktorá bola širšia ako moc kráľa. Okrem iných právomocí prétorovi patrilo právo rozhodovať spory, usmerňovať a vykonávať súdnicstvo.

2 Porovnaj Bartošek, M. (1995): Dějiny římského práva. Academia, Praha.

3 Porovnaj Inst. 4, 15.

4 Kánonické právo pozná pojem interdikt, ale v rozdielnom význame ako ho poznalo rímske právo a tento inštitút je ešte stále súčasťou platného práva katolíckej cirkvi. V zmysle kán. 1370 a nasl. Kódexu kánonického práva z roku 1983 je interdikt jedným z trestov, ktorým možno postihnúť napríklad tohto, kto sa dopustí fyzického násillie proti osobe, ktorá má biskupské svätenia. Bližšie pozri Kolektív autorov (1993) Enciclopedia Italiana, Di Scienze, Lettere ed Arti. Istituto della enciclopedia italiana fondata da Giovanni Treccani, Roma alebo Debiński, A. (2010): Church and Roman law. Wydawnictwo Kul, Lublin.

5 Porovnaj Bartošek, M. (1981): Encyklopedie římského práva, Panorama, Praha.

Predpokladá sa, že pôvodne bol interdiktom uložený zákaz alebo rozkaz nepodmienený, pričom prétor vydal interdikt pri úplnom zistení skutkového stavu.⁶ Autori Cicero a Gaius však popisujú interdikty a interdiktne konanie ako podmienený rozkaz alebo príkaz, pričom uvádzajú, že s pribúdajúcimi druhmi interdiktov a v súvislosti s ich čoraz častejšou aplikáciou prétor nemohol podrobne skúmať a vyšetrovať každý prípad.⁷ Z uvedených dôvodov postupoval na základe dôvodného predpokladu, že strana, ktorá dala podnet na vydanie interdiktu má pravdu, a zároveň za splnenia podmienok predpokladaných na vydanie toho ktorého interdiktu. Systém rímskeho práva bol pôvodne o tento inštitút obohatený najmä z dôvodu ochrany takých vzťahov, ktoré nepoživali ochranu podľa *ius civile*, pričom za použitia interdiktu v určitých situáciách bolo možné zabezpečiť obranu poškodenej strany bez hlbšieho preskúmania skutkového stavu.⁸

Okrem základného rozdelenia interdiktov na peritórne a posesórne, sa interdikty v súvislosti s ich charakteristikou delili na zakazujúce (*prohibitoria*), obnovujúce, resp. znovunadobúdacie (*restitutoria*) a interdikty na predloženie veci alebo osoby (*exhibitoria*).⁹ Skôr ako prejdeme k samotnej charakteristike uvedených druhov, je potrebné poznamenať, že z významu slova interdikt vyplýval iba jeho zakazujúci alebo rozkazujúci charakter, preto v minulosti vznikli rôzne polemiky, či interdikty obnovujúce a tie, ktoré znejú na predloženie veci alebo osoby, je vôbec možné nazývať interdiktami. Odpoveď na túto otázku priniesli Justiniánske inštitúcie, ktoré zakotvili právnu úpravu interdiktov v pätnástom titule ich štvrtej knihy. Inštitúcie uvádzajú, že obnovujúce interdikty a interdikty na predloženie osoby alebo veci by sa mali presnejšie nazývať nariadeniami, ale aj napriek tomu sa presadilo nazývať ich všetky interdiktmi, lebo sa nariaďujú (*dicuntur*) medzi (*inter*) dvoma osobami.¹⁰

Medzi zakazujúce interdikty patrili tie, ktorými prétor zakazoval, aby sa niečo stalo, napríklad, aby nebolo použité násilie proti tomu, koho držba je bezvadná, alebo proti tým, ktorým sa zakazovalo stavať na posvätnom mieste, alebo na verejnej rieke, alebo na brehu rieky konať niečo, čo obmedzovalo plavbu lodí. Obnovujúce interdikty boli tie, ktorými prétor nariaďoval, že sa niečo má vydať, napríklad nariaďoval, aby sa držiteľovi dedičstva vydala držba toho, čo niekto z pozostalosti držal ako držiteľ pozostalosti alebo ako vlastný držiteľ. Tento druh interdiktov prétor aplikoval aj v prípade, ak bol žiadateľ o interdikt vyhnaný z držby nejakého pozemku. Interdiktom prétor nariaďoval odporcovi povinnosť vrátiť (vydať) držbu späť. Interdiktmi na predloženie veci alebo osoby prétor nariaďoval, že sa má niečo alebo niekto predložiť. Príkladom je nariadenie predložiť toho, o slobode ktorého bola pochybnosť, alebo prepustenca, ktorému jeho patrón chcel uložiť vykonanie určitej služby. Zaujímavým je určite interdikt na predvedenie („predloženie“) detí v prospech otca, v ktorého moci sa nachádzali (*patria potestas*).¹¹

Tretie a rovnako významné delenie interdiktov bolo na jednostranné (*simplex, simplicia*) a dvojstranné (*duplex, duplicia*). Toto delenie pripomína klasické delenie právnych úkonov na jednostranné a dvojstranné, aplikujúce sa aj v súčasnom právnom poriadku. Jednostranné, alebo jednoduché interdikty boli tie, pri ktorých jedna strana predstavovala žalobcu a druhá žalovaného. Medzi jednostranné interdikty boli zaradené všetky obnovujúce interdikty a interdikty znejúce na predloženie veci alebo osoby. Príkladom jednostranných interdiktov sú interdikt *unde vi* a interdikt *de vi armata*.¹² Pri tomto druhu interdiktu bol ten, kto požadoval, aby sa mu niečo predložilo, alebo pre neho malo byť niečo obnovené žalobcom a žalovaným, resp. adresátom interdiktu bol potom ten, od ktorého sa požadovalo, aby niečo vrátil (predložil), alebo obnovil. Zakazujúce interdikty mali tú vlastnosť, že mohli byť tak jednostrannými ako dvojstrannými. Medzi dvojstranné interdikty patrili najmä interdikt *uti possidetis a utrubi*.¹³ Názov dvojstranné alebo tiež dvojité niesli z dôvodu, že postavenie oboch sporových strán bolo rovnaké a obe strany mali postavenie tak žalovaného, ako aj žalobcu. Tieto interdikty boli adresované obom stranám sporu. Zaujímavosťou je, že z uvedených dôvodov prétor obe strany nazýval rovnako, resp. hovoril k nim tými istými slovami.¹⁴

6 Porovnaj Vázný, J. (1935): Římský proces civilní. Melantrich A.S., Praha.

7 Porovnaj Gai. Inst. 4, 139 a nasl.

8 Porovnaj Volterra, E. (1987): Istituzioni di diritto privato romano. La Sapienza editrice, Roma.

9 Iným delením je aj klasifikácia interdiktov na nadobudnutie držby (*adipiscendae possessionis*), interdikty na udržanie držby (*retinendae possessionis*) a iné interdikty na znovunadobudnutie držby (*recuperandae possessionis*). Porovnaj Garrido, M. J. G. (1992): Diritto privato romano. CEDAM, Padova.

10 Porovnaj Inst. 4, 15.

11 Porovnaj Inst. 4, 15.

12 *Interdictum unde vi* chránil držiteľa nehnuteľnej veci vyhnaného z držby bežným násilím. Interdiktom *de vi armata* sa chránil držiteľ nehnuteľnej veci, ktorý bol vyhnaný z držby ozbrojenou skupinou ľudí. Porovnaj Lab. D. 43, 16, 20 a

13 Základný rozdiel medzi týmito dvoma interdiktmi bol v tom, že interdikt *uti possidetis* prétor vydával pri držbe nehnuteľností (t.j. pozemkov alebo budov) a vytváral výhodnejšie postavenie pre tú stranu, ktorá v čase jeho vydania mala vec fakticky v držbe a nezískala ju od odporcu násilím, potajme a ani ako výprosu. Interdikt *utrubi* sa aplikoval na prípady držby hnutel'nych vecí a prétor ním ukladal výhodnejšie postavenie tomu, kto vec držal väčšiu časť práve uplynulého roka a nezískal ju násilím, potajme a ani ako výprosu. V takýchto prípadoch sa rok počítal pospiatky, preto ak niekto držal vec napríklad osem mesiacov a po ňom druhý iba sedem mesiacov, výhodnejšie postavenie mal ten, kto z roka držal sedem mesiacov, pretože tri mesiace z držby prvého sa nezapočítali, ak išlo o mesiace iného (ešte predošlého) roka. Porovnaj Gai. Inst. 4, 149 – 152.

14 Príkladom je nasledovná formulácia interdiktu *uti possidetis*: „*Uti nunc possidetis, quominus ita possideatis, vim fieri veto.*“, čo v preklade znamená: „Zakazujem násilie, aby ste nedržali tak, ako držíte teraz.“ Príkladom interdiktu *utrubi* je

Rozdiel medzi interdiktom a žalobou (žalobnou formulou)

Interdikty ako prostriedky mimožalobnej ochrany je potrebné odlišovať od žalôb. Ich vyššie popísané charakteristické črty už naznačujú základné rozdiely so žalobnou formulou. Podstata oboch spočívala v právnom následku, ktorý sa ich aplikáciou sledoval. V prípade interdiktov sa v omnoho väčšej miere ako v riadnom formulovom procese rátalo so situáciou, že odporca, proti ktorému interdikt smeroval, sa jeho obsahu podrobí (dobrovoľne uposlúchne nariadenie prétoru), čím už nebolo potrebné v ďalšom konaní pokračovať. Takto zvolený postup sa javí ako veľmi efektívny a pomerne rýchly, samozrejme, v závislosti od vôle odporcu. Použitím žaloby sa vydaním žalobnej formuly (normy) stanovovali predpoklady, za splnenia ktorých bol sudcom žalovaný odsúdený. Tento postup počítal s možnosťou obrany žalovaného za využitia všetkých prostriedkov dokazujúcich jeho tvrdenia. Pri porovnaní oboch postupov je možné najmä z praktického hľadiska zaznamenať nemalé rozdiely. Interdikt vydaný prétorom na podnet jednej zo strán sa podobal správneho aktu, na druhej strane norma vyslovená žalobnou formulou ako podklad pre litiskontestáciu, bola vyslovená procesnou dohodou strán a prétorom predtým schválená, pričom sudca bol touto formulou pri rozhodovaní viazaný.¹⁵

Interdiktné konanie

Interdiktné konanie malo povahu zrýchleného a zjednodušeného konania. Aplikovanie interdiktu v snahe ukončiť spor nevychádzalo z iniciatívy prétoru (aj keď išlo o výkon jeho úradnej moci¹⁶), ale postupovalo sa na návrh jednej zo strán, ktorá sa sama považovala za stranu poškodenú, alebo bola v domnienke, že je ohrozený verejný záujem.¹⁷

Interdiktné konanie bolo rozdelené na štádiá. Prvé štádium predstavovala konanie o vydanie interdiktu, a teda konanie pred prétorom, druhé znamenalo ustanovenie sporu o právoplatnosti interdiktu a rozhodnutie arbitra (sudcu, rozhodcu) o interdikte. V prvom štádiu konania sa obe strany (alebo len žalobca) dostavili pred prétoru, a to dokonca aj v *dies nefasti*.¹⁸ Po vyslovení žalobcovej žiadosti o vydanie interdiktu (*interdictum postulatio*) prétor rozhodol o jeho udelení (*interdictum reddere*) po primeranom vyšetrení prípadu, resp. po vypočutí obrany druhej strany. Prétor mohol interdikt aj zamietnuť z obdobných dôvodov, ktoré slúžili na zamietnutie žaloby. Súčasťou formulárov niektorých interdiktov (ktoré boli vyhlásené v prétorskom edikte) bola obligatórne obrana. Podľa týchto formulárov vydal prétor príslušný interdikt, ktorý však mohol byť pozmenený alebo rozšírený podľa individuálnych charakteristík sporu. V porovnaní s prvým štádiom bolo druhé štádium omnoho zložitejšie. Nastalo v prípade, ak osoba, ktorej bol interdikt adresovaný neuposlúchla nariadenie prétoru, resp. konala proti interdiktovi. Toto štádium sa mohlo uskutočniť buď ako konanie *per sponsionem*, alebo ako konanie *per formulam arbitriam*¹⁹ (ktoré bolo zavedené až v poklasickej dobe²⁰). Konanie *per sponsionem* pri jednoduchých interdiktach (obnovujúce a interdikt na predloženie veci alebo osoby) prebiehalo pred rozhodcom a strany medzi sebou uzatvorili zmluvu – stipuláciu²¹ o peňažnom treste pre prípad náhrady škody strane, ktorá mala v spore pravdu, resp. ktorej tvrdenia boli preukázané ako pravdivé. Náhrada škody zaväzovala obe strany.²² Ak sa tvrdenia žalobcu ukázali ako pravdivé, arbiter usúdil, že žalovaný mal poslúchnuť interdikt, a že mu odporoval bez právneho dôvodu. Na základe uvedeného arbiter (sudca) žalovaného odsúdil k zaplateniu pokuty z uzatvorenej zmluvy so žalobcom a zároveň k povinnosti obnoviť alebo predložiť to, čo sa žiadalo interdiktom (ak tak už neučinil.) Ak sudca usúdil, že žalovaný bol v neprávom a jeho tvrdenia sa ukázali ako pravdivé, odsúdil žalobcu na povinnosť náhrady škody vyplývajúcej zo zmluvy (stipulácie). V prípade konania *per sponsionem* pri dvojstranných interdiktach bol postup omnoho zložitejší, pričom súd v tomto konaní vykonával dôkladnejšie vyšetrovanie z dôvodu, že obe

formulácia: „*Utrubi hic homo de quo agitur apud quem maiore parte huius anni fuit, quominus is eum ducat, vim fieri veto.*“, čo v preklade znamená: „Zakazujem násilie proti tomu, aby si tohto otroka, o ktorom sa pojednáva, odviezol ten z vás, u ktorého bol ten (otrok) väčšiu časť tohto roka.“ Porovnaj Gai. 4, 160.

15 Porovnaj Vážný, J. (1935): Římský proces civilní. Melantrich A.S., Praha.

16 Porovnaj Gai. Inst. 4, 139.

17 Porovnaj Jolowicz, H. F. (2010): Historical introduction to the study of Roman law. Cambridge university press, Cambridge.

18 Dni sa v rímskom práve rozlišovali na *dies fasti* – dni, v ktorých sa mohli uzatvárať zmluvy a viesť spory, a na *dies nefasti* – dni, ktoré boli zasvätené bohom a v ktorých sa nemali viesť spory, pretože to bohovia nedovoľovali. To, že strany prišli pred prétoru ešte samo o sebe, neznamenalo sporové konanie v pravom slova zmysle. Aj táto skutočnosť odzrkadľuje odlišnosť interdiktneho od sporového konania.

19 Porovnaj Talamanca, M. (1990): Istituzioni di diritto romano. Dott. A. Giuffrè editore, Milano.

20 Porovnaj Garrido, M. J. G. (1992): Diritto privato romano. CEDAM, Padova.

21 V podstate nešlo o zmluvu v pravom slova zmysle, ale žalobca vyzval žalovaného k povinnosti zaplatenia určitej „trestnej“ sumy v prípade, ak sa jeho tvrdenia ukážu ako nepravdivé, žalovaný na to odpovedal restipuláciou a zaviazal žalobcu k zaplateniu rovnakej čiastky v prípade, ak sa ako nepravdivé ukážu tvrdenia žalobcu. Medzi stranami však došlo aj k tretej litiskontestácii, ktorá znela na povinnosť vydania toho čo sa interdiktom požadovalo. Porovnaj Vážný, J. (1935): Římský proces civilní. Melantrich A.S., Praha.

22 „*Temeritas tam agentium quam eorum cum quibus agitur, coerceri modo pecuniaria poena modo iurisiurandi religione modo metu infamiae coercetur.*“ V preklade znamená: „Opovážlivosť (procesných strán), ako žalobcov, tak žalovaných, krotí sa niekedy peňažným trestom, inokedy posvätnou prísahou, inokedy strachom z bezcennosti.“ Porovnaj Gai. Inst. 4, 171.

strany mali postavenie tak žalovaného, ako aj žalobcu.²³ Konanie *per formulam arbitratiam* sa mohlo uskutočniť za splnenia dvoch predpokladov, ktorými boli: 1. vydaný interdikt bol buď na predloženie osoby alebo veci alebo obnovujúci (čiže nesmel byť zakazujúci), 2. po vydaní interdiktu žalovaný požiadal o vymenovanie sudcu, ktorý rozhodol o správnosti interdiktu a o plnení z interdiktu podľa svojho uváženia. V tomto konaní žalobca zväčša dosiahol naturálne plnenie. Táto neskoršia forma interdiktneho konania, ktorá neskôr existovala popri konaní *per sponsionem* sa však obmedzovala iba na už spomenuté dva druhy interdiktov. Samotná iniciatíva bola daná do rúk žalovaného, ktorý si od prétora vyžiadal, aby vydal tzv. *formula arbitraria*. Na základe tejto formuly arbiter sám vyzval žalovaného k dobrovoľnému plneniu z interdiktu a v prípade neuposlušnosti tohto nariadenia bol žalovaný odsúdený k povinnosti nahradiť škodu. To všetko sa uskutočnilo iba v prípade, že arbiter usúdil, že boli splnené podmienky na vydanie interdiktu. V prípade, že podmienky splnené neboli, alebo žalovaný vyhovel rozkazu, bol oslobodený a nemal viac povinnosť nahradiť škodu. To bola jedna z výhod tohto pokročilého druhu interdiktneho konania s prihliadnutím na jeho rýchlosť a efektívnosť.²⁴

Obdoby interdiktov v súčasnom práve?

Niektorí autori interdikty stotožňujú s tzv. súdnymi príkazmi, to však nemožno považovať za celkom správne tvrdenie.²⁵ Aj keď prétor disponoval obmedzenou mocou rozhodovať spory, nenahrádzal rozhodovanie súdu, ktorý mal dôležité postavenie v prípade použitia *actiones*. Interdikty ako prostriedky mimožalobnej ochrany mnohokrát uľahčovali riešenie sporov, pričom prednosťou ich použitia bol predpoklad, že strana, ktorej bol interdikt adresovaný sa jeho obsahu dobrovoľne podrobí. Obdoby interdiktov, resp. interdiktneho konania môžeme nachádzať aj v súčasnom civilnom poriadku Slovenskej republiky, resp. môžeme o tom minimálne polemizovať. Podobnosť by sme mohli vidieť v inštitúte tzv. predbežných opatrení (§ 74 a nasl. zákona č. 99/1963 Zb. Občiansky súdny poriadok v znení neskorších predpisov), resp. v novom Civilnom sporovom poriadku (zákon č. 160/2015 Z. z., ktorý nadobudne účinnosť 1.7.2016) v inštitúte tzv. neodkladných opatrení. Oba právne prostriedky možno aplikovať pred začatím konania (neodkladné opatrenia aj počas a po jeho skončení), faktom však zostáva, že ich použitie sa vzťahuje na situácie, kedy je potrebné určitým spôsobom upraviť pomery medzi stranami. Príkladom je neodkladné opatrenie, ktorým súd ukladá, aby strana v konaní niečo vykonala, niečoho sa zdržala alebo niečo znášala, čo bolo možné uložiť aj interdiktami. Podobnosti možno nachádzať aj v rozkaznom konaní, resp. v aplikácii platobného rozkazu, ktorý slúži najmä na vymáhanie pohľadávok navrhovateľa.²⁶ Zavedením inštitúty predbežného prejednávania sporu v novom Civilnom sporovom poriadku sa možno priblížime k zjednodušeniu, zrýchleniu, ba dokonca k predídaniu zdĺhavému konaniu ešte v jeho začiatkoch (napr. uzatvorením súdneho zmiernu), pričom využitím inštitúty prétorského interdikt v rímskom práve sa sledoval rovnaký cieľ. Možno uvažovať nad uvedenými, ale aj inými príkladmi zo súčasného právneho systému a polemizovať o tom, do akej miery by bolo možné inšpirovať sa starými Rimanmi, vyvarovať sa prípadných chýb v praxi, hľadať podobnosť a využiť poznatky pri tvorbe súčasných právnych predpisov aj za použitia takého inštitúty, akým boli rímske interdikty.

Záver

Rímske právo prináša mnohé užitočné informácie a vzory najmä pre tvorcov aktuálnych právnych predpisov. Bohatosť právnej úpravy vtedajšej rímskej epochy je dôkazom prepracovaného systému noriem a právnych prostriedkov, ktorých aplikácia vychádzala z vtedy pomerne zložitej právnej situácie. Interdikty ako prostriedky mimožalobnej prétorskej ochrany obohatili a doplnili tento systém a ich špecifickou povahou pomohli vyriešiť nejednu sporovú situáciu. Aj keď by sa interdikty a interdiktne konanie mohli niekomu zdať nadbytočnými popri množstve iných právnych prostriedkov ochrany, my v nich skôr vidíme múdrosť a pragmatickosť starovekých Rimanov v hľadaní možností ako zjednodušiť, zrýchliť a zefektívniť vyriešenie nežiaducich konfliktných situácií.

Literatúra

Bartošek, M. (1995): Dějiny římského práva. Academia, Praha. ISBN 80-200-0545-5

Bartošek, M. (1981): Encyklopedie římského práva. Panorama, Praha.

23 Porovnaj Gai. Inst. 4, 162 a nasl.

24 Porovnaj Vážný, J. (1935): Římský proces civilní. Melantrich A.S., Praha.

25 Porovnaj Burdick, W. L. (2004): The Principles of Roman Law and Their Relation to Modern Law. [online] [cit. 05.05.2016] Dostupné na internete:

https://books.google.sk/books?id=IRkMm73NCEUC&pg=PA665&lpg=PA665&dq=Roman+intedicts&source=bl&ots=CjkEYtTbGV&sig=HG08QoUHU_Q8VZAgTj48-Mc85NY&hl=sk&sa=X&ved=0ahUKÉwiZrIfv8qvMAhUFORQKHf12BnwQ6AEIXAJ#v=onepage&q=Roman%20intedicts&f=false

26 Porovnaj § 172 a nasl. zákona č. 99/1963 Zb. Občiansky súdny poriadok v znení neskorších predpisov a § 265 a nasl. zákona č. 160/2015 Z. z. Civilný sporový poriadok.

- Burdick, W. L. (2004): *The Principles of Roman Law and Their Relation to Modern Law*. [online] [cit. 05.05.2016] Dostupné na internete: https://books.google.sk/books?id=IRkMm73NCEUC&pg=PA665&lpg=PA665&dq=Roman+intedicts&source=bl&ots=CjkEYtTbGV&sig=HG08QoUHU_Q8VZAgtj48-Mc85NY&hl=sk&sa=X&ved=0ahUKEwiZrIfv8qvMAhUFORQKHfI2BnwQ6AEIXjAJ#v=onepage&q=Roman%20intedicts&f=false
- Debiński, A. (2010): *Church and Roman law*. Wydawnictwo Kul, Lublin. ISBN 978-83-7702-012-8
- Garrido, M. J. G. (1992): *Diritto privato romano*. CEDAM, Padova. ISBN 88-131-7402-0
- Jolowicz, H. F. (2010): *Historical introduction to the study of Roman law*. Cambridge university press, Cambridge. ISBN 978-0-521-08253-2
- Kincl, J. (2007): *Gaius – Učebnica práva ve čtyřech knihách*. Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, s.r.o., Plzeň. ISBN 978-80-7380-054-3
- Kódexu kánonického práva (CIC) z roku 1983
- Kolektív autorov (1993) *Enciclopedia Italiana, Di Scienze, Lettere ed Arti*. Istituto della enciclopedia italiana fondata da Giovanni Treccani, Roma.
- Mommsen, T. – Krueger, P. – Watson, A. (1985): *The Digest of Justinian, vol. IV*. University of Pennsylvania Press, Philadelphia – Pennsylvania. ISBN 0-8122-7945-X
- Skřejpek, M. (2010): *Jusiniánske institute/Iustiniani Institutiones*. Karolinum, Praha. ISBN 978-80-246-1749-7
- Talamanca, M. (1990): *Istituzioni di diritto romano*. Dott. A. Giuffrè editore, Milano. ISBN 88-14-02222-4
- Vážný, J. (1935): *Římský proces civilní*. Melantrich A.S., Praha.
- Volterra, E. (1987): *Istituzioni di diritto privato romano*. La Sapienza editrice, Roma.
- Zákon č. 99/1963 Zb. Občiansky súdny poriadok v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 160/2015 Z. z. Civilný sporový poriadok
-

Právo na dobrú správu v európskom administratívnom priestore

Right to good administration in the European Administrative Space

Anna SČENSNÁ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Fakulta verejnej správy

Abstrakt: Primárnym zámerom príspevku je interpretácia koncepcie dobrej správy ako súčasť modernizačného úsilia demokratickej verejnej správy v európskom kontexte vychádzajúce z dokumentov Rady Európy a Európskej únie. Napriek tomu, že sa vecné vymedzenie dobrej správy javí ako intuitívne, je úvodná časť príspevku venovaná zodpovedaniu otázky, čo dobrá správa predstavuje, čo je jej obsahom a aký je jej dopad na európsku administratívu. Ďalšou diskutovanou problematikou je identifikácia diferenciacie koncepcie dobrej správy v podmienkach Rady Európy a Európskej únie. Kauzálna k skúmanému nadväzuje pár poznámok o tom, či je možné nahliadať na dobrú správu ako na základné právo alebo jej vyjadrenie i naďalej ostáva len v principiálnej rovine.

KLúčové slová: *dobrá správa, právo na dobrú správu, Charta základných práv Európskej únie, Rada Európy, Európska únia.*

Abstract: The primary purpose of the paper is the interpretation of the concept of good administration as part of the modernization efforts of democratic public administration in the European context based on the documents of the Council of Europe and the European Union. Despite the fact that the substantive definition of good administration seems as intuitive, the introductory part of the contribution is devoted to answer the question of what good administration is, what is its content and what is its impact on the European administration. Another widely discussed issue is the identification of differentiation of the concept of good administration in the documents of the Council of Europe and the European Union. Causally to the exploration follows a few notes about whether is possible to inspect to good administration as a fundamental right and its expression remains only in principled level.

Keywords: *good administration, right to good administration, Charter of Fundamental Rights of the European Union, Council of Europe, European Union.*

Teoretické východiská práva na dobrú správu

Koncepcia dobrej správy je súčasťou modernizačného úsilia demokratickej verejnej správy. Je považovaná za výzvu, základný postulát udržateľného rozvoja, ktorý si za cieľ kladie také fungovanie verejnej správy, ktoré je možné označiť prídavným menom vyjadrujúcim jeho pozitívnu vlastnosť – dobrý. Pri skúmaní koncepcie dobrej správy si však nevystačíme len s pohľadom, ktorý v sebe odráža realitu poslednej doby. Rovnako potrebné je aj globálne ohliadnutie. Z toho dôvodu je nevyhnutné skúmať dobrú správu v kontexte jej teoretických východísk, terminologické zakotvenie nevynímajúc.

Z hľadiska právnej vedy, ale aj aplikatívnej praxe, existuje mnoho vymedzení (pokusov o vymedzenie) dobrej správy a do jej rámca spadajúcich princípov a práv. Nejedná sa však o vyčerpávajúce právne definície a dobrá správa i naďalej ostáva v rovine neurčitého právneho pojmu, ktorý ako štandard dobrej správnej praxe je potrebné vykladať v konkrétnych súvislostiach.

Samotný termín dobrá správa je prekladom anglického výrazu *good administration*, ktorý možno subsumovať ako súčasť širšieho pojmu *good governance* – dobré vládnutie, význam ktorého sa uplatňuje vo vzťahu k riadnemu výkonu verejnej moci. Užší pojem, dobrá správa, sa teda používa pre riadny a spravodlivý výkon verejnej správy a vyžaduje, aby bola verejná správa v súlade s právom, *reasonable a fair*. (Vrabko, 2012, str. 51)

Všeobecne akceptovateľným pohľadom na dobrú správu je jej vnímanie ako súhrnu minimálnych právnych požiadaviek na verejnú správu v demokratickom a právnom štáte, ktoré sú neoddeliteľnou súčasťou princípov európskeho správneho práva. (Berthotyová, 2013, str. 6)

V pozitívno-právnom zmysle je pojem dobrá správa veľmi náročné vymedziť, nakoľko sa jedná o komplex hmotno-právnych a procesno-právnych princípov ovládajúcich postupy verejnej správy. (Pomahač, Handrlica, 2012, str. 64) Dobrá správa je akousi nadstavbou, súbor stále sa vyvíjajúcich – právne vymáhateľných i nevymáhateľných požiadaviek, ktorým musí moderná verejná správa vyhovieť. Inak povedané, predstavuje dodržanie určitého štandardu správnej praxe. (Čebišová, 2006, str. 78) Prihliadnuc na uvedené sa ako otázne javí, do akej miery má zmysel konkretizovať koncepciu dobrej správy. Faktom je, že sa jedná o dynamický a otvorený koncept, ktorý zdôrazňuje novodobý trend, a preto by jeho prílišné vyjadrovanie v rigidných termínoch mohlo byť skôr v neprospech.

V tejto súvislosti je vcelku výstižný názor Černína (2006, str. 11), ktorý uvádza: „Dobrá správa je neurčitý právny pojem, ktorého obsah majú vytvoriť tí, ktorí ho budú uplatňovať v praxi.“ Potvrdením tejto tézy je, že v žiadnom právnom dokumente na európskej úrovni nie je jednoznačná a precízna definícia pojmu dobrá správa obsiahnutá a to aj navzdory tomu, že v práve Európskej únie rovnako aj v právnom rámci Rady Európy je možné nájsť mnoho dokumentov zaoberajúcich sa dobrou správou – na úrovni Únii je možné ako najvýznamnejší

dokument identifikovať Chartu základných práv Európskej únie a Európsky kódex dobrej správnej praxe, v rámci Rady Európy je to predovšetkým Odporúčanie CM/Rec (2007) 7 Výboru ministrov o dobrej verejnej správe, no aj napriek absencii legálnej definície dobrej správy sa počnúc rokom 1977 Európsky súd pre ľudské práva (od doby svojho vzniku aj Európsky súdny dvor) vo svojich prípadoch odvoláva na porušenie princípov dobrej správy. (Tomoszek, 2006, str. 97)

Koncepcia dobrej správy

V európskom administratívnom priestore vzniká koncepcia dobrej správy v súvislosti s európskou integráciou a ochranou základných práv, čím sa klasické ponímanie úloh a funkcií štátu rozširuje. Rozširuje sa obsah pojmu právo a presadzuje sa výkon verejnej správy novými spôsobmi, medzi ktorými hrá prím dobrá správa. Popredný predstaviteľ nemeckej správnej vedy Klaus König (1999, str. 73) uvádza, že „koncepcia dobrej správy je úzko spätá s inštitucionalizovanými hodnotami demokracie, zachovávaním ľudských práv a zvýšením efektivity verejného sektora“.

Nepopierateľným trendom modernej spoločnosti je, že sa tradičné princípy právneho štátu dostávajú mimo centra záujmu a prioritne sa sleduje uplatnenie manažérskych techník ekonomického riadenia verejnej správy dosahujúc tak stanovené ciele. Riešenie neefektívnosti verejného sektora sa neponecháva tradičným metódam politického riadenia a nevyhnutnosťou sa javí zaviesť nový globálny systém, ktorý ocení jednanie z hľadiska nákladov a penalizuje neekonomické chovanie. Tomuto globálnemu systému, koncepcii dobrej správy, je príznačný synergický efekt, v ktorom súhrnné vyjadrenie princípov z oblasti práva, etiky a teórie riadenia má priniesť resp. má šancu priniesť vyššiu kvalitu verejnej správy, lepšie vyjadrenie povinnosti, ktoré sú verejnej správe uložené a kauzálne vo vzťahu k jednotlivcom vyjadrenie toho, čo sú oprávnení od verejnej správy očakávať a akým spôsobom sa môžu týchto postupov domáhať.

Prínos koncepcie dobrej správy a jej princípov vo vzťahu ku kvalite poskytovaných služieb a činnosti verejnej správy je možno, tak ako to pomenovala Čebišová (2006, str. 76), vyjadriť predovšetkým v týchto atribútoch:

- celostný prístup, lepšie prepojenie právnych etických, ekonomických, riadiacich a ďalších aspektov dobrej, rozumnej a férovej správy a ich synergický efekt;
- artikulovanie práva na dobrú správu v pozitívnom práve;
- jasnejšie, zrozumiteľnejšie vyjadrenie požiadaviek na správu – vo význame pomôcky pre úrady a poskytovateľov verejných služieb a informácii pre občanov;
- zameranie na skutočné riešenia a výsledky, nielen na formálne správnu činnosť správy;
- čiastočné možno len nepatrné posuny dopracovania požiadaviek, ktoré môžu pre občanov prichádzajúcich do styku s verejnou správou znamenať mnoho.

Aj napriek tomu, že sa na tomto mieste priam žiada povedať, vychádzajúc z vyššie uvedeného, že koncepcia dobrej správy je rýdzo modernou záležitosťou, výrazom snahy nájsť riešenia pre nároky doby, ktoré presahujú možnosti klasického modelu verejnej správy, nesmieme opomenúť jednu závažnú skutočnosť. Dobrá správa existovala už dávno v minulosti, aj keď nie v takom chápaní a s takými dôsledkami, s akými sa spája v dnešnej dobe, ale určité spoločné rysy sú badateľné. Za jeden z najstarších prameňov pojednávajúcich o koncepcii dobrej správy si dovoľíme označiť Phatotepovo učenie, ktorého vznik datujeme do prvej polovice 24. storočia pred n. l a s určitou dávkou nadsádzky je možné uvažovať o histórii koncepcie dobrej správy aj v období starovekého Grécka. Keď sa zamyslíme nad jednou z fundamentálnych otázok toho obdobia „Čo znamená dobrý život?“, môžeme nájsť odpoveď na otázku, čo je obsahom koncepcie dobrej správy. (Obaidullah, 2001, str. 43)

Odhliadnuc od historického nazerania na koncepciu dobrej správy sa aj v modernej spoločnosti dlhodobo uvažovalo o dobrej správe ako o mimoprávnom koncepte. Zdôvodnenie tohto pohľadu je možné nájsť v binárnom kóde, na ktoré je právo najviac zvyknuté. Pre právnikov bola verejná správa vykonávaná buď v súlade s právom, v rozpore s právom alebo, čo bolo najbežnejším prípadom, s ľahko zahojiteľnými právnymi vadami. To, či jej výkon bol správny alebo nesprávny, bolo z právneho hľadiska irelevantné. (Pomahač, 2012, str.64-65) Nepochybujeme o tom, že ak má byť verejná správa dobrá, je potrebné, aby bola vykonávaná v súlade s právom, no máme zato, že týmto sa požiadavky dobrej správy nevyčerpávajú. Nepostačuje len byť v rozpore s právom. Aj nemožnosť označiť činnosť verejnej správy za nezákonnú, nie je prekážkou jej hodnotenia ako nesprávnej. Dobrá správa je nadstavbou splnenia právnych požiadaviek, nielen splnenie právnych požiadaviek. Môže ísť o rozhodnutia, ktoré sú z hľadiska práva a zákonnosti bezvadné, no problematickosť sa javí napríklad vo vecnej nesprávnosti či porušení interných noriem, ktoré síce všeobecne záväzné právne predpisy neporušujú, ale nadmieru obťažujú občanov a pôsobia neefektívne.

V posledných dekádach vplyvom europeizácie a zmien spoločenskej situácie sa tlak na fungovanie verejnej správy prejavil v potrebe, aby sa na koncepciu dobrej správy nahliadalo ako na koncepciu s výraznými právnymi aspektmi. Tento pohľad je obzvlášť dôležitý pre európsky kontinent, ktorého krajiny uplatňujú pri riadení a organizovaní politického a štátneho systému princípy právneho štátu. V globálnom pohľade na systém

vládnutia je dobrá správa nevyhnutná. Nielen z ekonomického hľadiska kladúc dôraz na prostriedky a metódy dosahovania efektívnosti, hospodárnosti a účelnosti, ale aj z hľadiska právneho a politického, ktoré kladú dôraz na tesnejšie väzby medzi verejnou správou a občanmi. Jednoducho povedané na efektívne a participatívne vládnutie. Nejde len o nachádzanie nových, moderných spôsobov občianskej participácie na správe vecí verejných, ktoré umožnia objasniť ich skutočný pohľad na verejnú správu, nakoľko sú adresámi jej rozhodnutí. Požiadavky dobrej správy sa vzťahujú na všetky funkcie verejnej správy – zaručenie odbornosti, politickú neutralitu, transparentnosť, zodpovednosť a redukciu právnej regulácie. (Grospič, 2006, str. 209-210)

V súvislosti s uvedeným vyvstáva otázka: „Ak dokážeme identifikovať, že výkon verejnej správy je v súlade s koncepciou dobrej správy, poznáme spôsob, akým by bola verejná správa vykonávaná zle?“. Teória a prax verejnej správy nachádza výkon verejnej správy, ktorý označuje ako nesprávny úradný postup. Odborná terminológia ho spája s pojmom zlá správa (maladministration), ktorej definíciu vymedzil európsky ombudsman nasledovne: „K nesprávnemu úradnému postupu dochádza, ak inštitúcia nekoná v súlade s právom, nerešpektuje princípy dobrej správy alebo porušuje ľudské práva“. (Diamandouros, 2005, str. 5)

Vzájomný vzťah dobrej správy a zlej správy nepokladáme za vzťah dvoch oproti sebe stojacich skutočností, kde jedna vylučuje tú druhú, a preto súhlasíme s tvrdením Pomahača (2006, str. 72), ktorý konštatuje, že nemá zmysel tvrdiť, že zlá správa je opakom dobrej správy, alebo že to, čo nevychádza z princípov dobrej správy, musí byť vo verejnej správe zlé, pretože princípy dobrej správy nachádzajú svoje uplatnenie v praxi prednostne tam, kde chýbajú podrobné pravidlá verejnej správy.

Sme si vedomí, že prvý pohľad na takto chápaný vzťah dobrej a zlej správy sa môže zdať absolútne alogický. Právna prax poukazuje, že je možný. Potvrdením je prípad C-432/04 týkajúci sa porušenia princípov nezávislosti a nestrannosti. V spomínanom prípade sa žaloba proti Cressonovej (bývalá členka Európskej komisie) opierala o to, že protekcionárstvo pri výbere poradcov je nezlučiteľné s funkciou komisára, pretože ohrozuje princíp nezávislosti a schopnosť jednanie vo všeobecnom záujme. Napriek tomu, že generálny advokát Geelhoed odporučil Súdnu dvor Európskej únie, aby rozhodol v neprospech bývalej komisárky – k porušeniu povinnosti došlo, Súdny dvor Európskej únie v čl. 78 svojho stanoviska konštatoval, že „nie je ani celkom možné, ani užitočné snažiť sa vymedziť štandardy správania verejného úradníka, pretože vždy bude existovať nejaký prvok správania sa, ktorý nebude možné jednoznačne subsumovať pod vytvorený štandard. Komplikáciou je zvlášť skutočnosť, že hovoríme o nezlučiteľnosti s vágnym všeobecným záujmom“. Dokázať jednoznačne odpovedať na otázku, či je zlá správa opakom dobrej správy sa nám preto javí skôr ako deliberatívna otázka. Pripomeňme si ako Kenneth Clark vysvetľuje civilizačný fenomén: „Čo je civilizácia? Nevieť. Zatiaľ to nedokážem abstraktne definovať. Ale myslím, že to spoznám, keď to uvidím.“

Pri vymedzení koncepcie dobrej správy nám nedá nezamyslieť sa nad tým, či existuje nejaká diferenciácia medzi dobrou správou v rámci Rady Európy a Únie. História dobrej správy sa na pôde Rady Európy začala písať už v roku 1977 a členmi Rady Európy sú štáty, ktoré len v nedávnej dobe prešli od totality k demokracii, čo sa nevyhnutne muselo odraziť aj v koncepcii dobrej správy. Nie je preto zarážajúce, že koncepcia dobrej správy Rady Európy obsahuje princípy dobrej správy, dovoľme si povedať, v spoločenskom meradle samozrejme, napr. odvolanie sa proti správnenému rozhodnutiu, oddelenie politiky a správy. Zároveň sú na druhej strane v koncepcii dobrej správy obsiahnuté aj „solistikovanejšie“ princípy, ktoré sú výzvou aj pre krajiny so všeobecne sa uplatňujúcimi princípmi dobrej správy, napr. princíp právnej istoty, princíp legitímnych očakávaní a ďalšie. Pre Úniu a jej počiatky európskeho správneho priestoru ovplyvňované iniciatívou SIGMA je charakteristická pomerne vysoká úroveň ochrany princípov dobrej správy a ich uplatňovanie je zo strany členských štátov vnímané ako prirodzené. Interessantne možno nazerať na skutočnosť, že poňatie koncepcie dobrej správy v Rade Európy a v Únii má aj svoje prieniky. Podľa nášho názoru sa však omnoho dôležitejší než výpočet princípov dobrej správy javí spôsob ich obsahového vymedzenia a následnej ochrany. Práve tu už existujú značné odlišnosti vychádzajúce z rôznych tradícií európskych štátov. (Tomoszek, 2006, str. 104-105)

Pojmové a obsahové vymedzenie práva na dobrú správu

V dnešnej dobe predstavuje dobrá správa jeden z neodmysliteľných pilierov moderného demokratického právneho štátu a efektívneho fungovania správnych orgánov. Ako bolo vyššie naznačené tradíciu koncepcie dobrej správy nachádzame už v dávnej minulosti, ale jej chápanie ako minimálneho štandardu verejnej správy sa systematicky rozvíjalo až činnosťou Rady Európy a Únie, ktoré koncepcii dobrej správy vdýchli ducha obsahu. Hodnota dobrej správy sa dokonca prejavila v tom, že v súčasnosti existuje všeobecná tendencia zaraďovať dobrú správu do katalógu základných práv, pričom je označovaná ako súčasť práva na dobré vládnutie. „Vyplýva to z normatívneho princípu správneho práva zaväzovať štát, aby svoje funkcie vykonával spôsobom podporujúcim hodnoty akými sú účinnosť, nekorupčné správanie, schopnosť reagovať na občiansku spoločnosť a efektívnosť.“ (Chowdhury, Skarstedt, 2005, str. 12)

Pri odpovedi na otázku, či je možné na dobrú správu nazerať ako na jedno zo základných práv¹, je potrebné pristupovať opatrne. Je nepochybné, že v univerzálne koncipovaných dokumentoch o základných právach, obzvlášť na európskej úrovni, nájdeme niekoľko styčných bodov s princípmi dobrej správy. Nevyhnutné je však brať na zreteľ zvláštnosti prístupu Rady Európy, Únie a jej členských štátov k právnemu charakteru koncepcie dobrej správy.

Únia, napriek tomu, že z chronologického hľadiska sa koncepcia dobrej správy na jej pôde objavila neskôr než u Rady Európy, postupovala v ceste za právnym rázom dobrej správy jednoznačne novátorsky. Koncepciu dobrej správy explicitne zakotvila do katalógu základných práv, konkrétne do čl. 41 Právo na dobrú správu vecí verejných Charty základných práv Európskej únie, s nasledovným normatívnym vyjadrením:

1. „Každý má právo, aby inštitúcie, orgány, úrady a agentúry Únie vybavovali jeho záležitosti nestranne, spravodlivo a v primeranej lehote.
2. Toto právo zahŕňa najmä:
 - a) právo každého na vypočutie pred prijatím akéhokoľvek individuálneho opatrenia, ktoré by sa ho mohlo nepriaznivo dotýkať;
 - b) právo každého na prístup k spisu, ktorý sa ho týka, za predpokladu rešpektovania oprávnených záujmov dôvernosti a služobného a obchodného tajomstva;
 - c) povinnosť administratívy odôvodniť svoje rozhodnutia.
3. Každý má právo na náhradu škody spôsobenej inštitúciami alebo zamestnancami Únie pri výkone ich funkcií v súlade so všeobecnými zásadami spoločnými pre právne poriadky členských štátov.
4. Každý sa môže obrátiť na inštitúcie Únie v jednom z jazykov zmlúv a musí dostať odpoveď v rovnakom jazyku.“

Charta základných práv Európskej únie je pritom prvým počínom Únie vytvoriť katalóg základných práv. Dovtedy bola problematika ochrany ľudských práv na jej úrovni riešená v súčinnosti s Radou Európy a Európskym súdom pre ľudské práva. Impozantným je, že Charta základných práv Európskej únie bola slávnostne vyhlásená 7. decembra 2000 na Medzinárodnej konferencii v Nice a jej charakter bol sprvoti len politicky záväzný. No i napriek tomu bola už vtedy považovaná za významný dokument, obsahom ktorého nie sú len práva už zakotvené v iných dokumentoch, ale aj nové práva, špecifické pre Úniu ako entitu *sui generis*. Od 1. decembra 2009 nadobudnutím platnosti Lisabonskej zmluvy sa aj Charta základných práv Európskej únie stala právne záväznou súčasťou práva Únie², čím sa z práva na dobrú správu *de facto* stala súčasťou primárneho práva Únie.

Samotné zakotvenie dobrej správy do Charty základných práv Európskej únie predstavuje rozšírenie práv osôb v porovnaní s doterajšími medzinárodnými dokumentmi ochrany základných práv. Právo na dobrú správu deklaruje právo každej osoby, aby jej záležitosti boli prejednávané nestranne, spravodlivo a v primeranej lehote inštitúciami a orgánmi Únie.

Demonštratívny výpočet zložiek práva na dobrú správu zakotvený v čl. 41 ods. 2 Charty základných práv Európskej únie vytyčuje piliere moderného a efektívneho prístupu k fungovaniu správnych orgánov vo vzťahu k jednotlivcom. Ods. 3 predmetného článku obsahuje konkrétne záruky zaistenia výkonu tohto práva, predovšetkým právo na náhradu škody spôsobenej pri výkone funkcií orgánmi Únie alebo jej zamestnancami v súlade so všeobecnými zásadami spoločnými pre právne poriadky členských štátov. Posledný štvrtý odstavec zmieňovaného článku zachytáva právo jednotlivca komunikovať s úradmi Únie vo svojom materinskom jazyku alebo rečou, ktorú najlepšie ovláda. (Hendrych, 2009, str. 810-811)

Pochybnosti pri zakotvení práva na dobrú správu so zreteľom na personálnu pôsobnosť však vyvoláva jeho začlenenie do Hlavy V. Občianstvo, nakoľko v dikcii článku je nositeľom práva na dobrú správu každý. Je tak možné uvažovať, či predmetné zakotvenie pod pojmom každý poníma nositeľa práva na dobrú správu komplexne alebo jeho zaradením do Hlavy V. došlo k vytvoreniu kostry personálnej pôsobnosti, len vo vzťahu k občanom Únie a tým subjektom, ktorí sú oprávnení dovoliť sa svojich práv na úrovni Únie. Bližšie sa personálnej pôsobnosti práva na dobrú správu venujeme v nasledovnom texte príspevku, no v tejto súvislosti sa prikláňame k názoru Šiškovéj (2003, str. 190), ktorá z podstaty práva na dobrú správu usudzuje, že sa jedná skôr o prejav naplnenia princípu vlády práva, čo by zodpovedalo aj adresnosti tohto ustanovenia, ktorého príjemcom je každá osoba, a ako vhodnejšie vidí jeho zakotvenie v Hlave VI. Súdniectvo.

1 Napriek tomu, že právna veda používa rôzne pojmy pre označenie ľudských práv vzhľadom na špecifickosť terminologického aparátu práva Európskej únie, sme zvolili používanie pojmu základné právo.

2 Právo na dobrú správu malo byť pôvodne inkorporované do čl. II-101 Zmluvy o Ústave pre Európu, vzhľadom k tomu, že ratifikačný proces Zmluvy o Ústave pre Európu nedopadol úspešne, bolo potrebné otázku právnej záväznosti Charty základných práv Európskej únie opätovne upraviť. Súčasná právna úprava zakotvuje v čl. 6 Zmluvy o Európskej únii, že Charta základných práv Európskej únie disponuje rovnakou právnou silou ako Zmluva o Európskej únii a Zmluva o fungovaní Európskej únie bez potreby jej včlenenia do textu zmlúv.

Za zmienku pri zakotvení práva na dobrú správu do textu Charty základných práv Európskej únie stojí aj, tak ako to nazval Pomahač (2005, str. 435), „ponekud úsmevná terminologická poznámka“. Označenie práva na dobrú správu je prihladnuc na sémantické a teleologické hľadisko vo francúzskej jazykovej verzii *droit a' une bonne administration*, v anglickej jazykovej verzii *right to good administration*, v nemeckej jazykovej verzii *Recht auf eine gute Verwaltung*, pričom slovenská jazyková verzia používa termín *právo na dobrú správu vecí verejných*, v poľskej jazykovej verzii sa používa termín *prawo do dobrej administracji* a český preklad hovorí o *práve na řádnou správu*.

Nemožno nepredpokladať, že na významový posun medzi dobrým a riadnym bolo pozabudnuté. Otázne však je, či sa jedná o lingvistickú chybu alebo tak došlo v dôsledku poukázania na štandard verejnej správy, kde nepostačuje konanie v súlade s pravidlami, ale vyžaduje sa, aby si vo vykonávaní verejnej správy našli svoje miesto aj mravné normy.

Odlíšnou cestou právneho rázu dobrej správy sa vybrala Rada Európy. Nakoľko jedným z nosných pilierov je ochrana ľudských práv, bolo opodstatneným krokom, keď ako reakciu na zakotvenie dobrej správy do Charty základných práv Európskej únie, parlamentné zhromaždenie v Doporučení 1615 (2003) vyzvalo Výbor ministrov Rady Európy, aby pripravil vzorový dokument koncipujúci základné subjektívne právo na dobrú správu a „jednotný, podrobný, konsolidovaný vzorový kódex dobrej správy“. Následne 4.-5. decembra 2003 sa vo Varšave uskutočnila konferencia zameraná na problematiku práva na dobrú správu. Cieľom konferencie bolo vyriešiť, či sa právo na dobrú správu stáva neodmysliteľnou súčasťou európskeho katalógu základných práv alebo či naďalej ostáva vyjadrené v principiálnej rovine. Presvedčenie, že právo na dobrú správu je súčasťou základných práv si získalo svojich priaznivcov. Zaraďovali ho do najkomplexnejšej a najkomplikovanejšej tretej generácie základných práv, pretože sa spája s obtiažnymi verejnými úlohami a povinnosťami na strane vykonávateľov verejnej správy. V tejto súvislosti je príhodná myšlienka sudcu poľského Najvyššieho súdu Newiadomskeho (2003, str. 42), ktorý prezentoval právo na dobrú správu „nie ako umelý prvok, ktorý by bol do právneho systému vnášaný zvonku. Právo na dobrú správu vzniká všeobecným odvodením z princípov právneho štátu, dlhodobým vývojom zakorenených v právnej a správnej kultúre moderných demokratických štátov. Niekedy býva spájané s procesnými štandardmi, doktrína však stále viac odvodzuje predmetné právo z hmotného práva alebo dokonca z právneho systému ako celku“.

Avšak ohlas si získal aj názor, že s dobrou správou sa má i naďalej zaobchádzať len ako s princípmi. Práve tento názor bol napokon presadený a pracovná skupina Výboru ministrov, ktorá mala túto zložitú situáciu vyriešiť, sa priklonila k názoru profesora Devolvé, podľa ktorého všeobecná formulácia práva na dobrú správu by nepostačovalo k tomu, aby si jednotlivец mohol svoje individuálne právo uplatniť. Z toho dôvodu Odporúčanie CM/REC (2007) 7 Výboru ministrov o dobrej verejnej správe, na rozdiel od Charty základných práv Európskej únie, sa explicitne nezmieňuje o práve na dobrú správu. Odporúčanie ale vyzýva členské štáty Rady Európy, aby podporovali „dobrú verejnú správu v záujme všetkých tak, že budú náležitým spôsobom prijímať normy uvedené v modelovom kódexe k tomuto odporúčaniu, zaistia ich účinné plnenie verejnými činiteľmi členských štátov a vykonajú všetky povolené úkony v rámci ústavného a právneho systému daného členského štátu na to, aby regionálne a miestne samosprávy prijali rovnaké normy“ (Košíčiarová, 2012, str.25-26)

Vrátíme sa k otázke, či je možné na dobrú správu nazerať ako na jedno zo základných práv, môžeme vzhľadom na uvedené dôvody pozitívne zhodnotiť zodpovedanie formálnej podstaty práva na dobrú správu ako základného práva len na úrovni Únie, nakoľko ako bolo vyššie uvedené, Rada Európy *expressis verbis* nehovorí o práve na dobrú správu, ale len o princípoch dobrej správy.

V nadväznosti na objasňovanie právneho charakteru dobrej správy sa viac ako neľahká javí úloha zodpovedania materiálnej podstaty práva na dobrú správu ako základného práva Únie. V tejto súvislosti máme na pamäti myšlienku českého akademika Dufeka (2010, str. 78), ktorý vyslovil, že: „O ľudských právach sa nediskutuje, pretože ľudské práva jednoducho sú, sú správne a maximálne sa ich zoznam bude ďalej rozširovať.“ Odhodláme sa mu protirečiť a na tomto mieste sa pokúsime o analýzu fundamentálnych zložiek základných práv a vytvorenie konštrukcie základných práv, ktorú následne budeme prostredníctvom vedeckých metód poznania práva nachádzať aj v práve na dobrú správu, čo nám umožní naplniť zodpovedanie materiálnej podstaty práva na dobrú správu.

V naznačených súvislostiach je na začiatku našich úvah potrebné identifikovať to, „čo robí základné práva základnými právami“. Nájsť ich determinanty, fundamentálne pojmové zložky, nachádzajúce sa v každom základnom práve. So zreteľom na základné ustanovenia východiskových dokumentov v európskom kontexte, ktoré základné práva upravujú, aplikáciou logického a systematického výkladu, sa nám podarilo dospieť k záveru, že nato aby sme dobrej správe mohli priznať charakter základného práva je nevyhnutné, aby spĺňala nasledovné podmienky:

- Stotožnenie dobrej správy s potrebou vnímania ako základného práva alebo nájdanie dôvodu prečo sa má o dobrej správe uvažovať ako o základnom práve,
- právna povaha dobrej správy alebo každé subjektívne právo predpokladá existenciu objektívneho práva,
- predmet dobrej správy alebo aký je obsah vzťahov, ktorý sprostredkováva,

- nositeľ dobrej správy alebo každé právo má svojho vlastníka,
- možnosti obmedzenia dobrej správy alebo rubom každého práva je povinnosť,
- garancie dobrej správy alebo faktory podmieňujúce jeho uskutočňovanie,
- mechanizmus ochrany dobrej správy alebo vždy je šanca na nápravu.

Ďalej budeme v našich úvahách postupovať spôsobom identifikácie a obsahového naplnenia jednotlivých fundamentálnych zložiek základných práv v práve na dobrú správu. Takto zadefinovaný postup nám umožní zodpovedať otázku, či dobrú správu môžeme pokladať za základné právo Únie v materiálnom vymedzení.

Stotožnenie dobrej správy s potrebou vnímania ako základného práva alebo nájdenie dôvodu prečo sa má o dobrej správe uvažovať ako o základnom práve.

Prvý element tvoriaci bázu základných práv pojednáva o tom, že katalógy základných práv boli reakciou na aktuálnu situáciu v spoločnosti, reakciou na nespokojnosť s nastoleným systémom alebo reakciou na stav, ktorý bol vnímaný ako ťaživý. V historickom vývoji sa menili hodnoty vystihujúce esenciálnu podstatu ľudského bytia a tak sa novo vytvárali práva, ktorých význam bol pre spoločnosť nepopierateľný. V tomto duchu je možné hovoriť o generačnom princípe základných práv. Ide o tri, prípadne štyri³, po sebe nasledujúce generácie práv vytváraných v historickom slede priznávajúc im záväznosť.

Vyvstáva tak otázka, či vieme determinovať, či aj právo na dobrú správu je reakciou na nejakú vonkajšiu prípadne vnútornú spoločenskú udalosť a rovnako či ho vieme zaradiť do vyššie uvedených generácií.

Pri zodpovedaní prvej časti otázky je potrebné vychádzať zo skutočnosti, že samotná koncepcia bola reakciou na reformujúci sa stav verejnej správy v 80. – 90. tých rokoch minulého storočia, keď na verejnú správu boli kladené požiadavky, aby fungovala flexibilne, bola transparentnejšia, humánnejšia, spravodlivejšia, vytvárala jednotlivcom priestor širšej participácie na správe vecí verejných a predovšetkým aby bola efektívna. Dobrá správa tak vytvárala kontext chápania a uplatňovania požiadaviek na činnosť verejnej správy a práv jednotlivcov požadovať od verejnej správy určitý štandard jej správania. Určovala spôsob, akým mala byť verejná správa vykonávaná.

Takto formulovaná koncepcia ochrany práva na dobrú správu podľa nášho názoru, aj so zreteľom na obdobie začiatku vzniku, spadá do historického rámca vzniku a vývoja tretej prípadne, z pohľadu európskej generačnej koncepcie, štvrtej generácie práv. Je čiastkovou reflexiou odlišností prvej aj druhej generácie a prekračuje rámec formálnej slobody a rovnako aj ekonomické, kultúrne a sociálne práva.

Právo na dobrú sa však v určitých intenciách prelína s ostatnými generáciami práv. Adekvátne sa tak javí uvažovať o tom, či spätosť práva na dobrú správu s ostatnými generáciami práv nemôže mať za následok jeho prierezový charakter. Sme presvedčení, že napriek tomu, že právo na dobrú správu je zreteľne späté s politickými právami, jeho zaradenie do prvej, prípadne v štvorgeneračnom nazeraní, do druhej generácie práv nie je správne. V politických právach síce nachádza svoje korene, ale svojou celkovou koncepciou, príčinami a dobou vzniku ako aj vecným rázom, ich kvalitatívne presahuje. V tejto súvislosti zastávame názor, že členenie práv do generácií je zavádzajúce, nakoľko sa môže javiť ako nadstavba na jednotlivé práva a vzbudzovať dojem, že práva predošlej generácie sú dosiahnuté a ich garancia dosahuje stav dokonalosti. Samotné členenie z toho dôvodu vnímame skôr ako systematické, vhodné pre pedagogické účely, keďže bez ohľadu na generačné začlenenie by každé právo malo byť rozvíjané a chránené súčasne. (Jankuv, 2006, str. 17-18)

Na základe týchto myšlienok môžeme konštatovať, že dobrá správa spĺňa element dôvodu uvažovania o nej ako o základnom práve.

Právna povaha dobrej správy alebo každé subjektívne právo predpokladá existenciu objektívneho práva.

Element právnej povahy základných práv sa opiera o pozitivistické poňatie tohto inštitútu, v dikcii ktorého každé subjektívne právo predpokladá existenciu nejakého objektívneho práva, právneho poriadku, prostredníctvom ktorého je vytvorené, uznané a zároveň chránené. (Filip, 1999, str. 98) V naznačenom zmysle majú základné práva povahu verejných subjektívnych práv (prihliadnuc na ich pozitivistické poňatie), čiže nevymedzujú vzťah medzi jednotlivcami, ale medzi jednotlivcom a štátom (Úniou) respektíve verejnou mocou a jej vykonávateľmi navzájom. Ide o špecifický vzťah, v ktorom oprávneniam jednotlivca, vyplývajúce mu z obsahu základných práv, zodpovedajú určité povinnosti zo strany štátu (Únie) a orgánov poverených výkonom verejnej moci.

3 U niektorých odborníkov prevažne v súvislosti s vedeckou spisbou z oblasti európskej ochrany základných práv nenachádzame trojgeneračné členenie základných práv, ale členenie štvorgeneračné. Základne práva tvoriace prvú generáciu práv v tomto nazeraní smerujú k ochrane ľudského života a k zárukám ochrany osobných a ľudských práv, druhá generácia v sebe subsumuje politické práva, tretia generácia hospodárske, sociálne a kultúrne práva a napokon štvrtá generácia je koncipovaná novo vytvorenými právami, totožnými s treťou generáciou práv v trojgeneračnom členení. Právo Európskej únie v takomto štvorgeneračnom ponímaní zahŕňa všetky štyri uvedené generácie.

Obsah týchto povinností je determinovaný povahou jednotlivých práv. (Palúš, Somorová, 2010, str. 142) Vo vzťahu k právu na dobrú správu sa uplatňuje koncepcia status activus, čiže vytvorenie podmienok k zaisteniu účasti na správe vecí verejných celospoločenského významu, čo nás len utvrdzuje v tom, že právo na dobrú správu je s politickými právami späté aj napriek tomu, že ich kvalitatívne presahuje.

Na kladné zodpovedanie existencie tohto elementu základných práv v dobrej správe je preto potrebné preukázať, že nato aby mohlo mať právo na dobrú správu charakter základných práv, aby ho bolo možné presadiť, vymôcť voči Únii, musí byť zakotvené v pozitívnom práve. Nakoľko naplnenie tohto elementu bolo preukázané v časti o formálnej podstate práva na dobrú správu v Únii ako jedného zo základných práv jeho explicitným zakotvením do znenia čl. 41 Charty základných práv Európskej únie, ktorá počnúc právoplatnosťou Lisabonskej zmluvy nadobudla právnu záväznosť, považujeme identifikáciu a naplnenie aj druhého elementu za dokázané.

Predmet dobrej správy alebo aký je obsah vzťahov, ktorý sprostredkováva.

Predmet ako súčasť podstaty základných práv vychádza z pohľadu, že každé právo musí mať identifikovateľný vnútorný obsah, v širšom zmysle slova obsah vzťahov, ktoré medzi jednotlivcom a štátom (Úniou) respektíve verejnou mocou sprostredkováva. V tomto vyjadrení dokážeme pozitívne zhodnotiť, že predmetom práva na dobrú správu je právo na efektívne fungovanie verejnej správy, ktorého zložky explicitne zakotvuje čl. 41 ods. 2 Charty základných práv Európskej únie a preto aj vo vzťahu k tomuto elementu základných práv v dobrej správe pristupujeme pozitívne.

Nositeľ dobrej správy alebo každé právo má svojho vlastníka.

Organickou súčasťou každého základného práva je aj subjekt, ktorý je oprávnený dané právo uplatňovať, pretože by nemalo zmysel zakotviť právo bez personálnej pôsobnosti. Vo vzťahu k právu na dobrú správu je v zmysle čl. 41 ods. 1 Charty základných práv Európskej únie subjektom každý. Čo však pod subjekt každý môžeme subsumovať Charta ďalej neuvádza. Systematickým výkladom jednotlivých ustanovení Charty za predpokladu, ak ich vykladáme vo vzájomnej súvislosti, možno dospieť k záveru, že právo na dobrú správu je garantované každému občanovi Únie, ako aj každej fyzickej osobe, ktorá má bydlisko v členskom štáte Únie, alebo každej právnickej osobe, ktorá má sídlo v členskom štáte Únie. Z naznačeného zreteľne vyplýva, že právo na dobrú správu spĺňa aj tento element základných práv.

Možnosti obmedzenia dobrej správy alebo rubom každého práva je povinnosť.

Normou, ktorá stanovuje všeobecné kritéria a predpoklady možného obmedzenia základných práv je čl. 52 Charty základných práv Európskej únie. Z jeho obsahu vyplýva, že obmedzenie výkonu práv uznaných Chartou (vrátane práva na dobrú správu) musí byť stanovené zákonom a rešpektovať podstatu práv. Pri dodržaní zásady proporcionality môžu byť teda obmedzenia zavedené len vtedy, pokiaľ sú nevyhnutné a pokiaľ skutočne zodpovedajú cieľom všeobecného záujmu, ktoré Únia uznáva alebo potrebu ochrany práv druhého. Možnosť obmedzenia výkonu práv je upravená aj v čl. 54 Charty základných práv Európskej únie, ktorý definuje medze využívania práv a teda je možné naň nazeráť ako na normu obmedzujúceho charakteru. Na základe uvedeného konštatujeme, že dobrá správa spĺňa v poradí ďalší element základných práv – element možnosti obmedzenia.

Garancie dobrej správy alebo faktory podmieňujúce jeho uskutočňovanie.

Garancie predstavujú nezastupiteľnú súčasť koncepcie základných práv. Predstavujú súhrn objektívnych a subjektívnych faktorov, ktoré vo vzťahu k pozitívnemu zakotveniu a procesu realizácie základných práv vystupujú ako podmienky, prostriedky a spôsoby ich uskutočňovania. Spravidla medzi ne zaraďujeme právnu úpravu základných práv, realizáciu, odstránenie všetkých príčin a prekážok ich využívania ako aj ochranu pred ich porušením zo strany štátu (Únie) alebo iných jednotlivcov. (Palúš, Somorová, 2010, str. 152)

V naznačenom význame Charta základných práv Európskej únie poskytuje garancie a zachováva úroveň ochrany základných práv, ktorá je v súčasnosti poskytovaná právom Únie, vnútroštátnym a medzinárodným právom, dokonca s cieľom posilnenia garancii sa odvoláva aj na Európsky dohovor o ochrane základných práv. Vzhľadom na uvedené môžeme konštatovať, že dobrá správa vyhovela aj v elemente garancie.

Mechanizmus ochrany dobrej správy alebo vždy je šanca na nápravu.

Nevyhnutnou zložkou každého práva je existencia účinných mechanizmov ochrany, t. j. prostriedkov, ktorými sa jednotlivec môže účinne brániť proti zásahom zo strany štátu (Únie), ak sa domnieva, že takýto zásah je neoprávnený. Vo vzťahu k právu na dobrú správu nachádzame dva režimy mechanizmov ochrany. Nositeľ práva na dobrú správu je oprávnený využiť niekoľko procesných postupov, ktoré môžu mať súdny alebo mimosúdny charakter, na domáhanie sa uplatnenia predmetného práva. K mimosúdnym prostriedkom nápravy priradíme petičné právo vo vzťahu k Európskemu parlamentu a právo obrátiť sa na európskeho ombudsmana.

Do skupiny súdnych prostriedkov nápravy zaraďujeme možnosť podať priamu žalobu v konaní pred Súdny dvorom Európskej únie. Z uvedeného vyplýva, že aj posledný element, mechanizmus ochrany základných práv, nachádza svoje vyjadrenie u dobrej správy.

Pri záverečnom hodnotení poznatkov získaných skúmaním fundamentálnych zložiek základných práv a nami vytvorenej konštrukcie základných práv možno pozitívne formulovať aj zodpovedanie materiálnej podstaty práva na dobrú správu ako základného práva. Naše súhlasné vyjadrenie sa opiera o fakt, že pri skúmaní naplnenia fundamentálnych elementov principiálnej bázy základných práv, právo na dobrú správu nevykázalo absenciu ani jedného zo skúmaných elementov. Napokon ďalším potvrdením skutočnosti, že dobrá správa je v práve Európskej únie legálne zakotvená s právnym rázom, t. j. ako právo na dobrú správu a nielen ako principiálna báza dobrej správy, je ustanovenie Charty základných práv Európskej únie, ktoré explicitne zakotvuje rozdiel medzi právami a princípmi (čl. 51. ods. 1). Podľa tohto rozlíšenia musia byť subjektívne práva rešpektované, zatiaľ čo princípy musia byť dodržiavané a nemôžu byť predmetom priamej žaloby požadujúcej činnosť orgánov a inštitúcií Únie.

Záver

V posledných desaťročiach sme svedkami formulácie “dobrej správy” na úrovni Rady Európy a Európskej únie. Dobrá správa je považovaná za štandard správnej praxe, populárny a moderný spôsob riešenia problémov organizácie a činnosti verejnej správy. V Európskej únii sa dokonca stala natoľko nosným princípom jej efektívneho fungovania, že sa ako základné právo stala súčasťou Charty základných práv Európskej únie. V zmysle čl. 41 Charty spočíva právo na dobrú správu vecí verejných v tom, že každý má právo, aby orgány, inštitúcie a iné subjekty Európskej únie vybavovali jeho záležitosti nestranne, spravodlivo a v primeranej lehote.

Zakotvenie dobrej správy ako súčasti katalógu ľudských práv Európskej únie sa spájalo s množstvom očakávaní. Mnohí si od tohto kroku sľubovali, že sa právo na dobrú správu stane akýmsi magickým liekom riešenia prípadov, kedy konanie európskej administratívy síce neporušuje právny poriadok Európskej únie, no i napriek tomu je vnímané ako nesprávne. Navzdory tomu, že zakotvenie práva na dobrú správu znamenalo pozitívnu zmenu, predovšetkým vo vzťahu k riadeniu verejnej správy Európskej únie, nemôžeme opomenúť vlnu kritiky, ktorá poukazovala na právnu úpravu práva na dobrú správu. Najzávažnejším nedostatkom právnej úpravy práva na dobrú správu bola prílišná všeobecnosť, ktorá spôsobovala obavy z jej reálneho uplatnenia v praxi. Rovnako vytykána bola aj absencia dôkladnej propozície obsahovej náplne práva na dobrú správu. Ukázalo sa, že je nevyhnutné aby bola dobrá správa chápaná a vyjadrovaná v zmysle určitých všeobecných princípov. Účinnosť princípov dobrej verejnej správy sa zásadným spôsobom posilňuje predovšetkým prostredníctvom judikatúry a do budúca aj možnou kodifikáciou v sekundárnych právnych predpisoch. Preto sa dá očakávať, že takto nastolený smer bude mať zásadný vplyv na zabezpečenie efektívnosti a výkonnosti verejnej správy ako služby verejnosti bez toho, aby nezákonne zasahovala do verejných subjektívnych práv občanov.

Literatúra

- Berthotyová, E. (2013): Dobrá správa - zásada modernej verejnej správy. In: Bulletin slovenskej advokácie. Roč. XIX. č. 12, s. 6-12. Slovenská advokátska komora, Bratislava.
- Cuculoska, L. (2009): The Right to Good Administration of the EU: Definition, Scope and Content Faculty of law “Iustinianus Primus”, Skopje.
- Čebišová, T. (2006): Úsilí o dobrou správu. In: Principy dobré správy. Sborník příspěvku přednesených na pracovní konferenci. s. 73-90. Masarykova univerzita, Brno.
- Černín, K. (2006): Principy dobré správy definované veřejným ochrancem práv. In: Principy dobré správy. Sborník příspěvku přednesených na pracovní konferenci. s. 11-26. Masarykova univerzita, Brno.
- Diamandouros, N. (2005): Európsky kódex dobrej správnej praxe. Úrad pre vydávanie úradných publikácií Európskych spoločností, Luxemburg.
- Dufek, P. (2010): Úroveň spravodlnosti: Liberalismus, kosmopolitismus a lidská práva. Mezinárodní politologický ústav a MUNI Press, Brno.
- Filip, J. (1999): Ústavní právo 1. Základní pojmy a instituty. Masarykova univerzita, Brno.
- Grospič, J. (2006): K principům dobré správy a jejich koncepci. In: Principy dobré správy. Sborník příspěvku přednesených na pracovní konferenci. s. 209-214. Masarykova univerzita, Brno.
- Hendrych, D. a kol. (2009): Správní právo. Obecná část. 7 vydání. C. H. Beck, Praha.
- Charta základných práv Európskej únie (2012) - Ú. v. ES C 326 (2012)

- Chowdhury, N. – Skarstedt, C. E. (2005): The Principle of Good Governance. A Legal Working Paper in the CISDL “Recent Developments in International Law Related to Sustainable Development” Series. Centre for International Sustainable Development Law, Montreal.
- Jankuv, J. (2006): Medzinárodné a európske mechanizmy ochrany ľudských práv. IURA EDITION, Bratislava.
- König, K. (1999): Good governance – as Steering and Value Concept for the Modern Administrative. International Institute of Administrative Sciences, Brussel.
- Košičiarová, S. (2012): Princípy dobrej verejnej správy a Rada Európy. IURA EDITION, Bratislava.
- Newiadomski, Z. (2003): The right to good administration. European Conference organised by the Council of Europe, Warsaw.
- Obaidullah, A.T.M. (2001): Democracy and good governance. The role of Ombudsman. Bangladesh Institute of Parliamentary Studies, Dhaka.
- Odporúčanie CM/Rec (2007) 7 Výboru ministrov členským štátom o dobrej verejnej správe (Prijeté Výborom ministrov dňa 20. júna 2007 na 999. zasadaní zástupcov ministrov)
- Palúš, I. - Somorová, E. (2010): Štátne právo Slovenskej republiky tretie vydanie. Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Košice.
- Pomahač, R. - Handrlica, J. (2012): Evropské správní právo. C. H. Beck, Praha.
- Pomahač, R. (2005): Správní spravedlnost. In: Právník. Roč. CXLIV. č. 5, s. 433- 451. Ústav státu a práva AV ČR, Praha.
- Pomahač, R. (2006): Je špatná správa opakem dobré správy? In: Princípy dobré správy. Sborník príspevku přednesených na pracovní konferenci. s. 69-72. Masarykova univerzita, Brno.
- Pomahač, R. (2012): Evropské veřejné právo. Wolters Kluwer, Praha.
- Šišková, N. (2003): Dimenze ochrany lidských práv v EU. ASPI Publishing, s.r.o., Praha.
- Tomoszek, M. (2006): Realizace práva na dobrou správu a úloha ombudsmana. In: Moderní veřejná správa a ombudsman. Sborník príspevku přednesených na vedecké konferenci. s. 65-74. Masarykova univerzita, Brno.
- Vrabko, M. a kol. (2012): Správní právo hmotné. Všeobecná část. C. H. Beck, Bratislava.
- Vymětal, P. (2008): What is Good Governance about? The Roots and the Key Elements of the Concept. In: Working Papers Fakulty mezinárodních vztahů. Roč. II. č. 17794, s. 7 – 16. Oeconomica, Praha.
-

Reprezentácia a vnímanie asexualita v amerických médiách 21. storočia

Representation and reception of asexuality in the American media of the 21st century

Petra FILIPOVÁ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Filozofická fakulta

Abstrakt: Asexualita je pomerne novým pojmom v zozname sexuálnych orientácií. Skúmanie asexualita a jej reprezentácie teda ponúka nielen nové informácie ohľadom vnímania neštandardných sexuálnych orientácií v spoločnosti a v médiách, ale aj nové poznatky o tom, ako je vnímaná ľudská sexualita v súčasnosti. Cieľom tohto príspevku je oboznámenie so základnými konceptmi súvisiacimi s touto novou sexuálnou orientáciou, ako aj stručný prehľad reprezentácie asexualita v súčasných amerických médiách a prehľad stereotypov, ktoré sa najčastejšie v médiách vyskytujú a môžu teda najviac ovplyvniť vnímanie asexualita v spoločnosti.

KLúčové slová: *asexualita, americké médiá, sexuálna orientácia, sexualita, stereotypy.*

Abstract: Asexuality is a relatively new concept in the list of sexual orientations. The study of asexuality and its representation thus offers not only new information on the perception of non-standard sexual orientations in the society and in the media, but also new knowledge on how human sexuality in general is perceived nowadays. The goal of this article is to introduce the basic concepts of this new sexual orientation, as well as to briefly summarize the instances of representation of asexuality in the contemporary American media, together with the list of stereotypes that appear in the media most often and thus can significantly influence the perception of asexuality in the society.

Keywords: *asexuality, American media, sexual orientation, sexuality, stereotypes.*

Reprezentácia a vnímanie asexualita v amerických médiách 21. storočia

Sexuálna orientácia je nepochybne dôležitou súčasťou identity človeka v 21. storočí. V posledných desaťročiach je možné hlavne v krajinách Európy, ako aj v Spojených štátoch amerických, pozorovať veľké zmeny vo vnímaní sexuálnych minorít, nielen čo sa týka oblasti ľudských práv, ako napr. otázka manželstiev osôb rovnakého pohlavia, ale aj v oblasti reprezentácie týchto minorít v médiách. Stále však existujú minority, ktoré nie sú v médiách reprezentované vo veľkej miere, prípadne sú reprezentované skôr v negatívnom svetle. Jednou z týchto minoritných orientácií je nepochybne asexualita.

Táto sexuálna orientácia je charakterizovaná nedostatkom alebo úplnou absenciou pocitov sexuálnej príťažlivosti voči akejkolvek osobe. V odborných kruhoch sa ešte donedávna viedli spory o tom, či je možné asexualitu vnímať ako sexuálnu orientáciu, alebo ide o špecifickú poruchu, či už fyziologickú alebo psychologickú. Americká psychiatrická asociácia uznala možnosť asexualita ako sexuálnej orientácie len v roku 2013 v piatej edícii svojho diagnostického manuálu. Napriek tomu, že v posledných rokoch sa asexualite venuje čoraz viac vedeckého výskumu, táto orientácia stále ponúka veľké množstvo otázok, ktoré zatiaľ zostávajú nezodpovedané.

Už v 19. storočí nemecký psychiater Richard von Krafft-Ebbing načrtol možnosť existencie ľudí, ktorí nepociťujú sexuálnu túžbu ani príťažlivosť. Podľa Krafft-Ebbinga, ako aj podľa ďalších vedcov zaoberajúcich sa sexualitou v najbližšom storočí, však bola asexualita opisovaná len ako problém, choroba, ktorú je možné diagnostikovať a prípadne liečiť. Asexualitu zmieňuje napríklad aj známy sexuológ 20. storočia, Alfred Kinsey – asexualita u neho však zostáva na periférii záujmu, podobne ako u jeho nasledovateľa, Michaela Stormsa, ktorý sa ľudskej sexualite venoval v 70. rokoch 20. storočia. Storms je často považovaný za prvého vedca, ktorý použil termín „asexualita“ v spojení s ľudskou sexuálnou orientáciou – ani on však asexualite nevenoval mnoho pozornosti. Záujem o asexualitu vzrástol až v 21. storočí, po tom, čo si kanadský profesor Anthony Bogaert počas výskumu vzorky britskej populácie všimol, že až jedno percento respondentov z 18 000 opýtaných uviedlo, že za celý svoj život nikdy nepocítili sexuálnu príťažlivosť k inému človeku. V roku 2004 Bogaert publikoval štúdiu o výskyte asexualita a o možných faktoroch, ktoré s ňou súvisia, ako napr. vzdelanie, zdravotný stav, náboženstvo, pohlavie a vek. O dva roky neskôr sa Bogaert pokúsil definovať základné koncepty asexualita v ďalšom článku: podľa Bogaerta je teda asexualita viazaná striktné na pocity sexuálnej príťažlivosti, a nie na sexuálne správanie alebo romantickú príťažlivosť. Bogaert uvádza, že existuje množstvo dôvodov sexuálneho správania jednotlivcov, ktoré nemusia byť viazané na pocity sexuálnej príťažlivosti, a taktiež berie do úvahy, že aj ľudia, ktorí túto príťažlivosť nepociťujú, môžu mať potrebu romantického vzťahu s iným človekom. Táto definícia je v miernych obmenách akceptovaná dodnes a je jedným z dôvodov, prečo skúmanie asexualita môže napomôcť aj ľuďom iných sexuálnych orientácií. Skúmanie asexualita a rozhovory o tejto identite totiž viedli k oddeleniu sexuálnej príťažlivosti od príťažlivosti romantickej: kým pojmy ako homosexualita alebo bisexualita nešpecifikovali rozdiely medzi pocitmi sexuálnej a romantickej príťažlivosti, pojem asexualita vytvoril nutnosť oddelenia týchto dvoch termínov. Pri debatách o asexualite je teda uvádzané, že človek môže pociťovať romantickú príťažlivosť bez toho, aby pociťoval zároveň aj sexuálnu príťažlivosť.

Jedným z možných dôvodov, prečo sa asexualita ako predmet vedeckého záujmu objavila až v 21. storočí, je aj vzostup používania internetu v bežnej populácii. Koncom 90. rokov 20. storočia sa začali objavovať

články popisujúce životy ľudí, ktorí nepociťovali žiadnu sexuálnu príťažlivosť – až začiatkom 21. storočia však vznikli internetové diskusné fóra, kde sa ľudia podobného zmysľania mohli zoskupovať a deliť sa o svoje zážitky a skúsenosti. Najznámejším z týchto fór je nepochybne AVEN – ide o skratku z anglického názvu „Asexuality Visibility and Education Network“, v preklade „Sieť pre zviditeľnenie a vzdelávanie o asexualite“. V roku 2001 toto fórum založil David Jay, kanadský študent, ktorý ako jeden z prvých asexuálov začal otvorene hovoriť o svojej orientácii a skúsenostiach s ňou spojených. AVEN sa stal dôležitým miestom nielen pre asexuálov, ktorí takto mohli získať informácie alebo sa porozprávať s ľuďmi podobného zmysľania, ale aj pre vedcov, ktorí takto získali prístup k špecifickej vzorke populácie pre výskum asexuality.

Na tomto fóre získala účastníkov pre svoj výskum napríklad Kristin Scherrer, ktorá v roku 2008 publikovala článok o problémoch súvisiacich s asexuálnou identitou. Podľa tohto článku mali asexuáli problémy so začlenením sa k politike iných sexuálnych minorít, keďže asexualita bola viac-menej neviditeľnou orientáciou. Problematickým sa ukázal aj právny systém, keďže asexuáli neprejavovali špecifické sexuálne správanie, ktoré by mohlo byť právne ošetrené alebo postihnutelné: iné sexuálne minority však boli často trestané alebo stíhané za svoje sexuálne správanie. Asexuáli síce využívajú internetové zdroje a fóra k vytváraniu svojej sexuálnej identity, podobne ako napr. homosexuáli, ale zároveň nemajú fyzické miesta, kde by sa mohli stretávať s ľuďmi rovnakej orientácie (napr. asexuálne bary atď.). Asexuálni ľudia tiež využívajú jazykové prostriedky vytvorené inými sexuálnymi minoritami; napriek tomu však asexualita často stojí mimo bežnejších sexuálnych minorít. Nielen asexuáli, ale aj ostatné sexuálne minority nemajú jednotný názor na to, či by asexuáli mali byť začlenení do aktivít a politiky LGBT skupín alebo nie: podľa prieskumu na AVEN fóre z roku 2014 sa vyše 51 percent asexuálov považovalo za členov LGBT komunity, kým 17 percent odpovedalo, že sa síce nepovažuje za člena, ale podporuje práva LGBT ľudí („Preliminary Findings“). Mnoho LGBT skupín sa vyjadrilo, že za člena tejto komunity by mal byť považovaný len ten asexuálny človek, ktorý do tejto komunity patrí kvôli inej špecifickej časti svojej identity, či už rodovej, alebo zažíva romantickú príťažlivosť k osobám rovnakého pohlavia.

V roku 2012 bola publikovaná štúdia o negatívnom stereotypnom vnímaní asexuálov inými skupinami. Keďže sexualita vždy bola dôležitou súčasťou života a v posledných desaťročiach sa stala jedným z nosných prvkov identity jednotlivca, autori štúdie Cara MacInnis a Gordon Hodson predpokladali, že asexuáli budú vnímaní ako najmenej ľudskí s ohľadom na vlastnosti, ktoré sú považované za unikátne ľudské vlastnosti, či už pozitívne alebo negatívne – t.j. vlastnosti alebo správanie, ktoré ľudí odlišuje od zvierat alebo od strojov. Táto hypotéza bola potvrdená takmer vo všetkých prípadoch. Pri odpovediach sa preukázalo, že najviac pozitívne bolo vnímanie heterosexuálov, potom homosexuálov, bisexuálov, a najviac negatívne bolo vnímanie asexuálov: asexuáli boli teda vnímaní ako najmenej ľudskí zo všetkých skupín. Táto štúdia poukazuje na jeden z najviac rozšírených stereotypov o asexuáloch, a teda že sú podobní robotom a majú menej emócií než iní ľudia. Ďalšími často opakovanými stereotypmi sú nezrelosť alebo detinskosť, nedostatočné poznanie seba samého, zamieňanie celibátu a asexuality, či asexualita ako dôsledok psychického problému alebo sexuálneho týrania. Tieto stereotypy poukazujú na dôležitosť, ktorú sexualita získala v posledných desaťročiach – človek, ktorý nepociťuje sexuálnu príťažlivosť a nemá potrebu sexuálnej aktivity, je považovaný za nezrelého alebo chorého.

Tieto stereotypy je možné pozorovať aj v médiách, či už v článkoch v rôznych online časopisoch, v televíznych debatách, alebo aj v televíznych seriáloch. Jednou z prvých zmienok o asexualite v americkej televízii bol satirický spot Craiga Kilborna z roku 2003, ktorý zhrnul všetky stereotypy v niekoľkých minútach: satirizovaná postava asexuálneho muža v tomto spote tvrdí napríklad, že navštevoval psychoterapeuta, až kým sa tento nezastrelil, čo naznačuje, že asexualita je taký bezútešný stav, že aj odborník, ktorý sa takémuto človeku venuje, nakoniec spácha samovraždu. Satirický spot tiež vykresľuje asexuálov ako ľudí, ktorí majú nezdravý vzťah až odpor k vlastnému telu, nedokážu jasne pochopiť správanie iných a ich vývoj bol zastavený ešte pred pubertou. V tom istom roku bol publikovaný aj článok, v ktorom boli asexuáli znovu opísaní ako robotickí: hoci autor článku, Anders Porter, tu popisoval asexualitu takmer v pozitívnom svetle ako možnosť zefektívnenia práce a života. Ide v skutočnosti o ďalší negatívny stereotyp, t.j. že asexualita nie je v skutočnosti sexuálna orientácia, ale len možnosť, ktorú si ľudia vyberajú, pretože sa už nechcú zaoberať problémami, ktoré prináša sexuálna aktivita, ako napr. risk prenosu pohlavných chorôb, neželané tehotenstvo, strata času kvôli uvažovaniu nad sexuálnou aktivitou atď.

V prvej dekáde 21. storočia bol aj prístup psychiatrov alebo psychoterapeutov v médiách prevažne negatívny. V roku 2006 sa asexualite venoval segment americkej televíznej relácie, kde bola pozvaná aj sexuologička Joy Davidson. Jej vyjadrenia vyvolali vlnu odporu v asexuálnej komunite: tvrdila, že asexuálom nechýba sexuálna aktivita tak, ako farbosllepým ľuďom nechýba farba, t.j. že jediný dôvod, prečo asexuálom nechýba sexuálna aktivita je to, že nikdy sex nemali. Toto vyjadrenie ignorovalo existenciu asexuálov, ktorí sex mali alebo bežne majú, napr. kvôli potrebám partnera alebo kvôli tomu, že chcú mať deti atď., a zároveň sa približovalo k problému tzv. korektívneho znásilnenia, ktorého sa obávajú nielen asexuáli, ale aj iné sexuálne minority – ide o znásilnenie, ktoré má za cieľ naviesť obeť k „správnej“ sexualite. Táto sexuologička tiež naznačila, že asexualitu spôsobuje jeden z problémov ako trauma, zneužívanie v detstve, potlačanie vlastných túžob a pocitov, hormonálne problémy alebo prílišné náboženské založenie. Žiaden výskum tieto názory nepotvrdil – napriek tomu boli ešte donedávna medzi psychoterapeutmi a sexuológmi rozšírené. Ako potvrdzujú články od asexuálov z nedávnej doby, tieto názory

nevymizli ani dnes: Kirstin Kelley popísala svoju osobnú skúsenosť so psychoterapeutkou, ktorá jej asexualitu odmietala, resp. popisovala ju len ako symptóm depresie, ktorou Kirstin trpela. Následkom tohto odmietania jej identity zaujala Kirstin na niekoľko rokov odmietavý postoj k terapii, ktorá by jej inak mohla pomôcť. Aj z tohto dôvodu je potrebné skúmať postoje k asexualite v médiách – médiá totiž nielen odzrkadľujú, ale aj ovplyvňujú postoje spoločnosti k danej téme alebo otázke, a tým môžu napomôcť k akceptácii a tolerancii voči minoritným identitám.

Jedným z najrozšírenejších typov médií sú televízne seriály. Pri ich vysokej sledovanosti existuje veľká pravdepodobnosť, že dokážu ovplyvniť zmysľovanie verejnosti, resp. svojich divákov, a preto je potrebné zamerať sa na spôsoby, akými sú zobrazované sexuálne minority práve v týchto seriáloch. Jedným z najsledovanejších amerických komediálnych seriálov je „The Big Bang Theory“, alebo „Teória veľkého tresku“. Seriál sa začal vysielať v roku 2007 a momentálne, v roku 2016, sa vysiela jeho deviatá séria. Práve v tomto komediálnom seriáli sa vyskytuje postava, ktorá je najčastejšie citovaná ako reprezentácia asexuálov v televíznej fikcii: Sheldon Cooper, jeden z protagonistov seriálu, spĺňa so svojimi postojmi a správaním kritériá asexuality, hoci producenti a scenáristi seriálu sa nikdy konkrétne nevyjadrili o Sheldonovej asexualite.

Jedným zo základných prejavov tejto orientácie je absencia sexuálneho záujmu, alebo príťažlivosti voči iným osobám. Sheldon prejavuje nielen nezáujem o sexuálne vzťahy alebo aktivity, ale často dokonca pôsobí nervózne alebo rozčúlene, keď niekto z jeho blízkych priateľov prejavuje prílišný sexuálny záujem: od prvej série vyčíta svojim kamarátom, že sexualita príliš ovplyvňuje ich myslenie, pričom raz dokonca tvrdí, že keby sa Einstein menej venoval ženám a viac výskumu, mohol svoju teóriu relativity dotiahnuť ďalej. To, čo je ostatnými postavami považované za normálnu, zdravú mieru sexualitu, je pre Sheldona prehnané. Keď traja z jeho kamarátov pozerajú seriál o modelkách, Sheldon nejavi absolútne žiaden záujem a v jednom prípade dokonca priamo vyhlasuje, že potreba vzťahov je pre neho nepochopiteľná a vzťahy ho znechucujú a mätú. Hoci niektorí asexuáli v skutočnom živote pociťujú podobné znechutenie zo sexualitu ako takej, nejde ani zďaleka o väčšinu – oveľa väčšie množstvo asexuálov nemá k sexualite ako takej odmietavý postoj, jednoducho len sami nepociťujú potrebu sexuálnej aktivity alebo sexuálnu príťažlivosť voči iným. Tu je možné pozorovať, že Sheldonova asexualita je často vykresľovaná až do extrémnych hodnôt, stáva sa zdrojom humoru v seriáli.

Stereotyp o asexuáloch, ktorý sa u Sheldona najčastejšie prejavuje, je zvláštne správanie, ktoré sa dá považovať za menej než ľudské. Už v prvej sérii jeho známi a kamaráti často žartujú, že Sheldon je menej než človek: v niektorých prípadoch je považovaný za robota, umelú inteligenciu, napríklad keď sa mu nedarí vyriešiť istý vedecký problém a jeho kamaráti žartujú, že je ho potrebné reštartovať ako stroj. Je zaujímavé, že Sheldonovi samému zdanlivo neprekáža, že ho iní vidia ako robota: v niekoľkých prípadoch dokonca potvrdzuje, že by mu nevadilo stať sa robotom alebo umelou inteligenciou. Podobne je to aj s ďalším stereotypom: Sheldon je často považovaný za mimozemšťana alebo inú formu života. Keď sa Penny, Sheldonova suseda, pýta na Sheldonovu orientáciu, jeho kamaráti odpovedajú, že očakávajú rozmnožovanie sa mitózou, čo sa spája s ďalšou stereotypnou reakciou na asexualitu, t.j. že asexualita existuje jedine u rastlín a ide o bezpohlavné rozmnožovanie. Sheldon je teda vnímaný ako mimozemšťan alebo ako nižšia, zvláštna životná forma – Sheldon sám znovu súhlasí s označením za mimozemšťana a mnohokrát tvrdí, že počas svojho detstva za svoj vzor považoval Spocka zo seriálu Star Trek, teda mimozemšťana, ktorý sa namiesto citov riadil logikou a racionálnym uvažovaním. Sheldonov súhlas s označením za mimozemšťana tiež naznačuje, nakoľko odlišný od ostatných sa cíti. Mnoho asexuálov na rôznych fórach a v rozhovoroch potvrdzuje, že počas života sa často cítia podobne odlišne ako Sheldon, hoci väčšina z nich sa snaží bojovať proti stereotypom o asexuáloch ako o neprirodzených mimozemských zvláštnostiach a chcú byť vnímaní ako ľudia. Z tohto dôvodu sa vyobrazenie Sheldona dá označiť ako negatívne pre asexuálnu komunitu.

Ďalším stereotypom, ktorý sa často opakuje v „Teórii veľkého tresku“, je detinskosť alebo nezrelosť asexuálov. Sheldon sa zdá byť prehnane naviazaný na svoju matku a v komunikácii s ňou sa správa ako dieťa. V mnohých prípadoch sa rovnako správa aj k svojim známym: nielen že vyžaduje od svojich kamarátov, aby ho všade vozili a prispôbovali sa jeho požiadavkám, ale keď je chorý, vyžaduje si aj starostlivosť typickú skôr pre deti, napríklad spievanie uspávanky. Jeho známi a kamaráti často žartujú alebo sa vyjadrujú v zmysle, že Sheldona považujú za svoje dieťa, a zvlášť Sheldonova suseda Penny sa veľmi často so Sheldonom rozpráva ako s malým chlapcom, prípadne má ironické poznámky na jeho nedospelý stav, keď za ňou príde s prosbou o radu. Tento stereotyp vyplýva z idey, že asexualita je nezrelý stav, ktorý sa zmení, keď človek konečne dospeje: silné podporovanie tejto myšlienky v tomto seriáli je takisto negatívom pre asexuálov v skutočnom živote, pretože ich orientácia je často braná ako niečo, čo sa zmení – navyše sú asexuáli nezriedka vnímaní ako ľudia, ktorí ešte nevedia, čo chcú, bez ohľadu na ich vek.

Asexualita ako niečo, čo treba prekonať, je v seriáli viditeľná predovšetkým na vzťahu Sheldona a jeho priateľky Amy. Na konci štvrtej série, keď sa Amy objavuje po prvý raz, je vyobrazená ako asexuálka, podobne ako Sheldon. Pri ich prvom stretnutí Amy jasne hovorí, že akékoľvek formy fyzickej intimity sú pre ňu nepripustné, a neskôr vraví, že na schôdzky s mužmi chodí len kvôli dohode so svojou matkou, že aspoň raz za rok pôjde. Amy taktiež tvrdí, že romantické pocity podľa nej nič neprinášajú do medziľudských vzťahov. Už prvé stretnutie Amy so Sheldonom napovedá, ako sú asexuálne vzťahy brané v spoločnosti: hoci to boli Sheldonovi kamaráti, kto ho prihlásil do online zoznamovacej služby, kde sa s Amy spoznali, títo kamaráti sa tvária zhrozene, keď vidia,

že Amy je Sheldonovi veľmi podobná. Namiesto toho, aby sa tešili, že Sheldonovi niekoho našli, sú očividne nespokojní až vystrašení, čo naznačuje, že asexuálne vzťahy sú vnímané ako niečo, čoho sa treba obávať, čo nie je potrebné podporovať za žiadnych okolností. Amy taktiež požiada Sheldona, aby pred jej matkou predstieral, že sú v sexuálnom a romantickom vzťahu, hoci oni sami svoj vzťah definujú len ako priateľstvo. Predstieranie spoločensky akceptovaného vzťahu nie je neznámym konceptom, najmä pre homosexuálne orientovaných ľudí – „Teória veľkého tresku“ však poukazuje na to, že predstieranie sexuálneho alebo romantického záujmu nie je cudzie ani asexuálom, ktorí často musia predstierať takýto záujem alebo vzťah, aby neboli považovaní za čudných a nemuseli čeliť predsudkom.

Čo však podporuje myšlienku asexualita ako niečoho nezrelého, čo treba prekonať, je zmena, ktorú Amy podstúpi o niekoľko epizód neskôr. Zatiaľ čo v skorších častiach je Amy nepochybne asexuálna, len čo stretne jedného atraktívneho muža, jej charakter sa rýchlo mení. Amy sa stáva obeťou stereotypu, že asexuáli sú len nezrelí ľudia, pre ktorých puberta prichádza neskôr, no nakoniec preda len úspešne „dospejú“ k sexualite. Po tomto prvom stretnutí so sexuálnou príťažlivosťou k mužovi sa Amy prestáva vyjadrovať a správať ako asexuálka, práve naopak: z Amy sa stáva hypersexuálna postava, ktorá často vyjadruje svoj sexuálny záujem, sexuálnu príťažlivosť alebo sexuálne potreby do takej miery, že iné postavy sú často zahanbené alebo znepokojené. Zo ženy, ktorá nemala záujem o žiadne formy fyzickej intimitity, sa stáva žena, ktorú teší predstava preplneného nočného klubu s množstvom ľudí tancujúcich v tesnej blízkosti – žena, ktorá často vyjadruje nielen nádej na sexuálny alebo iný fyzický kontakt so Sheldonom, ale aj homoerotické predstavy a túžby voči svojim kamarátkam. Amy sa tiež v istom ohľade stáva sexuálne agresívnou, a to práve voči Sheldonovi.

Amy si začína vyžadovať intimitu ako platbu za niečo, čo od nej Sheldon chce, napríklad za rozhovor s ich spoločnou kamarátkou, prípadne si vyžaduje fyzický kontakt až sexuálnu aktivitu ako formu útechy, keď je z niečoho nešťastná. Sheldon buď nechápe jej nejasné požiadavky, alebo s ňou vyjednáva o úrovni intimitity: Amy napríklad požaduje vášnivú noc, čo Sheldon napokon zjedná na objímanie. Sheldon je stále očividne nespokojný s fyzickým kontaktom – Amyin postoj sa však očividne rapídne zmenil a čoraz častejšie vyjadruje nespokojnosť s intimitou, ktorú Sheldon ponúka. Napriek tomu, že odmietavý postoj voči sexuálnym aktivitám bol na začiatku nosným prvkom ich vzťahu, Amy odrazu nepostačuje to, na čom sa predtým dohodli. Všetky ostatné postavy v seriáli sa zdanlivo prikláňajú na Amyinu stranu, napriek tomu, že Amy od začiatku vedela, aký postoj Sheldon má, a tvrdila, že rovnako to cíti aj ona sama. V celých piatich sériách, v ktorých sa Amy vyskytuje, je len jediný prípad, kedy jeden z Sheldonových kamarátov upozorňuje Amy, že nemá Sheldona tlačiť do fyzickej intimitity: vo všetkých ostatných prípadoch sa zdá, že ostatné postavy veria, že Amy robí kompromisy, keď so Sheldonom ostáva aj bez sexu – v niekoľkých prípadoch dokonca padá tvrdenie, že Amy by si mohla nájsť niekoho lepšieho, a že jej vzťah so Sheldonom nikam nesmeruje len preto, že nemajú sex.

Toto tvrdenie nie je zo Sheldonovho pohľadu celkom pravdivé – v poslednej sérii Sheldon dokonca chce požiadať Amy o ruku, čo poukazuje na rozdiel medzi vnímaním vzťahu z pozície asexuála a ostatných ľudí. Aj po tom, čo Sheldon priznáva, že voči Amy pociťuje isté romantické emócie, sex je stále vykreslený ako konečný cieľ, ku ktorému sa Sheldon musí prepracovať, cieľ, bez ktorého ich vzťah nie je dostatočne reálny a perspektívny. Sexuálna aktivita je vyobrazená ako dôležitý vývoj postavy a hranica, ktorú Sheldon musí prekročiť, aby ako postava a ako človek rástol. Postoj k sexu ako k niečomu nevyhnutnému pre osobný rast je obzvlášť negatívny nielen pre asexuálov, ale aj pre mladých ľudí, ktorí z iných dôvodov nie sú pripravení alebo jednoducho nechcú mať sex.

Po niekoľkých sériách Amyinej nespokojnosti a Sheldonovho odmietania sa táto dvojica nakoniec dostane aj k sexuálnej aktivite. Sheldon súhlasí so sexom ako dar k Amyiným narodeninám, a hoci niektorí diváci vidia tento akt ako odchýlku od Sheldonovej asexualita, z jeho reakcií je zjavné, že pre Sheldona nejde o náhle objavenie sexuálnej príťažlivosti voči Amy. So sexom súhlasí len ako dar pre Amy, ktorý on sám zvažuje na rovnakej úrovni ako napríklad víkend na ovčej farme: len na základe rady ich spoločných kamarátok Sheldon napokon vyberie ako dar sex. Samotný sex ostáva na periférii jeho záujmu. Pre Sheldona je sex len niečo, čo je dôležité pre Amy, nie čosi, po čom by on sám túžil. Mnoho asexuálov v skutočnom živote takisto súhlasí so sexom kvôli svojmu partnerovi – je však nutné poukázať na fakt, že prvé vykreslenie vzťahu s asexuálnym človekom v televízii znázorňuje neustály sexuálny nátlak na asexuálnu postavu. Seriál na začiatku ponúkal priestor na vykreslenie vzťahu dvoch asexuálnych ľudí, no kvôli náhlej zmene Amyinho správania sa tento vzťah zmenil na vzťah hypersexuálnej ženy, ktorá neustále tlačí na svojho partnera ohľadom sexu, a zvláštneho muža, ktorý musí podstúpiť vývoj cez sexuálnu aktivitu a romantický vzťah, aby mohol byť považovaný za plnohodnotného človeka – čo znovu smeruje k už načrtnutému problému korektívneho znásilnenia, kde je obeť takpovediac „napravená“ cez správnu sexuálnu aktivitu. V seriáli nikdy nie je rozoberané, aké problematické tieto stereotypy môžu byť v reálnom živote, čo môže byť aj následkom toho, že Sheldonova sexualita, resp. asexualita, nikdy nie je explicitne pomenovaná. Napriek tomu však zobrazenie asexualita ako osobnostného problému alebo zvláštnosti, ktorá môže byť prekonaná, môže mať negatívny vplyv hlavne na mladých divákov, ktorí si môžu zo seriálu vyvodit' záver, že nemajú právo donekonečna odmietat' nechcené sexuálne aktivity a že by sa mali skôr či neskôr podvoliť nátlaku, ak chcú mať plnohodnotný vzťah a spokojný život.

Záver

Hoci Americká psychiatrická asociácia už uznala existenciu asexuality ako novej sexuálnej orientácie, negatívne stereotypy ohľadom asexuality v spoločnosti aj v médiách stále pretrvávajú. Ide hlavne o stereotypy asexuálov ako nezrelých, robotických alebo neľudských, emocionálne chladných alebo psychicky či fyzicky chorých. Asexualita je často prezentovaná ako problém, ktorý treba prekonať, a takáto reprezentácia môže mať negatívny vplyv na asexuálov v skutočnom živote, ktorí nemajú možnosť pozorovať pozitívnu reprezentáciu svojej orientácie aj v dobe, kedy je bežné, že v seriáloch a filmoch sa vyskytujú pozitívne vyobrazené homosexuálne postavy.

Literatúra

- American Psychiatric Association (2013): *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 5. edícia. American Psychiatric Publishing, Arlington.
- Asexual Visibility and Education Network (2014): *Preliminary Findings from the 2014 AVEN Community Census*.
- Bogaert, A. (2004): *Asexuality: Prevalence and Associated Factors in a National Probability Sample*. *The Journal of Sex Research*. Taylor and Francis, Abingdon.
- Bogaert, A. (2006): *Toward a Conceptual Understanding of Asexuality*. *Review of General Psychology*. American Psychological Association, Washington.
- Kelley, K. (2015): *Why We Need Mental Healthcare Without Asexual Erasure – And How to Get There*. *EverydayFeminism.com*.
- Kilborn, C. (2003): *Sebastian the Asexual Icon*. *The Late Late Show with Craig Kilborn*. CBS, New York.
- Kinsey, A. – Pomeroy, W. – Martin, C. (1948): *Sexual Behavior in the Human Male*. W. B. Saunders Company, Philadelphia.
- Life without Sex, Self-Defense Gone Too Far, Luck and Love* (2006). 20/20. American Broadcasting Company, New York.
- Lorre, Ch. – Prady, B. (2007-): *The Big Bang Theory*. CBS, New York.
- MacInnis, C. – Hodson, G. (2012): *Intergroup Bias toward 'Group X': Evidence of Prejudice, Dehumanization, Avoidance, and Discrimination against Asexuals*. *Group Processes and Intergroup Relations*. SAGE Publications, Thousand Oaks.
- Porter, A. (2003): *Asexuality and the Future*. *Zora Magazine*.
- Scherrer, K. (2010): *What Asexuality Contributes to the Same-Sex Marriage Discussion*. *Journal of Gay & Lesbian Social Services*. Taylor and Francis, Abingdon.
- Storms, Michael (1980). *Theories of Sexual Orientation*. *Journal of Personality and Social Psychology*. American Psychological Association, Washington.

Školská sociálna práca: sociálna opora a zvládanie školského stresu u detí na základných školách

School Social Work: Social Support and Coping of School Stress in Children in Elementary Schools

Veronika ŠEVČÍKOVÁ, Soňa LOVAŠOVÁ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Filozofická fakulta

Abstrakt: Príspevok sa delí do dvoch častí. Prvá časť príspevku je teoretická a autorky sa v nej venujú charakteristike školskej sociálnej práce, zaoberajú sa sociálnou oporou a zvládaním stresu. V kontexte vymedzenej problematiky autorky v druhej, empirickej časti predstavili návrh projektu výskum. Autorky v príspevku poukazujú na význam školskej sociálnej práce, ako novovznikajúcej vednej disciplíny.

KLúčové slová: *Sociálna práca, sociálna opora, škola, školská sociálna práca, zvládanie stresu.*

Abstract: The article is divided into two parts. First part of article is theoretical and authors characterised school social work here, deal with social support and coping. In the context of defined issues authors in the second, empirical part presented the proposal of research project. Authors in the contribution highlight the importance of school social work as a nascent scientific discipline.

Keywords: *Social Work, Social Support, School, School Social Work, Coping.*

Úvod

Škola je považovaná za základnú spoločenskú inštitúciu, pretože plní niekoľko spoločenských funkcií, hlavne dotvára celý výchovný proces, ktorým dieťa prechádza. V zahraničí je za súčasť moderného školského systému považovaná aj školská sociálna práca. Jej význam spočíva hlavne v interakcii sociálnej práce so vzdelávaním. Na Slovensku však zatiaľ školská sociálna práca nie je legislatívne ukotvená, napriek tomu považujeme za veľmi dôležité a prínosné venovať sa tejto vednej disciplíne aj v našich podmienkach.

Školská sociálna práca

Školskú sociálnu prácu môžeme zdefinovať ako špecializovanú oblasť praxe v širokom poli sociálnej práce ako takej. Školský sociálny pracovník je považovaný za sprostredkovateľa medzi školou a rodinou, pomáha žiakom pri vzdelávaní v sociálnej oblasti a spolupracuje s organizáciami v komunite. Taktiež realizuje preventívne aktivity a pomoc v krízových situáciách. (Koscurová 2013) Školská sociálna práca je považovaná za základ sociálnej práce s mládežou. Sociálna práca s mládežou má v zahraničí silnú tradíciu, hlavne v Kanade, USA a vo Veľkej Británii. Práca s mládežou predstavuje formu profesionálneho povolania, ktorá je vykonávaná so skupinou mladých ľudí a môže byť realizovaná jednotlivcami alebo aj organizáciami. (Šiňanská 2015)

Cieľom školskej sociálnej práce je zlepšovať kvalitu života žiakov. Žiaci nadobúdajú kompetencie pre riešenie problémov, zvládanie záťaž, získavajú schopnosti ako sa adaptovať na zmeny, rozhodovať sa a pod. (Skyba 2015). Prioritou školských sociálnych pracovníkov je vytvárať zdravý sociálny systém, ktorý akceptuje ako individualitu žiaka, tak aj stimuluje jeho potenciál (Matulayová 2006). Hlavnou úlohou je posilňovať rodinu a zabezpečovať otvorenú komunikáciu medzi školou a rodinou žiaka (Dupper 2003).

L. Openshaw (2008) vymedzila štyri základné úlohy pre školských sociálnych pracovníkov:

1. poskytovať poradenstvo členom školského systému,
2. aplikovať rôzne roly v priamej službe,
3. realizovať intervenciu zameranú na deti a ich rodičov, uplatňovanie individuálnych a skupinových metód,
4. asistovať pri rozvíjaní programov.

Z pohľadu teórií sociálnej práce sa ako veľmi vhodný ukazuje ekosociálny prístup. Na základe vyššie vymedzených definícií školskej sociálnej práce považujeme za efektívnu aplikáciu sociálnej práce orientovanej na životný svet.

Základom sociálnej práce orientovanej na životný svet je teória spoločnosti, ktorá charakterizuje ako vznik sociálnych problémov, tak aj špecifické formy intervencie. V rámci teoretického skúmania sa tak sociálna práca zaoberá dvomi základnými otázkami:

1. Ako žijú ľudia?
2. Ako vyzerá ich bežný život?

Tieto otázky sú stále aktuálne ako pre rozvoj teórie, tak aj pre rozvoj praxe sociálnej práce. Premennivosť reality sa odráža ako v oblasti vzniku, tak aj v oblasti riešenia sociálnych problémov. Preto je dôležité venovať sa každodennému životu, aby sme spoznávali problémy, ktorým klienti čelia a hľadali možnosti riešenia. Tento

prístup sa považuje za vysoko efektívny pri práci s deťmi a mládežou. (Levická 2012 a kol.). Preto aj jeho aplikáciu do školskej sociálnej práce považujeme za prínosnú.

Sociálni pracovníci v školách nepracujú samostatne, ale sú súčasťou multidisciplinárneho tímu, tak aby dokázali plniť rôzne úlohy a zároveň zastupovať množstvo rolí. Nevyhnutná je spolupráca s pedagógmi, školskými psychológmi a výchovnými poradcami. (Dupper 2003)

Aj keď školská sociálna práca na Slovensku zatiaľ nie je legislatívne podložená, už aj v našich podmienkach môžeme vnímať záujem o rozvoj tejto vednej disciplíny. Pilotný projekt školskej sociálnej práce bol realizovaný na Slovensku už v roku 2006. Prebiehal na dvoch základných školách v Považskej Bystrici. Autori tohto projektu, P. Lengyel a B. Ciuttiová, sú odvtedy považovaní za priekopníkov školskej sociálnej práce na Slovensku. Školskej sociálnej práci sa však v našich podmienkach venujú aj J. Levická, T. Matulayová, V. Labáth, M. Skyba, taktiež aj Z. Kosurová, ktorá zadefinovala niekoľko dôvodov, pre ktoré je Slovensko v tejto vednej disciplíne pozadu oproti zahraničiu:

1. Nedostatočná informovanosť odbornej verejnosti v oblasti školstva o profesii sociálneho pracovníka.
2. Absentovanie profilácie sociálneho pracovníka v rámci vysokoškolského vzdelávania, napr. ako špecializácia, alebo študijný program.
3. So vzdelávaním súvisí aj odborná terminológia, ktorá nie je ucelená a zjednotená. Niektorí odborníci používajú termín školská sociálna práca, niektorí sociálna práca v rezorte školstva. Ide o metodologickú otázku, o ktorej je potrebné diskutovať.
4. Chýba zastrešujúca organizácia pre všetkých sociálnych pracovníkov na Slovensku, ktorá by zastupovala a presadzovala na vyšších úrovniach profesiu sociálneho pracovníka.
5. Absentujú pracovné skupiny, ktoré by vízie, programy, štandardy alebo projekty dokázali presadzovať v rámci odborných a vedeckých diskusií.

M. Skyba (2015) vymedzila základné predpoklady, ktoré sú nevyhnutné na uznanie profesie školskej sociálnej práce na Slovensku. Ako predpoklady vymedzila:

1. uznanie špecifického problému v spoločnosti a špecifického problému školskej sociálnej práce,
2. uznanie, že existuje špecifický spôsob riešenia problému (napr. aby každý vedel, čo môže očakávať od školského sociálneho pracovníka),
3. očakávanie v spoločnosti, že školskí sociálni pracovníci budú poskytovať pomoc tým, ktorí sú problémom konfrontovaní,
4. ľudia od seba vzájomne očakávajú, že keď budú s problémom konfrontovaní, tak sa obrátia na školských sociálnych pracovníkov a budú očakávať pomoc z ich strany, a to uznaným a všeobecne akceptovaným spôsobom.

Sociálna opora a zvládanie školského stresu

Sociálna opora a zvládanie záťaže sú pojmy, ktoré spolu úzko súvisia. Sociálna opora má kladný vplyv na psychické zdravie, ako aj ochranný charakter v priebehu života. (Křivohlavý 2012) G. Caplan a R. B. Caplan (1993) definujú pojem sociálna opora ako medziľudské prepojenie a pozitívne vzťahy medzi ľuďmi v skupine, ktorí si poskytujú emocionálnu podporu v záťažových situáciách. Vo všeobecnosti môžeme sociálnu oporu chápať ako pomoc, ktorá je poskytnutá človeku, ktorý sa nachádza v záťažovej situácii, s cieľom uľahčiť mu záťažovú situáciu (Křivohlavý 2001).

Zvládanie záťaže súvisí ako s emočnou senzitivitou jedinca a jeho správaním, tak aj so zdravím a subjektívnou pohodou. Pri tejto problematike je však dôležité podotknúť, že vždy súvisí so subjektívnou reprezentáciou jedinca. (Ruiselová 2006) O zvládaní hovoríme vtedy, keď jedinec zapája všetky svoje kognitívne, emocionálne a behaviorálne snahy k tomu, aby mohol vyriešiť alebo aspoň redukovat' požiadavky, ktoré sú na neho kladené z jeho okolia. Ide o požiadavky, ktoré prekračujú osobnostné schopnosti jedinca. Pre zvládanie je taktiež charakteristické, že ide o správanie, ktoré sa odlišuje od automatizovaného správania. Odlišné je práve tým, že sa jedinec snaží vysporiadať s internými a/alebo externými stresormi. (Lazarus, Folkmanová 1984)

Je potrebné, aby sa už deti v mladšom školskom veku učili ako zvládať záťaž. Vstupom do školy dieťa zažíva množstvo stresujúcich udalostí. Významnými osobnosťami sa pre nich stávajú už aj učitelia a spolužiaci, musia sa naučiť prijať podriadenú rolu žiaka, dosahovať výsledky. Veľmi dôležitý a nie menej stresujúci je pre nich aj vzťah s rovesníkmi. Tento vzťah pre nich začína byť najvýznamnejší z pomedzi sociálnych vzťahov. (Končeková 2007) Prežívanie školského stresu je pre mladší školský vek typické. Toto obdobie je pre nich špecifické vstupom do školy, množstvom práce a zodpovednosťou, ktorú dieťa začína pociťovať. Je veľmi dôležité, aby dieťa v tomto období nadobudlo pocit dôvery vo svoje schopnosti. Ak však rodina alebo škola vyvolajú u dieťaťa pocit zlyhania, môže sa u dieťaťa objaviť znížená sebaúcta. (Oravcová 2006) Pojem sebaúcta je definovaný ako konštrukt, ktorý v sebe zahŕňa ako znalostnú, tak aj emocionálnu zložku sebareflexie. Ide tak o emocionálny vzťah k sebe samému (Výrost Slaměník 1997).

Dieťa v tomto vekovom období môže pociťovať záťaž aj vtedy, ak mu rodina vštiepila normy, ktoré sú iné, ako normy v škole. To môže u dieťaťa vyvolávať stres, keďže dochádza k názorovému konfliktu. Takúto záťaž pociťujú hlavne deti, ktoré pochádzajú z etnickej menšiny alebo pochádzajú zo sociálne alebo ekonomicky oslabených rodín, taktiež ak ide o agresívnu rodinu. (Fontana 2014)

Projekt výskumu

Na základe teoreticky vymedzenej problematiky sa v tejto empirickej časti príspevku budeme venovať projektu výskumu, ktorý sa zaoberá skúmaním sociálnej opory a zvládaním školského stresu u detí na základných školách, ako aj možnosťami školskej sociálnej práce. Projekt je rozdelený na dve časti, kvalitatívnu a kvantitatívnu časť. V rámci kvalitatívneho výskumu sme ako metódu výskumu zvolili experiment. V kvantitatívnom výskume pôjde o výskum ex post facto, a teda kauzálnu-komparatívny výskum.

Experimentálny výskum

Ide o typ výskumu, ktorý umožňuje zisťovanie kauzálnych vzťahov, pričom dochádza k manipulácii s premennými (Lovaš 2001).

Experiment bude prebiehať v podobe programu, ktorý sa bude realizovať na základnej škole v Košiciach a trvať bude jeden a pol roka. Školský sociálny pracovník bude systematicky pracovať so žiakmi a bude sa zameriavať na sledované oblasti, ktoré sú rozdelené do dvoch cieľov:

1. naučiť deti zvládať záťažové situácie a školský stres,
2. zlepšiť klímu v školskom prostredí, budovať zdravé sociálne vzťahy v škole a rozvíjať zdroje sociálnej opory,

Experimentálna skupina bude porovnaná s kontrolnou skupinou žiakov, ktorí do tohto programu zapojení neboli a nepracoval s nimi žiadny školský psychológ, sociálny pracovník, výchovný poradca ani iný odborník, ktorý by aspoň do určitej miery plnil úlohy školského sociálneho pracovníka. Komparácia výsledkov nám na umožní zistiť, či bol vytvorený program efektívny.

Výskumné otázky:

- VO 1: Aký má vplyv školská sociálna práca na zvládanie záťažových situácií u detí?
VO 2: Aký má vplyv školská sociálna práca na klímu v školskom prostredí?
VO 3: Aký má vplyv školská sociálna práca na identifikované zdroje sociálnej opory u detí?

Typ experimentu:

Nakoľko bude využívaná jedna experimentálna a jedna kontrolná skupina, tak pôjde o typ projektu randomizovaný projekt s kontrolnou skupinou len posttest.

Premenné:

Nezávislá (experimentálna) premenná: účasť v programe „Školská sociálna práca“.

Závislá (výsledková) premenná: zvládanie záťažových situácií, klíma v školskom prostredí, sociálna opora.

Organizácia výskumu:

Experimentálny výskum bude pozostávať z nasledujúcich krokov:

1. Experiment bude mať podobu sociálnej práce so skupinou, pričom pôjde o homogénnu skupinu.
2. Školský sociálny pracovník systematicky začne pracovať so žiakmi v 5. triede (10-11 rokov), jeho aktivity by sa orientovali na sledované oblasti, ktoré vyplývajú z cieľov výskumu.
3. Určíme konkrétne kroky projektu a plán jednotlivých aktivít školského sociálneho pracovníka, tak aby sa zameriavali na každú sledovanú oblasť.
4. Aktivity sa budú deliť na:
 - a) edukačné (formou besied, diskusií, exkurzií a pod.),
 - b) podporné aktivity,
 - c) rozvojové aktivity zamerané na konkrétne prvky, ktoré je potrebné rozvíjať.
5. Aktivity budú prebiehať vo forme sociálnej práce so skupinou. Budú mať podobu aj poradenských stretnutí, možnosť využitia peer programov/rovesníckej skupiny a pod.
6. Ako úlohy pre školského sociálneho pracovníka pri vedení rovesníckej skupiny sme zvolili:

- a) organizovať a koordinovať skupinové aktivity,
 - b) poskytovať informácie o predmetnej problematike a pracovať s predsudkami, ovplyvňovať postoje žiakov a pod.
 - c) ovplyvňovať skupinovú dynamiku, tak aby sa dosiahol cieľ experimentu.
7. Žiaci budú mať možnosť v prípade potreby využiť aj služby školského sociálneho pracovníka na individuálne poradenstvo.
8. Na konci školského roka, po systematickej práci uskutočníme meranie pomocou autorsky vytvoreného dotazníka, ktorý sa bude orientovať na sledované oblasti:
- a) zvládanie záťaže a školského stresu,
 - b) sociálnu klímu v školskom prostredí,
 - c) sociálnu oporu.
9. Rovnaký dotazník vyplní aj kontrolná skupina žiakov, ktorí neboli do tohto programu zapojení.
10. Na základe výsledkov merania a komparácie vyhodnotíme efektívnosť projektu.

Spôsob spracovania dát:

Získané údaje budú spracované pomocou štatistického programu SPSS(Statistical Package for Social Science) 16.0.

Kauzálno- komparatívny výskum

Základným výskumným cieľom bude zistiť stratégie zvládania záťaže u detí na základných školách a zistiť sociálnu oporu týchto detí a následne aplikovať tieto zistenia vypracovaním návrhov do praxe, ktoré by mohli slúžiť ako pracovné štandardy pre školských sociálnych pracovníkov. Za čiastkové ciele výskumu považujeme:

- zistiť aké záťažové situácie v školskom prostredí najviac ohrozujú deti na základnej škole,
- zistiť zdroje sociálnej opory u detí na základných školách,
- zistiť stratégie zvládania u detí na základných školách,
- zistiť, či existujú rodové rozdiely pri zvládaní školského stresu,
- zistiť vplyv pedagogických zamestnancov na zvládanie záťaže u detí na základných školách,
- zistiť rozdiel vo zvládaní školského stresu medzi deťmi, podľa toho, či navštevujú školu, kde pracuje alebo nepracuje školský sociálny pracovník (resp. zamestnanec školy, ktorý aspoň do určitej miery plní úlohy školského sociálneho pracovníka).

Hlavná hypotéza

Hlavná hypotéza výskumu predpokladá, že s rastom vnímanej sociálnej opory u detí na základnej škole klesá vnímaná miera záťaže.

Metodika

Pre realizáciu kvantitatívneho výskumu, ktorý bude zameraný na sociálnu oporu a zvládanie záťaže použijeme metódu dotazníka, ktorý bude vyhotovený v tlačenej podobe a žiakom základných škôl bude distribuovaný osobne po konzultácii s pedagogickými zamestnancami školy. Dotazník bude pozostávať z viacerých častí, pričom každá z nich sa bude zaoberať niektorou zo sledovaných oblastí.

Na zisťovanie sociálnej opory budeme používať dotazník Social Support Survey. Tento dotazník zisťuje anticipovanú sociálnu oporu (Sherborne, Stewart, 1991). Nakoľko ide o dotazník, ktorý je určený dospelaj populácii, tak niektoré otázky je potrebné upraviť pre detského respondenta. Validita otázok sa bude overovať v predvýskume.

Na zisťovanie stratégie zvládania použijeme dotazník Brief COPE, ktorý vytvoril C. S. Carver, ktorý uvádza 14 stratégií zvládania ochorenia, a to aktívne zvládanie, plánovanie, pozitívne prerámovanie, akceptácia, humor, religiozita a spiritualita, využívanie emocionálnej podpory, použitie inštrumentálnej sociálnej podpory, sebarozptýlenie, popretie, ventilovanie, používanie drog, odangažované správanie a sebaobviňovanie. Týchto štrnásť stratégií bolo zadelených do jednotlivých okruhov, ktoré boli pôvodne rozpracované R. S. Lazarusom (Baštecká, Goldman 2001).

Ďalšia časť dotazníka bude zostavená z autorských otázok, ktoré budú zamerané na vyhodnotenie ostatných výskumných otázok. Ostatná časť dotazníka bude mapovať demografické údaje respondentov, ktoré budú slúžiť k celkovému vyhodnoteniu dotazníka.

Nakoľko pôjde o súbor metodík, spolu s autorsky doplnenými otázkami, bude potrebné zrealizovať predvýskum, resp. pilotné odskúšanie dotazníka a overenie jeho validity.

Výskumná vzorka

Výskumnú vzorku budú tvoriť žiaci základných škôl na Slovensku. Konkrétne žiaci druhého stupňa základnej školy. Spôsob výskumnej vzorky bude nenáhodný a zámerný.

Záver

Predkladaný príspevok pozostával z teoretického vymedzenia problematiky, ako aj z návrhu projektu výskumu.

V teoretickej časti príspevku sme charakterizovali školskú sociálnu prácu a prepojili sme potrebu sociálnej opory s problematikou zvládania záťaže. Sociálna opora je vnímaná ako základný pilier pre zdravý psychický vývin dieťaťa. Preto by prínos výskumu spočíval hlavne v tom, že by zmapoval stratégie zvládania záťaže u detí na základných školách, ako aj sociálnu oporu žiakov. V komplexnej rovine by tieto výsledky boli aplikované do školskej sociálnej práce, ako novovznikajúcej vednej disciplíny. Výskum poukáže na to, prečo by mal byť školský sociálny pracovník prirodzenou súčasťou každej školy a ako by mohli byť vymedzené jeho kompetencie.

Predstavený projekt výskumu plánujeme zrealizovať v priebehu rokov 2016-2017. Na Slovensku predstavuje školská sociálna práca vednú disciplínu, ktorá sa len rozvíja, preto je zatiaľ veľmi málo ako teoreticky rozpracovaná, tak aj empiricky podložená. Preto považujeme za prínosné venovať sa tejto problematike, ako aj zrealizovať predkladaný projekt.

Literatúra

- Baštecká, B. – Goldman, P. (2001): Základy klinickej psychologie. Portál, Praha.
- Caplan, G. – Caplan, R. B. (1993): Mental Health Consultation and Collaboration. Waveland Press, USA.
- Dupper D. (2003): School Social Work: skills and Interventions for Effective Practice. John Wiley, USA.
- Fontana, D. (2014): Psychologie ve školní praxi. Portál, Praha.
- Končeková, L. (2007): Vývinová psychológia. Vydavateľstvo Michala Vaška, Prešov.
- Koscurová, Z. (2005): Využitie sociálnej práce v školskom prostredí. In: Kvalita života a rovnosť príležitostí - z aspektu vzdelávania dospelých a sociálnej práce. Filozofická fakulta Prešovskej univerzity v Prešove, Prešov. s. 705-712.
- Koscurová, Z. (2013): Sociálna práca v škole. Teoreticko- výskumné reflexie v školskom prostredí. Iris, Bratislava.
- Křivohlavý, J. (2001): Psychologie zdraví. Portál, Praha.
- Křivohlavý, J. (2012): Horieť, ale nevyhorieť. Karmelitánske nakladateľstvo, Bratislava.
- Lazarus, R. S. – Folkmanová, S. (1984): Stress, Appraisal and Coping. Springer Publishing Company, New York.
- Levická, J. a kol. (2012): Ekosociálne prístupy v sociálnej práci. Vydavateľstvo Oliva: Trnava.
- Lovaš, L. (2001): Metódy výskumu pre verejnú správu. Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Košice.
- Matulayová, T. – Matulayová, N. (2006): Školská sociálna práca – potreba a perspektívy. In: Sociální práce/ Sociálna práca. s. 101- 108.
- Openshaw, L. (2008): Social Work in Schools. Principles and Practice. The Guilford Press, New York.
- Oravcová, J. (2006): Vývinová psychológia. Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica.
- Ruiselová, Z. a kol. (2006): Štýly zvládania záťaže a osobnosť. Ústav experimentálnej psychológie SAV, Bratislava.
- Sherbone, C. D. – Stewart, A. L. (1991): The MOS Social Support Survey. In: Social Science & Medicine.
- Skyba, M. (2015): Školská sociálna práca. Prešovská univerzita v Prešove, Prešov.
- Šiňanská, K. (2015): Úvod do problematiky sociálnej práce s mládežou v štátnom i treťom sektore. In: Aplikovaná sociálna práca – od teórie k praxi. Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Filozofická fakulta, Košice.
- Výrost, J. – Slaměník, I. (1997): Sociální psychologie. ISV, Praha.

Vybrané aspekty vzťahu vnútroštátneho daňového zákonodarstva SR a práva EÚ

Selected aspects of the relation of the national tax legislation of the Slovak Republic and EU law

Adrián POPOVIČ¹

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Právnická fakulta

Abstrakt: Autor sa v príspevku zamýšľa nad vymedzením vzťahu vnútroštátneho daňového zákonodarstva a práva EÚ. V nadväznosti na to stručne charakterizuje daňovú politiku Európskej únie a jej obsahové zložky. Pokladá za dôležité vymedziť pojem harmonizácia, ktorý predstavuje prostriedok na implementáciu výsledkov prác orgánov Európskej únie do právnych poriadkov členských štátov EÚ a ich následného vzájomného približovania sa. V práci následne popisuje súčasnú daňovo-právnu úpravu Slovenskej republiky v kontexte práva Európskej únie.

Príučové slová: daň, právo EÚ, priame dane, nepriame dane, správa daní

Abstract: The author of the article discusses about definition of the relation of the national tax legislation and EU law. Further to this, he shortly characterizes the tax policy of the European Union and its components. He considers, that it is important to define the concept of the „harmonization“, which provides the tool to implementation the results of the work of the institutions of the European Union to the legislations of the Member States of the European Union. Subsequently, in the paper the author of the paper describes actual tax legislation of the Slovak Republic in the context of EU law.

Keywords: tax, EU law, direct taxes, indirect taxes, tax administration

Úvod

V tomto príspevku budem pojednávať o základnom vymedzení vzťahu vnútroštátneho daňového zákonodarstva SR a práva EÚ. Z dôvodu rozsiahlosti samotnej problematiky tohto vzťahu je samozrejme, že sa jej nemôžem venovať podrobne. Je však potrebné aspoň všeobecne načrtnúť aktuálny právny stav v rámci normotvorby vnútroštátneho daňového zákonodarstva SR a práva EÚ² a v oblasti previazanosti Slovenskej republiky s fenoménom zvaným Európska únia (ďalej len „EÚ“), ktorý posledné desaťročie tak veľmi ovplyvňuje normotvorbu Slovenskej republiky a samostatnosť rozhodovania orgánov verejnej moci. V súčasnom období je daňovému právu venovaná čím ďalej tým väčšia pozornosť, narastá počet právnych predpisov na vnútroštátnej úrovni, ale aj na úrovni EÚ a v neposlednom rade aj význam a dôležitosť týchto právnych predpisov.³

Skúmanie týchto aspektov je v súčasnosti podľa môjho názoru dôležité najmä z pohľadu relatívne krátkeho členstva Slovenskej republiky v integračnom zoskupení EÚ, čo znamená, že sa ešte len v dnešnej dobe formujú a zocelujú jednotlivé poznatky prostredníctvom samotných vedeckých štúdií, monografií, článkov v odborných časopisoch a pod.

Všeobecné vymedzenie vzťahu vnútroštátneho daňového zákonodarstva a práva EÚ

Pred samotným vymedzením aktuálneho stavu v oblasti vzťahu vnútroštátneho daňového zákonodarstva a práva EÚ si je potrebné objasniť pomer a vzťah vnútroštátnych zákonodarstiev a EÚ. Európska únia vznikla a je ponímaná ako supranacionálna organizácia, ktorá bola vytvorená za účelom ekonomickej spolupráce európskych štátov s hlavným cieľom vytvoriť jednotný vnútorný trh.⁴ Pod jednotným vnútorným trhom potom budeme na základe čl. 26 Zmluvy o fungovaní EÚ rozumieť *oblasť bez vnútorných hraníc, v ktorej je zaručený voľný pohyb osôb, tovaru, služieb a kapitálu.*⁵ Na to, aby mohol vnútorný jednotný trh správne fungovať, je potrebné, aby sa členské štáty vzdali časti svojich právomocí a časti svojej suverenity. EÚ už výkonom svojich oprávnení zasiahla do rôznych právnych odvetví, či už práva občianskeho, obchodného, trestného, správneho a pod., no v oblasti finančného práva a daňového práva prebieha samotná harmonizácia z hľadiska jej rýchlosti a efektivity len veľmi pomaly (najmä čo sa týka priamych daní a samotnej správy daní). Je to tak z toho dôvodu, že jednotlivé členské štáty sa len ťažko vzdávajú svojej suverenity v daňovej oblasti. Preto je veľmi dôležité skúmať toto zasahovanie orgánmi EÚ do suverenity ukladania, spravovania a vyberania daní členských štátov veľmi citlivo, v širokom zábere skúmania možných dôsledkov, pretože právo EÚ sa formuje za neustáleho pochodu a žiadna nadnárodná organizácia v minulosti nebola vytvorená v takom rozsahu a s takými právomocami, akými v súčasnosti

1 Príspevok vznikol ako súčasť riešenia grantového projektu VEGA č.1/0375/15 „Daňové úniky a daňové podvody a právne možnosti ich predchádzania (inštitútmi daňového, obchodného a trestného práva)“.

2 Bližšie pozri: ROMÁNOVÁ, A. Aktuálne predstavy a snahy EÚ v oblasti daňovej normotvorby. In *Právo, obchod, ekonomika II.: zborník vedeckých prác*. Praha: Leges, 2012, s. 522-533.

3 BABČÁK, V. *Slovenské daňové právo*. Bratislava: EPOS, 2012, s. 42-43.

4 KLUČKA, Ján – MAŽÁK, Ján a kol. *Základy európskeho práva*. Bratislava: Iura Edition, 2004, s. 38.

5 SYLLOVÁ, Jindřiška – PÍTROVÁ, Lenka – PALDUSOVÁ, Helena a kol. *Lisabonská smlouva. Komentář*. Praha: C.H. Beck, 2010, s. 263.

oplýva EÚ. Dokonca sa na základe súčasného vývoja daňovej politiky EÚ javí ako opodstatnené tvrdenie, že so získaním ďalších právomocí a oprávnení nehodlá EÚ prestať (napr. návrhy na zavedenie tzv. vlastných daní EÚ⁶). Po takomto stručnom vymedzení vzťahu práva EÚ a vnútroštátnych zákonodarstiev pokladám za dôležité sa ďalej venovať vzťahu vnútroštátneho **daňového** zákonodarstva a práva EÚ.

Daňová politika⁷ v EÚ je tvorená troma zložkami:

- a) **nepriame dane** – tie sa týkajú voľného pohybu tovarov a slobodného poskytovania služieb na jednotnom trhu. V tejto oblasti EÚ koordinuje a harmonizuje predpisy o dani z pridanej hodnoty (ďalej len „DPH“) a spotrebných daniach⁸,
- b) **priame dane** - tie zostávajú vo výlučnej zodpovednosti členských štátov, avšak EÚ stanovila niekoľko harmonizovaných noriem týkajúcich sa zdaňovania právnických a fyzických osôb a zároveň členské štáty sú povinné prijímať spoločné opatrenia na predchádzanie daňovým únikom a dvojitému zdaneniu⁹,
- c) **správa daní, medzinárodná pomoc a vzájomná pomoc členských štátov** – táto časť daňovej politiky EÚ je tvorená najmä procesnými pravidlami a realizovaním hmotnoprávných ustanovení v praxi na úrovni EÚ medzi členskými štátmi, ako aj s tretími štátmi, kvôli správnenému určeniu dane, jej následnej vymožiteľnosti a zabráneniu dvojitého zdanenia a daňovým únikom.¹⁰

Komplikácie pri realizovaní daňovej politiky nastávajú v rámci zblížovania práva v daňovej oblasti. Aj keď medzi jednotlivými členskými štátmi existuje určitá miera koordinácie v daňovej oblasti, národná identita každého štátu je príliš rozdielna na to, aby sa vytvoril ucelený daňový systém v rámci celej EÚ (rozdielne historické, sociologické, ekonomické faktory, rozmanité národné tradície a odlišná národná mentalita). Súvisí to aj so spomínanou neochotou členských štátov vzdať sa svojej suverenity v oblasti daní, ktoré tvoria najvýznamnejší príjem štátneho rozpočtu. Aj napriek tomu sa EÚ snaží rozdiely v základoch dane, okruhu subjektov dane, miery zdanenia a daňových sadzieb pri jednotlivých harmonizovaných daniach minimalizovať pre správne fungovanie jednotného vnútorného trhu, pričom tak robí dvoma spôsobmi:

- a) **daňovou koordináciou** – EÚ stanoví spoločné schémy zdanenia cestou doporučení,
- b) **daňovou harmonizáciou** – EÚ vytvorí spoločné pravidlá vo forme sekundárnych právnych aktov (najmä smerníc), a to predovšetkým pre stanovenie dane, daňového základu a daňových sadzieb.¹¹

Politiky a ciele orgánov EÚ sa v daňovej oblasti dostávajú do vnútroštátnych právnych poriadkov členských štátov EÚ najmä prostredníctvom *harmonizácie*. Harmonizáciu práva v EÚ môžeme chápať ako chronologicky usporiadaný proces, v rámci ktorého sa jednotlivé vnútroštátne právne poriadky členských štátov navzájom približujú za účelom dosiahnutia jednotného vnútorného trhu, zjednotenia colnej politiky a vytvorenia menovej únie (v rámci eurozóny).¹²

To, že EÚ harmonizuje právo prevažne prostredníctvom smerníc, má svoje opodstatnenie práve v tom, že sa jednotlivé právne poriadky členských štátov navzájom tak odlišujú. *Smernica* je sekundárny právny akt EÚ adresovaný členským štátom a je záväzná pre každý členský štát, ktorému je určená, a to vzhľadom na výsledok, ktorý sa ma dosiahnuť, pričom sa voľba foriem a metód ponecháva vnútroštátnym orgánom.¹³ Na základe uvedeného je možné dôvodiť, že EÚ berie pri harmonizovaní právnych predpisov do úvahy rozdielnosť jednotlivých členských štátov. Z toho potom vyplýva, že EÚ ovplyvňuje celé vnútroštátne daňové zákonodarstvo, či už vo väčšom alebo menšom rozsahu pri tej-ktorej dani (azda len pri miestnych daniach ešte inštitúcie EÚ nemajú záujem harmonizovať právnu úpravu).

6 K problematike vlastných daní EÚ bližšie pozri: BONK, F. Vlastné dane Európskej únie – nevyhnutnosť úniovej integrácie?. In *Právni ROZPRAVY 2015: medzinárodná vedecká konferencia oblastí práva a právnych vied - Právni rozpravy 2015 s podtitulom "Vývoj práva"*, ročník V.: recenzovaný zborník príspevků z medzinárodnej vedeckej konferencie: 13. - 17. apríl 2015. Hradec Králové: MAGNANIMITAS, 2015, s. 294-302.; KEATING, D. Monti chosen to head EU revenue panel. In: *European Voice* [online]. 2014. Dostupné na: <<http://www.politico.eu/article/monti-to-present-own-resources-report-to-parliament/>> [cit. 10.05.2016].

7 K tejto problematike bližšie pozri: ČERVENÁ, K. Daňová politika verzus ekonómia - vybrané aspekty. In *Výbrané otázky daňovej politiky Európskej únie a jej členských štátov*. Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, 2013, s. 49–66.

8 Napr. Nariadenie Rady (EÚ) č. 904/2010 zo 7. októbra 2010 o administratívnej spolupráci a boji proti podvodom v oblasti DPH, Smernica Rady č. 2006/112/ES z 28. novembra 2006 o spoločnom systéme DPH a pod.

9 Napr. Smernica Rady č. 2003/48/ES z 3. júna 2003 o zdaňovaní príjmu z úspor v podobe výplat úrokov, Smernica Rady č. 2014/86/ES z 8. júla 2014, ktorou sa mení smernica č. 2011/96/EÚ o spoločnom systéme zdaňovania uplatňovanom v prípade materských spoločností a dcérskych spoločností v rozličných členských štátoch a pod.

10 Napr. Smernica Rady č. 2010/24/EÚ zo 16. marca 2010 o vzájomnej pomoci pri vymáhaní pohľadávok vyplývajúcich z daní, poplatkov a ďalších opatrení, Smernica Rady č. 2011/16/EÚ z 15. februára 2011 o administratívnej spolupráci v oblasti daní a zrušení smernice 77/799/EHS a pod.

11 BELLOVÁ, J. Ekonomický pohľad na otázku harmonizácie daňovej politiky členských štátov EU. In *Výbrané otázky daňovej politiky Európskej únie a jej členských štátov*. Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, 2013 s. 22-23.

12 STARÝ, M. a kol. *Dějiny daní a poplatků*. Praha: Havlíček Brain Team, 2009, s. 161.

13 MAZÁK Ján – JÁNOŠÍKOVÁ, Martina. *Základy práva Európskej únie*. Bratislava: Iura Edition, 2009, s. 236.

2 Nepriame dane

V oblasti nepriamych daní sa snaží EÚ koordinovať a harmonizovať predpisy o *dani z pridanej hodnoty (DPH)* a *spotrebných daniach*. Zabezpečuje zároveň, aby hospodárska súťaž na vnútornom trhu nebola narušená v dôsledku rozdielov v sadzbách a systémoch nepriamych daní, ktoré by podnikom v jednej krajine poskytovali neférovú výhodu oproti ostatným podnikom.

2.1 Daň z pridanej hodnoty (DPH)

DPH je **univerzálnou spotrebnou daňou** z tovarov a služieb, ktorá je v súčasnosti zavedená vo všetkých členských štátoch EÚ. Harmonizácia tejto dane mohla byť vykonávaná na základe prijatia šiestej smernice Rady č. 77/388/EHS zo 17. mája 1977 o zosúladení právnych predpisov členských štátov týkajúcich sa dani z obratu – spoločný systém dane z pridanej hodnoty, ktorá zaviedla členským štátom povinnosť zosúladiť národnú právnu úpravu s touto smernicou (treba poznamenať, že neskôr bola nahradená smernicou Rady č. 2006/112/ES z 28. novembra 2006 o spoločnom systéme DPH).¹⁴ To znamená, že aj samotný vstup do EÚ mal dopad na slovenskú daňovú sústavu. V oblasti nepriamych daní bol pri DPH zatiaľ dosiahnutý vysoký stupeň harmonizácie.¹⁵

Čo sa týka vzťahu práva EÚ k vnútroštátnym daňovým zákonodarstvám, EÚ svojou harmonizáciou národných právnych úprav predpokladá taký stav, že sa daň bude vyberať podľa **princípu štátu pôvodu** (v súčasnosti sa vyberá podľa **princípu štátu určenia**).¹⁶ To znamená, že ak by sa dosiahla kompletná harmonizácia daňovej politiky v oblasti DPH, tak by napríklad daň pri predaji tovaru medzi dvoma registrovanými platiteľmi dane z Rakúska a SR bola na výstupe príjmom štátneho rozpočtu Rakúska a vstupná daň by sa uplatňovala ako odpočet dane zo štátneho rozpočtu SR, čo sa v súčasnej situácii javí ako nepredstaviteľné. Preto sa uplatňuje **princíp štátu určenia** (princíp zdanenia tovarov a služieb v členskom štáte príjemcu).

Treba však poznamenať, že čo sa týka vzťahu *podnikateľ - spotrebiteľ*, tu sa princíp pôvodu uplatňuje, pretože predajom konečnému spotrebiteľovi sa tovar zdaní len raz, a to v krajine dodávateľa, a takto predaný a zdanený tovar sa už môže pohybovať v rámci EÚ bez ďalšej kontroly a bez ďalšej povinnosti platiť daň. Tento princíp sa uplatní napríklad pri súkromnom cestovaní občanov alebo pri nadobudnutí tovaru z iného členského štátu, ak však hodnota nepresiahne zákonom stanovený limit.¹⁷

V súčasnosti sa však úplný prechod na **princíp štátu pôvodu** nezdá byť reálnym, pretože takýto postup by si vyžadoval úplne zjednotenie sadzieb dane v celej EÚ, za súčasného uvedomovania si požiadavky jednomyselného rozhodovania všetkých 28-ich členských štátov EÚ v daňových otázkach (nie je z logického hľadiska pri tomto princípe žiaduce, aby sa jeden identický tovar ponúkal v jednom členskom štáte s inou daňovou sadzbou ako v druhom členskom štáte, z čoho vyplýva rozdielnosť výsledných cien).

Spotrebné dane

Spotrebné dane (v minulosti označované ako **akcízy**) vybraných druhov výrobkov patria z historického hľadiska medzi najstaršie dane, ktoré zaťažujú konečnú spotrebu.¹⁸ To znamená, že predstavujú zdanenie, ktorým štát cielene zaťažuje spotrebu, resp. predaj vybraných výrobkov.

Základ harmonizácie spotrebných daní v členských štátoch EÚ predstavuje smernica Rady č. 92/12/EHS z 25. februára 1992 o všeobecnom systéme, držbe, preprave a kontrole tovarov podliehajúcich spotrebnej dani. Tú však zrušila a nahradila smernica Rady č. 2008/118/ES zo 16. decembra 2008 o všeobecnom systéme spotrebných daní. Zároveň sa na jej základe zaviedla do našej daňovej sústavy spotrebná daň z elektriny, uhlia a zemného plynu (uplatnenie tzv. *environmentálnych daní*¹⁹). Existuje množstvo smerníc (tie delíme pri spotrebných daniach ďalej na *horizontálne smernice, štrukturálne smernice a aproximačné smernice daňových sadzieb*²⁰) upravujúcich spotrebné dane, ktoré harmonizujú národné právne úpravy v EÚ.

Tieto dane sú charakteristické tým, že sa vyberajú jednorazovo na jednom stupni, a to zväčša pri vyskladnení selektívneho výrobku prevádzkovateľom daňového skladu a následným uvedením výrobku do daňového voľného obehu alebo pri jeho dovoze na daňové územie. Pokladám za dôležité pri týchto daniach neopomenúť fakt, že pri nich nie je možné zohľadniť sociálne, dôchodkové, resp. majetkové pomery subjektov. Takisto patria v členských

14 MEDVEĎ, J. a kol. *Daňová teória a daňový systém*. Bratislava: Sprint, 2009, s. 252-253.

15 Bližšie pozri: PRIEVOZNIKOVÁ, K. Harmonizácia daňovej sústavy s právom Európskej únie s dôrazom na právnu úpravu dane z pridanej hodnoty. In *Acta Iuridica Cassoviensia*. Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, 2004, s. 87-91.

16 BABČÁK, V. *Daňové právo na Slovensku*. Bratislava: EPOS, 2015, s. 175.

17 ŠTRKOLEC, M. Intrakomunitárne a „extrakomunitárne“ obchody a daň z pridanej hodnoty. In *Právo, Obchod, Ekonomika III*. Košice: UPJŠ, 2013, s. 398-409.

18 SCHULTZOVÁ, A. a kol. *Daňovníctvo v SR*. Bratislava: SÚVAHA, 2004, s. 100-101.

19 Bližšie pozri: SÁBO, J. Pojem environmentálnej dane v kontexte daňovej politiky Slovenskej republiky. In *Assessment of legal model of environmental protection in Poland and Slovakia*. Košice: EQUILIBRIA, 2013, s. 94-102.

20 BABČÁK, V. *Daňové právo na Slovensku*. Bratislava: EPOS, 2015, s. 171-173.

štátoch EÚ k najvýznamnejším zdrojom príjmov verejných rozpočtov, keďže príjem z týchto výrobkov do štátneho rozpočtu je relatívne stabilný. Čo sa týka vzťahu práva EÚ a vnútroštátnych daňových zákonodarstiev, harmonizácia žiadnej dane nedosiahla takej úrovne ako práve pri spotrebných daniach. Je však dôležité poznamenať, že celkovým cieľom harmonizácie spotrebných daní je vytvorenie daňového vnútorného trhu, v ktorom sa už nebude vyskytovať žiadne daňové zvýhodňovanie vývozu a daňové kontroly sa na základe toho stanú zbytočnými.²¹

Priame dane

Ďalšou oblasťou vzájomného vzťahu vnútroštátnych daňových zákonodarstiev a práva EÚ je oblasť priamych daní. Z obsahového hľadiska sa harmonizovanie na európskej úrovni pri priamej dani týka hlavne **dane z príjmu právnických osôb** (tzv. korporatívna daň), kde sa už dlhé roky snaží EÚ presadiť jednotnú smernicu, ktorá by sa uplatňovala vo všetkých členských štátoch, avšak zatiaľ bezvýsledne. Dôvodom je snaha členských štátov udržať si čo najviac suverenity v oblasti zdaňovania, jednoznačne aj samotná rozdielnosť ekonomík členských štátov, ale aj väčšia možnosť samotných členských štátov upraviť daň z príjmov tak, aby prilákali potenciálnych investorov do svojej krajiny za účelom pozdvihnutia životnej úrovne a rozvoja hospodárstva.²² Prekážkou sa stáva v súčasnosti aj príliš veľké rozpätie daňových sadzieb v členských štátoch EÚ. Hoci je harmonizovanie priamych daní predpokladom budúceho dotvorenia vnútorného trhu, v blízkej budúcnosti sa nejaví harmonizácia vo väčšom rozsahu ako reálna. To sa týka najmä **dane z príjmov fyzických osôb**²³, kde je ich právna úprava v súčasnosti v plnej réžii členských štátov EÚ (smernice existujú aj v tejto oblasti, avšak sú skôr doplnkového charakteru). Takisto pod oblasť priamych daní zaraďujeme aj daň z motorových vozidiel a miestne dane. Čo sa týka otázky miestnych daní, sú to dane, ktoré môžu a nemusia ustanoviť obce všeobecne záväzným nariadením na svojom území v súvislosti s výkonom a realizovaním územnej samosprávy. Z takejto ich povahy potom vyplýva, že nie je namieste, aby orgány EÚ vyvíjali snahy o ich harmonizovanie.

Daň z príjmov právnických osôb

V oblasti priamych daní je koordinácia a harmonizácia národných právnych prostredí najvýraznejšia práve pri dani z príjmov právnických osôb. Už od roku 1962 prebiehajú procesy a výskumy potrebnosti zavedenia jednotnej dane z príjmov právnických osôb. Pracovné skupiny orgánov EÚ vytvorili štyri modely²⁴, ako by mohla byť harmonizácia dane z príjmov právnických osôb zrealizovaná. Pokladám za dôležité spomenúť fakt, že v súčasnosti sa uvažuje a pracuje len s modelom **CCCTB** (spoločný konsolidovaný základ dane z príjmu právnických osôb), kedy sa Európska komisia rozhodla po dôkladnom zvážení všetkých alternatív a vyjadreniach členských štátov EÚ pre vytvorenie CCCTB. Hlavným prínosom tohto modelu by malo byť zjednodušenie administrácie v daňovej oblasti, keďže skupiny spoločností by uplatňovali na celom území EÚ jeden súbor daňových pravidiel a vybavovali záležitosti len s jednou daňovou správou.²⁵ Aj v súčasnosti prebiehajú neustále diskusie o tejto koncepcii zdaňovania, o čom svedčí fakt, že ešte len v nedávnej minulosti podal Európsky parlament pozmeňujúci návrh ohľadne vzorca na výpočet konsolidovaného základu dane, kde sa už neuplatní rovnaký pomer medzi faktormi práca, aktíva a obrat (podľa tohto návrhu majú faktory práca a aktíva tvoriť 90 % a samotný obrat už iba 10 %).²⁶

3.2 Daň z motorových vozidiel

Do začiatku účinnosti zákona č. 361/2014 Z. z. o dani z motorových vozidiel sa daň z motorových vozidiel vyberala ako miestna daň, ktorú ukladal VÚC všeobecne záväzným nariadením, a ktorého bola aj príjmom. Od 1. 1. 2015 je však táto daň príjmom štátneho rozpočtu a je ukladaná zákonom. Hoci nie je táto daň priamo harmonizovaná, text zákona ovplyvnili rôzne právne akty EÚ, ktoré bola Slovenská republika zaviazaná prijať.

21 FICLOVÁ, E. *Spotrebné dane v Európe*. Dizertačná práca. Brno: Masarykova univerzita, 2009, s. 91-92. Dostupné na internete: <http://is.muni.cz/th/116695/pravf_d/vysledna_praca.pdf> [cit. 10.05.2016]

22 VOJNÍKOVÁ, I. Harmonizácia dane z príjmov na úrovni EÚ – zaoštréné na rozpočtové otázky. In *Právni rozpravy 2014*. Hradec Králové: MAGNANIMITAS, 2014, s. 246-253.

23 BUJŇÁKOVÁ, M. Je v Európe potrebná harmonizácia daní?. In *Výbrané otázky daňovej politiky Európskej únie a jej členských štátov*. Košice: UPJŠ, 2013, s. 43.

24 1. Homestate taxation – Zdanenie podľa štátu riadiacej spoločnosti,

2. Common consolidated corporate tax base (CCCTB) – (jednotný) spoločný konsolidovaný základ dane,

3. European Union company income tax (EUCIT) – európska korporatívna daň,

4. Compulsory harmonised corporate tax base – povinne harmonizovaný základ dane

Bližšie pozri: ŠIROKÝ, J. *Daně v Evropské unii*. 4. vyd. Praha: Linde, a. s., 2010, s. 108.

25 Bližšie pozri: BUJŇÁKOVÁ, M. a kol. *Dane a ich právna úprava v Slovenskej republike v kontexte daňovej politiky EÚ*. Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, 2015, s. 290-308.

26 DURACINSKÁ, M. *Porovnanie zisťovania základu dane podľa návrhu smernice Rady k spoločnému konsolidovanému základu dane právnických osôb (CCCTB) a podľa právnej úpravy SR*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2012, s. 12. Dostupné na internete: <https://www.law.muni.cz/sborniky/dny_prava_2012/files/Verejnafinancnicinnost/DuracinskaMaria.pdf> [cit. 10.05.2016].

Tu zaradíme najmä:

- a) smernicu Rady 92/106/EHS zo 7. decembra 1992 o stanovení spoločných pravidiel pre určité typy kombinovanej dopravy tovaru medzi členskými štátmi,
- b) smernicu Európskeho parlamentu a Rady 1999/62/ES zo 17. júna 1999 o poplatkoch za používanie určitej dopravnej infraštruktúry ťažkými nákladnými vozidlami,
- c) nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 168/2013 z 15. januára 2013 o schvaľovaní a dohľade nad trhom dvoj- alebo trojkolesových vozidiel a štvorkoliek,
- d) nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 79/2009 zo 14. januára 2009 o typovom schvaľovaní motorových vozidiel na vodíkový pohon, ktorým sa mení a dopĺňa smernica 2007/46/ES.

Správa daní

Nakoniec je potrebné neopomenúť fakt, že EÚ svojimi právnymi aktmi harmonizuje a ovplyvňuje aj samotnú spoluprácu členských štátov, no i daňovú spoluprácu s tretími štátmi. Netýka sa to však napríklad daňového konania, daňového exekučného konania, organizácii, právomoci a pôsobnosti daňovej správy a pod., a to najmä kvôli odlišnému charakteru správy daní v jednotlivých členských štátoch, ďalej kvôli rôznym tradíciám, národným zvláštnostiam atď. Harmonizujú sa najmä tieto oblasti správy daní:

- a) medzinárodná spolupráca, ktorá v sebe zahŕňa aj medzinárodnú pomoc v danej oblasti v tom najširšom slova zmysle. Súčasťou takejto medzinárodnej spolupráce potom bude aj pomoc členských štátov pri správe daní,
- b) boj a koordinácia boja proti daňovým únikom a daňovým podvodom,
- c) dobrá správa daní, vrátane minimálnych štandardov dobrej správy.²⁷

Záver

V závere potrebné podotknúť, že sa v kontexte rozvoja vzťahu jednotlivých vnútroštátnych zákonodarstiev a práva EÚ postupne udomácňuje (nielen) v našej právnej vede pojem „europeizácia práva“. Jeho zmysel je teda nutné vnímať v rôznych sémantických hľadiskách, na základe ktorých potom termín europeizácia bude znamenať:

1. **teritoriálnu expanziu európskych hraníc** (hraníc EÚ) – europeizácia ako zmena vonkajších teritoriálnych hraníc, z ktorej vyplývajú procesy rozširovania o nové členské krajiny,
2. **proces inštitucionalizácie na európskej úrovni** – upevňovanie organizačnej výkonnosti a rozvoj spoločných myšlienok,
3. **export európskych inštitúcií** (pravidiel, noriem, atď.) – z historického pohľadu znamená europeizácia export európskeho modelu vládnutia, organizácie a európskych hodnôt, princípov, životného štýlu atď.,
4. **upevňovanie projektu európskej integrácie** – cieľom je premena Európskej únie na silnejšiu a súdržnejšiu politickú jednotku, v ktorej postupne právomoci členských štátov prechádzajú na spoločné centrum moci,
5. **vplyv inštitúcií EÚ na domácu politiku** – europeizácia ako zmena vládnych inštitúcií a politik na úrovni národných štátov, ktorá pramení z vývoja situácie na európskej úrovni.²⁸

Podľa V. Babčáka potom tento pojem vyjadruje prerastanie hodnôt, princípov, pravidiel, metód či procesných postupov do vnútroštátnych pomerov jednotlivých členských štátov EÚ v oblasti politického rozhodovania, ekonomického riadenia, regulácie sociálnych pomerov a pod.²⁹

Problematika vzťahu vnútroštátneho daňového zákonodarstva a práva EÚ je v súčasnosti veľmi aktuálna, je obsahovo veľmi rozsiahla a ponúka kvantum otázok na skúmanie. Takisto z nej vyplýva množstvo priestoru na prípadné pozmeňujúce návrhy, ktoré by zlepšili právne prostredie v EÚ. Skúmanie tohto vzťahu je o to dôležitejšie, že už nie sme ako Slovenská republika v dnešnej Európe „sami za seba“, ale patríme do väčšieho celku, kde sú už ekonomické a hospodárske vzťahy tak popreplietané, že si je bez nich ťažko možné predstaviť dôstojné fungovanie slovenskej ekonomiky.

S touto súvislosťou sa do popredia dostáva aj potreba spoločných pravidiel zdaňovania a medzinárodnej spolupráce pri správe daní tak, aby mohol tento systém fungovať bez zbytočných prekážok, aby bol cezhraničný obchod jednoduchý, hospodárny, rýchly, efektívny a aby rozvíjal podnikateľské aktivity, ktorými sa rozvíja samotné hospodárstvo krajiny.

27 BABČÁK, V. Europeizácia slovenského daňového práva (skutočnosť a vízia). In: *Ius et Administratio 1/2015*. 2015, s. 33. [online]. Dostupné na: <iusetadministratio.eu/vladimir-babk-572.html> [cit.10.05.2016].

28 Dostupné na: <<http://www.europa.sk/europeizacia>>

29 BABČÁK, V. Europeizácia slovenského daňového práva (skutočnosť a vízia). In: *Ius et Administratio 1/2015*. 2015, s. 7. [online]. Dostupné na: <iusetadministratio.eu/vladimir-babk-572.html> [cit.10.05.2016].

Pokladám však za dôležité vnímať vzťah EÚ ku vnútroštátnym daňovým zákonodarstvám aj z hľadiska vytýčenia mantinelov pre orgány EÚ, za ktoré by už nemali pri vykonávaní a presadzovaní harmonizácie zájsť, aby nebola príliš ovplyvnená suverenita štátov a aby sa zachovala rozdielnosť jednotlivých kultúr, národných tradícií a ochrany národného povedomia. Európu robí Európou práve diverzita jednotlivých členských štátov a samotná harmonizácia by nemala presiahnuť rámec toho, aby do tejto diverzity zasiahla. Preto je potrebné prihliadať pri samotnom približovaní právnych predpisov jednotlivých členských štátov k ich vnútroštátnym podmienkam a stavu ekonomiky (aj z tohto dôvodu je v súčasnosti takmer nemožné zo strany EÚ harmonizovať daň z príjmu fyzických osôb). Skúmanie vzťahu EÚ k jednotlivým členským štátom si v súčasnosti vyžaduje čo najviac pozornosti nielen z pohľadu daňovej politiky, ale aj zo širších aspektov vykonávania harmonizácie politiky EÚ s národnými právnymi poriadkami.

Literatúra

BABČÁK, V. *Daňové právo na Slovensku*. Bratislava: EPOS, 2015.

BABČÁK, V. *Slovenské daňové právo*. Bratislava: EPOS, 2012.

BABČÁK, V. Europeizácia slovenského daňového práva (skutočnosť a vízia). In: *Ius et Administratio 1/2015*. 2015. Dostupné na: <iusetadministratio.eu/vladimr-babk-572.html>.

BELLOVÁ, J. Ekonomický pohľad na otázku harmonizácie daňovej politiky členských štátov EU. In *Výbrané otázky daňovej politiky Európskej únie a jej členských štátov*. Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, 2013.

BONK, F. Vlastné dane Európskej únie – nevyhnutnosť úniovej integrácie?. In *Právni ROZPRÁVY 2015: mezinárodní vědecká konference oblasti práva a právních věd - Právni rozpravy 2015 s podtitulem "Vývoj práva", ročník V: recenzovaný sborník příspěvků z mezinárodní vědecké konference: 13. - 17. april 2015*. Hradec Králové: MAGNANIMITAS, 2015.

BUJŇÁKOVÁ, M. a kol. *Dane a ich právna úprava v Slovenskej republike v kontexte daňovej politiky EÚ*. Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, 2015.

BUJŇÁKOVÁ, M. Je v Európe potrebná harmonizácia daní?. In *Výbrané otázky daňovej politiky Európskej únie a jej členských štátov*. Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, 2013.

ČERVENÁ, K. Daňová politika verus ekonómia - vybrané aspekty. In *Výbrané otázky daňovej politiky Európskej únie a jej členských štátov*. Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, 2013.

DURÁČINSKÁ, M. *Porovnanie zisťovania základu dane podľa návrhu smernice Rady k spoločnému konsolidovanému základu dane právnických osôb (CCCTB) a podľa právnej úpravy SR*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2012. Dostupné na internete: <https://www.law.muni.cz/sborniky/dny_prava_2012/files/Verejnafinancnicinnost/DuracinskaMaria.pdf> .

FICLOVÁ, E. *Spotrebné dane v Európe*. Dizertačná práca. Brno: Masarykova univerzita, 2009. Dostupné na internete: <http://is.muni.cz/th/116695/pravf_d/vysledna_praca.pdf>.

KEATING, D. Monti chosen to head EU revenue panel. In: *European Voice* [online]. 2014. Dostupné na: <<http://www.politico.eu/article/monti-to-present-own-resources-report-to-parliament/>>

KLUČKA, Ján – MAZÁK, Ján a kol. *Základy európskeho práva*. Bratislava : Iura Edition, 2004.

MAZÁK Ján – JÁNOŠÍKOVÁ, Martina. *Základy práva Európskej únie*. Bratislava: Iura Edition, 2009.

MEDVEĎ, J. a kol. *Daňová teória a daňový systém*. Bratislava: Sprint, 2009.

PRIEVOZNÍKOVÁ, K. Harmonizácia daňovej sústavy s právom Európskej únie s dôrazom na právnu úpravu dane z pridanej hodnoty. In *Acta Iuridica Cassoviensia*. Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, 2004.

ROMÁNOVÁ, A. Aktuálne predstavy a snahy EÚ v oblasti daňovej normotvorby. In *Právo, Obchod, Ekonomika II.: zborník vedeckých prác*. Praha: Leges, 2012.

SÁBO, J. Pojem environmentálnej dane v kontexte daňovej politiky Slovenskej republiky. In *Assessment of legal model of environmental protection in Poland and Slovakia*. Košice: EQUILIBRIA, 2013.

SCHULTZOVÁ, A. a kol. *Daňovníctvo v SR*. Bratislava: SÚVAHA, 2004.

STARÝ, M. a kol. *Dějiny daní a poplatků*. Praha: Havlíček Brain Team, 2009.

SYLLOVÁ, Jindřiška – PÍTROVÁ, Lenka – PALDUSOVÁ, Helena a kol. *Lisabonská smlouva. Komentář*. Praha: C.H. Beck, 2010.

ŠIROKÝ, J. *Daně v Evropské unii*. 4. vyd. Praha: Linde, a. s., 2010.

ŠTRKOLEC, M. Intrakomunitárne a „extrakomunitárne“ obchody a daň z pridanej hodnoty. In *Právo, Obchod, Ekonomika III*. Košice: UPJŠ, 2013.

VOJNÍKOVÁ, I. Harmonizácia dane z príjmov na úrovni EÚ – zaostrené na rozpočtové otázky. In *Právní rozpravy 2014*. Hradec Králové: MAGNANIMITAS, 2014.

Gestačný diabetes mellitus v súvislosti s poruchami dýchania v spánku

Gestational diabetes mellitus in association with sleep breathing disorders

MUDr. Martina GÁBOROVÁ, doc. MUDr. Viera DONIČOVÁ, PhD.

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Lekárska fakulta

Abstrakt: Na základe údajov z publikácií, je zrejme, že prevalencia pacientiek s diagnózou gestačný diabetes mellitus (GDM) rastie (Rajput, 2013). Preto sa intenzívne hľadajú príčinné rizikové faktory, ktoré ochorenie navodzujú. Zaujímavé je zistenie, že medzi závažné rizikové faktory patrí obštrukčné spánkové apnoe (OSA), obezita či genetická predispozícia. Týmto otázkam sa chceme hlbšie venovať v našej práci gestačný diabetes mellitus v súvislosti s poruchami dýchania v spánku. U niektorých predisponovaných gravidných pacientiek prevýšia negatívne vplyvy pôsobiace obštrukčne na dýchacie cesty, tie ktoré pôsobia protektívne. Z tohto dôvodu dochádza u spomínaných pacientiek k zužovaniu až uzavretiu dýchacích ciest počas spánku najmä počas rapid eye movement fázy (REM) spánku. Vzniknutá hypoxia vedie následne ku kaskáde škodlivých neurologických, endokrinných a metabolických zmien. Tieto spoločne môžu viesť k zníženiu glukózovej tolerancie, inzulínovej rezistencii až gestačnému diabetes mellitus. OSA však nemá vplyv len na vznik gestačného diabetu, ale je rizikovým faktorom hypertenzie v gravidite až preeklampsie, rastovej retardácie plodu, predčasného úmrtia plodu či dokonca mortality matky. V liečbe OSA sa ako zlatý štandard používa kontinuálny pozitívny pretlak v dýchacích cestách (CPAP), ktorý preruší patofyziologický circulus vitiosus a zabráni hypoxii ako aj pôsobeniu ďalších negatívnych metabolických efektov. U predisponovaných gravidných pacientiek by bolo vhodné robiť skrining OSA a aplikovať CPAP liečbu. CPAP liečba zlepšuje glykemickú kompenzáciu, znižuje tlak krvi, riziko artymií a v neposlednom rade zlepšuje denné príznaky OSA. V našej práci sa chceme venovať pacientkam s GDM, ktoré majú súčasne OSA. Budeme sledovať jednotlivé markery a biochemické parametre, ktoré sú pri týchto diagnózach zmenené. Na diagnostiku a verifikáciu stanovenia stupňa ochorenia využijeme: kontinuálny glukózový senzor (CGMS), polysomnografické zariadenie (Apnoelink) a nový neinvazívny tlakomer (Somnotouch NIBP).

KLúčové slová: OSA, gestačný diabetes mellitus, CPAP, hypertenzia, inzulínová rezistencia

Abstract: There is an increasing amount (approximately 9,2%) of patients diagnosed by gestational diabetes (GDM). This alarming number leads us to the deeper research for its causative risk factors. Serious risk factors of GDM are obstructive sleep apnoe, obesity and genetic predisposition. We are longing for to find out more associations between OSA and GDM because a consistent body of literature has already approved this relationship. It seems like in some gravid patients negative obstructing factors are stronger than protective vasodilatory regarding OSA. This is reason for either narrowing or closing upper airway during sleep especially in REM stage of sleep cycle which causes hypoxia and consequent unfavourable neurological, endocrinal and metabolic changes. These together are responsible for glucose intolerance, insulin resistance and GDM. OSA is also risk factor for gravid hypertension, preeclampsia, foetal growth retardation, foetal death or maternal mortality. By screening of risky patients and therapy starting we are able to cease mentioned patomechanisms and improve life of mother and her children. Continuous positive airway pressure (CPAP) treatment is optimizing glycaemic control, lowering blood pressure values and risk for arrhythmias. CPAP is perfecting negative day symptoms of OSA such as microsleeps during driving, fatigue, cognitive disorders. We are planning to let our patients undergo great examination from usual anamnesis to specific device examination by continuous glycemic monitoring system (CGMS), small polysomnographic device (Apnoelink) and new tested noninvasive blood pressue device (Somnotouch NIBP). Afterwards we will evaluate and publish our results.

Keywords: OSA, gestational diabetes mellitus, CPAP, hypertension, insulin resistance

21. storočie sa nesie v duchu často zmieňovaných civilizačných ochorení. Jedným z nich je aj epidémia diabetu s dosahom nielen na staršie obyvateľstvo, ale aj na mladšie vekové kategórie. Diabetes mellitus sa rozdeľuje na viacero podtypov. Jedným z nich je aj gestačný diabetes mellitus (GDM), ktorý je diagnostikovaný až 9,2% tehotným ženám. S rastom počtu pacientiek liečených na gestačný diabetes mellitus s vyšším alebo normálnym body mass index (BMI), považujeme za dôležité skúmať príčiny tohto nárastu. V našej štúdií sme sa preto zamerali na posúdenie prítomnosti porúch dýchania v spánku navodzujúcich inzulino rezistentý stav s následnou možnosťou zlepšenia starostlivosti o tieto pacientky. Viacero nezávislých štúdií totiž potvrdilo, že poruchy dýchania v spánku zvyšujú riziko vzniku GDM (Luque-Fernandez, 2013). S GDM sa najčastejšie spája tzv. obštrukčné spánkové apnoe (OSA) čo potvrdil aj Chen a kolektív (Patel, 2013). OSA definujeme ako polysomnografický nález 5 alebo viac prevažne obštrukčných spánkových udalostí. Ďalšia štúdia vyslovila predpoklad, že OSA je významnou komorbiditou GDM, ktorá spôsobuje vyššie glykémie, nadmernú dennú spavosť, neosviežujúci spánok a nespavosť spomínaných pacientiek.

Ak by sme dokázali prítomnosť spánkových porúch dýchania, konkrétne obštrukčného spánkového apnoe na vzorke pacientiek s ochorením gestačný diabetes v Košiciach, bolo by možné vyskúšať u nich liečbu kontinuálnym pozitívnym pretlakom v dýchacích cestách a tak zlepšiť kompenzáciu gestačného diabetu zásahom do jedného z predpokladaných rizikových faktorov tohto diabetologicko-gynekologického ochorenia.

Poruchy dýchania v spánku (SBD) podľa Medzinárodnej klasifikácie spánkových porúch (ICSD) možno charakterizovať ako abnormality dýchania počas spánku. Niektoré z nich vykazujú abnormality aj v bdelom stave. K poruchám dýchania v spánku zaraďujeme: spánkové apnoe (OSA), centrálné spánkové apnoe, spánkom podmienenú hypoventilačnú poruchu a spánkom podmienenú hypoxemickú poruchu. Veľké množstvo pacientov má kombináciu týchto porúch. Najčastejšie ide o kombináciu obštrukčné spánkové apnoe a centrálné spánkové apnoe (American Academy of Sleep medicine, 2014)

Obštrukčné spánkové apnoe, synonymom, syndróm spánkového apnoe možno definovať ako opakované epizódy úplnej (apnoe) alebo čiastočnej (hypopnoe) obštrukcie horných dýchacích ciest počas spánku. Tieto epizódy vedú k redukcii saturácie krvi kyslíkom a náhlemu prebudeniu zo spánku. Apnoické a hypopnoické pauzy trvajú desať až tridsať sekúnd, ale môžu trvať aj niečo vyše minúty,

OSA je charakterizovaný viacerými kritériami zo skupín A a B alebo C. V skupine A ide o symptómy dennej spavosti, neosviežujúci spánok a nespavosť. Pacient sa budí na zadržaný dych či lapanie po dychu. Partner pozoruje chrápanie, prerušenia dýchania prípadne oboje. Pacienti s OSA sú veľa krát liečení na hypertenziu, poruchy nálady, diabetes mellitus 2. typu (DM2) a ďalšie ochorenia. Čo sa DM2 týka, OSA je považované za rizikový faktor tohto metabolického ochorenia, dokonca nezávisle na obezite pacienta.

V B skupine sú kritéria založené na polysomnografickom vyšetrení (PSG) alebo na out of center spánkovom teste (OCST). Porucha je diagnostikovaná ako OSA ak sa počas jednej hodiny spánku pri PSG alebo OCST vyskytne 5 alebo viac prevažne obštrukčných spánkových udalostí (obštrukčné a zmiešané apnoe, hypopnoe alebo respiračným úsilím navodené prebudenie - RERA).

Skupina C charakterizuje OSA ako 15 a viac prevažne obštrukčných respiračných udalostí (apnoe, hypopnoe alebo RERA) za hodinu spánku počas PSG alebo OCST vyšetrenia.

Hlavným predisponujúcim faktorom vzniku ochorenia je nadváha alebo obezita. Až 60% OSA je spojených s prítomnosťou obezity. Riziko OSA rastie s ďalším prírastkom hmotnosti (American Academy of Sleep medicine, 2014).

Patofyziologicky, zužovanie horných dýchacích ciest (HDC) počas spánku je multifaktoriálne podmienené a môže mať rozličné príčiny, napríklad zväčšenie mäkkých tkanív (jazyka, mäkkého podnebia) alebo nefyziologická karaniofáciálna anatómia. Počas inspiria sa vytvára negatívny tlak v HDC, ktorý podporuje ich uzavretie aj napriek dilatáčnemu účinku faryngeálnych svalov. Aktivita faryngeálnych svalov počas spánku klesá, ale dokáže udržiavať dýchacie cesty (DC) otvorené. U pacientov s OSA je ich aktivita nedostatočná na predchádzanie zužovania až uzavretia HDC, čo je hlavný faktor vedúci následne k uzavretiu DC najmä počas REM fázy spánku kedy možno pozorovať dlhšie úseky apnoe a hypopnoe. Znížený end-expiračný pľúcny objem a znížená ventilačná aktivita spojené s hypokapniou sa tiež podieľajú na zúžení až uzavretí DC. Menší end-expiračný pľúcny objem vedie k zužovaniu kvôli poklesu trakcie v DC a pacienti s nestabilnou ventilačnou kontrolou predisponujú k zužovaniu kvôli periódam hypokapnie.

Mechanizmus ukončenia apnoe/hypopnoe spočíva buď v prebúdzacej reakcii registrovanej na EEG alebo v chemicky podmienenom zvýšení svalového tonu a mechanicky podmienenom stimule mechanoreceptorov nevyžadujúcich prebudenie. Tieto zmeny síce nevedú k prebudeniu, ale stimulujú sympatikový nervový systém. Pacienti s OSA majú dokázateľne vyššie koncentrácie cirkulujúcich zápalových mediátorov kvôli zvýšenej aktivite sympatikového nervového systému počas spánku. Tieto zistenia sú dôležité pre vysvetlenie patogenézy hypertenzie, inzulínovej rezistencie a ďalších ochorení (American Academy of Sleep medicine, 2014).

OSA je diagnostikované vyhodnotením PSG vyšetrenia, na ktorého hodnotenie sa používa štandardizovaná príručka, Manuál pre skórovanie spánku a pridružených udalostí (AASM).

Počas vyšetrenia sú u OSA pacientov pozorované paradoxné pohyby hrudníka a brucha, redukcia prietoku vzduchu s následným inspiračným úsilím, pokles saturácie hemoglobínu kyslíkom o 10, 20 aj viac %. Na elektroencefalogram (EEG) možno pozorovať úseky bdelosti. Submentálny elektromyogram zas zaznamenáva zvýšený tonus svalstva. Niekedy bývajú prítomné aj EKG abnormality (brady, tachyarytmie) a počas merania krvného tlaku prudký vzostup tlaku po apnoickej pauze.

Mikrofón slúži na registráciu chrápania (American Academy of Sleep medicine, 2014).

Liečba obštrukčného spánkového apnoe pozostáva z viacerých možností. Hlavným predpokladom úspešnej liečby je terapia vhodne prispôbená individuálnym potrebám pacienta. Poznáme liečbu pomocou režimových opatrení, chirurgickú a farmakologickú liečbu, konzervatívnu liečbu pomocou protéz a v neposlednom rade liečbu pozitívnym pretlakom v dýchacích cestách (CPAP) (Donič, 2003).

Liečba kontinuálnym pozitívnym pretlakom v dýchacích cestách je neinvazívna a vysoko účinná liečba spánkového apnoe. Pozitívny pretlak vytvára prístroj na báze ventilátora spojený s kyslíkovou maskou. Tento pretlak pôsobí ako pneumatiká dľaha brániaca kolapsu horných dýchacích ciest v spánku. Kritériom pre začatie CPAP liečby je počet apnoe/hypopnoe za hodinu (AHI) a symptómy OSA. Túto liečbu je potrebné aplikovať počas celej noci. Je pomerne dobre tolerovaná, toleruje ju 60-70% pacientov najmä so stredne ťažkým až ťažkým stupňom OSA (Sedlák, 2006).

Výhodou CPAP liečby je najmä jej mechanické pôsobenie ako pneumatická dlaha. CPAP pôsobí tiež na respiračné centrum ovplyvnením generátora dychového vzoru. Reflexne mení vzor aktivácie respiračných svalov a ovplyvňuje priechodnosť nosa reguláciou nazálnej vaskulatury (Donič, 2003). CPAP liečba zlepšuje príznaky OSA ako denná spavosť, poruchy pamäte a únavu, ale aj internistické ochorenia ako hypertenzia či srdcové arytmie napr. komorové extrasystoly či fibrilácie predsiení v spánku. Liečba pozitívnym tlakom má dokázateľné účinky na pokles inzulínovej rezistencie a zlepšenie glykemickej kontroly. Nevýhodou liečby je mierny diskomfort z tvárovej masky, zvuk prístroja, vysušovanie úst a nosovej sliznice, niekedy ťažkosti so zaspávaním. Nežiaduce účinky sa dajú viac či menej úspešne zmierniť.

Čo sa týka diagnózy gestačného diabetes mellitus, je definovaný viacerými zdravotníckymi organizáciami rôzlične a oficiálna definícia zatiaľ nie je jednotná. Klasicky sa gestačný diabetes mellitus definuje ako akýkoľvek stupeň glukózovej intolerancie, ktorý vznikol počas tehotenstva a zvyčajne vymizne krátko po pôrode.

Národný inštitút excelentnosti pre zdravie a starostlivosť (NICE) v roku 2014 odporúča, hovoriť o gestačnom diabete vtedy, keď má tehotná nález porušenej glukózovej tolerancie nalačno 5,6 mmol/l a viac alebo v o GTT je glykémia po 1.hodine 10 mmol/ a viac a po 2.hodine 7,8 mmol/l a viac (Borton, 2015).

Patofyziologicky GDM má mnoho spoločných znakov s diabetes mellitus 2.typu. Najznámejšia je inzulínová rezistencia. Inzulínová rezistencia sa rozvinie pravdepodobne v súvislosti s antagonistickým pôsobením hormónov placenty voči inzulínu. Tento patomechanizmus pozorujeme u žien, ktoré sú geneticky predisponované na vznik DM2 a žijú tzv. diabetogénny životný štýl. Spomínaná skupina žien, nie je schopná zvýšiť sekréciu inzulínu natoľko, aby pokryla zvýšená nároky metabolizmu v prostredí zvýšeného choriového gonadotropínu, kortizolu či leptínu. U obéznych pacientiek zaznamenávame nárast cytokínov ako TNF, ktoré pôsobia rovnako inzulino rezistentne. Produkcia inzulínu nie je dostatočná, pretože pankreas predisponovanej pacientky nemá dostatočnú funkčnú rezervu na prekonanie inzulínovej rezistencie. Po pôrode dochádza k návratu produkcie a aktivity inzulínu do pôvodného stavu.

Pacientky s GDM môžeme rozdeliť na tie, ktoré mali prechodný GDM (10%), tie, ktoré mali pred tehotenstvom nediagnostikovaný mierny DM2 typu a na tie, ktoré mali hraničné glykémie pred tehotenstvom. Príčinou DM2 je genetická predispozícia a diabetogénny životný štýl a nie tehotenstvo samotné (Poulakos, 2014).

Gestačný diabetes mellitus sa už pred vyšetrením rutinným skreeningom, môže prejavovať suchom v ústach, častým močením, slabosťou, rozmazaným videním či opakujúcimi sa kvasinkovými infekciami.

Rizikovými faktormi pre jeho vznik sú prechádzajúca porušená glukózová tolerancia, porušená glykémia nalačno, nadváha, obezita, vyšší vek tehotnej nad 35 rokov, predchádzajúce tehotenstvo s gestačným diabetes, pôrod 4000 gramového dieťaťa, fajčenie a ďalšie (Mandal, 2014).

Z hľadiska diagnózy GDM, môžu pri neliečenom gestačnom diabete vznikáť rôzne komplikácie zo strany matky ako aj plodu. Medzi krátkodobé komplikácie gestačného diabete u matky patria hypertenzia, riziko preeklampsie a vyšší počet cisárskych rezov (Andělová, 2013). Z dlhodobého hľadiska je pacientka riziková pre vznik DM2, metabolického syndrómu a hypertenzie s vyšším kardiovaskulárnym rizikom.

Perinatálne obdobie plodu pri neliečenom alebo nedostatočne liečenom GDM môže byť skomplikované ramienkovou dystokiou, fetálnou makrozómiou, respiračným distress syndrómom, novorodeneckou hypoglykémiou až úmrtím plodu (Andělová, 2013). V dlhodobom horizonte zas možno hovoriť o zvýšenom riziku DM2, metabolického syndrómu a obezity podobne ako u matky.

Na potvrdenie GDM sa používajú rôzne biochemické testy, najčastejšie ide o skreening tehotných pomocou orálneho glukózo tolerančného testu: o GTT (24.-28. gestačný týždeň). Z biochemických vyšetrení diabetológ hodnotí glykémiu nalačno. Jej hodnota by nemala presiahnuť 5,6 mmol/l, hodnotí sa prítomnosť glykosúrie. Tá však môže byť zapríčinená zníženým renálnym prahom pre glukózu, kedy je pri negatívnom oGTT označovaná ako benígna glykozúria (Alto, 2005).

GDM musí byť liečený tak, aby bola zabezpečená dostatočná glykemická kompenzácia pre matku a vyvíjajúci sa plod. Liečbu GDM možno rozdeliť na diétu a farmakoterapiu.

V rámci diétoterapie je tehotná s GDM edukovaná diétológom alebo diabetológom o zásadách racionálneho nízko glykemického stravovania (dostatok vlákniny, vitamínov, kyseliny listovej a stopových prvkov). Pacientka si pravidelne kontroluje glykémiu viackrát za deň, najmä postprandiálne, keďže tieto glykémie majú najväčší vplyv na rast plodu. Rápidne chudnutie sa počas tehotenstva neodporúča, je potrebné dodržiavať diétny plán a zaradiť do svojho životného štýlu pravidelné cvičenie, keďže zlepšuje inzulínovú senzitivitu. Na monitoring glykémie sa často používa aj kontinuálny glukózový senzor (CGMS) zavedený do podkožia, ktorý odhalí glykemický profil pacientky ako aj problémové časti dňa a pod.

Pre niektoré pacientky je takáto liečba dostačujúca, niektoré však vyžadujú farmakologickú liečbu na dosiahnutie glykemického cieľa. U týchto pacientiek sa v liečbe používa inzulín alebo iné v tehotenstve relatívne bezpečné perorálne antidiabetiká ako napríklad metformín, či z derivátov sulfonylurey glibenklamid (Petrey, 2014).

Súvislosť medzi poruchami dýchania v spánku a gestačným diabetom je spomínaná v mnohých zahraničných štúdiách. Obštrukčné spánkové apnoe má súvis s preeklampiou, rastovou retardáciou, úmrtím plodu ako aj s vyššou materskou mortalitou (Patel, 2013). Na zvieracích aj ľudských štúdiách sa dokázal vzťah krátkeho trvania spánku a poklesu inzulínovej senzitivity, všeobecne, vzniku metabolických abnormalít.

S progresiou gravidity, dochádza k zvyšovaniu hmotnosti a posunu bránice rastúcim plodom smerom nahor. Tento fakt pravdepodobne vedie k väčšej práci bránice spôsobujúcej nárast negatívneho tlaku v horných dýchacích cestách. Môže tak potenciovať kolaps horných dýchacích ciest. Mnohé zmeny počas tehotenstva predisponujú k skracovaniu spánku a spánkovej fragmentácii napríklad noktúria, pohyby plodu či diskomfort v oblasti chrbtice a panvy.

Z hormonálnych zmien dochádza ku zmenám koncentrácie leptínu v súvislosti s meniacim sa AHI. S jeho vzostupom pozorujeme rastúcu leptínovú rezistenciu. Adiponektín podobne ako leptín je inzulín senzitivizujúci a protizápalovo pôsobiaci adipokín, ktorého hodnoty klesajú s progresiou OSA (Patel, 2013). Hlavné hormóny pôsobiace počas gravidity sú však gestagény. Nárast koncentrácie progesterónu zvyšuje minútovú ventiláciu vďaka zvýšeniu minútového objemu na pokrytie kyslíkových potrieb matky a plodu. Progesterón zvyšuje aktivitu dilatátorov DC a tak potenciálne zvyšuje ich priemer. Tento mechanizmus je protektívny proti patologickému zužovaniu HDC (Bourjeily, 2012). Počas tehotenstva je REM spánok redukovaný pravdepodobne účinkom estrogénov a tehotné prirodzene preferujú ležiacu polohu na boku. Tieto faktory možno označiť rovnako za protektívne. Na druhej strane estrogény majú edematózný účinok, spôsobujú tehotenskú rinitídu až u 30% žien. V oropharyngu sa vďaka nim zvyšuje edém prispievajúci k zužovaniu HDC.

Obštrukčné spánkové apnoe navodzuje fragmentáciu spánku. Najviac apnoických udalostí býva registrovaných v REM fáze spánku a v polohe na chrbte (Bourjeily, 2012). Niektoré štúdie zas pozorovali, že fragmentáciou N3 štádia spánku, vzniká porucha glukózovej tolerancie a inzulínovej senzitivity ako následok poškodenia osy hypotalamus-hypofýza- nadoblička vďaka zvýšenej aktivite sympatikového nervového systému po prebudení. To má za následok osciláciu systémového a pľúcneho krvného tlaku spolu s frekvenciou srdca. OSA a chrápanie sú asociované s tehotenskou hypertenziou až preeklampiou. Bola pozorovaná aj endoteliálna dysfunkcia, uvoľňovanie cirkulujúcich mikročastíc z buniek a zníženie reparačnej schopnosti endotelu (Bourjeily, 2012). Je zaznamenaná alternácia syntézy a uvoľňovania kortizolu. Intermitentná hypoxémia v spojitosti s apnoe a reoxygénáciou facilituje vznik kyslíkových radikálov, ktoré vedú k zvýšenému oxidačnému stresu a aktivácii neutrofilov spolu s iniciáciou prozápalovej kaskády cytokínov a dyslipidémii (Luque-Fernandez, 2013) Niektorí autori si poruchu glukózovej tolerancie vysvetľujú hypoxiou zapríčineným zvýšeným uvoľnením voľných mastných kyselín. Na ich elimináciu nie je liečba CPAP dostatočná, preto je potrebné dané patomechanizmy dôkladnejšie preskúmať (Donič, 2016).

Hypoxémia má nepriaznivý vplyv aj na funkciu pankreatických beta buniek a práve tehotenstvo sa stáva obdobím zvýšenej citlivosti na vznik porúch spánku a s tým spojených nepriaznivých metabolických procesov. V jednej štúdií pozorovali závislosť, čím nižšia saturácia krvi kyslíkom, tým vyššia hodnota glykémie nalačno (The endocrine society, 2015). Inými slovami zhoršovanie inzulínovej rezistencie je v priamej úmere so zhoršovaním OSA a rastom AHI (Patel, 2013). Samozrejme rizikovými faktormi zhoršovania OSA sú obezita, konkrétne viscerálna masa tukového tkaniva.

Rozpoznanie a liečba spánkových porúch dýchania (SBD) by mohla situáciu u rizikových pacientiek zlepšiť. Liečba CPAP uplatňovaná v liečbe SBD vedúca k zlepšeniu inzulínovej senzitivity a glykemickej kontroly by tak mohla byť aplikovaná na väčšej vzorke pacientiek. U tehotných žien neboli zatiaľ zaznamenané žiadne nežiaduce účinky vyplývajúce z takejto liečby (Luque-Fernandez, 2013). Pri skúšaní CPAP liečby u tehotných s preeklampiou sa zistilo sa, že jedna noc na CPAP upravuje krvný tlak ako aj kardiálny výdaj počas noci. Jedna menšia štúdia opisuje účinok pozitívneho pretlaku v dýchacích cestách a zistila, že kontrolná skupina tehotných liečených mala nižší tlak krvi v porovnaní s neliečenou skupinou. CPAP terapia upravuje štruktúrnú stránku ciev ako je vaskulárnu elasticitu a reaktivitu. Okrem toho aplikácia CPAP zlepšuje kvalitu života a eliminuje dennú spavosť (Bourjeily, 2012).

V našej štúdií by sme chceli zrealizovať komplexné vyšetrenie pacientiek s diagnózou gestačný diabetes mellitus od podrobnej anamnézy až po vyšetrenie špecifických biochemických parametrov, vyšetrenie adiponektínu a erytropoetínu. Znížená koncentrácia adiponektínu v krvi je považovaná za rizikový faktor vzniku DM2. typu v neskoršom období po GDM, vedie tiež k rozvoju inzulínovej rezistencie a následne ku zhoršovaniu glykemickej kompenzácie gestačného diabetu. Zistenie poklesu adiponektínu nám umožní zväziť postup v liečbe týchto pacientiek. Pri gestačnom diabete sa koncentrácia erytropoetínu v amniovej tekutine zvyšuje, zvýšený erytropoetín, je indikátor chronickej intrauterinnej hypoxie plodu u nedostatočne kompenzovaného GDM a koreluje s HBA1C matky, normálne hodnoty sú 0-19mU/mL, je dôležité ho vyšetrovať, pretože jeho nárast je škodlivý pre matku a plod a dáva nám informáciu o tom, že GDM musí byť dôslednejšie a lepšie kompenzovaný.

Súbor minimálne tridsiatich pacientiek liečených v diabetologických a gynekologických ambulanciách bude počas kontrolných nocí používať kontinuálny glukózový senzor. Táto skupina pacientiek bude podrobená aj vyšetreniu prístrojom Apnoelink a potenciálne novým neinvazívnym tlakomerom Somnotouch NIBP.

Kontinuálny glukózový senzor umožňuje lekárovi zhodnotiť glykemický profil pacientky, prítomnosť výkyvov glykémie, čas a udalosť, ktorá spôsobila hyper alebo hypoglykémii. Vidíme kedy pacientka prijíma potravu, kedy športovala, kedy si podala inzulín. CGMS je vhodnou pomôckou aj počas spánku. Pacientka sa nepotrebuje budiť, aby si zistila aktuálnu glykémii, senzor zaznamená každú zmenu napríklad po apnoickej epizóde mierne zvýšenie glykémie. Vidíme reakciu organizmu na vzniknutú hypoxémiu či prebudenie.



Obr. 1 CGMS

Prístroj Apnealink je vlastne zmenšená verzia polysomnografie. Pozostáva zo snímača tlaku vzduchu tzv. nazálnej kanyly, prístroja registrujúceho a zapisujúceho údaje a pulzného oximetra. Pás, na ktorom je prístroj upevnený zaznamenáva prostredníctvom senzora pohybu hrudníka čiže aj respiračné úsilie typické pre OSA. Prostredníctvom Apnealinku vieme zistiť prítomnosť obštrukčného spánkového apnoe na základe zmien prietoku vzduchu v DC ako aj zmien saturácie krvi kyslíkom, ktorá počas apnoe klesá pod fyziologické hodnoty. Pred vyšetrením Apnealink je dôležitá spánková anamnéza a použitie dotazníka ESS (Epforťská škála spavosti) a Všeobecného zdravotného dotazníka. ESS pozostáva z 8 otázok, ku každej je pridelená hodnota 0-3 pravdepodobnosti, že pacient zaspí. Ak je výsledok škály od 0-8 ide o normálny stav, od 9-12 jemný od 13-16 stredný a o 16 a viac závažný stav, kedy pacient zaspí takmer pri každej bežnej situácii.



Obr. 2 Apnealink

Somnotouch NIBP je neinvazívny kontinuálny merač krvného tlaku bez potreby nafukovania manžety. Ide o prístroj registrujúci EKG a fotopletyzografický záznam. Je založený na PTT princípe- princípe pulzného prechodného času, čo je čas medzi R kmitom EKG a maximálnym bodom na pozitívnej výchylke fotopletyzografického signálu. Výhodou tohto tlakomera je jeho neinvazivita a možnosť hodnotiť aktuálne zmeny tlaku krvi na prípadné obštrukčné spánkové epizódy a nakoniec porovnať noc bez a s CPAP prístrojom z hľadiska hodnôt tlaku krvi. Nevýhodou prístroja je potreba kalibrácie klasickým tlakomerom závislá na stave artérií.



Obr. 3 Somnotouch NIBP

Ak by sme u pacientiek s GDM diagnostikovali OSA, vyskúšali by sme liečbu CPAP prístrojom a pozorovali by sme jeho vplyv na glykémiu, tlak krvi, saturáciu krvi kyslíkom a celkový komfort pacientky v zmysle zlepšenia denných symptómov OSA.

Predpokladáme zlepšenie kompenzácie glykémie tým, že pacientka nebude vystavená opakovaným hypoxiám počas spánku a z toho vyplývajúcich nervových – aktivácia sympatikového nervového systému, endokrinných- abnormálne vyplavovanie kortizolu, leptinorezistencia, zmeny koncentrácie adiponektínu a metabolických zmien- zvýšená sekrécia voľných mastných kyselín, prispievajúcich ku zhoršeniu glukózovej tolerancie. Domnievame sa, že CPAP liečba bude priaznivo pôsobiť na kardiovaskulárny systém, bude možné sledovať pokles tlaku krvi a frekvencie srdca ako aj zníženie rizika preeklampsie, rastovej retardácie plodu, predčasného úmrtia plodu či mortality matky. Ďalším prínosom by mohli byť zlepšenie kvality spánku, kognitívnych funkcií, nálady, eliminácia únavy pacientky. CPAP dokáže napomôcť k vytvoreniu bezpečnejšieho prostredia pre vyvíjajúci sa plod so všetkými dôsledkami vyplývajúcimi z prísunu kyslíka pupočníkovou krvou. Eliminácia krátkodobých a dlhodobých komplikácií matky a plodu vychádzajúc z teórie metabolickej pamäte.

Po zozbieraní a vyhodnotení výsledkov by sme chceli vysloviť závery a odporúčania pre prax. Plánujeme ich prezentovať na vedeckých konferenciách a kongresoch, publikovať vo vedeckých časopisoch.

Literatúra

Alto, W.A. No need for glycosuria/proteinuria screen in pregnant women [online]. 2005 [cit.25.4.2016]. Dostupné na internete: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16266604>

American Academy of Sleep Medicine. (2014) International classification of sleep disorders. 3rd ed. Darien, IL, U.S.A.

Andělová, K. Metformin v léčbě gestačního diabetu (GDM) [online]. 2014 [cit.26.4.2016]. Dostupné na internete: http://www.tigis.cz/images/stories/DMEV/2014/01/02_andelova.pdf

Borton, Ch. Gestational diabetes [online]. 2015 [cit.27.4.2016]. Dostupné na internete: <http://patient.info/doctor/gestational-diabetes>

Bourjeily, G.- Barbara ,N.- Larson, L.- He, M. Clinical manifestations of obstructive sleep apnoea in pregnancy: more than snoring and witnessed apnoeas [online]. 2012 [cit.5.5.2016]. Dostupné na internete: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22663313>

Donič, V. Spánková medicína, syndróm spánkového apnoe a jeho dôsledky [online]. 2003 [cit.2.5.2016]. Dostupné na internete: <http://www.vpl.sk/files/file/50konf-data/Donic.pdf>

Donič, V.- Doničová, V. Diabezita a syndróm spánkového apnoe [online]. 2016 [cit.06.5.2016]. Dostupné na internete : <http://www.forumdiabetologicum.sk/forum-diabetologicum-clanek/diabezita-a-syndrom-spankoveho-apnoe-58114>

The endocrine society . Sleep apnea is common in women with gestational diabetes [online]. 2015 [cit.05.5.2016]. Dostupné na internete: <https://www.sciencedaily.com/releases/2015/03/150308091358.htm>

Luque-Fernandez, M. A.- Bain, P.A.- Gelaye, B. – Redline, S. –Williams, M.A. Sleep- disordered breathing and gestational diabetes mellitus [online]. 2013 [cit.06.5.2016]. Dostupné na internete: <http://care.diabetesjournals.org/content/36/10/3353.full>

Mandal, A. Gestational diabetes risk factors [online]. 2014 [cit.22.4.2016]. Dostupné na internete: <http://www.news-medical.net/health/Gestational-Diabetes-Risk-Factors.aspx>

Patel, S.- Louis, M.J. Obstructive sleep apnoea in pregnancy- more questions than answers [online]. 2013 [cit.28.4.2016]. Dostupné na internete: <http://www.touchendocrinology.com/articles/obstructive-sleep-apnoea-pregnancy-more-questions-answers>

Petrey, J.C. (2014): Gestationa diabetes. CRC Press, Florida.

Poulakos, P.- Mintzioti,G.- Tsiroú, E.- Taousani, E.- Savvaki, D. - Harizopoulou, V.- Goulis G. D. Comments on gestational diabetes mellitus: from pathophysiology to clinical practice [online]. 2014 [cit.22.4.2016]. Dostupné na internete: http://www.hormones.gr/pdf/DOI_002_Poulakos.pdf

Rajput, R.- Yogesh, Y.- Nanda, S.- Rajput, M. Prevalence of gestational diabetes mellitus & associated risk factors at a tertiary care hospital in Haryana [online]. 2013 [cit.10.5.2016]. Dostupné na internete: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3724253/>

Sedlák, V.- Koblížek, V. – Lánský, M.- Šimek, R.- Smolík, P. Léčba syndromu obštrukční spánkové apnoe [online]. 2006 [cit.23.4.2016]. Dostupné na internete: <http://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2006/03/05.pdf>

O sebahodnotení a jeho dôležitosti na hodinách matematiky

About Self-Assessment and Importance in Math Lessons

Timea GÁBOVÁ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta

Abstrakt: Sebahodnotenie je pre žiaka veľmi podstatnou zložkou formatívneho hodnotenia, hlavne na hodinách matematiky. Avšak na našich školách využívajú učitelia formatívne hodnotenie veľmi málo. Tento príspevok hovorí o sebahodnotení žiakov druhého ročníka gymnázia pred školskou písomnou prácou. Obsahuje tiež porovnanie sebahodnotiaceho dotazníka s výsledkami tejto písomnej práce. Rozdiely tohto porovnania sú hlbšie analyzované a vysvetlené. V príspevku je tiež zobrazený žiacky pohľad na dôležitosť sebahodnotenia a jeho využitie učiteľom na hodinách matematiky.

KLúčové slová: *sebahodnotenie, písomná práca, dotazník, porovnanie, vyučovanie matematiky.*

Abstract: Self-assessment is a very important part of formative assessment for students, especially in mathematics classes. In Slovakia, teachers very rarely use formative assessment. This paper describes students' self-assessment before test, on a sample of second year high school students. The paper contains a comparison of self-assessment questionnaire with the results of the test, together with an in depth analysis and interpretation. The paper includes students' view of self-assessment importance and usage of self-assessment by teachers in math classes.

Keywords: *self-assessment, test, questionnaire, comparison, mathematics class.*

Úvod

Naši žiaci sa pravidelne v rebríčkoch PISA umiestňujú pod priemerom OECD. V roku 2009 prebehla v slovenskom školstve reforma, ktorej cieľom bolo vyriešiť problém formálnosti poznatkov našich žiakov. Bohužiaľ ako ukazujú nedávne testovania, ani táto reforma, nemala veľký prínos, keďže stále sa umiestňujeme v rebríčkoch pod našimi susedmi Poľskom a Českom (OECD, 2012). Jedna z možností ako túto reformu na školách naozaj previesť je formatívne hodnotenie. Formatívne hodnotenie môžeme označiť ako proces učenia, sumatívne hodnotenie používame na klasifikáciu. V rámci formatívneho hodnotenia má žiak dostať spätnú väzbu na svoj výkon, poučiť sa zo svojich chýb, zlepšiť sa a posunúť sa vedomostne vpred. Na druhej strane, pri používaní sumatívneho hodnotenia je žiak len ohodnotený akousi „škatuľkou“ (Wiliam, 2011).

Formatívne hodnotenie je síce pre učiteľa náročnejšie a vyžaduje si istú zručnosti a skúsenosti, ale pre žiakov je o to prínosnejšie. Je to vlastne „hodnotenie pre učenie“. Ukazuje sa, že práve táto cesta je vhodnou pre posun učenia sa na inú úroveň a teda na posun od učenia sa poznatkov k ich porozumeniu. (Wiliam, 2015)

Sebahodnotenie ako jeden z prvkov formatívneho hodnotenia

Sebahodnotenie žiaka je jeden z aspektov formatívneho hodnotenia. Toto hodnotenie je iné práve v tom, že prichádza priamo od žiaka, to znamená impulz na opačnej strane, čo je v podstate to, čo chceme dosiahnuť. Chceme vychovať samostatne mysliacich žiakov, pre ktorých nebudú podstatné známky, ale to, čo naozaj vedia. Existuje množstvo definícií tohto pojmu. Napríklad Andrade a Du (2007) zavádzajú pomocnú definíciu sebahodnotenia ako prostriedku formatívneho hodnotenia. Sebahodnotenie je proces formatívneho hodnotenia, počas ktorého žiak zisťuje a hodnotí kvalitu svojej práce a učenia sa, ako aj stupeň svojej práce, ktorý jasne odzrkadľuje ciele alebo kritériá na identifikáciu silných a slabých stránok a umožňuje nápravu (Spiller, 2012).

Hoci sebahodnotenie žiaka je jeho názor, žiaci potrebujú dostať na hodinách priestor na sebahodnotenie a nadobudnúť tak pocit, že toto hodnotenie bude prijaté a akceptované učiteľom. Tento priestor musí byť vytvorený a podporovaný učiteľom. Mnoho učiteľov si myslí, že sebahodnotenie žiakov pri svojom hodnotení používa, a pritom používajú len otázku: „Akú známku by si si dal?“ Z nášho pohľadu však táto otázka spadá výhradne pod sumatívne hodnotenie. Okrem toho, ak žiak nie je zvyknutý sám sa hodnotiť, nemá skúsenosti s typom formatívneho hodnotenia, môže táto otázka viesť k nepríjemným pocitom, čo z hľadiska výučby nie je žiadúce.

Výskum sebahodnotenia

Cieľom výskumu bolo zistenie stavu sebahodnotenia žiakov jednej triedy druhého ročníka gymnázia vo vybraných matematických témach. Tento výskum prebiehal v dvoch fázach. V prvej fáze bol zameraný hlavne na zber dát pomocou sebahodnotiaceho dotazníka a školskej písomnej práce a následnou analýzou sebahodnotiaceho dotazníka a školskej písomnej práce a porovnávaním takto zozbieraných dát. V prvej fáze sa výskumu zúčastnilo 34 žiakov jednej triedy druhého ročníka gymnázia, pričom dáta využité pri výskume boli od osemnástich žiakov tejto triedy. V druhej fáze sa tohto kvalitatívneho výskumu zúčastnilo päť žiakov z pôvodnej vzorky.

Sebahodnotiaci dotazník

Sebahodnotenie žiakov druhého ročníka bolo skúmané pomocou sebahodnotiaceho dotazníka, vytvoreného k školskej polročnej písomnej práci. Pôvodný dotazník vyplňaný triedou pred písomnou prácou mal dve formy. Prvobol dotazník s otázkami s otvorenými odpoveďami, druhý bol spracovaný vo forme tabuľky s výberom odpovede, teda žiakom dal vymedzenie poznatkov a možnosť výberu, či daný poznatok, resp. zručnosť vie alebo sním má problém. Pre účel výskumu boli nakoniec použité len dáta získane pomocou dotazníka s výberom odpovede, ktorý sa ukázal pre žiakov menej náročný na vyplnenie, či už z časového alebo vedomostného hľadiska. Školská písomná práca bola zameraná na učivo preberané v druhom štvrtroku školského roka.

Úlohy školskej písomnej práce boli zamerané na učivo:

- lineárne lomená funkcia,
 - zjednodušenie všeobecnej lineárne lomenej funkcie na nepriamu úmernosť,
 - zakreslenie grafu lineárne lomenej funkcie,
 - určenie základných vlastností lineárne lomenej funkcie,
- mocninová funkcia,
 - zakreslenie grafu mocninovej funkcie s prirodzeným exponentom,
 - určenie vlastností mocninovej funkcie s prirodzeným exponentom,
 - zakreslenie grafu mocninovej funkcie s celočíselným exponentom,
 - určenie vlastností mocninovej funkcie s celočíselným exponentom,
- iracionálna rovnica,
 - zjednodušenie iracionálneho výrazu,
 - rozlíšenie medzi ekvivalentnou a dôsledkovou úpravou,
- kvadratická rovnica s parametrom.
 - postup riešenia kvadratickej rovnice s parametrom,
 - spätné vyhodnotenie riešeni rovnice s parametrom.

Hĺbkovo sme analyzovali školskú písomnú prácu a sebahodnotiaci dotazník každého zo žiakov.

Riadený rozhovor

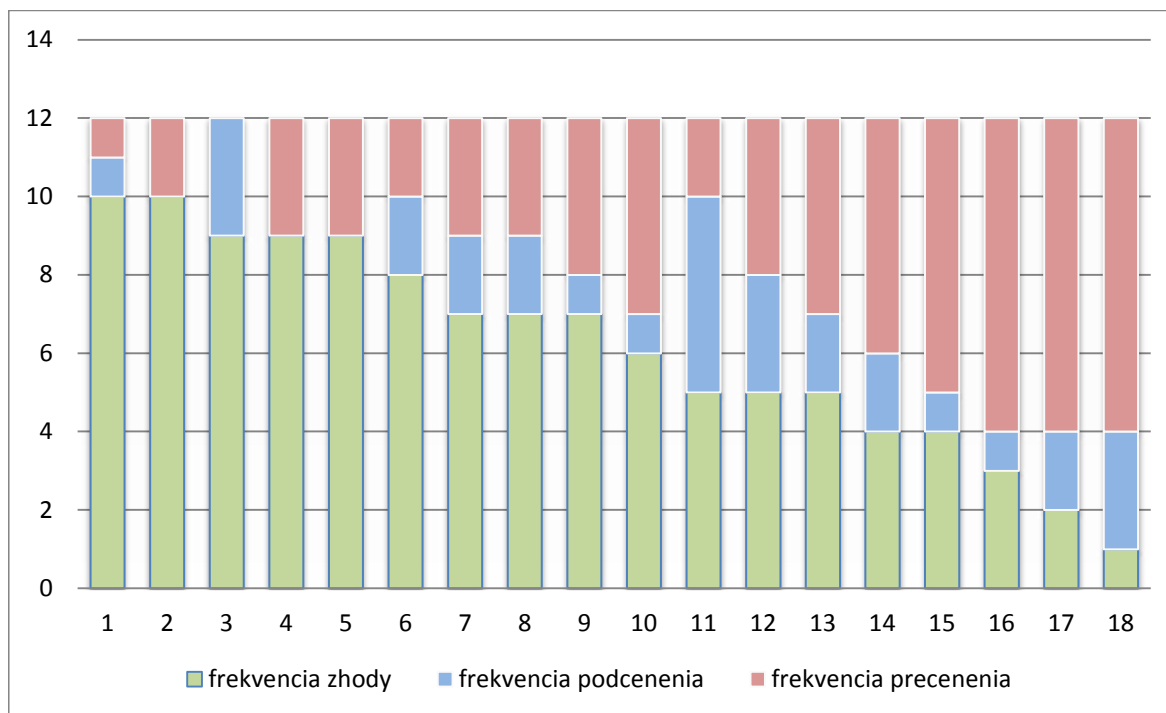
V druhej fáze sme sa rozhodli skúmať dôvody rozdielov sebahodnotiaceho dotazníka žiaka so znalosťami žiaka odzrkadlených v písomke. Tieto dôvody sme skúmali riadeným hĺbkovým rozhovorom u piatich vybraných žiakov. Žiaci boli vybraní tak, aby boli zastúpené rôzne skupiny žiakov.

Interview bolo zostavené tak, aby pomohlo odpovedať na otázky:

- Ako žiak hodnotí svoje slabé a silné stránky?
- Považuje žiak sebahodnotenie za podstatnú časť formatívneho hodnotenia?
- Čo bolo podľa žiaka príčinou nezrovnalostí medzi sebahodnotením a hodnotením učiteľom?

Výsledky

Pri analýze dotazníka sme z pôvodných dvoch druhov dotazníka vybrali pre toto porovnávanie dotazník, ktorý bol spracovaný formou tabuľky. Pri porovnávaní sme zistili, že len polovica žiakov sa správne ohodnotila aspoň v polovici komponentov učiva. Tento výsledok sme spracovali vo forme stĺpcového grafu. Pričom stĺpec v grafe zodpovedá odpovediam jedného žiaka. Zelená časť grafu označuje frekvenciu zhody znalostí so sebahodnotením žiaka, modrá označuje frekvenciu nezrovnalostí, kedy sa žiak podcenil a červená označuje frekvenciu nezrovnalostí precenenia, jeho vedomostí. Okrem toho analýza nám ukázala, že u žiakov, ktorí sa nevedeli reálne ohodnotiť sa oveľa častejšie ako podcenenie prejavovalo precenenie ich schopností.

Graf 1. Frekvencia zhody, podcenenia a precenenia sa v sebahodnotiacom dotazníku

Vlastný zdroj/graf frekvencie zhody, podcenenia a precenenia sa v sebahodnotiacom dotazníku jednotlivých žiakov

Kritérium pripravenosti žiakov

Pri odpovedi na prvú otázku sme sa snažili od žiakov získať informácie o tom, akým spôsobom sa učia matematiku, ako prežívajú písomku, kedy sa cítia byť pripravení i to, ako často vedia dobre odhadnúť svoje schopnosti. Z týchto odpovedí sme zhodnotili, že ani jeden z piatich žiakov neodpovedal, že sa učí pravidelne z hodiny na hodinu, čo vidíme ako prvý z problémov. Pri odpovediach na to, čo je ich kritérium pripravenosti, bola taktiež jednoznačná odpoveď a tou bolo prepočítanie úloh od pani učiteľky. Čo považujeme opäť za výrazný problém, lebo toto kritérium môže viesť k algoritmickejmu riešeniu typických školských úloh, čonič nehovorí a porozumení žiakov konkrétnemu učivu a z dlhodobšieho hľadiska nemá zmysel. Jedným z riešení by mohla byť séria úloh podporujúca porozumenie, alebo séria konceptuálnych úloh (netypických úloh). Na to či si žiaci myslia, že je ich odhad správny, sa až na jednu žiačku, Evku, zhodli, že áno. Evka však pripustila, že hoci v inom predmete s týmto nemá problém, na matematike má so sebahodnotením veľké problémy. Uvádzala, že nevie prečo je to tak. My tento problém vidíme práve v prepočítaní jednoduchých typových úloh, naučenie algoritmu počítania, ale chýbajúcom porozumení.

Prínos a využitie sebahodnotenia

V ďalšej časti sme sa žiakov pýtali na ich predstavu o tom, či by ideálny učiteľ matematiky mal poznať ich sebahodnotenie. Otázkami zameranými na postoj žiaka sme sa zdanlivo odklonili od sebahodnotiaceho dotazníka a našej výskumnej otázky. Avšak zdalo sa nám užitočné poznať pohľad žiakov na význam sebahodnotenia a jeho využitia vo výučbe matematiky. Ukazuje sa nám, že žiaci cítia potrebu záujmu zo strany učiteľa. Štyria žiaci uvádzajú, že pre ideálneho učiteľa by malo byť dôležité poznať ich pohľad na to, koľko sa naučili. Pre ukážku uvádzam citát jedného zo žiakov, konkrétne opäť žiačku Evku: „Si myslím, že hej je to veľmi dôležité, lebo, keď ho nezaujímá ten môj pohľad na to, koľko som sa naučila, tak mi dá iba známku, čo vidí na písomke. Keby vedel, že som sa naozaj učila lepšie, tak by ma vedel ohodnotiť podľa toho, podľa vedomostí celkovo. Nie len podľa písomky.“

Čo sa týka prínosu na vyučovacej hodine traja žiaci potvrdili, že vidia prínos v zavedení sebahodnotenia do výučby. Zvyšní dvaja boli názoru, že to zaberá množstvo zbytočného času a otravuje ich to. Žiak Bruno nevidí dôvod, prečo by učiteľa malo zaujímať, či sa dané učivo skutočne naučil, veď je to len „jeho vec“. Čo sa týka samotného návrhu, ako by učiteľ informáciu o tomto sebahodnotení jednotlivých žiakov mohol zužitkovať, žiaci sa zhodli na tom, že sebahodnotenie môže mať využitie najmä pri spätnej väzbe. Je zaujímavé, že každý z nich spomenul spätnú väzbu, ale každý v inej etape vyučovacej hodiny. Podľa nás zakomponovanie sebahodnotenia pomocou sebahodnotiacich dotazníkov a rubriky do výučby, by mohlo zlepšiť spätnú väzbu pre učiteľa.

Sebahodnotenia vs. písomka

Čo je príčinou rozdielov medzi sebahodnotením študenta a hodnotením učiteľa pri školskej písomnej práci? Pri analýze tejto časti nášho výskumu sme nadviazali na predchádzajúce výsledky. A spolu so žiakom sme pri danej otázke pozerali na jeho písomnú prácu a dotazník.

V tejto časti sme si stanovili dve výskumné otázky:

- Čo bolo podľa žiaka príčinou nezrovnalosti sebahodnotenia a hodnotenia učiteľom v situácii, keď žiak podcenil svoje poznatky resp. zručnosti?
- Čo bolo podľa žiaka príčinou nezrovnalosti sebahodnotenia a hodnotenia učiteľom v situácii, keď žiak precenil svoje poznatky resp. zručnosti?

Ak sa žiak podcenil, čo je ten lepší prípad, to znamená, že žiak mal pocit, že v danej oblasti má medzery a na písomke sa ukázalo, že danú úlohu vedel vyriešiť. V tejto časti nás hlavne zaujímalo, čo viedlo žiaka k tomu, že pri danej úlohe uviedol, že má problém, respektíve, že to nevie. Na túto otázku žiaci odpovedali, že tento pocit nadobudli s prihliadaním na úlohy, ktoré mali k dispozícii a prepočítali. Na otázku čo napokon spôsobilo, že danú úlohu vyriešili, žiaci odpovedali, že sa im to zdalo ľahké, resp. postupným skúšaním rôznych možností na to dotyčný žiak napokon prišiel. Ako príklad uvádzame odpovede žiakov Dominika, Adama a žiačky Evky. Dominik: „pozrel som na to a postupne som na to tak nejak prišiel, na písomke som si spomenul, že aha toto asi bude tak a začalo to dávať zmysel. Nebol som si tým na sto percent istý, ale tak ako vyzeralo to celkom schopne.“ Žiačka Evka: „ved' vidíte, že neviem! Skúšala som všetko a tu som sa tak nejak k tomu dopracovala“. Adam: „Nie, nepovedal by som, že som to vedel, spomenul som si, že tam potrebujem urobiť jednotlivé kroky, tak som ich urobil ako bolo treba.“ Dominik a Adam na rozdiel od Evky svoje znalosti a zručnosti s daným typom úlohy skúsili aplikovať a tak sa správne vyriešili zadanú úlohu, zatiaľ čo Evka skúšala rôzne možnosti, kým nedostala „pekné riešenie“, čo nie je vždy musí byť aj správne riešenie. Problém s nezrovnalosťami, kedy sa žiak podcenil, vidíme hlavne v probléme ich kritérií sebahodnotenia. Teda v žiackom učení algoritmov a faktov bez hlbšieho porozumenia. Vyriešenie danej úlohy taktiež podľa nás mohlo nastať hlbším zamyslením sa počas písania školskej písomnej práce.

Ak žiak precenil svoje vedomosti a zručnosti, teda v dotazníku ohodnotil, že danú úlohu vie riešiť, ale v písomke ju nemal. To znamená, že si bol vedomý svojej znalosti, ktorá však podľa písomky chýba. Žiakov sme sa pýtali, čo ich viedlo k tomu, že pri danej úlohe uviedli, že ju vedia vyriešiť? A čo podľa nich spôsobilo, že urobili danú chybu? Na tieto otázky boli dva druhy odpovedí. Prvou žiaci ospravedlňovali svoje chyby v písomke napríklad: nepozornosťou, nesprávnym prečítaním úlohy. Takýmto žiakom bol napríklad Adam: „Určite by som to vedel nakresliť, len neviem, bolo to v zadaní? Tak som si asi neprečítal poriadne zadanie. A takú úlohu viem aj bez grafu riešiť!“ Tento typ chýb, najmä ak ide o šikovných žiakov, je spôsobený často nepozornosťou. U nepozorných žiakov by sebahodnotenie malo byť zamerané na to, ako pracovať s nepozornosťou a eliminovať jej následky. Druhým spôsobom odpovedali žiaci, ktorí ospravedlňovali svoje sebahodnotenie neporozumením, alebo nebrali do úvahy úroveň osvojenia danej vedomosti resp. zručnosti. Tento typ odpovedí sme dostali napríklad od Bruna alebo Evky. Bruno nám povedal: „Asi preto, že deň predtým sme počítali tie ľahšie modelové príklady a tie som vedel. Niekedy sa príklady, ktoré počítame pred písomkou ako opakovacie, líšia od tých, čo máme na písomke.“ Evkina odpoveď bola veľmi podobná a to: „Som si predstavila niečo ľahšie. Tento je taký náročný pre mňa. Ja to na hodine väčšinou viem, len na písomke to dopadne tak zle.“ Tu naopak vidíme problém, a to v nedostatočnej úrovni osvojenia daného učiva.

Záver

V tomto výskume sme skúmali stav sebahodnotenia u žiakov druhého ročníka gymnázia, jeho využitie a prínos vo výučbe z pohľadu žiakov, ako aj rozdiely v sebahodnotení žiakov v porovnaní s reálnymi znalosťami. Čo sa týka sebahodnotenia žiakov, ukázalo sa, že žiaci často dokážu reálne zhodnotiť svoje znalosti pri jednoduchých typových úlohách. U žiakov učiacich sa typovo jednoduchšie úlohy bez hlbšieho porozumenia sa v sebahodnotení veľmi často vyskytovalo práve precenenie. Mohlo by to byť spôsobené práve nevedomosťou o úrovniach učenia sa. Práve preto považujeme za potrebné rozvíjať u žiakov sebahodnotenie, ktoré by bolo vhodné zahrnúť do vyučovacieho procesu, pričom sebahodnotenie by nemalo byť len formálnym zhrnutím faktov a algoritmov. Odporúčame učiteľom rozvíjať u žiakov sebahodnotenie v rôznych úrovniach (napríklad pomocou hodnotiacich rubriek), teda zahrnúť do sebahodnotenia aj širšie porozumenie poznatkov, resp. zručností, ktoré je vo výučbe matematiky a v ďalšom živote žiaka podstatné. V ďalšom výskume sa plánujeme zaoberať práve sebahodnotením pomocou sebahodnotiacich rubriek.

Literatúra

Andrade, H. & Du, Y. Student responses to criteria-referenced self-assessment. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 2007.

Spiller D, Assessment Matters: Self-Assessment and Peer Assessment: Teaching Development Unit/ Wāhanga Whakapari Ako 2012.

Wiliam, D. Embedded Formative Assessment. Bloomington : Solution Tree Press, 2011.

Wiliam, D. – Leahy. Embedding Formative Assessment. West Palm Beach : Learning Sciences International, 2015.

OECD. 2012. Dostupné na: <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results.htm>.

Gastroparéza pri diabetes mellitus

Gastroparesis in diabetes mellitus

Lenka BLICHOVÁ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Lekárska fakulta

Abstrakt: Diabetická gastroparéza je podceňovanou a pomerne častou komplikáciou diabetu, ktorá sa objavuje po približne 10 rokoch jeho trvania. Prevalencia u DM1 a DM2 je približne rovnaká. Symptomatika nekoreluje so závažnosťou ochorenia, jediným prejavom gastroparézy môže byť zlá kontrola diabetu. Významnú úlohu pri jej rozvoji zohráva autonómna neuropatia, boli však popísané aj zmeny v počte a funkcii Cajalových buniek, prítomnosť zápalového infiltrátu a intersticiálna fibróza. Zlatým štandardom v diagnostike je scintigrafia. Liečba je symptomatická. Diabetická gastroparéza je jednou z viacerých foriem postihnúť tráviaceho traktu pri diabete.

KLúčové slová: *gastroparéza, oneskorené vyprázdňovanie žalúdka, autonómna neuropatia, komplikácie diabetu, kontrola diabetu*

Abstract: The diabetic gastroparesis is a common and an underestimated complication of diabetes. The onset is after around 10 years of duration of diabetes. Its prevalence in DM1 and DM2 is approximately equal. The symptoms do not correlate well with the severity of gastroparesis, the only sign of gastroparesis may be the impaired glycemic control. Autonomic neuropathy plays an important role in the development of diabetic gastroparesis, as well as change in the count and function of interstitial cells of Cajal (ICC), immune infiltrate, and interstitial fibrosis. Golden standard method in diagnosis is a scintigraphy. The therapy is symptomatic. There are more gastrointestinal complications related to diabetes apart from diabetic gastroparesis.

Keywords: *gastroparesis, delayed gastric emptying, autonomic neuropathy, complications of diabetes, diabetic control*

Charakteristika

Gastroparéza je ochorením žalúdka, ktoré sa prejavuje oneskorenou evakuáciou žalúdka pri absencii mechanickej príčiny. Gastroparéza pri diabete patrí k chronickým komplikáciám diabetu a manifestuje sa približne po 10 rokoch trvania diabetu (Bharucha, et al. 2009; Ordog, et al. 2000). Príznaky gastroparézy významne zhoršujú kvalitu života pacientov. Gastroparéza v sebe zahŕňa poruchy motility, v zmysle porúch antro-pylorickej koordinácie, porušenej relaxácie fundu vzhľadom na objem prijatej potravy a zvýšeného tonu pyloru.

Etiológia gastroparézy vo všeobecnosti je pestrá, zahŕňa v sebe príčiny primárne aj sekundárne. Idiopatická gastroparéza tvorí približne 1/3 gastroparéz, zvyšné 2 tretiny prislúchajú sekundárnym formám gastroparézy. Diabetická gastroparéza patrí medzi sekundárne príčiny a tvorí približne až 1/3 všetkých prípadov gastroparézy, s približne rovnakou prevalenciou u DM1 a DM2. Vyskytuje sa u 30-50% pacientov s DM. (Soykan, et al. 1998). Ostatné príčiny sekundárnej gastroparézy sú uvedené v tabuľke 1.

Medzi typické symptómy gastroparézy patrí pocit sýtosti skoro po najedení, neschopnosť dojesť porciu, nadúvanie, epigastrická bolesť, nauzea, zvracanie. Prítomný môže byť aj úbytok na váhe.

Snahou viacerých odborníkov (Grad, et al. 2012; Jones, et al. 2001; Boltin, et al. 2014) bolo nájsť koreláciu medzi symptomatikou a závažnosťou ochorenia, resp. nájsť také symptómy ktoré sú pomerne dobrým ukazovateľom závažnosti ochorenia, avšak v tomto smere sa nezaznamenali žiadne pozitívne výsledky. Výsledky viacerých štúdií boli protichodné, a všeobecne sa prijal názor, že závažnosť gastroparézy a symptomatiky spolu nekorelujú. Možným vysvetlením tejto situácie je porucha senzorických vnemov v rámci autonómnej neuropatie, ktorá je jednou z patogenetických faktorov vzniku gastroparézy.

Symptómy gastroparézy teda neodrážajú závažnosť ochorenia, a preto možno nájsť takých pacientov, ktorí nepocitujú výrazné ťažkosti pri objektívne pokročilom stave, a naopak aj takých, ktorí pocitujú výrazný diskomfort pri objektívne nedokázanej poruche motility. (Parkman, et al. 2010)

Diabetická gastroparéza neohrozuje pacienta priamo na živote, ani nepredstavuje život ohrozujúci stav, no napriek tomu môže byť zdrojom dekompenzácie diabetu pri častom zvracaní u chorých so závažným stupňom gastroparézy. Je dôležité vedieť aj to, že jediným príznakom gastroparézy môže byť zlá kompenzácia diabetu a nepravidelné výkyvy glykémie. V neposlednom rade je gastroparéza príčinou zhoršenej kvality života.

Tab. 1: Príčiny sekundárnej gastroparézy

1. Neurogénne <ul style="list-style-type: none"> - Postvagotomické stavy - Nádory CNS - Neurofibromatóza - Amyloidóza - Parkinsonova choroba - Úrazy chrbtice, mozgu 	5. Psychogénne <ul style="list-style-type: none"> - Anorexia nervosa, bulimia - Depresia - Toxikománia, abúzus alkoholu
2. Myogénne <ul style="list-style-type: none"> - Sklerodermia - Syndróm zmiešaného spojiva 	6. Liekové <ul style="list-style-type: none"> - Anticholinergiká - Opiáty - Tricyklické antidepresíva - L-Dopa - Fenotiazíny - Somatostatín - Adrenergní agonisti - Cytostatická liečba
3. Metabolicko-endokrinné <ul style="list-style-type: none"> - Diabetes mellitus - Hypotyreóza - Hyperparatyreóza - Minerálový rozvrat 	7. Infekčné ochorenia <ul style="list-style-type: none"> - Rotavírusové gastroenteritídy - Herpes zoster - Cytomegalovírus (CMV)
4. Ochorenia gastrointestinálneho traktu (GITu) <ul style="list-style-type: none"> - Vredová choroba žalúdka a duodena - Gastritída, H. Pylori - Gastroezofageálny reflux (GERD) - Postresekčné stavy žalúdka - Nádorové infiltrujúce ochorenia 	8. Postradiačné

Upravené podľa: Malagelada, 1989

Gastroparéza a kontrola diabetu

Diabetes mellitus vedie k rozvoju gastroparézy viacerými mechanizmami, avšak tento vzťah je aj opačný, gastroparéza vedie k zhoršeniu základnej choroby. Gastroparéza kvôli zníženej motilitate žalúdka vedie k nepravidelnej evakuácii potravy, oneskorenej absorpcii živín, a tým k nepravidelným a nepredvídateľným výkyvom glykémie. Nepravidelné výkyvy glykémie tak ďalej zhoršujú celkovú kompenzáciu stavu pacienta, čím sa vytvára začarovaný kruh.

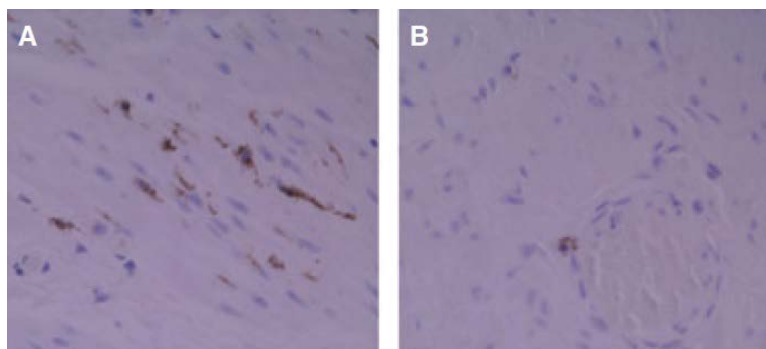
Mnohé štúdie ktoré študovali vzťah medzi evakuačnou schopnosťou žalúdka a parametrami diabetu použili za parameter glykemickú kompenzáciu hodnotu glykovaného hemoglobínu (Hb_{A1c}), pričom sa im nepodarilo dokázať významný vzťah medzi závažnosťou gastroparézy a kompenzácie diabetu. Je potrebné si ale uvedomiť, že Hb_{A1c} je integrovaný parameter, hodnotí priemerné hodnoty glykémie za predošlé obdobie, a neodráža tak jednoznačne mieru výkyvov glykémie. Na posúdenie vplyvu diabetickej gastroparézy na diabetický status pacienta je potrebné zistiť mieru výkyvov glykémie.

Patogenéza diabetickej gastroparézy

Patogenéza diabetickej gastroparézy je zložitá, a nie úplne objasnená, napriek tomu však bolo v súvislosti s ňou popísaných viacero zmien. Tie sa týkajú predovšetkým vnútorného (intrinsic) a autonómneho (extrinsic) nervového systému, histologických zmien v zmysle zvýšenej fibrózy a zníženia počtu medzibunkových spojení, a takisto zvýšeného zápalového infiltrátu. Niektorí autori pripisujú význam aj zvýšenému oxidačnému stresu (Choi, et al. 2008).

Autonómna neuropatia. Autonómna neuropatia je dobre známou komplikáciou diabetu. (Horváth, 2014). Postihnutie nervstva tráviaceho traktu sa vyskytuje ako podskupina ochorení autonómneho nervového systému. Medzi iné prejavy autonómnej neuropatie patrí ortostatická hypotenzia, zmena kardiopulmonálnych reflexov, erektilná dysfunkcia a pod. Patologickým podkladom diabetickej autonómnej neuropatie je poškodenie nervových štruktúr oxidačným stresom, poškodenie štruktúr pomocou neenzymatickej glykácie bielkovín, polyolová cesta, popísané sú aj apoptotické zmeny neurónov (Sima, 2003) a význam sa pripisuje aj deficitu C-peptidu, ktorý pravdepodobne má dôležitú úlohu pri funkciách autonómneho nervového systému (Wahren, 2012). Určenie denzity nervových štruktúr v sliznici žalúdka je v poslednom období považované za preukazné pre autonómnu neuropatiu, hovorí sa o nej ako o markeri autonómnej neuropatie (Selim, 2010).

Histologické zmeny. Typickým nálezom pri gastroparéze je strata alebo znížená funkcia intersticiálnych Cajalových buniek (ICC). Pre tento fakt svedčí viacero experimentálnych a klinických štúdií. Menšia štúdia (Faussone-Pellegrini, et al. 2012) u ľudí potvrdila zmeny na elektrónovo mikroskopickej úrovni, ktoré korelovali s oneskoreným vyprázdňovaním žalúdka. Zmeny zahrňovali známky apoptózy, fibrózu v okolí nervových vlákien, zhrubnutú lamínu basalis okolo buniek hladkej svaloviny, nervových vlákien, menej medzibunkových spojení medzi ICC a bunkami hladkého svalstva a nervovými zakončeniami.



Obr. 1 Vzorky steny žalúdka, odobrané v celej hrúbke. 160-násobné zväčšenie A: Normálny počet ICC, 20 ± 10 ICC v zornom poli. B: Znížený počet ICC, menej než 10 ICC v zornom poli. (Lin, Z. et al. 2010.)

Pre diabetickú gastroparézu bolo viac typické zhrubnutie bazálnej laminy v okolí buniek hladkej svaloviny a nervových vlákien, zatiaľ čo pre idiopatickú gastroparézu bola typická fibróza, a to zvlášť v okolí nervov. Tieto zmeny by tak mohli byť dôvodom zhoršenej funkcie žalúdka kvôli nesprávnej koordinácii medzi nervovými elementami a bunkami hladkej svaloviny.

ICC sú považované za pacemakera žalúdočnej aktivity. ICC udávajú rytmus tzv. pomalých vln, cca 3 cpm (cykly za minútu/cycles per minute) a výsledná kontrakcia je výsledkom potenciálu Cajalových buniek a superponovaného akčného potenciálu z autonómneho nervového systému. Frekvencia kontrakcií teda nie je rovná frekvencii pomalých vln, avšak maximálna frekvencia kontrakcií žalúdka nemôže prekročiť frekvenciu pomalých vln. (Quigley a Pfeiffer. 2004)

Štúdie Horvátha et al. (2005; 2006) na myšiach dokázali, že **zníženie počtu Cajalových buniek** nie je spôsobené len hyperglykémiou, ale aj nedostatkom inzulínu a inzulínu-podobného rastového faktora 1 (IGF-1). Cajalove bunky reagujú na nedostatok inzulínu aj napriek tomu, že na ich povrchu sa nenachádzajú receptory pre inzulín ani receptory pre IGF-1. Tieto receptory sú však na povrchu hladkosvalových buniek žalúdka. Bunky hladkého svalstva takisto produkujú stem cell factor (SCF), ktorý je potrebný pre rozvoj a udržiavanie siete ICC. (Wu, et al. 2000). Atrofia hladkého svalstva pre nedostatok inzulínu vedie k nedostatočnej produkcii SCF a následnému zníženému počtu ICC.

Systém oxidu dusnatého. Pri gastroparéze boli popísané aj zmeny v nitrergickom systéme nervových vlákien. NO je inhibičným neuromediátorom žalúdka. Podieľa sa na správnej relaxácii svaloviny žalúdka a sfinkterov, a tak zabezpečuje adekvátnu akomodáciu žalúdka vzhľadom na objem prijatej potravy a relaxáciu pylorického sfinktera. Inhibícia NO-syntázy (NOS) v experimentálnej štúdií (Horváth, et al., 2014) viedla k zníženej evakuácii žalúdka.

Diagnostika

Diagnózu diabetickej gastroparézy možno stanoviť na základe anamnézy a typických symptómov, vylúčenia mechanickej obštrukcie, iných extraintestinálnych príčin a objektívne dokázanej oneskorenej evakuácie žalúdka (Vanormelingen et al. 2003; Jurgoš, a kol. 2006)

Medzi typické symptómy patrí nauzea, zvracanie, pocit plnosti skoro po najezení, neschopnosť dojesť porciu, pocit tlaku až bolesti v epigastriu, prípadne váhový úbytok. S touto základnou symptomatológiou sa často spája aj druhotne navodená symptomatológia. Patrí sem dysfágia, hnačky, alebo zápcha. Symptómy nastupujú typicky niekoľko hodín po prijímaní potravy, vo zvratkoch možno nájsť nestrávené zvyšky potravy, alebo fyto bezoáre. Prehľad anamnestických údajov v diferenciálnej diagnostike gastroparézy je uvedený v tab. 2 (Jurgoš, 2006).

Na zhodnotenie závažnosti symptómov sa používajú viaceré dotazníkové metódy, jedným z nich je validný dotazník Gastroparesis cardinal symptom index (GCSI), ktorý hodnotí závažnosť symptómov za posledných 2 týždne. Je podmnožinou väčšieho dotazníka Patient Assessment of Upper Gastrointestinal Symptom Severity Index (PAGI-SYM), ktorý hodnotí symptomatiku postihnutia proximálnej časti tráviaceho traktu, teda dyspepsie, gastroezofageálneho refluxu a gastroparézy. Novšou formou dotazníka GCSI je Gastroparesis cardinal symptom index - daily diary (GCSI-DD), ktorý hodnotí závažnosť symptómov počas 2 týždňov, každý jeden deň, vo forme denníka. Jeho výhodou je to, že odpadá skreslenie údajov, pacient si nemusí presne pamätať symptómy za posledných 2 týždne. Eliminuje sa tak dlhý tzv. „re-call“ period. (Revicki, 2003)

Tab. 2: Anamnestické údaje v diferenciálnej diagnostike gastroparézy.

Údaj	Podozrenie
Doba nástupu symptomatológie	
Minúty po jedle	Psychoneurotické vracanie, bulímia, mechanická obštrukcia žalúdka („channel ulcer“, malignita, „up-side-down stomach“), včasný dumping syndróm
Hodiny po jedle	Mechanická obštrukcia, gastroparéza , bezoár
Pred raňajkami	Gravidita, urémia, alkoholizmus, zvýšenie vnútrolebečného tlaku
Trvanie symptomatológie	
Hodiny až dni	Akútne infekcie, lieky, toxíny, jedy, zápalové etiológia, gravidita
Týždne až mesiace	Mechanická obštrukcia, gastroparéza , CNS nádory, psychogénne vracanie, metabolické ochorenia, kardiálna insuficiencia
Kvalita vývratkov	
Čiastočne natrávená stará potrava	Gastroparéza , obštrukcia
Nenatrávená potrava	Obštrukcia v ezofágu, achalázia, malignita, divertikul
Fekulentný zápach	Gastroparéza so stázou , intestinálna obštrukcia, gastrokolicá fistula
Prítomnosť krvi	Nádor, zápal, A-V malformácia, pažerákové a subkardiálne varixy
Amenorea	Gravidita, mentálna anorexia, bulímia
Bolesti hlavy	Migréna, CNS nádory, glaukóm, poruchy kinetiky očnej gule

(Jurgoš, 2006)

Zlatým štandardom pri vyšetrení evakuačnej schopnosti žalúdka pri gastroparéze je scintigrafia. Predstavuje objektívne a kvantitatívne zhodnotenie evakuačnej schopnosti žalúdka. Je pomerne nenáročné, lacné, pacienta nezaťažuje, a predstavuje radiačnú záťaž o niečo nižšiu, než je klasické röntgenové vyšetrenie (RTG). Najnovšie odporúčania z r. 2008 (Abel, et al. 2008) odporúčajú uskutočniť toto vyšetrenie aspoň po dobu 4 hodín. Na vyšetrenie sa používa ^{99m}Tc-koloid. Odporúčania ďalej presne stanovujú zloženie štandardizovanej, tuhej potravy, ktorá by mala byť prijatá. Množstvo kalórií totižto môže ovplyvniť evakuáciu žalúdka. Normálne hodnoty zostávajúcej potravy v žalúdku v percentálnom vyjadrení sú:

- 37-90% v 1.hodine,
- 30-60% v 2.hodine, a
- 0-10% v 4. hodine.

Medzi ďalšie možnosti vyšetrenia možno zaradiť USG, elektrogastrografi (EGG), RTG vyšetrenie pasáže tráviacim traktom, perfúziu manometriu, barostat, magnetickú rezonanciu (MRI) alebo meranie elektrickej impedancie epigastria. Sú to metódy, ktoré nenachádzajú širšie klinické uplatnenie, či už z dôvodu náročnosti prevedenia, nedostupnosti, nedostatočnej štandardizácie, príp. sa používajú skôr na výskumné účely. Napriek tomu však môžu poslúžiť ako alternatívna k scintigrafii pri nemožnosti jej uskutočnenia (Jurgoš, 2006).

Novšími metódami pri meraní evakuačnej schopnosti žalúdka sú dychové testy a bezdrôtová kapsula na meranie motility tráviaceho traktu, tzv. *wireless motility capsule* (WMC).

WMC je jednorazová kapsula podávaná perorálne, ktorá je schopná kontinuálne monitorovať pH, tlak a teplotu. Líši sa od endoskopickej kapsuly tým, že nemá v sebe inkorporovanú kameru. Dané parametre meria a vysiela počas celého prechodu GITom, až kým neopustí tráviacu trubicu prirodzenou cestou. Na základe nameraných parametrov možno určiť čas prechodu jednotlivými úsekmi GITu.

Čas prechodu žalúdkom je definovaný ako čas od požitia kapsuly po jej prechod do duodena. Ihneď po požití kapsuly je registrovaná zmena teploty, a vstup do žalúdka je registrovaný ako náhly pokles pH. Na základe rozdielu pH medzi žalúdkom a duodenom je prechod kapsuly do duodena určený ako náhly nárast pH o 2 a viac, pričom sa snímajú aj tlakové zmeny súvisiace s peristaltikou. Čas prechodu tenkým črevom je určený ako čas od prechodu do duodena po prechod kapsuly cez ileocekálnu chlopňu. Prechod do hrubého čreva je spojený s opätovným miernym poklesom pH (pokles o 1, po dobu aspoň 10 minút). Čas prechodu hrubým črevom je určený ako čas od prechodu

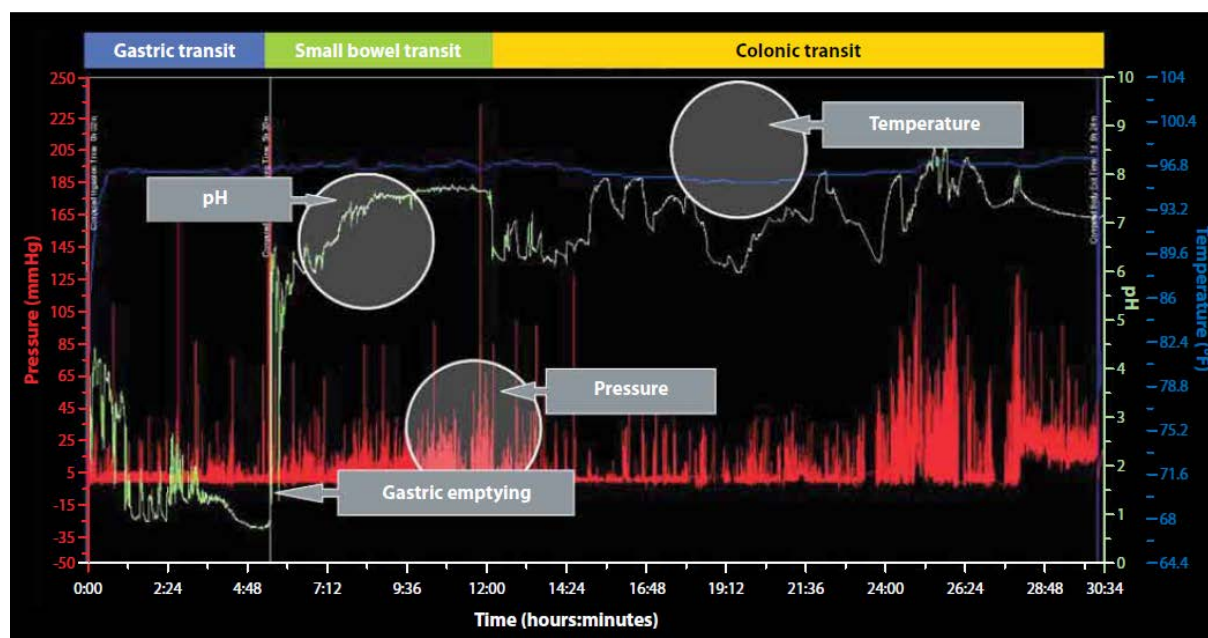
ileocekálnou chlopňou po vylúčení kapsuly prirodzenou cestou von z tela, čo je spojené s registráciou nižšej teploty okolia, a stratou signálu (Saad, et al. 2011). Časové hodnoty prechodu jednotlivými úsekmi sú uvedené v tab. 3, grafický záznam vyšetrenia je uvedený na obr. 2.

Kapsula je vhodná pri určení porúch motility vo viacerých úsekoch GITu (2 a viac). Signál z kapsuly je prijímaný na prenosný rekordér. Používa sa na vyšetrenie evakuačnej schopnosti žalúdka pri gastroparéze ako alternatívna pri scintigrafii, alebo pri vyšetrení chronickej idiopatickej zápchy. Vyšetrenie je možné vykonať ambulantne, pacienta radiačne nezaťažuje ani výrazne neobmedzuje v denných aktivitách. (Saad, et al. 2011). Kapsula zatiaľ nie je dostupná na Slovensku

Tab. 3. Časové hodnoty prechodu úsekmi GITu pri použití kapsuly.

Čas prechodu	Zrýchlená pasáž	Spomalená pasáž
Žalúdkom (GET - <i>gastric emptying time</i>)	Nebola stanovená hranica	> 5 h
Tenkým črevom (SBTT - <i>small bowel transit time</i>)	< 2.5h	> 6h
Hrubým črevom (CTT - <i>colonic transit time</i>)	< 5 h	> 59 h

(Saad R.J.et al. 2011)



Obr. 2 Grafický záznam vyšetrenia jednorazou kapsulou. Na základe jednotlivých parametrov (pH, teplota, tlakové zmeny) možno určiť čas prechodu jednotlivými úsekmi GITu. (Zelená krivka-zmeny pH, červená krivka- tlakové zmeny, modrá krivka-teplota.) (Saad R.J.et al. 2011)

Terapia

Cieľom terapie diabetickej gastroparézy je zlepšenie symptómov a evakuácie žalúdka, a tiež zlepšenie glykemickej kompenzácie. Liečba je založená na diétnych opatreniach, farmakoterapii, elektrickej žalúdočnej stimulácii, príp. na chirurgickej terapii.

Prvým krokom v liečbe gastroparézy má byť liečba základného ochorenia (Jurgoš, et al. 2006), čo je nesmierne dôležité pre dosiahnutie a udržanie optimálnej metabolickej kompenzácie diabetu. Bez správnej liečby diabetu ako príčiny gastroparézy dochádza k jej progresívnemu zhoršeniu, a následne, gastroparéza spätne spôsobuje zhoršenie glykemickej kompenzácie. Ďalším dôležitým krokom je úprava stravy. Je vhodné eliminovať zložky potravy s vysokým obsahom vlákniny a nestráviteľných zvyškov, keďže na ich strávenie je potrebná správna koordinácia kontrakcií žalúdka, ktorá môže byť pri diabetickej gastroparéze poškodená. Pacientom sa odporúča potravu poriadne prežúť a prijímať stravu skôr v tekutej forme. Vhodné je aj podávanie diabetickej enterálnej výživy. Pravidelným a dostatočným príjmom nutričných látok v strave možno predísť novej malnutricii a nepredvídateľným výkyvom postprandiálnej glykémie a na základe toho upraviť inzulínovú alebo orálnu terapiu diabetu.

Jedným zo základných aspektov terapie je farmakoterapia, pri ktorej sa používajú promotilitné lieky.

Patria sem antiemetiká, prokinetiká, agonisty serotonínových a antagonisty dopamínových receptorov. V posledných rokoch sa vyvíjajú aj liečivá na princípe agonizmu motilínu a ghrelínu. Je nutné poznamenať, že farmakologická liečba je do istej miery empirická, a nie všetci pacienti reagujú na liečbu.

Najčastejšie používaným medikamentom v súčasnosti je itoprid, ktorý má na GIT dvojaký účinok: antagonizuje D2 receptory a inhibuje acetylcholinesterázu. Jeho výhoda spočíva v tom, že nemá proarytmogénny potenciál, neprechádza cez hematoencefalickú bariéru a tak nespôsobuje extrapyramídové prejavy, ako jeho predchodcovia metoklopramid a cisaprid. Na Slovensku a v Čechách boli publikované klinické štúdie s veľmi priaznivými výsledkami liečby hypomotilitných stavov horného GITu itopridom už v r. 2002, a počas 4-ročných skúseností sa neznaznamenali vedľajšie nežiaduce účinky. Itoprid sa preto pokladá za bezpečnejší než predošlé prokinetiká.

U predošlých liekov bola preukázaná účinnosť pri znížení symptómov, avšak bez zlepšenia gastrickej evakuácie. Českí autori (Kojecký, a kol. 2005) vo svojej štúdií scintigraficky potvrdili u pacientov s DM1 a DM2 normalizáciu rýchlosti a priebehu evakuácie žalúdka po 3 mesačnej liečbe itopridom. Zrýchlenie evakuácie však nemalo vplyv na postprandiálnu glykémiu a dlhodobú kompenzáciu cukrovky. V roku 2006 bola publikovaná placebom kontrolovaná štúdia od renomovaných autorov (Holtmann, et al. 2006) o signifikantnom zlepšení dyspeptických symptómov pacientov s funkčnou dyspepsiou po 2 mesačnej liečbe itopridom.

Na Slovensku sú v liečbe gastroparézy k dispozícii aj kyselina lipoová a benfotiamín. Kyselina lipoová má antioxidantné vlastnosti a zabraňuje oxidačnému stresu na bunkovej úrovni, benfotiamín predstavuje syntetický lipofilný derivát tiamínu, ktorý blokuje hlavné patomechanizmy hyperglykemického poškodenia bunkových štruktúr.

Štúdie nových liečiv sa v posledných rokoch zameriavajú na vývoj agonistov motilínu a ghrelínu.

Agonisty motilínu: Motilín je hormón GITu, ktorý účinkom na motilínový receptor indukuje evakuáciu žalúdka a jeho peristaltiku. Medzi agonisty motilínu patria makrolidové antibiotiká, napr. erythromycín, avšak tento sa nepoužíva ako prokinetikum prvej voľby vzhľadom na rozvoj tachyfyaxie a rezistencie na antibiotiká. Takisto sa neodporúča ho užívať spolu s domperidonom a metoklopramidom kvôli riziku arytmií pri predĺžení QT intervalu.

V štádiu výskumu sú nové agonisty motilínu GSK962040 a RQ-00-20194.

Agonisty ghrelínu: Ghrelín je peptid secerovaný zo žalúdka, ktorý stimuluje interdigestívnu a postprandiálnu motorickú aktivitu a zlepšuje apetít. Nedávno boli vyvinuté nové ghrelínové agonisty, ktoré v skorých fázach výskumu u pacientov signifikantne zlepšili mieru vyprázdňovania žalúdka a symptomatiku, s dobrou toleranciou. Sú nimi TZIP-101, TZIP-102 a RM-131, s použitím na intravenózne podanie, perorálne a subkutánne, v danom poradí. Pre viaceré nedostatky štúdií sa tieto lieky nedostali do ďalších fáz výskumu. (Shin, A. et al. 2013; Ejskjaer, et al. 2010). Naďalej však cesta výskumu agonistov ghrelínu vyzerá perspektívne.

Nefarmakologická liečba

K nefarmakologickej liečbe patria viaceré postupy, ak sa medikamentóznou terapiou nedarí zlepšiť stav pacienta. Patrí sem neurostimulácia žalúdka, jejunosómia, resekcia žalúdka. Ako liečebná modalita bola skúšaná aj injekcia botulotoxínu do pyloru, ktorá sa preukázala ako úspešná pri diabetických gastroparetických pacientoch s pylorospazmom. Randomizované zaslepené štúdie však nepreukázali účinnosť tejto metódy, či už pri symptómoch alebo pri vyprázdňovaní žalúdka, preto sa injekcia botulotoxínu nepoužíva. (Arts, et al. 2007).

Neurostimulácia žalúdka: Táto liečebná modalita je určená zvlášť na liečbu chronickej farmakorezistentnej nauzey a zvracania, ktoré sú dôsledkami gastroparézy, či už diabetickej alebo idiopatickej. Liečba spočíva v chirurgickom zavedení malého prístroja, ktorý generuje elektrické impulzy do lamina muscularis antra. Schéma je uvedená na obr. 3. I keď je často nazývaný ako pacemaker, sám osebe nestimuluje žalúdočnú elektrickú aktivitu, ani nezlepšuje evakuáciu žalúdka, ale, doteraz nie celkom známym spôsobom, zlepšuje symptómy gastroparézy. (Vanormelingen, et al. 2013) Pravdepodobne účinkuje podobným mechanizmom ako metóda „deep brain stimulation“, teda ovplyvnením senzorických vnemov.



Obr. 3 Elektrická neurostimulácia žalúdka, schéma. (<http://www.surgery.usc.edu/uppergi-general/graphics/gastroparesis-enterraimplanted01.jpg>)

Perkutánná endoskopická jejunostómia (PEJ) a chirurgická resekcia žalúdka sú indikované pri ťažkých formách gastroparézy refraktérnych na liečbu medikamentmi. Cieľom PEJ je zaistenie podávania výživy a liekov za úrovňou žalúdka. U PEJ sa preukázalo zníženie potreby hospitalizácie pacientov kvôli symptómom (Fukami, 2011)

Chirurgická resekcia žalúdka (parciálna, subtotalná, totálna) sa preukázala byť účinná v niekoľkých prípadoch gastroparézy, najmä postvagotomickej (postchirurgickej). Totálna gastrektómia podľa literatúry prináša úľavu od symptómov pri postchirurgickej gastroparéze, ale jej efekt pri iných formách nie je dostatočne známy (Jones a Maganti, 2003). Vzhľadom na nedostatky dôkazov o účinnosti, spolu s invazívnosťou zákroku ako aj morbiditu pacientov s pokročilým diabetom sa gastrektómia pri diabetickej gastroparéze neodporúča. (Vanormelingen, et al. 2013)

Záver

Gastroparéza je pomerne častou a podceňovanou komplikáciou diabetu, ktorá významným spôsobom znižuje kvalitu života pacientov. Diabetická gastroparéza však kvôli oneskorenému a nepravidelnému vyprázdňovaniu žalúdka môže viesť k zhoršeniu základného ochorenia, čím sa vytvára začarovaný kruh. Význam diabetickej gastroparézy ďalej spočíva v tom, že jej symptomatika môže byť nespoľahlivá v súvislosti so závažnosťou ochorenia, a jediným príznakom môže byť zlá glykemická kompenzácia. Je teda potrebné myslieť na diabetickú gastroparézu ako na jednu z možných príčin zlej glykemickej kompenzácie u pacienta. Gastroparéza je jednou z viacerých prejavov gastrointestinálnych komplikácií diabetu, okrem nej sem patria aj hnačky a zápchy pri poruchách motility, významné je aj spojenie s GERDom. Metódou zlatého štandardu v diagnóze gastroparézy je scintigrafia. Zaujímavou diagnostickou možnosťou je vyšetrenie jednorazovo perorálnou kapsulou, ktorá však zatiaľ nie je dostupná na Slovensku. Liečba gastroparézy je symptomatická.

Literatúra

- Abell, T.T. et al. 2008. Consensus Recommendations for Gastric Emptying Scintigraphy: A Joint Report of the American Neurogastroenterology and Motility Society and the Society of Nuclear medicine. In *Journal of Nuclear Medicine Technology*. ISSN 0091-4916, 2008, vol. 36, no. 1, p. 44-54.
- Arts, J. et al. 2007. Clinical trial: a randomised-controlled crossover study of intrapyloric injection of botulinum toxin in gastroparesis. In *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, ISSN 1365-2036, 2007, vol. 26, no. 9, p.1251-1258.
- Bharucha, A.E. et al. 2009. Relationship between clinical features and gastric emptying disturbances in diabetes mellitus. In *Clinical endocrinology*, ISSN 1365-2265, 2009, vol. 70, no. 3, s.415-420.
- Boltin, D. et al. Vomiting and dysphagia predict delayed gastric emptying in diabetic and nondiabetic subjects. In *Journal of diabetes research*, ISSN, vol. 2014, dostupné online: 2014 May. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/294032>, 7 pages.
- Ejskjaer, N. et al. 2010. Safety and efficacy of ghrelin agonist TZP-101 in relieving symptoms in patients with diabetic gastroparesis: a randomized, placebo-controlled study. In *Neurogastroenterology and motility*, ISSN 1365-2982, 2010, vol. 22, no. 10, p. 1069-e281.
- Faussone-Pellegrini, M.S. et al. 2012. Ultrastructural differences between diabetic and idiopathic gastroparesis. In *Journal of Cellular and Molecular Medicine*, ISSN 1582-4934, 2012, vol. 16, no. 7, s. 1573–1581.
- Grad, S. et al. 2012. Correlation between symptoms of diabetic gastroparesis and results of gastric scintigraphy. In *Central european journal of medicine*, ISSN 1895-1058, vol. 7, no. 1, p. 20-24
- Grover, M. – NIDDK Gastroparesis clinical research consortium, et al. 2011. Cellular changes in diabetic and idiopathic gastroparesis. In *Gastroenterology*, ISSN 0016-5085, 2011. vol. 140, no. 5, s. 1575-1585.
- Grover, M. et al. 2012. Clinical-histological associations in gastroparesis: Results from the Gastroparesis Clinical Research Consortium. In *Neurogastroenterology and Motility*, ISSN 1365-2982, 2012, vol. , no. , s. 531-540.
- Holtmann, G. et al. A placebo-controlled trial of itopride in functional dyspepsia. In *New England Journal of Medicine*. ISSN 0028-4793., vol. 354, no. 8, p. 832-840.
- Horváth, V. J. et al. 2005. Reduced insulin and IGF-1 signalling, not hyperglycemia, underlies the diabetes-associated depletion of interstitial cells of Cajal in the murine stomach. In *Diabetes*, ISSN 0012-1797, 2005, vol. 54, no. , s. 1528-1533.
- Horváth, V.J. et al. 2014. Diabetic Gastroparesis: Functional/Morphologic Background, Diagnosis and Treatment Options. In *Current Diabetes Reports*, ISSN 1534-4827, 2014, vol. 14, no. 9, s. 1-9.

<http://www.surgery.usc.edu/uppergi-general/graphics/gastroparesis-enterraimplanted01.jpg>

Choi, M. et al. 2008. Heme oxygenase-1 protects interstitial Cells of Cajal From Oxidative Stress and Reverses Diabetic gastroparesis. In *Gastroenterology*, ISSN 0016-5085, 2008, vol. 135, no. 6, s. 2055-2064.

Intagliata, N. et al. 2007. Gastroparesis in type 2 diabetes mellitus: prevalence, etiology, diagnosis, and treatment. In *Current gastroenterology reports*, ISSN 1522-8037, 2007, vol. 9, no. 4, s.270-279.

Jones, K.L. et al. 2001. Predictors of delayed gastric emptying in diabetes. In *Diabetes care*, ISSN 0149-5992, 2001, vol 24, no. 7, s.1264-1269.

Jones, M.P. – Maganti, K. 2003. A systematic review of surgical therapy for gastroparesis. In *American Journal of Gastroenterology*, ISSN 0002-9270, 2003, vol. 98, no. 10, p. 2122-2129.

Jurgoš, Ľ. a kol. 2006. *Gastroenterológia*. Bratislava: Veda, 2006. 688 s. ISBN 80-224-0893-X.

Kojecký, V. a kol. 2005. Vliv itopridu na rychlost a průběh evakuace žaludku u diabetiků a jejich vztah ke kompenzaci diabetu. In *Česká a slovenská gastroenterologie a hepatologie*, ISSN 1804-7874 ,2005, vol.59, no.1. p. 17-20.

Lin, Z. et al. 2010. Association of interstitial cells of Cajal and electrogastrogram parameters, gastric emptying, and symptoms in patients with gastroparesis. In *Neurogastroenterology and motility*, ISSN 1365-2982, 2010, vol. 22, no 1, p. 56-61.

Malagelada, J.R. 1989. Gastric motility disorders and their clinical implications. In *Scandinavian Journal of Gastroenterology*, ISSN 0036-5521, 1989, vol. 24, suppl. 165, s.29-35.

Parkman, H.P. et al. 2010. Gastroparesis and functional dyspepsia: excerpts from the AGA/ANMS meeting. In *Neurogastroenterology and motility*, ISSN 1365-2982, 2010, vol. 22, no. 2, p.113-133.

Parkman, H.P. et al. 2011. Clinical features of idiopathic gastroparesis vary with sex, body mass, symptom onset, delay in gastric emptying, and gastroparesis severity. In *Gastroenterology*, ISSN 0016-5085, 2011, vol. 40, no. 1, s. 101-115.

Quigley, E.M.M. – Pfeiffer, R. F. 2004. *Neurogastroenterology*. Philadelphia: Elsevier, 2004. 363 s. ISBN 0-7506-7356-7.

Revicki, D.A. et al. 2003. Development and validation of a patient-assessed gastroparesis symptom severity measure: the Gastroparesis Cardinal Symptom Index. In *Alimentary Pharmacology and Therapeutics*, ISSN 0269-2813, 2002, vol. 18., no. 1, s. 141-150.

Saad, R.J. – Hasler, W.L. 2011. A Technical Review and Clinical Assessment of the Wireless Motility Capsule. In *Gastroenterology and Hepatology*, ISSN 1440-1746, 2011, vol. 7, no. 12, p. 795-804.

Selim, M.M. et al. 2010. Gastric mucosal nerve density. A biomarker for diabetic autonomic neuropathy? In *Neurology*, ISSN 0028-3878, 2010, vol 75, no. 11, p. 973-981.

Shin, A.S. – Camilleri, M. 2013. Diagnostic Assessment of Diabetic Gastroparesis. In *Diabetes*, ISSN 0012-1797 , 2013, vol 62, no. 8, p.2667-2673.

Shin, A. et al. 2013. The ghrelin agonist RM-131 accelerates gastric emptying of solids and reduces symptoms in patients with type 1 diabetes mellitus. In *Clinical gastroenterology and hepatology*, ISSN 1542-3565, vol. 11, no. 11, p. 1453- 1459.

Sima, A.A.F. 2003. New insights into the metabolic and molecular basis for diabetic neuropathy. In *Cellular and molecular life sciences*, ISSN 1420-682X, 2003, vol.60, no. 11, p.2445-2464.

Soykan, I. et al. 1998. Demography, clinical characteristics, psychological and abuse profiles, treatment, and long term follow-up of patients with gastroparesis. In *Digestive diseases and sciences*, vol. 43, no. 11, p. 2398-2404.

Vanormelingen, C. – Tack, J. – Andrews, C.N. 2013. Diabetic gastroparesis. In *British Medical Bulletin*, ISSN 0007-1420, 2013, vol. 105, no. 1, p.213-230.

Vplyv NIR svetla na neuroblastómové N2A bunky s fenotypom Parkinsonovej choroby

Study of the NIR light induced effects on neuroblastoma N2A cells with Parkinson's-like features

Lenka KOPTAŠIKOVÁ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta

Abstrakt: Relatívne novou a zaujímavou oblasťou výskumu je foto-biostimulácia, teda schopnosť ovplyvňovať niektoré biologické procesy prostredníctvom lasera. Infračervený (NIR) laser sa v klinickej praxi využíva hlavne pri urýchlení hojenia rán a potlačení zápalových procesov. Presný mechanizmus takéhoto pôsobenia nie je známy. Cieľom nášho výskumu bolo NIR laserom stimulovať proliferáciu N2A neuroblastomových buniek a zamerať sa na sledovanie ich mitochondriálneho metabolizmu. Špeciálne sme sa zamerali na sledovanie zmien spotreby kyslíka a produkciu ATP pred/po ožiarení ako aj na vplyv niektorých inhibítorov na dýchací reťazec v N2A bunkách. Metabolické zmeny boli sledované pomocou unikátneho prístroja Seahorse, ktorý nám v reálnom čase poskytuje kvalitatívne aj kvantitatívne informácie (spotreba kyslíka, produkcia ATP, acidifikácia prostredia). Získané výsledky nám pomáhajú objasniť opodstatnenie NIR biostimulácie.

Podakovanie: Práca bola financovaná 7 RP EÚ grantom PIRG06-GA-2009-256580 a CELIM 316310; EÚ Štrukturálnym fondom ITMS 26240120040; grantami VEGA 1/0425/15, APVV-0242-11, VVGS-PF-2015-489 a Švajčiarskym vedeckým projektom CR3213_159746.

KLúčové slová: *metabolizmus, mitochondria, NIR, Parkinson, ATP.*

Abstract: A new and interesting field of investigation is photo-biostimulation, or having the ability to stimulate some biological processes by means of laser irradiation. The medical use of near-infrared (NIR) laser has been occurring worldwide for decades in the area of tissues healing and inflammatory conditions. These effects are mediated through a process that is still not clearly defined. The aim of our study was to stimulate neuronal N2A cell proliferation and to detect their metabolic changes after NIR irradiation. The main focus was especially on the detection of oxygen consumption rate and ATP synthesis before/after irradiation as well as the impact of respiratory chain inhibitors on N2A cells. Metabolic changes detection through the unique Seahorse instrument provides us the qualitative and quantitative information (oxygen consumption, ATP production, and acidification status) in real time measurement. The obtained results help us to clarify NIR photo-biostimulation.

Key words: *metabolism, mitochondria, NIR, Parkinson's, ATP.*

Súčasný stav problému

Princíp foto-biostimulácie je založený na ožarovaní buniek a tkanív pomocou kontinuálneho lasera alebo LED (light-emitting diode) emitujúceho svetla s vlnovou dĺžkou v blízkej infračervenej spektrálnej oblasti (near-infrared light, NIR). Bolo preukázané, že pôsobenie NIR lasera môže mať dvojaký účinok. Zatiaľ čo nízke dávky žiarenia bunky stimulujú, vysoké dávky proliferáciu buniek inhibujú (Farouk a Andres, 2012). Využitie spomínanej metódy sa uplatňuje napríklad v regeneratívnej medicíne (pri liečbe poranení a infarkte myokardu) alebo ako podporná liečba pri poraneniach mozgu, či pri spomalení neurodegeneratívnych ochorení (Tashmi a kol., 2010).

Presný mechanizmus pôsobenia NIR terapie nie je doposiaľ objasnený, pretože ide o pleiotropné pôsobenie na bunku (Lapchak, 2012). Predpokladá sa, že počas ožarovania buniek NIR laserom dochádza k absorpcii energie fotónov bunkovým akceptorom v dýchacom reťazci, konkrétne môže ísť o mitochondriálnu cytochróm c-oxidázu (komplex IV.) (Karu, 1999, Purushothuman a kol., 2006). Takouto excitáciou sa stimuluje jej funkcia (Rojas a Gonzales -Lima, 2011). Vplyv NIR na komplex IV. bol pozorovaný na izolovaných mitochondriách z *Drosophila melanogaster* (Vos 2013). Zistilo sa, že absorpcia NIR vyvoláva zvýšenie aktivity cytochróm c-oxidázy a to sa následne prejavuje zvýšením bunkového dýchania a produkciou ATP. Podobné výsledky boli dosiahnuté NIR ožiarení myšacích neurónov modifikovaných pôsobením toxických látok (Ying a kol., 2008, Liang 2006 2008).

V našej práci sme sa zamerali na ovplyvňovanie funkcií neurónov Parkinsonovej choroby. Experimentálne sa fenotyp Parkinsonového ochorenia v neuroblastomových bunkách vyvoláva cieľným pôsobením toxínov (rotenón). Rotenón je špecifickým inhibítorom komplexu I. v dýchacom reťazci. Pri inhibícii transportu elektrónov v dýchacom reťazci sa produkujú reaktívne formy kyslíka (ROS, reactive oxygen species) a znižuje sa produkcia ATP, čo vedie nakoniec k degenerácii a odumieraniu neurónov.

V súčasnosti existuje limitované množstvo dostupnej literatúry, ktorá by pojednávala o mechanizme pôsobenia NIR liečby (Trimmer a kol., 2009; Lapchak, 2012). Naše výsledky by preto mali prispieť k zvýšeniu poznatkov o mechanizme NIR pôsobenia. Cieľom našej práce teda bolo experimentálne stanoviť bazálne mitochondriálne funkcie pred a po pôsobení NIR svetla v zdravých a modifikovaných N2A bunkách. N2A sú myšacie neuroblastomové bunky, ktoré slúžia ako model hlavne pri štúdiu neuroblastomovej diferenciácie a signálnych dráhach a rovnako pri štúdiách rastu axónov (Tremblay a kol., 2009).

Metodiky

Ožarovanie buniek NIR laserom

Testované bunky N2A sme ožarovali NIR laserom s vlnovou dĺžkou blízko infračervenému svetlu (808 nm) s výkonom lasera 50 mW/cm² a rôznym expozičným časom (100s, 400s, 1 hodina). Vlnová dĺžka bola volená v závislosti od absorpčného spektra cytochróm c-oxidázy (Karu, 1999).

Indukcia fenotypu Parkinsonovej choroby

V N2A bunkách sme indukovali fenotyp Parkinsonovej choroby pomocou rotenónu (inhibítora komplexu I. v dýchacom reťazci mitochondrií). Bunky sme inkubovali 48 hodín v kompletnom DMEM médiu s pridaním rotenónu s koncentráciou 100 nM (Betarbet a kol., 2000).

XF24 Extracellular Flux Analyser

Spotrebu kyslíka mitochondriami a bunkou ako aj hladinu acidifikácie prostredia sme merali prostredníctvom metodiky Seahorse, ktorá je založená na cielenej inhibícii jednotlivých komplexov dýchacieho reťazca. Extracellular flux analyzer XF24 nám umožňuje rýchlu detekciu metabolických zmien v reálnom čase, meranie bunkového dýchania a hladinu acidifikácie buniek vzhľadom na zmenu experimentálnych podmienok (Wu a kol., 2007). Vyraďenie toho-ktorého komplexu z funkcie (pomocou inhibítorov ako rotenón pre komplex I., oligomycín pre komplex IV.) nám podáva bližší pohľad na aktivitu komplexov naň nadväzujúcich. Za normálnych podmienok bunky na tvorbu ATP využívajú glukózu, ktorá je metabolizovaná za prítomnosti kyslíka. Preto pri tomto procese stúpa spotreba kyslíka bunkou a zvyšuje sa hladina produkcie molekuly ATP (Wu a kol., 2007). Naopak, za neprítomnosti kyslíka sa v cytoplazme vytvára laktát a ten zvyšuje pH prostredia, ktoré možno danou metódou detekovať (extracellular acidification rate, ECAR).

Prietoková cytometria

Pri poškodení mitochondrií a tiež pri inhibícii komplexov dýchacieho reťazca dochádza k zmenám v mitochondriálnom membránovom potenciále. Na meranie týchto zmien sme využili značenie mitochondrií pomocou fluorescenčného indikátora Rhodamín 123 (Ex = 488 nm, Em = 505-575 nm) a prietokový cytometer MACS Quant s minimálnym počtom detekovaných eventov 10.000.

Ciele práce

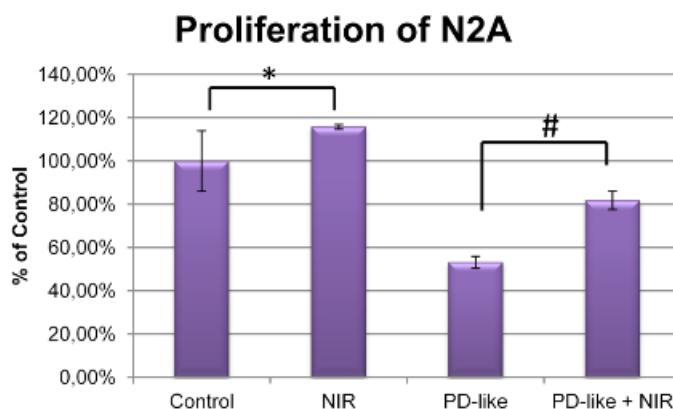
Chceli sme v N2A bunkách po ožarení NIR stanoviť:

1. aktivitu mitochondriálneho membránového potenciálu
2. metabolickú aktivitu mitochondrií
3. acidifikáciu okolitého prostredia buniek

Výsledky

Prvou fázou našich experimentov bolo charakterizovať základné metabolické procesy prebiehajúce v neurónových bunkách pred a po ožarení svetlom s určitou vlnovou dĺžkou. Keďže literatúra uvádza množstvo rôznych protokolov ožarovania buniek a ani vo výsledných efektoch pôsobenia na bunku sa autori nezhodujú, rozhodli sme sa preto vykonať základné experimenty s krátkotrvajúcim a jednorázovým ožarovaním buniek v oblasti 808 nm s celkovou dávkou žiarenia 2 J/cm². Metabolické zmeny sme sa rozhodli detekovať v čase 1h a 3h po ožarovaní, no významné zmeny v metabolizme, produkcii reaktívnych foriem kyslíka, ani v zmenách membránového potenciálu v neurónových bunkách sme nepozorovali (dáta neuvedené). Preto sme sa zamerali na sekvenčné ožarovanie neurónových buniek počas dvoch dní. Dvojnásobná celková dávka žiarenia vyvolala u sledovaných buniek niekoľko zmien:

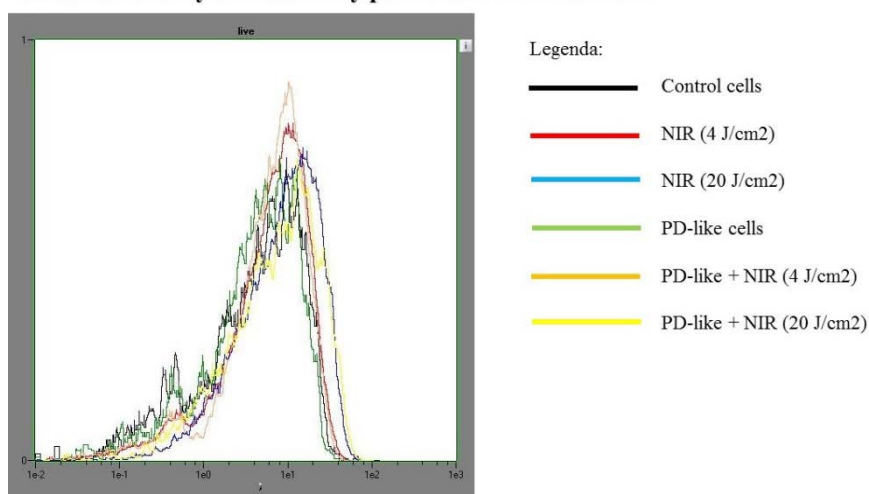
Graf 1: Stimulácia proliferácie N2A buniek po ožarovaní NIR svetlom s vlnovou dĺžkou 808 nm vyvolaná v normálnych aj v modifikovaných neurónových bunkách (NIR - near infrared radiation; PD-like cells – neuróny s fenotypom Parkinsonovej choroby). Signifikancia je znázornená: * $p < 0,005$; # $p < 0,05$.



Celkovo sme detekovali signifikantnú stimuláciu proliferácie (Graf 1) v kontrolných aj modifikovaných neurónoch (PD-like) po NIR ožarovaní.

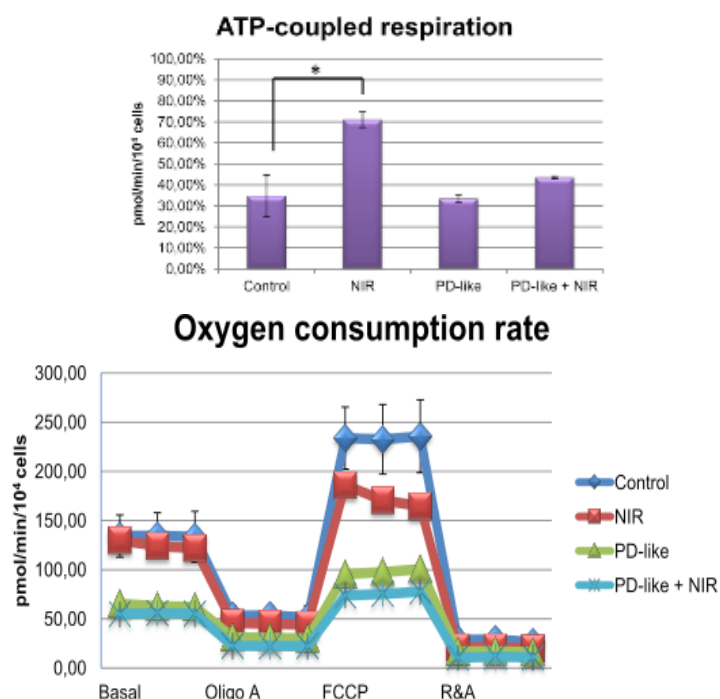
Graf 2: Detekcia mitochondriálneho membránového potenciálu v N2A bunkách po ožiarení NIR s vlnovou dĺžkou 808 nm. Bunky boli vystavené rôznym celkovým dávkam žiarenia a farbené Rhodaminom 123 na detekciu potenciálu. Znázornené je reprezentatívne meranie z prietokového cytometra MACS Quant. Legenda (NIR - near infrared radiation; PD-like cells – neuróny s fenotypom Parkinsonovej choroby).

Mitochondriálny membránový potenciál v N2A bunkách



Proliferačný efekt nebol doprevádzaný zmenami v mitochondriálnom membránovom potenciále (Graf 2), ale detekovali sme zmeny v metabolizme mitochondrií (Graf 3). Bazálny metabolizmus klesá len pri neurónoch s fenotypom Parkinsonovej choroby (PD-like) čo súvisí s poškodením ich mitochondrií. Zmeny v metabolizme sú výrazné po pridaní FCCP a na grafe nám odrážajú maximálnu respiráciu buniek, ktorá po ožiarení narastá pri normálnych N2A aj pri modifikovaných neurónoch. Maximálna respirácia sa totiž skladá z niekoľkých zložiek. Jednu z nich predstavuje spotreba kyslíka na produkciu ATP. Ako vidno (Graf 3), neuróny po ožarovaní NIR 808 nm majú signifikantne vyššiu spotrebu kyslíka spojenú s produkciou ATP. Nárast v produkcii ATP súvisí s nárastom spotreby ATP a ten pravdepodobne s nárastom proliferačného statusu ožiarených N2A buniek.

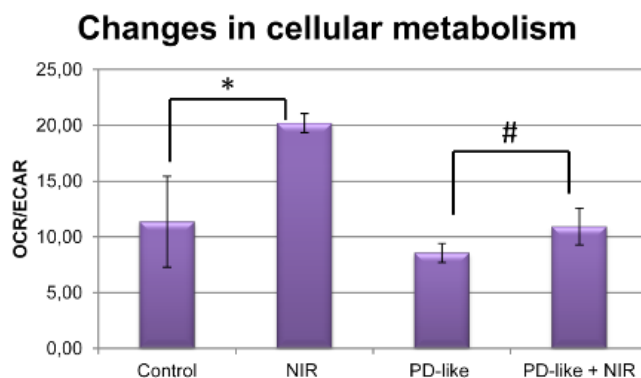
Graf 3: NIR ožarovanie pri 808 nm ovplyvňuje maximálnu respiračnú kapacitu v N2A bunkách. **A)** Množstvo spotreby kyslíka (OCR – oxygen consumption rate; pmol/min/10⁴ buniek) a metabolizmus mitochondrií boli stanovené testom „Mito-stress assay“ a merané v XF24 analyzátore. Po stanovení bazálneho (Basal) metabolizmu boli k N2A bunkám sekvenčne pridávané inhibitory bunkového dýchania (Oligo A – oligomycín A 3μM; FCCP 0,25 μM; R&A – rotenón 0,75 μM a antimycín A 0,5 μM). Legenda (NIR - near infrared radiation; PD-like cells – neuróny s fenotypom Parkinsonovej choroby). **B)** ATP-coupled respiration – spotreba kyslíka spojená s produkciou ATP v bunke. Signifikancia znázornená: * p < 0,005.



Ďalej sme sledovali zmeny v acidifikácii okolitého prostredia (produkcia laktátu a protónov) neurónov pred a po ožarovaní. Graf 4 uvádza pomer OCR/ECAR čo v praxi predstavuje pomer oxidatívnej fosforylácie (úplná oxidácia glukózy na CO₂ a H₂O) ku glykolýze (neúplná oxidácia glukózy na pyruvát alebo laktát). Detekovali sme významný posun metabolizmu neurónov viac smerom k oxidatívnej fosforylácií po ožarovaní normálnych aj modifikovaných neurónov čo predstavuje efektívnejší spôsob využitia glukózy na syntézu ATP za prítomnosti kyslíka.

Ďalšou fázou našich experimentov bude rovnako charakterizovať metabolické procesy prebiehajúce v N2A bunkách s použitím lasera s vlnovou dĺžkou 730 nm, o ktorej sa predpokladá, že predstavuje lepšie absorpčné maximum pre cytochróm c-oxidázu (Karu, 1999). Po stanovení základných metabolických procesov pre oba lasery by sme sa chceli zamerať na objasnenie primárnych procesov ktoré v bunkách po ožarovaní prebiehajú, pretože toto je *terra incognita* v oblasti výskumu pôsobenia NIR žiarenia na bunky.

Graf 4: Zmeny v bunkovom metabolizme N2A buniek po ožarovaní NIR v oblasti 808 nm. Množstvo spotreby kyslíka (OCR – Oxygen consumption rate; pmol/min/10⁴ buniek) a acidifikácia prostredia (ECAR – extracellular acidification rate; pmol/min/10⁴ buniek) bolo stanovené testom „Mito-stress assay“ a merané v XF24 analyzátore. Výsledný pomer OCR/ECAR bol získaný z hodnôt bazálneho metabolizmu buniek s normalizáciou na počet buniek (NIR - near infrared radiation; PD-like cells – neuróny s fenotypom Parkinsonovej choroby). Signifikancia znázornená: *# p < 0,005.



Záver

Klinický výskum vykazuje úspechy v liečbe s použitím NIR metódy, avšak základný výskum na bunkovej a molekulárnej úrovni v tejto oblasti nie je kompletný a mechanizmus akcie nie je popísaný. Hlavným prínosom predkladaného projektu bola systematická štúdia zameraná na popis základných metabolických funkcií intaktných neurónových buniek pred a po ožiarení NIR laserom. Snahou týchto preliminárnych experimentov bolo získať celkový prehľad o metabolickej aktivite mitochondrií v normálnych i modifikovaných neurónových bunkách – ožiarených aj neožiarených. Meraniami sme stanovili mitochondriálny membránový potenciál, bazálnu metabolickú úroveň mitochondrií a taktiež acidifikáciu okolitého prostredia.

Literatúra

- Farouk, A.H. and Anders, B.L. (2012): Laser biomodulation of normal and neoplastic cells. *Laser Med Sci*.
- Karu, T. (1999): Primary and secondary mechanisms of action of visible to near-IR radiation on cells. *J.Photochem. Photobiol. B: Biol*.
- Lapchak, P.A. (2012): Transcranial near-infrared laser therapy applied to promote clinical recovery in acute and chronic neurodegenerative diseases. *Expert Rev Med Devices*.
- Liang, H.L. - Whelan, H.T. - Eells, J.T. (2006): Photobiomodulation partially rescues visual cortical neurons from cyanide-induced apoptosis. *Neuroscience*.
- Liang, H.L. - Whelan, H.T. - Eells, J.T. (2008): Near-infrared light via light-emitting diode treatment is therapeutic against rotenone- and 1-methyl-4-phenylpyridinium ion-induced neurotoxicity. *Neuroscience*.
- Purushothuman, S. - Johnstone, D.M. - Nadasena, C. (2006): Photobiomodulation with near infrared light mitigates Alzheimer's disease-related pathology in cerebral cortex- evidence from two transgenic mouse models. *Alzheimer's Research and Therapy*.
- Rojas, J.C. - Gonzales-Lima, F. (2011): Low-level light therapy of the eye and brain. *Eye and Brain*.
- Tashmi, J.T. - Huang, Y. - Osmani, B.Z. (2010): Role of low-level laser therapy in neurorehabilitation. *PM and R*.
- Tremblay, R.G. - Sikorska, M. - Sandhu, J.K. et al. (2009): Differentiation of mouse N2A cells into dopamiene neurons. *Jneumeth*.
- Trimmer, P.A. - Schwartz, K.M. - Borland, M.K. (2009): Reduced axonal transport in Parkinson's disease cybrid neurites is restored by light therapy. *Molecular Neurodegeneration*.
- Vos, M. - Lovisa, B. - Geens, A et al. (2013): Near-Infrared 808 nm Light Boosts Complex IV-Dependent Respiration and Rescues a Parkinson-Related pink1 Model. *Plos One*.
- Wu, M. - Nellson, A. - Swift, A.L. (2007): Multiparameter metabolic analysis reveals a close link between attenuated mitochondrial bioenergetic function and enhanced glycolysis dependency in human tumor cells. *Am J Physiol Cell Physiol*.
- Ying, R. - Liang, H.L. - Whelan, H.T. (2008): Pretreatment with near-infrared light via light-emitting diode provides added benefits against rotenone- and MPP+ -induced neurotoxicity. *Brain Research*.

Indoor lokalizácia pomocou mriežky s využitím smartfónov

Grid-based indoor localization using smartphones

Miroslav OPIELA

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta

Abstrakt: V tejto práci skúmame vlastnosti a presnosť mriežkového Bayesovho filtra použitého na lokalizáciu používateľa v indoor prostredí. Takéto riešenie využíva iba kompas a (hardvérový alebo softvérový) detektor krokov, ktoré sú dostupné v bežnom smartfóne. V prípade ak nie je prítomný hardvérový detektor krokov, predstavujeme algoritmus detekcie krokov využívajúci hodnoty zrýchlenia z akcelerometra. Algoritmus je overený na viac ako sto meraniach, kde dosiahol priemerné F_1 skóre 97,143%. V práci sú použité dva druhy mriežkového Bayesovho filtra, ktoré majú štvorcový alebo šesťuholníkový tvar políček v mriežke. Vzdialenosti ľubovoľných dvoch susedných políček v šesťuholníkovej mriežke sú rovnaké, ale táto mriežka vyžaduje viac pamäte na uloženie rovnakého modelu prostredia (plánu poschodia budovy) v porovnaní so štvorcovou mriežkou. Šesťuholníková mriežka je menej ovplyvnená chybou spôsobenou použitím diskrétného filtra. Evaluácia riešenia tiež ukázala, že tento prístup je schopný vysporiadať sa s rôznou dĺžkou kroku, nepresnosťami hodnôt z kompasu alebo nesprávne detegovanými krokmi. Zároveň algoritmus využíva štruktúru budovy so svojimi chodbami a ich križovatkami k zlepšeniu presnosti lokalizácie.

Príučové slová: *smartfón, akcelerometer, kompas, lokalizácia, Bayesov filter.*

Abstract: We investigate properties and the accuracy of grid-based Bayesian filters for indoor localization. We use only the compass and a (hardware or software) step detector which are available in commodity smartphones. In the case when a hardware step detector is not present, we propose a reliable step detection algorithm using the accelerometer. The step detection algorithm is evaluated on more than one hundred measurements with the average F_1 score equals to 97.143%. We present two types of the grid-based Bayesian filters which have square or hexagonal shape of the grid cells. All distances between two adjacent cells are the same for the hexagonal grid, but it requires more memory to store the model of the environment (floor plan of the building) compared to the square grid. Hexagonal grids are less influenced by the discretization error. Evaluation of the solution also shows that the algorithm is able to cope with various step lengths, inaccuracy of compass values or wrong detected steps. The algorithm uses the building structure with corridors and their intersections to improve the accuracy of estimation of user position.

Keywords: *smartphone, accelerometer, compass, localization, Bayes filter.*

Úvod

Dostupnosť smartfónov v dnešnej dobe zvýšila popularitu služieb založených na poznaní aktuálnej polohy používateľa. Väčšina z týchto aplikácií závisí na globálnom navigačnom satelitnom systéme (GPS, Galileo, atď.) ako zdroji informácie o aktuálnej polohe. Avšak technické limity týchto systémov spôsobujú nedostupnosť satelitného signálu v budovách. Napriek tomu existuje viacero príkladov aplikácii, ktoré využívajú polohu používateľa v indoor prostredí. Typickým príkladom je aplikácia indoor navigácie. Doposiaľ bolo prezentovaných viacero rôznych prístupov k určeniu aktuálnej polohy. Neexistuje však jediné riešenie tohto problému, ktoré by svojimi vlastnosťami prevyšovalo všetky ostatné spôsoby. Presnosť lokalizácie a celková cena majú veľký vplyv na nasadenie konkrétnej technológie v budove. Cena riešenia zahŕňa cenu inštalácie infraštruktúry v budove aj samotných zariadení na strane používateľa. V tejto práci sa zameriavame na cenovo nenáročné riešenia, ktoré nevyžadujú dodatočnú infraštruktúru v budove. Predpokladáme, že používateľ má bežne dostupný smartfón vybavený kompasom a akcelerometrom alebo hardvérovým detektorom krokov. Očakáva sa tiež známy model prostredia, t. j. mapa daného poschodia v budove.

Pre potreby navigácie v akomkoľvek prostredí je potrebné poznať alebo s dostatočnou presnosťou odhadnúť aktuálnu pozíciu používateľa. Problém lokalizácie môže pozostávať z dvoch podproblémov, ktorými sú určenie absolútnej pozície v prostredí a sledovanie relatívnej pozície vzhľadom k danému počiatočnému miestu. V tejto práci sa vďaka dostupným senzorom sústredíme predovšetkým na relatívnu pozíciu. Štartovací bod môže byť stanovený na základe QR kódu alebo ako výsledok inej lokalizačnej techniky.

Hlavným cieľom tejto práce je preskúmať viaceré aspekty Bayesovho filtra založeného na mriežkovej reprezenácii pravdepodobnosti s dôrazom na presnosť lokalizácie a jej závislosť od typu mriežky. V prvej kapitole ponúkame prehľad rôznych existujúcich prístupov k problému lokalizácie používateľa v budove. Predovšetkým sa zameriavame na riešenia využívajúce smartfóny a ich senzory. Ďalšie kapitoly opisujú použité algoritmy na detekciu krokov aj mriežkovú implementáciu Bayesovho filtra využívajúcu štvorcovú alebo šesťuholníkovú mriežku. V poslednej kapitole je poskytnutá evaluácia spomínaných algoritmov, t. j. overenie presnosti detekcie krokov, vplyvu štruktúry budovy na samotnú presnosť lokalizácie a vplyvu výberu typu mriežky na chybu spôsobenú použitím diskrétného filtra.

Prehľad súčasného stavu

Lokalizácia je základnou súčasťou každého navigačného systému. V porovnaní s bežnou outdoor lokalizáciou sa používa viacero spôsobov ako odhadnúť aktuálnu pozíciu používateľa v budove. Techniky podobné GPS využívajú infraštruktúru vysielačov umiestnených v indoor prostredí. Tieto zariadenia nazývané pseudolity po umiestnení a kalibrácii vysielačujú signál podobne ako GPS satelity [1]. Zariadenie nazývané iBeacon, ktoré je založené na Bluetooth technológii je v dnešnej dobe populárne najmä vďaka svojim nízkym nákladom a spotrebou v porovnaní s tradičnými Bluetooth zariadeniami [2].

A. Lokalizácia s využitím smartfónov

Smartfóny sú v dnešnej dobe dostatočne rozšírené a ich senzory ponúkajú potenciál pre lokalizáciu v budovách. Žiadne ďalšie špeciálne zariadenia nie sú potrebné na strane používateľa. Čím menej infraštruktúry je potrebné inštalovať v budove, tým je nasadenie aplikácie indoor navigácie jednoduchšie. Na lokalizáciu sa dá využiť aj existujúce WiFi pokrytie. WiFi fingerprinting metóda priradí jednotlivým miestam v budove jednoznačný identifikátor založený na sile signálu WiFi siete získanej z daného miesta. Toto priradenie sa môže vykonať vopred [3] alebo s využitím crowdsourcingu [4].

Ďalším prístupom je PDR (Pedestrian Dead Reckoning), ktorý je založený na znalosti kinematiky ľudskej chôdze. Na samotnú analýzu chôdze, predovšetkým detekciu krokov, využíva senzory dostupné v bežnom smartfóne [5]. Počiatočná pozícia je známa a následne sa vypočíta odhad nasledovných pozícií pomocou odhadov prejdenej vzdialenosti a smeru chôdze. Táto metóda je nezávislá od prostredia a nevyžaduje dodatočné zariadenia, pretože určuje aktuálnu relatívnu pozíciu vzhľadom na počiatočné miesto. Najväčšou výzvou je redukcia nepresností, ktoré sa kumulujú so vzrastajúcou prejdenuou vzdialenosťou. Detegovaný krok môže byť priradený k určitej pozícii na očakávanej trase s využitím algoritmov pre hľadanie zhody reťazcov [6]. Existuje aj prístup, ktorý nepotrebuje poznať očakávanú cestu.

B. Bayesove filtre

Základom Bayesových filtrov je pravdepodobnostný odhad stavu Markovovho dynamického systému. Tento prístup je vhodný aj na zlúčenie informácií z viacerých sensorov a dokáže sa vysporiadať s nepresnosťami v nameraných hodnotách a v odhade prejdenej vzdialenosti. Fox et al. [7] predstavuje a porovnáva niekoľko implementácií Bayesových filtrov. Hafner et al. [8] overuje dva najčastejšie používané filtre – Kalmanov filter a časticový filter.

Kalmanov filter [9], [10] aproximuje unimodálne normálne rozdelenie pravdepodobnosti. Stredná hodnota a rozptyl sú reprezentované aktuálnou pozíciou a nepresnosťou odhadu. Rozšírený Kalmanov filter dokáže modelovať aj multimodálne rozdelenie pravdepodobnosti. Najväčšou výhodou tohto filtra je jeho výpočtová efektívnosť.

Časticový filter [4], [11] je diskretný filter, ktorý reprezentuje pravdepodobnosti ohodnotenými vzorkami. Tento filter dokáže modelovať ľubovoľné rozdelenie pravdepodobnosti, preto je použiteľný aj na problémy, kde Kalmanov filter nie je vhodný. Častice sa sústreďujú na miesta s najvyššou hodnotou pravdepodobnosti.

Implementácia filtra založeného na mriežkovej reprezentácii je overená a porovnaná s predošlými dvoma filtermi [12]. Táto metóda modeluje priestor rovnomerne rozdelenými bodmi, ktoré vytvárajú mriežku. Hlavnou výzvou je výpočtová zložitosť. Tento prístup je využívaný aj na lokalizáciu robotov [13].

C. Detekcia krokov a odhad prejdenej vzdialenosti

Jedným z najčastejších sensorov smartfónov je akcelerometer, ktorý meria silu zrýchlenia zariadenia v troch osiach. Je základným komponentom pre algoritmy detekcie krokov. Kroky môžu byť detegované z hodnôt akcelerometra alebo v kombinácii s meraniami iných sensorov. Príkladom je gyroskop, ktorý sníma rotáciu zariadenia.

Zhang et al. [14] definuje štyri fázy kroku – odraz, pohyb, došľap a stoj. Aj keď v tomto prípade boli použité špeciálne zariadenia obsahujúce senzory, tieto fázy sa dajú identifikovať aj v hodnotách získaných z akcelerometra v smartfóne. Detekcia pri aktuálnej nulovej rýchlosti spolu so skrytým Markovovým modelom je popísaná v spomínanom riešení. Na natrénovanie a validáciu modelu je použitý Baum-Welchov algoritmus.

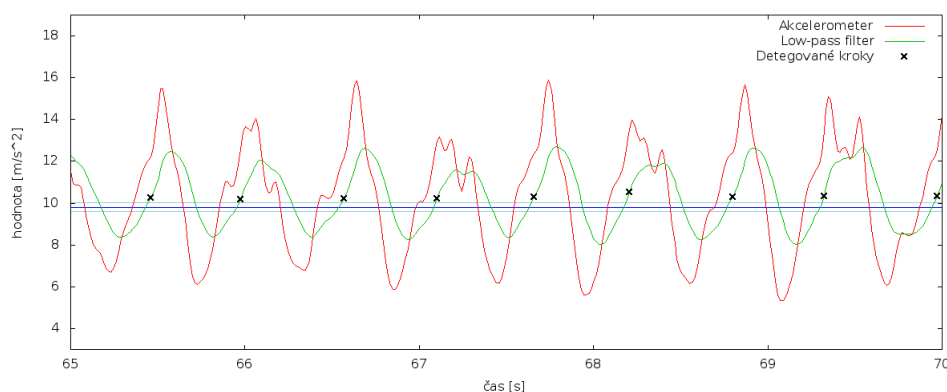
Link et al. [6] predstavuje algoritmus, kde je krok detegovaný vždy, ak sa zrýchlenie zníži o $2ms^{-2}$ v rámci niekoľkých nameraných hodnôt. Na získané údaje z akcelerometra je aplikovaný low-pass filter. K tejto metóde detekcie krokov je pridaná podmienka, ktorá zaručuje, že interval medzi dvoma detegovanými krokmi nebude menší ako $333ms$. Odhad prejdenej vzdialenosti, a teda dĺžky kroku je vypočítaný na základe výšky osoby, čo sa však ukázalo ako dosť nepresné. Dĺžka kroku môže byť odhadnutá použitím neurónovej siete, kde na vstupe sú dáta z akcelerometra [9] alebo ako lineárna funkcia frekvencie krokov [10].

Detekcia krokov

Hoci existujú niektoré moderné smartfóny (napr. Nexus 5), ktoré sú vybavené hardvérovým senzorom detekcie krokov, tento senzor nie je prítomný vo veľkej väčšine aktuálne dostupných zariadení. Preto sme navrhli, implementovali a overili algoritmus detekcie krokov využívajúci iba dáta z akcelerometra.

Pre potreby algoritmu očakávame, že používateľ drží zariadenie pred sebou v ruke. V takom prípade je najrelevantnejšia hodnota v smere osi z , teda v smere kolmom na displej smartfónu. Aby boli eliminované nepresnosti pri rôznom naklonení zariadenia, pre potreby algoritmu sa hodnota zrýchlenia vypočíta ako dĺžka vektora, ktorý je súčtom vektorov zrýchlenia vo všetkých troch osiach. Pre vyhladenie nameraných hodnôt sa použije low-pass filter.

Akcelerometer by mal namerat' hodnotu $g = 9.81ms^{-2}$, ak je zariadenie bez pohybu položené na stole. Sensory smartfónu nie sú úplne presné, preto považujeme všetky hodnoty z intervalu $< g - d, g + d >$ za hodnoty, ktoré indikujú, že zariadenie je v pokoji. Experimentálne bola zvolená hodnota $d = 0.2ms^{-2}$. Počas chôdze sa hodnoty zrýchlenia pohybujú najprv v rámci zadaného intervalu, potom sú väčšie ako $g + d$, vrátia sa späť do zadaného intervalu a nakoniec sú pod hodnotou $g - d$. Krok je detegovaný, keď sa hodnota z akcelerometra vráti do zadaného intervalu (Obrázok 1).



Obrázok 1 Ukážka detekcie kroku na vzorke dát z akcelerometra, ktorá bola vyhladená pomocou low-pass filtra.

Smer chôdze je získaný z kompasu. Odchýlka kompasu je priemerne 12° , pričom maximálna hodnota dosiahnutá v testoch je 40° [15]. Za aktuálne natočenie nie je v nami prezentovanom algoritme považovaná aktuálna hodnota kompasu, ale priemer niekoľkých predošlých hodnôt, ktoré eliminujú tieto nepresnosti.

Mriežkový Bayesov filter

Bayesove filtre rekurzívne počítajú rozdelenie pravdepodobnosti s využitím matematického modelu a hodnôt nameraných senzormi. Existuje niekoľko rôznych implementácií Bayesových filtrov [7]. V našom riešení sa venujeme filteru, ktorý modeluje priestor mriežkou.

Tento filter rozdeľuje prostredie na malé bunky, resp. políčka zadanej veľkosti. Každé políčko obsahuje hodnotu pravdepodobnosti, ktorá hovorí o dôveryhodnosti tvrdenia, že sa používateľ nachádza na príslušnom mieste v budove. Mriežka poskytuje diskretnú aproximáciu hustoty rozdelenia pravdepodobnosti aktuálnej pozície. Hodnoty pravdepodobnosti v každej bunke sú pravidelne prepočítavané s ohľadom na dáta zo senzorov a samotný model prostredia.

Nech $G = \{c_1, c_2, \dots, c_n\}$ je mriežka, t. j. množina políčok. Pravdepodobnosť, že sa používateľ nachádza na políčku c po t krokoch označíme ako $B^t(c)$. Na začiatku je táto hodnota rovná 1 pre príslušné štartovacie políčko a všetky ostatné políčka majú hodnotu 0. Pre každé t musí byť splnený invariant $\sum_{c \in G} B^t(c) = 1$.

Hodnoty v mriežke sú prepočítavané po každom detegovanom kroku. Nech l je očakávaná dĺžka kroku a α je uhol aktuálneho natočenia pre t -tý krok. Hodnota pravdepodobnosti pre každé políčko môže byť vyjadrená vzťahom

$$B^t(c) = \sum_{c' \in G} B^{t-1}(c') \cdot M(l, \alpha, c', c) \cdot R(c', c)$$

kde $M(l, \alpha, c', c)$ je pravdepodobnosť, že po vykonaní kroku s dĺžkou l v smere α , sa aktuálna pozícia zmenila z políčka c' na políčko c . $R(c', c)$ nadobúda hodnotu 1 ak medzi políčkami c' a c nie je žiadna prekážka a je možné presunúť sa medzi príslušnými miestami. V opačnom prípade nadobúda hodnotu 0.

Pri každom výpočte po detekcii kroku je potrebné normalizovať hodnoty pravdepodobností, aby bol splnený invariant, že súčet hodnôt v mriežke má byť rovný 1. Súčet hodnôt všetkých $M(l, \alpha, c', c)$ je taktiež rovný 1,

navyššie hodnota pravdepodobnosti závisí od relatívnej pozície políčok c' a c . So vzrastajúcou vzdialenosťou medzi dvoma políčkami sa hodnota pravdepodobnosti blíži k nule. Vieme preto funkciu $M(l, \alpha, c', c)$ aproximovať funkciou $M'(l, \alpha, Rel(c', c))$, kde $Rel(c', c)$ je funkciou vyjadrujúcou relatívnu vzdialenosť medzi zadanými políčkami. Pre dostatočne veľké hodnoty relatívnej vzdialenosti je $M'(l, \alpha, Rel(c', c)) = 0$. Pre zadanú dĺžku kroku a natočenie je relevantný iba obmedzený počet políčok, preto výpočet hodnoty $B^t(c)$ môžeme obmedziť na množinu políčok $Rel^+(l, \alpha, c) = \{c' \in G | M'(l, \alpha, Rel(c', c)) > 0\}$, ktorá môže byť vypočítaná vopred. Nie je potrebné počítať množinu Rel^+ a M' pre každé políčko, pretože závisia od relatívnej pozície buniek. Vzťah na výpočet pravdepodobností môže byť (pred normalizovaním) aproximovaný nasledovne

$$B^t(c) = \sum_{c' \in Rel^+(l, \alpha, c)} B^{t-1}(c') \cdot M'(l, \alpha, Rel(c', c)) \cdot R(c', c)$$

Tento prístup je podobný obrazovému filtru založenému na aplikácii konvolučnej masky, čo je známa technika používaná v oblasti počítačového videnia [16].

Keďže smer chôdze získaný z kompasu nie je úplne presný, je postačujúce vypočítať iba niekoľko konvolučných masiek. V našom riešení uvažujeme 360 masiek pre zadanú dĺžku kroku l . Teda nameraný uhol natočenia α je zaokrúhlený na najbližšiu hodnotu $\alpha' \in \{0, 1, \dots, 359\}$ a uvažujeme $M'(l, \alpha', Rel(c', c))$.

Očakávaná aktuálna pozícia používateľa prislúcha políčku s najväčšou hodnotou pravdepodobnosti.

A. Štvorcová mriežka

Typickým príkladom mriežky je dvojrozmerná štvorcová mriežka (Obrázok 2). Body v mriežke, ktorým je priradená určitá pravdepodobnosť, sú reprezentované stredmi štvorcov, ktoré sú pravidelne rozmiestnené v mriežke.

0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.02	0.03	0.06	0.09	0.12	0.13	0.12	0.1	0.07	0.04	0.02
0.0	0.0	0.0	0.01	0.03	0.07	0.16	0.31	0.5	0.72	0.9	0.97	0.92	0.76	0.55	0.34	0.18
													2.88	2.09	1.31	0.69
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		3.28	4.76	3.0	1.59
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		5.13	5.64	4.75	2.52
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		5.94	6.54	5.06	2.96
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		5.07	5.63	4.44	2.57
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		2.99	3.4	2.8	1.68
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		1.11	1.33	1.19	0.77
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.24	0.32	0.32	0.23
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.03	0.05	0.05	0.04

Obrázok 2 Pravdepodobnostná mriežka pre zadaný model budovy. Modrou sú zobrazené nedostupné políčka, ktoré majú nulovú pravdepodobnosť. Žltou je označené políčko s najväčšou hodnotou pravdepodobnosti, ktoré je vyhodnotené ako aktuálna pozícia.

Po detegovanom kroku sa konvolučná maska aplikuje na všetky políčka s nenulovou hodnotou pravdepodobnosti. Pravdepodobnosť aktuálneho políčka je prerozdelená susedným políčkam podľa hodnôt v maske, preto nie je potrebné aplikovať konvolúciu na políčka s nulovou pravdepodobnosťou.

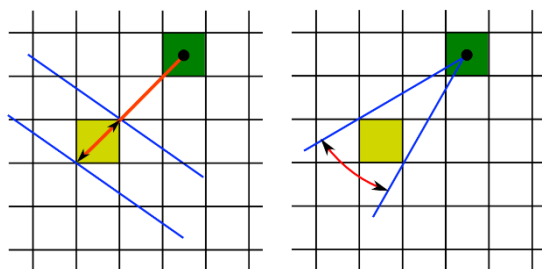
Konvolučná maska je štvorcová dvojrozmerná matica väčšinou s nepárnym rozmerom (Obrázok 3). Hodnoty v maske určujú, aká je pre zadanú dĺžku kroku a uhol natočenia pravdepodobnosť, že bol vykonaný posun zo stredového políčka na dané miesto. Množinu Rel^+ teda tvoria políčka masky, ktoré majú nenulovú pravdepodobnosť.

	0.02	0.07	0.1	0.07	0.02	
	0.03	0.1	0.2	0.1	0.03	
	0.01	0.05	0.1	0.05	0.01	
		0.01	0.02	0.01		

Obrázok 3 Konvolučná maska pre nejakú zadanú dĺžku kroku a uhol natočenia. Oranžovou farbou je označené stredové políčko. Hodnoty v maske určujú pravdepodobnosť posunu zo stredového políčka na dané miesto. Neoznačené políčka majú nulovú pravdepodobnosť.

Výpočet masky predpokladá, že dĺžka kroku a uhol natočenia (resp. presnosti odhadu týchto veličín) majú normálne rozdelenie. Hodnota pravdepodobnosti pre dané políčko v maske je vypočítaná ako súčet dvoch rôznych hodnôt (Obrázok 4). Prvou je pravdepodobnosť, že dĺžka kroku je v rozsahu medzi najmenšou

a najväčšou vzdialenosťou daného políčka od prostriedku stredového políčka. Táto pravdepodobnosť je získaná z distribučnej funkcie normálneho rozdelenia dĺžky kroku, kde stredná hodnota je očakávaná dĺžka kroku. Druhou zložkou v súčine je hodnota pravdepodobnosti toho, že uhol natočenia je v takom rozsahu, že priamka vedúca zo stredového políčka zadaným smerom prechádza daným políčkom. Táto pravdepodobnosť je získaná z distribučnej funkcie normálneho rozdelenia uhla natočenia, pričom za strednú hodnotu rozdelenia je považovaná hodnota z kompasu.



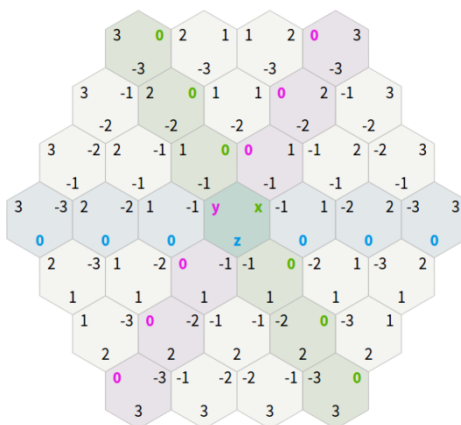
Obrázok 4 Hodnoty pravdepodobností v maske sú vypočítané s využitím distribučných funkcií normálnych rozdelení dĺžky kroku a uhla natočenia. Zelenou je označené stredové políčko.

Pri aplikácii masky je potrebné overiť, či dané políčko je dostupné. Ak by takáto podmienka neexistovala, umožňovalo by to napríklad prechádzať cez steny, čo nezodpovedá prirodzenému pohybu v prostredí. Políčko je označené ako dostupné, ak je okrem neho dostupné aj každé políčko nachádzajúce sa medzi stredovým a aktuálnym políčkom. Informácia o dostupnosti políčka je závislá od miesta, kde sa konvulučná maska aplikuje. V maske je však možné zapamätať si pozície políčok, pre ktoré je potrebné overiť ich dostupnosť. Ak sú všetky políčka z daného zoznamu dostupné, tak je dostupné aj aktuálne políčko.

Pri štvorcovej mriežke platí, že vzdialenosť medzi dvoma susednými políčkami (v zmysle 8-susedstva) nemusí byť rovnaká. Vzdialenosť od stredového bodu k najbližšiemu miestu patriacemu susedovi v zmysle 4-susedstva (políčka sa dotýkajú jednou stranou) je iná ako najmenšia vzdialenosť k bodu patriacemu susedovi, ktorý sa dotýka políčka jedným bodom.

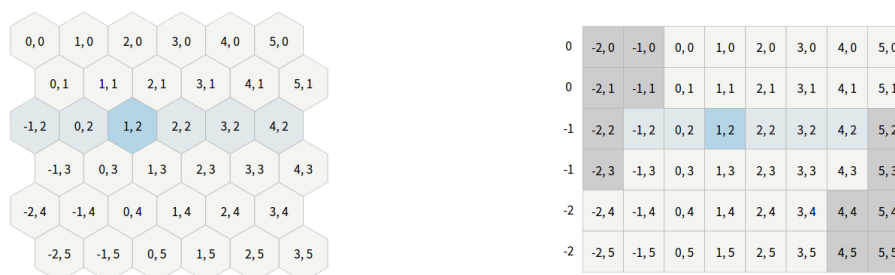
B. Šesťuholníková mriežka

Mriežka, v ktorej sú vzdialenosti ku všetkým susedom rovnaké, je tvorená pravidelnými šesťuholníkmi. Dôležitou otázkou je vhodná implementácia takejto mriežky. Ak sú smery pozícií v dvoch osiach ortogonálne, ako tomu je v štvorcovej mriežke, tak v šesťuholníkovej mriežke by bolo potrebné mať dve rôzne masky. Masky nezávisí len od dĺžky kroku a uhla, ale aj od riadku (resp. stĺpca pri inom natočení šesťuholníkov), v ktorom sa nachádza. Relatívne pozície sú rôzne pre políčka v párnych a nepárnych riadkoch. Riešením môže byť použitie osí, ktoré nie sú ortogonálne (Obrázok 5).



Obrázok 5 Šesťuholníková mriežka.

Každé políčko je jednoznačne určené dvoma súradnicami. Súradnica na zostávajúcej osi môže byť dopyčítaná, keďže pre všetky políčka platí $x + y + z = 0$. Tento prístup si môže vyžadovať viac pamäte pri rovnakom pôdoryse budovy, pretože vznikajú nepoužité políčka, ktoré kompenzujú uloženie šesťuholníkovej mriežky v dvojrozmernom poli (Obrázok 6).



Obrázok 6 Dvojmerné pole prislúchajúce šesťuholníkovej mriežke.

Samotný výpočet hodnôt pravdepodobností prebieha rovnakým spôsobom ako pri štvorcovej mriežke, teda na základe pravdepodobností získaných z distribučných funkcií normálnych rozdelení daných veličín. Pre overenie dostupnosti políčka sa tiež použije rovnaký princíp, keď sa sleduje dostupnosť políčok nachádzajúcich sa medzi stredovým a aktuálnym políčkom (Obrázok 7).



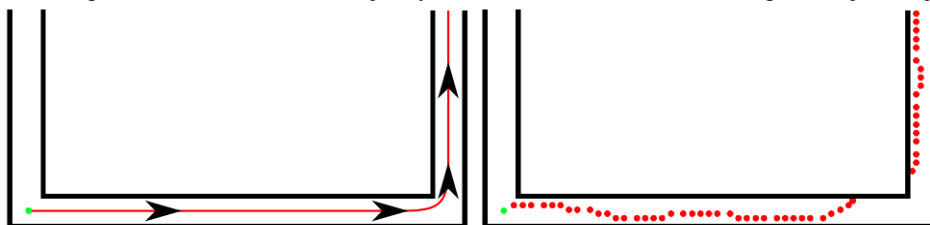
Obrázok 7 Overenie dostupnosti políčka. Modré políčko je nedostupné zo žltého, pretože sa medzi nimi nachádza iné políčko (označené tmavou farbou, resp. červeným bodom), ktoré je nedostupné. Môže to byť akákoľvek prekážka, vo väčšine prípadov stena.

Evaluácia riešenia

Všetky popísané algoritmy boli implementované s cieľom, aby lokalizácia fungovala v reálnom čase. Masky boli vytvárané vopred a ukladali sa iba políčka s nenulovou hodnotou pravdepodobnosti. Mriežky boli pre urýchlenie výpočtu uložené v jednorozmernom poli a uchovával sa tiež zoznam nenulových políčok, na ktoré bola aplikovaná maska. Vzdialenosť dvoch susedných bodov v mriežke (v zmysle 4-susedstva pre štvorcovú mriežku) bola 30cm.

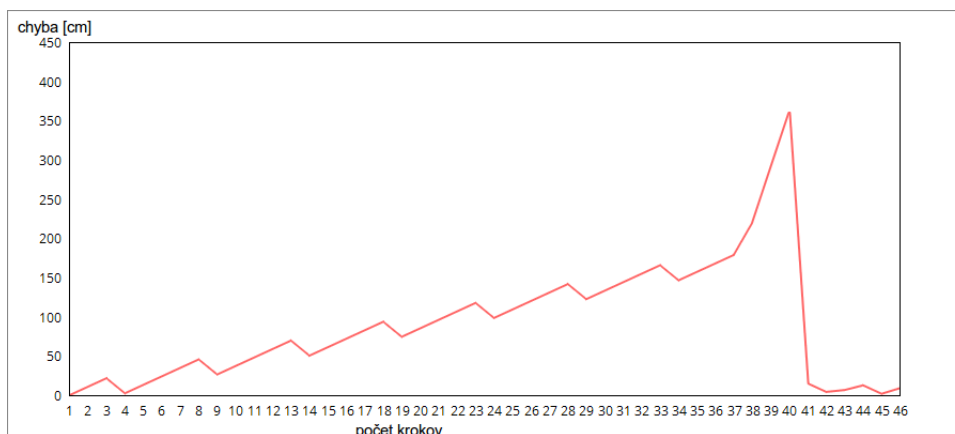
Detekcia krokov bola otestovaná na 9 ľudoch. Celkovo bolo relevantných 102 meraní, kde osoba prešla niektorú z ôsmich trás, na ktorú bolo potrebných 10 – 30 krokov. Trasy obsahovali aj úseky, kde bolo potrebné zmeniť smer. Testovania sa uskutočnili na dvoch zariadeniach, na tablete a smartfóne. Priemerné F_1 skóre z týchto meraní je 97,143%. Najčastejšie problémy s detekciou kroku boli na začiatku alebo na konci chôdze, keď sa používateľ pohol z miesta alebo ukončil svoju chôdzu. Aj keď sa pri detekcii krokov predpokladala chôdza po rovnej ploche, ukázalo sa, že algoritmus rovnako spoľahlivo funguje aj pri chôdzi po schodoch.

Dĺžka kroku používateľa nie je známa a môže sa líšiť v závislosti od viacerých faktorov. Je potrebné urobiť odhad, ktorý môže byť dosť nepresný. Napriek tomu lokalizácia môže fungovať. Typická situácia (Obrázok 8) opisuje prípad, keď používateľ kráča chodbou jedným smerom, následne sa otočí a pokračuje ďalej.



Obrázok 8 Zelenou je označená štartovacia pozícia. Vľavo je znázornený smer chôdze a vpravo miesta, kde bola odhadovaná pozícia používateľa.

Aj keď sa chyba kumuluje s narastajúcim počtom krokov, po zmene smeru je algoritmus schopný správne určiť aktuálnu pozíciu používateľa, resp. výrazne znížiť chybu (Obrázok 9). Z pohľadu používateľa narastajúca nepresnosť na rovnej chodbe nemusí byť až taká kritická. Avšak podstatné je vedieť poskytnúť prehľadnú a dostatočne presnú informáciu v kľúčových situáciách, napr. pri križovatke chodieb a možnosti viacerých ciest.



Obrázok 9 Hodnota vzdialenosti medzi reálnou a odhadovanou pozíciou po jednotlivých detegovaných krokoch.

Výsledkom týchto pozorovaní je fakt, že samotná štruktúra budovy napomáha presnosti lokalizácii. Čím je v budove viac miest, kde je používateľ nútený zmeniť smer chôdze a čím kratšie sú chodby, po ktorých ide stále rovnakým smerom, tým presnejšia je lokalizácia bez ohľadu na odhad reálnej dĺžky kroku.

Aj keby bola dĺžka kroku odhadnutá správne, môžu vznikať určité nepresnosti, ktoré sú spôsobené samotným filtrom. Použitý mriežkový filter je diskretný. Pozícia vypočítaná v jednej iterácii sa priradí k najbližšiemu bodu v mriežke. Pri ďalšej iterácii je za aktuálnu pozíciu považovaný tento bod mriežky. Po niekoľkých iteráciách sa chyba môže kumulovať. Riešením by samozrejme mohlo byť zmenšenie vzdialenosti medzi jednotlivými bodmi v mriežke, avšak zložitosť výpočtu by sa výrazne zvýšila.

Hlavnou výhodou šesťuholníkovej mriežky je rovnaká vzdialenosť medzi susednými bodmi v mriežke. Odmerali sme vzdialenosť medzi počiatočnou pozíciou a odhadovanou pozíciou po 10 vykonaných krokoch. Počas týchto 10 krokov išiel používateľ zhruba rovnakým smerom, aj keď hodnoty z kompasu neboli stále rovnaké. Výsledky v tabuľke 1 majú totožné dáta z akcelerometra aj kompasu. Ukazuje sa, že šesťuholníková mriežka dokázala lepšie modelovať prejdenú vzdialenosť na základe očakávanej dĺžky kroku.

Tab. 1: Odhadovaná prejdená vzdialenosť v rámci mriežky pri zadanej dĺžke kroku.

Dĺžka kroku	Vzdialenosť po 10 krokoch v štvorcovej mriežke	Vzdialenosť po 10 krokoch v šesťuholníkovej mriežke
70 cm	619 cm	693 cm
85 cm	741 cm	842 cm
100 cm	886 cm	982 cm

Záver

Práca sa venuje problému indoor lokalizácie, ktorá sa odlišuje od bežnej outdoor lokalizácie predovšetkým nedostupnosťou satelitného signálu v indoor prostredí. Práca ponúka prehľad rôznych prístupov k určovaniu aktuálnej pozície s dôrazom na riešenia využívajúce smartfóny a ich senzory.

Navrhli, implementovali a otestovali sme vlastný algoritmus detekcie krokov, ktorý sa ukázal ako dostatočne spoľahlivý. Hlavným prínosom práce je využitie Bayesovho filtra založeného na mriežke s dvoma rôznymi typmi mriežky – štvorcovou a šesťuholníkovou. Obidve reprezentácie sú porovnané z hľadiska implementácie a presnosti lokalizácie. Výhodou tohto riešenia je schopnosť vysporiadať sa s nepresnosťami meraní senzorov, ale aj detekcie krokov a prejdenej vzdialenosti. Samotná štruktúra budovy napomáha presnosti lokalizácie, čo je vhodné najmä pre kumulujúcu sa chybu s narastajúcim počtom krokov rovnakým smerom.

Priestor pre vylepšenie je hlavne v odhade dĺžky kroku. Jednou z možností môže byť autokorekcia odhadovanej dĺžky na základe získaných poznatkov o trase, prejdenej vzdialenosti a počte krokov. Výzvou sú stále aj špecifické priestory v budovách a správanie algoritmov v nich, čo môže znamenať napríklad určiť, či ide používateľ po schodoch smerom hore alebo dole na základe údajov nameraných akcelerometrom. Pri testovaní je možné pozrieť sa aj na vplyv vzdialenosti medzi bodmi v mriežke na presnosť lokalizácie.

Aj keď techniky opísané v tejto práci nedosahujú stopercentné výsledky, sú použiteľné na dostatočne spoľahlivú lokalizáciu používateľa. Takáto lokalizácia je predovšetkým vhodná pre aplikáciu indoor navigácie.

Literatúra

- [1] EDGE, Leading; JOBS, G. Centimeter-accuracy indoor navigation using GPS-like pseudolites. 2001.
- [2] MARTIN, Paul, et al. An ibeacon primer for indoor localization: demo abstract. In: Proceedings of the 1st ACM Conference on Embedded Systems for Energy-Efficient Buildings. ACM, 2014. p. 190-191.
- [3] LEDLIE, Jonathan, et al. Molé: a scalable, user-generated WiFi positioning engine. *Journal of Location Based Services*, 2012, 6.2: 55-80.
- [4] RADU, Valentin; MARINA, Mahesh K. Himloc: Indoor smartphone localization via activity aware pedestrian dead reckoning with selective crowdsourced wifi fingerprinting. In: Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN), 2013 International Conference on. IEEE, 2013. p. 1-10.
- [5] RENAUDIN, Valerie; DEMEULE, Vincent; ORTIZ, Matt. Adaptive pedestrian displacement estimation with a smartphone. In: Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN), 2013 International Conference on. IEEE, 2013. p. 1-9.
- [6] LINK, Jó Agila Bitsch, et al. FootPath: Accurate map-based indoor navigation using smartphones. In: IPIN. 2011. p. 1-8.
- [7] FOX, Dieter, et al. Bayesian filtering for location estimation. *IEEE pervasive computing*, 2003, 3: 24-33.
- [8] HAFNER, Petra, et al. Evaluation of smartphone-based indoor positioning using different Bayes filters. In: Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN), 2013 International Conference on. IEEE, 2013. p. 1-10.
- [9] CHO, Seong Yun; PARK, Chan Gook. MEMS based pedestrian navigation system. *Journal of navigation*, 2006, 59.01: 135-153.
- [10] GUSENBAUER, Dominik; ISERT, Carsten; KRÖSCHE, Jens. Self-contained indoor positioning on off-the-shelf mobile devices. In: Indoor positioning and indoor navigation (IPIN), 2010 international conference on. IEEE, 2010. p. 1-9.
- [11] KANNAN, Balajee, et al. Predictive indoor navigation using commercial smart-phones. In: Proceedings of the 28th Annual ACM Symposium on Applied Computing. ACM, 2013. p. 519-525.
- [12] GALOV, Aleksandr; MOSCHEVIKIN, Alex. Bayesian filters for ToF and RSS measurements for indoor positioning of a mobile object. In: Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN), 2013 International Conference on. IEEE, 2013. p. 1-8.
- [13] BURGARD, Wolfram, et al. Position tracking with position probability grids. In: *Advanced Mobile Robot, 1996., Proceedings of the First Euromicro Workshop on*. IEEE, 1996. p. 2-9.
- [14] ZHANG, Yingjun, et al. Hidden Markov model-based pedestrian navigation system using MEMS inertial sensors. *Measurement Science Review*, 2015, 15.1: 35-43.
- [15] LI, Fan, et al. A reliable and accurate indoor localization method using phone inertial sensors. In: Proceedings of the 2012 ACM Conference on Ubiquitous Computing. ACM, 2012. p. 421-430.
- [16] SZELISKI, Richard. *Computer vision: algorithms and applications*. Springer Science & Business Media, 2010.

Koncernové právo

Concern law

Mgr. Martin KOCHAN

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Právnická fakulta

Abstrakt: Autor sa vo svojom príspevku zaoberá vymedzením koncernového práva a ústredných pojmov koncernového práva v komparácii s nemeckou a českou právnou úpravou. Pri vymedzovaní jednotlivých pojmov pracuje so slovenskou vnútroštátnou právnou úpravou, a zároveň uvádza názory vedeckej obce k danej problematike. Cieľom autora je v rámci príspevku vymedziť ústredné pojmy koncernového práva a poukázať na najzávažnejší problém slovenskej právnej úpravy koncernového práva.

KLúčové slová: *koncern, ovládajúca spoločnosť, ovládaná spoločnosť, ovládanie, koncernové právo.*

Abstract: Author in this paper deal with the definitions of concern law and central terms of concern law and with comparative view of the German and Czech legislation on such matter. In defining the specific terms author operate with Slovak national legislation and also provide the views of the scientific community on this issue. The aim of the author is within the paper define central terms of concern law and highlights the main problem of Slovak legislation of concern.

Keywords: *concern, controlling company, controlled company, control, concern law.*

Úvod

Právny poriadok ako taký, slúži na uchovávanie hodnôt tej-ktorej spoločnosti tým, že upravuje minimálny rámec pre správanie sa ľudí, ako subjektov práva. Právne normy, ktoré tvoria právny poriadok a sú jeho esenciálnou súčasťou, tak určujú pravidlá správania, ktorých dodržiavanie štát kontroluje a vynucuje. Okrem človeka (fyzickej osoby), pozná právo aj iný subjekt, a tým je právnická osoba. Rozlišovanie medzi fyzickými a právnickými osobami je súčasťou väčšiny právnych systémov. Samotný pojem právnická osoba pozná niekoľko definícií, avšak len zriedka sú obsiahnuté v samotných právnych predpisoch.¹

Jedným z druhov právnických osôb, sú aj obchodné spoločnosti, ktoré upravuje zákon č. 513/1991 Zb. Obchodný zákonník. Dnes sú obchodné spoločnosti vnímané ako subjekty, ktoré sústredujú kapitál, vytvárajú produkty, poskytujú služby a neposlednom rade združujú ľudí, či poskytujú služby. V dnešnej dobe dochádza aj k združovaniu obchodných spoločností samotných, pričom dnes veľké spoločnosti, ako napr. Volkswagen, predstavujú chrbticu svetovej globálnej ekonomiky a sú práve tie subjekty, ktoré vývojom posúvajú spoločnosť dopredu. Tieto spoločnosti, resp. skupiny spoločností (zvyknú sa označovať aj koncerny) sa vyznačujú jednotným spoločným vedením, pričom ich tvoria viaceré, z pohľadu práva, samostatné obchodné spoločnosti.

Aj právne poriadky jednotlivých štátoch museli reagovať na tento vývoj, v čoho dôsledku začali prijímať osobitné pravidlá, ktoré upravujú pôsobenie koncernov navonok, napr. voči ich obchodným partnerom, či bežným spotrebiteľom, a taktiež dovnútra, čiže vzťahy medzi jednotlivými spoločnosťami v rámci jedného zoskupenia. Jednotlivé pravidlá sledujú rôzny cieľ, či už je to ochrana menšinových spoločníkov/akcionárov, veriteľov, zamestnancov, spoločnosti samotnej, alebo ochrana hospodárskej súťaže, a podľa toho je možné tieto pravidlá zatriediť do určitých právnych oblastí (napr. ochranu hospodárskej súťaže prostredníctvom zákazu kartelov je možné zaradiť do súťažného práva.) Koncernové právo, ako aj nižšie uvádzame, tvoria pravidlá regulujúce najmä vzťahy medzi obchodnými spoločnosťami, ktoré patria do podnikateľského zoskupenia.

Problematika koncernového práva je veľmi široká téma, preto sa v rámci tohto príspevku zameriavame výlučne na ústredné pojmy úpravy podnikateľských zoskupení, ako je koncern, ovládaná/ ovládajúca spoločnosť, ovládanie. Cieľom tohto príspevku je ich vymedzenie z hľadiska slovenskej vnútroštátnej právnej úpravy, zároveň však obsah uvedených pojmov dotvárame pomocou komparácie s nemeckou právnou úpravou. Obdobne pristupuje k spracovaniu problematiky Doležil, ktorý ku koncernom ako subjektom koncernového práva uvádza, že ako formy podnikateľských zoskupení sú realitou a obecným hospodárskym javom, ktorý prekračuje štátne hranice.² Z uvedených dôvodov je potrebné pre správne pochopenie a definovanie problematiky použiť najmä zahraničné legislatívne a odborné zdroje.³

1 Tým sa potvrdzuje, čo tvrdil V. Knapp, že „vymýšľanie teórií o právnických osobách je nielen márne, t.j. vedecky neplodné, ale ani pre prax to neprináša žiaden úžitok“. KNAPP, V.: *O právnických osobách*. Bratislava: Právnik, 1995, s. 985.

2 DOLEŽIL, T. *Koncerny v komunitárnom práve*. Praha: Auditorium, 2008. 25 s.

3 Najmä nemeckú, francúzsku a právnú úpravu EU.

Koncernové právo (concern law)⁴

Do právnej úpravy koncernové právo zaviedla novela ObZ (zákon č. 127/1999 Z. z.)⁵. Z textu dôvodovej správy⁶ k danej novele sa dozvedáme, že: „*Predkladaná novela tak reaguje na existujúce podmienky a súčasný stav... Definovanie základných právnych termínov umožní presnejšie vymedzenie práv a povinností jednotlivých strán, nielen v Obchodnom zákonníku, ale najmä pri úprave postavenia a právomoci akciových spoločností, ktorých akcie sú verejne obchodovateľné,*“ je možné vyvodiť, že zákonodarca tak odpovedá na ekonomickú realitu (stav vzájomného prepojovania obchodných spoločností, pričom nezavádza nové inštitúty, ale vymedzuje už existujúce. Slovenská právna úprava reagovala na vplyv globalizácie a ekonomickej koncentrácie. Problematiku úpravy koncernu možno vo všeobecnosti zahrnúť pod odvetvie obchodného práva, konkrétne práva obchodných spoločností.

Černá vymedzuje koncernové právo, ako „*taký súbor noriem, ktoré upravuje jednotlivé typy spojení, z ktorých je zoskupenie zložené, formuluje pravidlá ktorých vytváranie, poskytuje nástroje ochrany ohrozeným subjektom, a je tak – viac či menej účinným – prostriedkom regulácie špecifických konfliktov záujmov vo vnútri i zvonka zoskupení. Chránenými osobami sú predovšetkým menšinoví spoločníci, ďalej i veritelia zoskupovaných spoločností, zamestnanci, jednotlivé spoločnosti fungujúce ako články zoskupenia.*“⁷ Ďalej Černá dopĺňa vymedzenie práva podnikateľských zoskupení jeho zatriedením do právneho systému: „*Právo podnikateľských zoskupení nie je právnym odvetvím. Nie je možné o ňom dokonca hovoriť ani ako o špeciálnom odbore, akým je napríklad právo pracovné, rodinné, medzinárodné súkromné či pozemkové. Je účelové vytvárané súborom noriem, ktorých jednota spočíva na jeho základnej funkcii, čo je ochrana subjektov ohrozených vytváraním špecifických väzieb medzi právne samostatnými subjektami.*“⁸ Pokorná definuje koncernové právo ako disciplínu: „*ako koncernové právo označujeme disciplínu zaoberajúcu sa skúmaním a rozborom právnej úpravy venovanej otázkam súvisiacimi s problematikou vzájomne kapitálovo (či inak) prepojených ekonomických subjektov.*“⁹ Majeriková definuje koncernové právo nasledovne: „*Koncernovým právom možno rozumieť osobitnú právnu úpravu v'ahujúcu sa na zoskupenia právne samostatných obchodných spoločností podliehajúcich spoločnému riadeniu, čím sa vytvára ekonomická jednota koncernu.*“¹⁰ Najvyšší súd ČR uvádza, že účelom koncernového práva je chrániť oprávnené záujmy osôb, ktoré môžu byť ohrozené alebo dotknuté vzťahmi medzi prepojenými osobami (členovia koncernu).¹¹ Autori uvedených definícií zhodne uvádzajú, že subjektami koncernového práva sú osoby, ktoré sú navzájom prepojené, pričom táto skutočnosť je rozhodujúca pri ich určení. Černá zhodne s Najvyšším súdom ČR, zároveň dotvárajú definíciu koncernového práva uvedením účelu, za ktorým je uvedené práva úprava prijímaná.

Základným predmetom úpravy koncernového práva je úprava vzťahov osôb, ktoré sú štruktúrované do polohy ovládanej a ovládajúcej osoby. Samotné koncernové právo vytvára na základe svojej štruktúry aj rôzne vzťahy, ktoré súvisia s jednotlivými otázkami ochrany a nárokov. To však nemožno zhrnúť pod aktovku koncernového práva ako takého, ale skôr pod právnu úpravu koncernového práva jednotlivých krajín. Krajiny v rámci vlastnej úpravy koncernového práva sa zaoberajú aj otázkou ochrany akcionárov ovládanej osoby alebo postavením veriteľov ovládanej alebo ovládajúcej osoby.

Vychádzajúc aj z uvedeného, a použitím všeobecnej definície využívanej pri vymedzení pojmu toho-ktorého právneho odvetvia, resp. oblasti, možno koncernové právo definovať, ako **súbor právnych noriem, tak súkromného práva, ako aj verejného práva, upravujúcich právne vzťahy najmä medzi subjektami obchodného práva navzájom, ktoré sú vzájomne kapitálovo či inak prepojené, a to za účelom ochrany špecifických subjektov, ako sú napr. menšinoví akcionári, veritelia zoskupených spoločností, zamestnanci, alebo spoločnosti, ktoré sú články zoskupenia.**

Právna úprava Slovenskej republiky sa v rámci koncernového práva upriamila len na útržkovitú a nie ucelenú úpravu. V rámci jednotlivých ustanovení, ktoré nižšie uvádzame a ktoré je možno považovať za základ slovenského koncernového práva, sa zákonodarca obmedzil len na zedefinovanie základných subjektov, ktoré vystupujú v rámci koncernových vzťahov a vzťahu ovládania. Zároveň je potrebné uviesť, že ustanovenie § 66a Obchodného zákonníka nebolo od svojej účinnosti novelizované. Limitovanosť vo vzťahu k rozsahu regulovaných vzťahov a nezohľadnenie spoločenských potrieb takouto koncernovou úpravou vyplýva z objektívnej skutočnosti akou je plynutie času.¹²

4 Označenie koncernové právo a právo podnikateľských zoskupení používame v tejto práci ako synonymá.

5 Predkladaný návrh zákona vychádza z druhej smernice.

6 Dôvodová správa k vládnemu návrhu zákona č. 127/1999, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 513/1991 Zb. Obchodný zákonník v znení neskorších predpisov

7 ČERNÁ, S.: *Koncernové právo v Nemecku, Evropské unii a České republice*. Praha: C.H.Beck, 1999. s. 8.

8 Tamtiež.

9 POKORNÁ, J. In ELIÁŠ, K., POKORNÁ, J., DVOŘÁK, T.: *Kurs obchodního práva: obchodní společnosti a družstva*. 6. vyd. Praha: C.H. Beck, 2010. s. 503

10 MAJERIKOVÁ, M.: Ovládaná a ovládajúca osoba. In Ovečková, Oľga a kol. *Obchodný zákonník, Komentár, Tretie prepracované vydanie, 1*. Bratislava : Iura Edition, 2012. s. 312.

11 Rozsudok Najvyššieho súdu Českej republiky, sp. zn. 29 Cdo 3661/2010.

12 Samotný fakt „zastaranosti“ vnútroštátnej úpravy v danej oblasti si uvedomuje aj Ministerstvo spravodlivosti SR,

Koncernové právo je istým spôsobom špecifické, keďže koncerny sú najmä zoskupenia, ktoré majú cezhraničné pôsobenie, a to či už v rámci EÚ, alebo mimo EÚ. Tu je nutné spomenúť tzv. medzinárodné koncernové právo, čiže koncernové právo s medzinárodným prvkom. „V rámci koncernu s medzinárodným prvkom môžeme rozlíšiť koncerny združujúce spoločnosti z rôznych krajín Európskeho spoločenstva, združujúca spoločnosti z rôznych krajín mimo ES a združujúca spoločnosti tak z krajín ES tak z krajín mimo ES.“¹³

Ovládajúca spoločnosť (controlled company) a Ovládaná spoločnosť (controlling company)

Termín ovládajúcej spoločnosti je ústredným pojmom koncernového práva odvodeným od pojmu ovládania¹⁴. Začínajúc vnútroštátnou definíciou je potrebné uviesť, že definícia Ovládajúcej osoby v zmysle § 66a ObZ sa opiera o článok 24a Druhej smernice. Podľa uvedeného ustanovenia sa za ovládajúcu osobu považuje spoločnosť, ktorá má väčšinový podiel na hlasovacích právach v ovládanej osobe a opačne ovládanou osobou je osoba, v ktorej má ovládajúca spoločnosť väčšinový podiel. Ďalej zákon nevyvrátiteľnými domnienkami uvádza, akým spôsobom môže byť takýto väčšinový podiel dosiahnutý, pričom zákon takýmto spôsobom definuje tzv. vzťah ovládania medzi ovládajúcou a ovládanou spoločnosťou. Ustanovenie § 66a ObZ definíciou zahŕňa pod uvedený vzťah osoby, ktoré majú rozhodujúci vplyv (väčšinový podiel na hlasovacích právach) na riadenie alebo fungovanie inej spoločnosti. Ustanovenie § 66a ObZ rozlišuje dva prípady, kedy má určitá osoba väčšinový podiel na hlasovacích právach spoločnosti:

- d) určitá osoba ma podiel v spoločnosti alebo akcie akciovej spoločnosti, s ktorými je spojená väčšina hlasovacích práv v danej spoločnosti, t.j. väčšinový podiel na hlasovacích právach vyplýva z majetkovej účasti v spoločnosti,
- e) určitá osoba môže na základe dohody s inými oprávnenými osobami vykonávať väčšinu hlasovacích práv a to bez ohľadu na platnosť alebo na neplatnosť takejto dohody (§186a ObZ).

Takáto formálna definícia § 66a neobsahuje pravidlo správania sa a význam môže preto nadobudnúť až v súvislosti s ďalšou právnou úpravou vzťahujúcou sa osobitne na ovládajúcu a ovládanú osobu (napr. § 56a ods. 1 ObZ).¹⁵ Strohosť „slovenského koncernového práva“ umocňuje zaradenie právnej úpravy § 66a ObZ do všeobecnej časti právnej úpravy obchodných spoločností, t.j. ovládanou spoločnosťou môže byť ktorákoľvek obchodná spoločnosť a družstvo¹⁷, čo môže čiastočne okliesniť jej pôsobnosť.¹⁸ Je možné tvrdiť, že vyplývajúce z vlastnosti kapitálových spoločnosti umožňujúcej vyššiu mieru disponovania s obchodným podielom/akciami, sa bude úprava slovenského koncernového práva uplatňovať primárne na ne, avšak nie výhradne. Odlišný názor uvádza Baňacká, ktorá V rámci svojho príspevku *Obchodný podiel - známy neznámy*¹⁹ poukazuje na konkrétnom príklade obchodného podielu ako predmetu vkladu do obchodnej spoločnosti na vznik ovládajúceho vzťahu v prípade tzv. vzájomnej alebo zdvojenej majetkovej účasti.

V prípade komparácie so zahraničnými právnymi úpravami vo vzťahu k pojmu ovládajúcej spoločnosti, je možné nájsť komplexnejšiu úpravu a širší okruh pôsobnosti. V nemeckej právnej úprave je obdobným pojmom *herrschendes Unternehmen*²⁰ (kontrolujúca spoločnosť), definovaná ako spoločnosť, ktorá priamo alebo nepriamo vykonáva ovládajúci vplyv.²¹ Nemecký *AktG* zároveň priamo zakotvuje niekoľko právnych následkov vyplývajúcich z uvedeného postavenia, a to napr. informovanie akciovej spoločnosti o jej väčšinovom vlastníctve (Sec. 20 § 4 AktG). Zároveň sa jednotlivé povinnosti líšia od typu obchodnej spoločnosti.²²

ktoré v predbežnom stanovisku zo dňa 21.1.2013 k návrhu Nariadenia č. 1346/2000 o konkurznom konaní, kde vo vzťahu k insolvenčným konaniam skupín spoločností navrhuje zaujať negatívny postoj, keďže pri tejto otázke sa javí nevyhnutné zohľadniť limitovanú úpravu koncernového práva v slovenskom práve.

13 GLOGAROVÁ, J. Několik úvah nad právní regulaci koncernů s medzinárodním prvkom. In *COFOLA 2008*, BRNO: Masarykova Univerzita, 2008. s. 11-23. Európske spoločenstvo (ES) dnes Európska únia (EÚ).

14 ČERNÁ, S.: Koncernové právo. In Pelikánová, Irena a kol. *Obchodní právo 2*. Praha : ASPI, 2006. s. 141.

15 MAJERIKOVÁ, M.: Ovládaná a ovládajúca osoba. In Ovečková, Oľga a kol. *Obchodný zákonník, Komentár, Tretie prepracované vydania, 1*. Bratislava : Iura Edition, 2012. s. 315.

16 Z uvedeného je možné vyvodit' istý rozsah tzv. slovenského koncernového práva, medzi ktorého pramene budú patriť právne normy zložené z formálnej definície ovládajúcej a ovládanej spoločnosti a dispozície na ňu sa vzťahujúcej (na definíciu § 66a ObZ odkazujú viaceré predpisy, ako napr. § 9 ods. 6 písm. c) zákona č. 42/1992, § 3 písm b) zákona č. 561/2007 Z. z.). Podobne sa vyjadruje Říha, ktorý hovorí o „obohacení o pododvěřní práva obchodných společností“. Bližšie ŘÍHA, P. K některým problémům nového koncernového práva. In *Právní rozhledy*. 2002, č. 8, s. 375.

17 MAJERIKOVÁ, M.: Ovládaná a ovládajúca osoba. In Ovečková, Oľga a kol. *Obchodný zákonník, Komentár, Tretie prepracované vydania, 1*. Bratislava : Iura Edition, 2012. s. 312.

18 Porovnaj českú právnú úpravu, ktorá nerozlišuje medzi povahu jednotlivých subjektov.

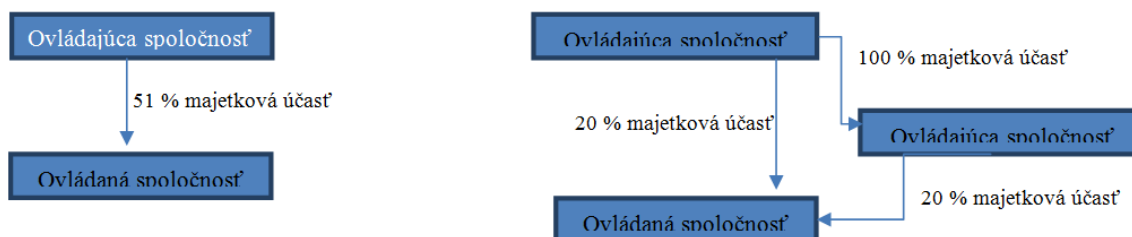
19 Bližšie: BAŇACKÁ, L. Obchodný podiel - známy neznámy. In *Zborník z konferencie spojenej so VI. stretnutím katedier obchodného práva právnických fakúlt v SR a ČR*. Smolenice, 2008, s. 84.

20 WIRTH, G. – ARNOLD, M. – MORSHAUER, R. – GREENE, M.: *Corporate Law in Germany (2nd edition)*. Munchen: C. H. Beck, 2010. s. 209

21 § 17 ods. 1 AktG v nemeckom znení: „Abhängige Unternehmen sind rechtlich selbständige Unternehmen, auf die ein anderes Unternehmen (herrschendes Unternehmen) unmittelbar oder mittelbar einen beherrschenden Einfluss ausüben kann.“

22 WIRTH, G. – ARNOLD, M. – MORSHAUER, R. – GREENE, M.: *Corporate Law in Germany (2nd edition)*. Munchen:

Využitím komparácie na uvedené, k slovenskej a nemeckej právnej úprave, môžeme uviesť, že slovenská právna úprava svojou definíciou limituje okruh vzťahov a subjektov, ktoré je možné pod ňu zahrnúť, a to práve tým, že napr. ovládajúcou spoločnosťou môže byť len osoba, ktorá spĺňa podmienky uvedené v bode a) a b). Naproti tomu nemecká právna úprava je schopná pod svoju definíciu zahrnúť a iné osoby a vzťahy, ktoré by podľa slovenskej právnej úpravy neprichádzali v úvahu. Ako príklad môžeme uviesť faktický koncern, t.j. prípad kontroly spoločnosti prostredníctvom tzv. kontroly kontrolného balíčka podielov, resp. akcií. Faktická kontrola spoločnosti prichádza do úvahy najmä v prípade akciovej spoločnosti, ktorej akcie sú rozptýlené medzi veľké množstvo akcionárov. Na kontrolu takejto akciovej spoločnosti nie je potrebné, aby akcionár disponoval väčšinou hlasovacích práv na valnom zhromaždení. Slovenské pojmové vymedzenie ovládanej a ovládajúcej osoby sa nebude vzťahovať na takúto situáciu. Inak by sa k danému stavu pristupovalo v zmysle nemeckej právnej úpravy, kde by takýto stav na konkrétnom valnom zhromaždení bolo možné subsumovať pod priamy výkon ovládajúceho vplyvu.



Grafické znázornenie typických príkladov ovládaných a ovládajúcich spoločností

Ovládanie (control)

Ako už bolo v rámci teoretických východísk uvedené, ovládajúca spoločnosť a ovládanie sú ústredné pojmy koncernového práva, ktorého právne normy vymedzujú jednotlivé práva a povinnosti tak ovládajúcej ako ovládanej spoločnosti. Pred vymedzením koncernového práva sa v krátkosti vyjadríme k jeho ďalšiemu ústrednému pojmu, ktorý ako definíčný znak vo významnej miere limituje okruh ovládajúcich subjektov. Ovládanie ako jedna zo základných väzieb umožňuje vytvoriť zo skupiny samostatných subjektov jednotne riadený celok.²³ V tejto súvislosti Bejček rozlišuje medzi *ovládaním* (ako presne legálne definovaným pojmom) a *kontrolou*, kedy kontrolu považuje za neurčitý pojem práva hospodárskej súťaže, ktorého obsah sa vyvodzuje doktrínálne a rozhodovaním správnych orgánov a súdov, pričom nie každý prípad ovládania musí znamenať existenciu možnosti kontrolovania súťažného správania.²⁴ Na podobné rozlišovanie upozorňuje Windbichler, ktorý hovorí o tzv. *concept of control* uplatňovanom v Európskom súťažnom práve.²⁵

Samotná definícia ovládania (zároveň jej vzniku) v spojení s ovládajúcou a ovládanou spoločnosťou v značnej miere vymedzuje rozsah a koncepciu koncernového práva toho-ktorého štátu a taktiež spôsob vzniku koncernu. Pojem ovládania je v slovenskom práve vyjadrený ako *väčšinový vplyv na hlasovacích právach* (§ 66a ObZ), v českom ako *rozhodujúci vliv* (§ 74 ZOK) a v nemeckom práve *ovládajúci vplyv*. Hlavný rozdiel medzi uvedenými definíciami je kvalita vzťahu medzi ovládajúcou a ovládanou spoločnosťou, ktorá v prípade slovenskej právnej úpravy pôsobí svojim presným zadenovaním limitujúco (avšak určito), česká a nemecká právna úprava zakladá ovládajúci vzťah bez ohľadu na to, na akom základe je výkon rozhodujúceho vplyvu postavený. Černá bližšie uvádza, že nemecká definícia je do značnej miery kruhová, keďže vymedzuje ovládanie ako možnosť vykonávania ovládajúceho vplyvu.²⁶ Obdobne pristúpil k definícii aj slovenský zákonodarca, a tiež je možné považovať definíciu vyplývajúcu z nášho právneho poriadku za kruhovú.

Vznik ovládajúceho vzťahu medzi ovládajúcou a ovládanou spoločnosťou je možný viacerými spôsobmi, ako napr. podiel na spoločnosti alebo akcie spoločnosti, s ktorými je spojená väčšina hlasovacích práv, alebo na základe dohody s inými oprávnenými osobami môže vykonávať väčšinu hlasovacích práv (§ 66a ObZ)²⁷. Nemecká právna úprava pracuje s pojmom *verbunden* Sec. 15 AktG (pričlenenie), pričom viaceré

C. H. Beck, 2010. s. 209

23 ČERNÁ, Stanislava. Koncernové právo. In Pelikánová, Irena a kol. *Obchodní právo 2*. Praha : ASPI, 2006. s. 140.

24 BEJČEK, J. *Soutěžní politika a fúze v evropském kontextu. 1. vyd.* Brno : Masarykova univerzita, 2010. 93 s.

25 Napriek širokému používaniu *concept of control* v Európskom súťažnom práve, nie je možná aplikácia jej definície v zmysle Článku 2 *Directive on European works* na koncept *group of control*. WINDBICHLER, Ch.: „*Corporate Group Law for Europe*“: *Comments on the Forum Europaeum's Principles and Proposals for a European Corporate Group Law* (online). Berlin : Walters Kluwer. (cit. 2015-06-10). Dostupné na internete:

<http://windbichler.rewi.hu-berlin.de/EBORCorpGroupWindbichler.pdf>

26 ČERNÁ, S.: Koncernové právo. In Pelikánová, Irena a kol. *Obchodní právo 2*. Praha : ASPI, 2006. s. 141.

27 Bližšie pozri: PATAKYOVÁ, M.: Tvorba vôle v kapitálových obchodných spoločnostiach. In NEVOLNÁ, Z., ŠRINÁR,

ustanovenia AktG a iných právnych predpisov odkazujú na danú definíciu a rozširujú jej pôsobnosť a rozsah.²⁸ AktG tak generálnou definíciou a jej čiastkovým dotvaraním v rámci jednotlivých foriem obchodných spoločností (tak na strane ovládajúcej ako aj ovládanej spoločnosti) vytvára ucelený systém subjektov koncernového práva.²⁹ Obdobným smerom³⁰ sa vydala česká právna úprava, ktorá však svojou všeobecnosťou pôsobí vágnejšie (pozri vyššie). Říha ho definuje taktiež ako „*selektivní způsob převzatí německé úpravy*“. Ďalej uvádza, že napriek všeobecnejšej formulácii ovládania, čo spôsobuje rozširujúci sa okruh spôsobov jeho vzniku, je požiadavka na intenzitu vplyvu (požiadavka reálneho výkonu ovládania, nie iba možnosti vykonávania rozhodujúceho vplyvu) ovládajúcej osoby na ovládanú kritériom, ktorý tento okruh dramaticky zužuje.³¹

Koncern (group of companies)

Pojem koncern je jedným z ústredných pojmov koncernového práva. O zadefinovanie pojmu koncern sa pokúsilo niekoľko autorov vedeckej obce. Dôležité je vnímať tento pojem tak z právneho ako aj ekonomického pohľadu.

V právnom poriadku Slovenskej republiky sa pojem koncern nepoužíva. Používa sa sa termín ovládaná a ovládajúca osoba, čo sú obsahovo odlišné pojmy.

Pri ekonomickom zadefinovaní pojmu je možno badať viacero pohľadov. Podľa ekonóma L. Machoňa: „*Koncern predstavuje spravidla celú hospodársku jednotku. Všetky koncernové podniky sa vyznačujú právnou subjektivitou, takže ju nemôže mať súčasne koncern ako celok. Existencia koncernu predpokladá súčasné plnenie oboch jeho určujúcich znakov, ktorými sú právna subjektivita koncernových podnikov a ich jednotné celokoncernové vedenie materskou spoločnosťou.*“³² V právnych publikáciách (komentárova literatúra, publikácie autorov venujúcich sa právu obchodných spoločností, či legálna definícia v českej Obchodnom zákonníku) je možné nájsť viacero definícií koncernu, pričom sa uvádzame názor uznávanej odborníčky venujúcej sa koncernovému právu Stanislavy Černej, ktorá vo svojej publikácii koncern charakterizuje ako: „*spojenie aspoň dvoch právne samostatných subjektov, ktoré na základe jednotného strategického vedenia tvoria ekonomický celok.*“³³ Práve vedenie je hlavným znakom koncernu a je vykonávané prostredníctvom ovládania, ktoré sme vyššie definovali. Jednotné strategické vedenie spočíva najmä na centrálnom plánovaní, ktoré vytvára zo zoskupenia spoločností, samostatných právnych subjektov, jednotný celok sledujúci rovnaké záujmy. Za znak jednotného vedenia je možné považovať aj finančné riadenie, kedy jednotlivé koncernové články (samostatné spoločnosti) spoločné odvádzajú hospodárske výnosy, ktoré sú následne prerozdeľované (napr. vo forme investícií) podľa jednotného finančného a investičného plánu.

Z uvedených definícií koncernu môžeme konštatovať, že ide o akési synonymum podnikateľského zoskupenia (group of companies), ktoré podlieha jednotnému vedeniu. Zároveň uvedené definície vytvárajú predpoklad, že ide o špecifickú organizačnú formu, ktorá sa skladá z viacero právne samostatných subjektov. Pričom základný predpoklad špecifickej organizačnej formy je jednotné vedenie, ktoré je založené na vzťahu ovládania. Koncern je pojmom hlavne práva obchodných spoločností, avšak je taktiež dôležitým interdisciplinárnym pojmom. Z toho dôvodu bude možné badať určité rozdiely pri súťažnom práve, daňovom práve alebo účtovníctve, najmä čo sa rozsahu a obsahu pojmu týka. V odbornej literatúre sa zvykne často pojem koncern stotožňovať s pojmom holding, pričom sa nejedná o tie isté pojmy. Za koncern v zmysle uvedeného považujeme zoskupenie podnikateľov, ktorý sú najmä kapitálovo, zmluve alebo osobne previazané, pričom za holding sa považuje jedna spoločnosť, ktorá stojí na čele zoskupenia.

Motívy vytvárania koncernov sú najmä ekonomické (vyššia konkurencie schopnosť, rozloženie podnikateľského rizika, možnosť zníženia nákladov), čo v spojení s globalizáciou a vytvárania zón voľného obchodu spôsobuje často sa objavujúci medzinárodný prvok. Z toho dôvodu sa obsah pojmu koncern môže v rámci jednotlivých vnútroštátnych úprav odlišovať. K hlavným rozdielom dochádza najmä pri niektorých inštitútoch, ako je subjektivita, autonómnosť a vnútro-koncernové odškodňovanie.

Od motívov vytvárania koncernov, je potrebné odlišiť od právneho dôvodu vzniku, ktorý je prepojený z formou jednotlivých podnikateľských zoskupení. S tým súvisí aj otázka závislosti členov koncernu na celku. „*Závislosť členov podnikateľských zoskupení na celku môže byť založená rôznymi právnymi skutočnosťami.*“

A.: *Obchodné spoločnosti, aktuálne otázky a problémy*. Plzeň: Aleš Čenek, 2008. s. 42.

28 AktG aktuálne vymedzuje 5 základných druhov *verbunden*, pričom jednotlivé druhy sa odlišujú v spojení s konkrétnou formou obchodnej spoločnosti. Bližšie: WIRTH, G. – ARNOLD, M. – MORSHAUER, R. – GREENE, M.: *Corporate Law in Germany (2nd edition)*. Munchen: C. H. Beck, 2010. 208 s.

29 Treba uviesť, že komplexnosť právnej úpravy je v niektorých prípadoch obmedzená a právo je dotvorené činnosťou súdov. WIRTH, G. – ARNOLD, M. – MORSHAUER, R. – GREENE, M.: *Corporate Law in Germany (2nd edition)*. Munchen: C. H. Beck, 2010. 207 s.

30 Bližšie: ŘÍHA, P. K. některým problémům nového koncernového práva. In *Právní rozhledy*. 2002, č. 8, s. 375.

31 Tamtiež. s. 377

32 MACHOŇ, L.: *Koncern, jeho cíle, organizační a řídicí struktura*. Praha: VŠE Praha, 1997. s. 11

33 ČERNÁ, S.: *Koncernové právo v Německu, Evropské unii a České republice. 1. vydání*. Praha: C.H. Beck, 1999. s. 31

Najčastejším prostriedkom je získanie priamej alebo nepriamej kapitálovej účasti na jednotlivých členoch koncernu, výkon hlasovacích práv a zvláštna forma ovládacej zmluvy zakladajúcej možnosť presadenia vplyvu v podriadenej spoločnosti, bez nutnosti kapitálovej účasti.³⁴ Podľa toho, na základe čoho vznikol ovládajúci vzťah (napr. majetková účasť) sa delia koncerny na jednotlivé formy. Napr. faktický koncern, jednoduchý koncern, kvalifikovaný faktický koncern, alebo zmluvný koncern. Koncerny je možné ďalej rozdeliť podľa vnútornej štruktúry na vertikálny a horizontálny koncern. Z dôvodu limitácie rozsahu tohto príspevku sa nebudeme venovať definíciám jednotlivých foriem a druhov koncernov. Len zhrnújúco je možné dodať, že takéto delenia majú význam výlučne v rámci zahraničných jurisdikcií, kde začlenenie do konkrétnej formy koncernu, ovplyvňuje rozsah práv a povinností pre jednotlivých členov koncernu, ako aj pre určité osoby stojace mimo koncernovej štruktúry.

Namiesto záveru³⁵

V značne harmonizovanom európskom prostredí, absentuje jednotná právna úprava koncernového práva na úrovni EÚ³⁶, je dôvodom, prečo je potrebné hľadať jeho pramene na vnútroštátnej úrovni jednotlivých členských štátov. Otázka problémov koncernového práva je v zahraničnej odbornej literatúre³⁷ často diskutovanou témou, pričom poskytuje viacero smerov. Je však potrebné poukázať na dva významné dokumenty, ktoré sa pokúšajú o stanovenie vhodnej miery európskej regulácie: *Konzernrecht für Europa*³⁸ vypracované skupinou expertov pod názvom *Forum Europaeum Konzernrecht* a taktiež správa³⁹ *High Level Group of Company Law Experts*. Ako uvádza Doležil, experti v uvedených správach neodporúčajú aby sa jednalo o komplexnú harmonizáciu, ale o zaistenie *equal legal playing field* s tým, že zvyšok má byť ponechaný súťaži právnych poriadkov členských štátov.⁴⁰ Chceme upozorniť na súťaž právnych poriadkov, ktorý prebieha v rámci jednotlivých regiónov po celej Zemi, pričom výhodou „byť víťazom v tejto súťaži“ neznamena len väčší prílev zahraničných investícií, ale aj ochranu vnútroštátnych subjektov (tak štátu vo veci daní, ako aj zamestnancov, alebo akcionárov/spoločníkov nadnárodných koncernov).

Pre ilustráciu rozdielov medzi našou právnou úpravou a nemeckou právnou úpravou uvádzame krátky príklad. Ak by materská spoločnosť automobilka Volkswagen mala spoločne so svojou dcérskou spoločnosťou automobilka Škoda Auto sídlo na území Slovenskej republiky a Volkswagen by rozhodol o tom Škoda Auto prestane vyrábať model Superb, ktorý je pre ňu veľmi ziskový, z dôvodu, že je veľmi konkurenčný oproti jej ponuke prémiových modelov, tak menšinový akcionár automobilky škody by prišiel o značnú zisk, ktorý by inak spoločnosť Škoda Auto dosiahla. Odlišná situácia by nastala, ak by uvedené spoločnosti mali sídlo v Spolkovej republike Nemecko. V tom prípade by materská spoločnosť Volkswagen musela v dôsledku takéhoto rozhodnutia každoročne uhradiť spoločnosti Škoda Auto újmu, ktorá jej tým vznikla. Tak by menšinový akcionár neprišiel o zisk vo forme dividendy, ktorý mu ako akcionárovi patrí.

Domnievame sa, že je len otázkou času, v súvislosti s prebiehajúcou rekodifikáciou, kedy aj náš zákonodarcu bude musieť pristúpiť ku komplexnejšej právnej úprave v oblasti koncernového práva.

Literatúra

BAŇACKÁ, L. Obchodný podiel - známy neznámy. In *Zborník z konferencie spojenej so VI. stretnutím katedier obchodného práva právnických fakúlt v SR a ČR*. Smolenice, 2008.

BEJČEK, J. *Soutěžní politika a fúze v evropském kontextu*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2010.

ČERNÁ, S.: Koncernové právo. In Pelikánová, Irena a kol. *Obchodní právo 2*. Praha : ASPI, 2006.

ČERNÁ, S.: *Konzernové právo v Německu, Evropské unii a České republice*. Praha: C.H.Beck, 1999.

ČERNÁ, S. O koncernu, koncernovém řízení a vyrovnání újmy. In *Obchodněprávní revue*. 2004, č. 2.

DOLEŽIL, T. *Konzerny v komunitárním právu*. Praha: Auditorium, 2008.

ELIÁŠ, K., POKORNÁ, J., DVOŘÁK, T.: *Kurs obchodního práva: obchodní společnosti a družstva*. 6. vyd. Praha: C.H. Beck, 2010.

Forum Europaeum Konzernrecht, Konzernrecht für Europa, ZGR 4/1998

34 Tamtiež s. 31

35 Namiesto záveru uvádzame vlastné úvahy na danú problematiku, ktoré podopierame konkrétnym príkladom.

36 Máme na mysli komplexnú úpravu akou je Deviatá smernica, ktorá nebola dodnes štátmi EÚ prijatá.

37 Napr. Diskusia v Českej republike k *podnikateľským seskupením* (§ 71 a nasl. ZOK). Pozri napr.: ČERNÁ, S. O koncernu, koncernovém řízení a vyrovnání újmy. In *Obchodněprávní revue*. 2004, č. 2. s. 33 a nasl.

38 *Forum Europaeum Konzernrecht, Konzernrecht für Europa*, ZGR 4/1998, str. 672 a nasl.

39 Správa Skupiny predložená dňa 4. novembra 2002, dostupná na:

www.ecgi.org/publications/documents/report_en.pdf.

40 DOLEŽIL, T. *Konzerny v komunitárním právu*. Praha: Auditorium, 2008. 112 s.

GLOGAROVÁ, J. Několik úvah nad právní regulací koncernů s mezinárodním prvkem. In *COFOLA 2008*, BRNO: Masarykova Univerzita, 2008.

KNAPP, V.: *O právnických osobách*. Bratislava: Právnik, 1995.

MAJERIKOVÁ, M.: Ovládaná a ovládající osoba. In Ovečková, Oľga a kol. *Obchodný zákonník, Komentár, Tretie prepracované vydania, I*. Bratislava : Iura Edition, 2012.

MACHOŇ, L.: *Koncern, jeho cíle, organizační a řídicí struktura*. Praha: VŠE Praha, 1997.

OVEČKOVÁ, O. a kol.: *Slovník obchodného práva, I. Vyd.* Bratislava: IURA Edition, 1992.

PATAKYOVÁ, M.: Tvorba vôle v kapitálových obchodných spoločnostiach. In NEVOLNÁ, Z., ŠRINÁR, A.: *Obchodné spoločnosti, aktuálne otázky a prblemy*. Plzeň: Aleš Čenek, 2008.

ŘÍHA, P. K některým problémům nového koncernového práva. In *Právní rozhledy*. 2002, č. 8.

WINDBICHLER, Ch.: „*Corporate Group Law for Europe*“: *Comments on the Forum Europaeum's Principles and Proposals for a European Corporate Group Law* (online). Berlin : Walters Kluwer. (cit. 2015-06-10). Dostupné na internete: <http://windbichler.rewi.hu-berlin.de/EBORCorpGroupWindbichler.pdf>

WIRTH, G. – ARNOLD, M. – MORSHAUER, R. – GREENE, M.: *Corporate Law in Germany (2nd edition)*. Munchen: C. H. Beck, 2010.

Rozsudok Najvyššieho súdu Českej republiky, sp. zn. 29 Cdo 3661/2010.

Správa Skupiny predložená dňa 4. novembra 2002,
dostupná na: www.ecgi.org/publications/documents/report_en.pdf.

Predbežnom stanovisku Ministerstva spravodlivosti zo dňa 21.1.2013 k návrhu Nariadenia č. 1346/2000 o konkurznom konaní,

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika ako pokračovateľka *Universitas Cassoviensis*

University of Pavol Jozef Safarik as successor of Universitas Cassoviensis

Terézia HIŠEMOVÁ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Právnická fakulta, Katedra dejín štátu a práva

Abstrakt: Predkladaný príspevok poukazuje na nedocenenú súvislosť medzi Košickou univerzitou (*Universitas Cassoviensis*) a Univerzitou Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach. Cieľom je v krátkosti poukázať na význam existencie a pôsobenie Košickej univerzity, ale aj na ťažkosti, ktoré univerzitu sprevádzali. Univerzita Pavla Jozefa Šafárika je dôstojnou nasledovníčkou a pokračovateľkou Košickej univerzity. V žiadnom prípade nie je namieste podceňovanie či nedocenenie úlohy univerzitného vzdelania v Košiciach.

KLúčové slová: *Košice, univerzita, právnická fakulta, jezuiti, Uhorsko.*

Abstract: The presented contribution pointing out undervalued relationship between The university of Kosice (*Universitas Cassoviensis*) and Univerzita of Pavol Jozef Safarik in Košice. The aim is to briefly highlight the importance of the existence and functioning of The university of Kosice, but also the difficulties that accompanied the university. University of Pavol Jozef Safarik is a worthy follower of The university of Kosice. In any case there isn't reason underestimation or failure to appreciate the role of university education in Košice.

Keywords: *Košice, university, faculty of Law, jesuits, Hungary.*

„...múdrost' minulosti, poznatky prítomnosti, vzdelanie budúcnosti...“

(motto Univerzity Pavla Jozefa Šafárika)

Úvod

Je nepopierateľné, že dejiny štúdia práva v Košiciach sú bohaté a spájajú sa s mnohými udalosťami. Právnická fakulta UPJŠ si sice tento rok pripomenula 43. výročie fungovania vo vnútri Univerzity Pavla Jozefa Šafárika, ale v skutočnosti má právnická fakulta oveľa bohatšiu históriu, aj keď štúdium práva nebolo vždy plynulé a lineárne.

Košická univerzita, *Universitas Cassoviensis*, jej existencia a jej pôsobenie, sa zdajú byť nedocenené. Kdež to o Trnavskej univerzite, ktorá bola založená v roku 1635, vie minimálne to, že bola založená, takmer každý Slováčok, o Košickej univerzite, ktorá bola založená v roku 1657, teda len o pár rokov neskôr ako Trnavská, už mnoho ľudí nevie, pritom jej význam nebol menší. Aj Univerzita Pavla Jozefa Šafárika nadväzuje na existenciu Košickej univerzity, ktorá zohrala veľkú úlohu v procese formovania a vzdelávania v období niekoľkých storočí.

Prof. Babčák prirovnáva univerzity k chrámom poznania, vzdelania a múdrosti. Na univerzity hľadá ako na určité architektonické dielo, ktoré má svojho ducha, ale aj svoju telesnú konštrukciu.¹

Slovensko malo podobne ako dnes dve hlavné administratívne centrá. Západná časť bolo spravovaná z Bratislavy a východná časť z Košíc (v skutočnosti význam Bratislavy presahoval dnešné územie Slovenska na celé západné Uhorsko a podobne aj Košice ovplyvňovali celé severovýchodné Uhorsko).²

Už pri založení Trnavskej univerzity sa predpokladalo založenie podobnej inštitúcie aj v Košiciach. Peter Pazmáň, ktorý stál pri zrode univerzity v Trnave poveril rovnakou úlohou jágerského biskupa Benedikta Kišdyho a jeho nástupcov na primaskom stolci.³ Košická univerzita bola po univerzite v Trnave druhou vysokou školou na území Slovenska. Pázmányi spolu s jeho prívržencami podporovali silný rekatolizačný proces, ktorý spočíval aj v zakladaní vzdelávacích inštitúcií.⁴ Benedikt Kišdy⁵ bol vymenovaný za jágerského biskupa v roku 1648.⁶ Zakladaciu listinu (*Studium universale seu academiam*) Košickej univerzity vydal v Jasove,

1 BABČÁK, Vladimír, 2006/2007. *Universitas Cassoviensis*. 350. výročie založenia Košickej univerzity. In *Universitas Šafarikiana*. Roč. 36, č. 3-4, s. 2.

2 HALAGA, R. Ondrej, 1956. Z dejín Košickej univerzity. K 300 ročnému jubileu založenia. In: *Historický časopis*. Roč. 4, č. 4, s. 523.

3 LENČIŠ, Štefan, 2007. Košická univerzita vo svetle vlastných análov. In *350. výročie Košickej univerzity. Jubilejný zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, s. 153.

4 HELTAI, János, 2007. Hitviták és irodalmi élet Kassán az 1660-as évtizedben [Vieroučné polemiky a literárny život v Košiciach okolo roku 1660] In *350. výročie Košickej univerzity. Jubilejný zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, s. 43.

5 Viac o osobe Benedikta Kišdyho v: SEDLÁK, Peter – Živo a dielo biskupa Benedikta Kišdyho – zakladateľa Košickej univerzity

6 PAVERCSIK, Ilona, 2007. Az egri püspökökről Kassán – A 17. Században [O jágerských biskupoch v Košiciach v 17. storočí] In *350. výročie Košickej univerzity. Jubilejný zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, s. 54.

dňa 26. februára 1657.⁷ Novovzniknutá univerzita bola potvrdená Zlatou bulou⁸ (*Bulla aurea*), ktorú vydal cisár Leopold I. dňa 7. augusta 1660 v Štajerskom Hradci. Listinu potvrdil aj ostrihomský arcibiskup Juraj Selepeční.⁹ Biskup Benedikt Kišdy, zakladateľ univerzity, sa tejto významnej udalosti nedožil, zomrel 22. júna 1660.¹⁰ Jeho pozostatky ležia vo františkánskom kostole, ktorý bol vo vlastníctve Jágerskej kapituly, v hrobke pod svätynou kostola.¹¹

Jezuiti sa otázkou školstva v Košiciach zaoberali od roku 1604, keď plánovali otvorenie kolégia. Keď sa v Košiciach, na príkaz kráľa, v roku 1631 usadili natrvalo chceli tu mať predovšetkým školu. Prítomnosť Spoločnosti Ježišovej v Košiciach je spájaná najmä s existenciou univerzity.¹² Jezuiti pôsobili v Košiciach už od roku 1601, ale kvôli náboženským nepokojom ich účinkovanie v meste nebolo dlhé. Z mesta odišli po roku 1619, keď dvaja ich členovia Štefan Pongráč a Melichar Grodziecki boli umučení.¹³ Skoršie pokusy jezuitov usadiť sa v Košiciach už v roku 1563 neboli úspešné.¹⁴

Novozaložená univerzita nemala čisto náboženský charakter. Košice sa stali nielen obchodným centrom, ale aj centrom vedy, vzdelanosti a katolicizmu. Leopold I. sa v Zlatej bule vrátil k želaniu, ktoré vyslovil ešte jeho otec Ferdinand III., aby sa vzdelávanie na Košickej univerzite nezameriavalo len na náboženstvo, ale aj na súčasné vedné disciplíny.¹⁵ Univerzita nefungovala len počas Tököliho povstania v rokoch 1682-1686 a počas povstania Františka II. Rákociho v období 1704-1711 prebiehalo vyučovanie v obmedzenej forme.¹⁶ Univerzita sa rozvíjala, rástol počet záujemcov bez ohľadu na svoje postavenie alebo vierovyznanie. Na univerzite bola od začiatku knižnica, ktorá sa každodenne rozširovala.¹⁷ Po udelení Zlatej buly fungovali na univerzite dve fakulty.¹⁸ Košická univerzita mala pri svojom založení Teologickú fakultu, na ktorej sa študovalo štyri roky a trojročnú Filozofickú fakultu, a taktiež mala aj šesťtriedne gymnázium.¹⁹ V roku 1712 bola zriadená katedra cirkevného práva, ktorá tvorila základ právnickej fakulty, ktorá sa však až do roku 1777 neotvorila.²⁰

Pápež Kliment XIV. v záujme mieru vydal 21. júla 1773 listinu „*Dominus ac Redemptor noster*“ ktorou zrušil jezuitský rád. Zrušením rádu sa Košická univerzita dostala z rúk jezuitov, ale výučba nie. Univerzita dočasne fungovala ako biskupská univerzita, *Alma Mater Universitatis Episcopalis*. V auguste 1777 vydala Mária Terézia *Ratio educationis* v zmysle ktorého existovala len jediná univerzita – Budínska univerzita. Košická univerzita prestala existovať a namiesto nej vznikla Kráľovská právnická akadémia, *Academia Regia Cassoviensis*, ktorá mala predstavovať časť Budinskej univerzity a kde sa vyučovalo právo a filozofia, konkrétne dvojročná filozofická

7 MEIER, Jorg und Tapani PIIRAINEN, 2000. *Der Schwabenspiegel aus Kaschau*. Berlin: Weidler Buchverlag, s. 26.; ĐURICA, M. 2003. *Dejiny Slovenska a Slovákov v časovej následnosti faktov dvoch tisícročí*. Bratislava: Lúč. s. 132.; HUDÁČEK, Milan, 2012. Spoločnosť Ježišova a 450 rokov jej pôsobenia na Slovensku. In *Jezuiti na Slovensku v minulosti aj v súčasnosti*. Trnava: Dobrá kniha, s. 20.

8 Obsah buly bližšie rozoberá Halaga R. O. vo svojom príspevku Z dejín Košickej univerzity uverejneného v Historickom časopise č. 4 v roku 1956.

9 PURŠ, Jaroslav a Miroslav KROPILÁK. 1982. *Přehled dějin Československa I/2 [1526-1848]*. Praha: Academia. s. 304.; LENČIŠ, Štefan, 2007. Košická univerzita vo svetle vlastných análov. In *350. výročie Košickej univerzity. Jubilejný zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, s. 153.

10 JANOVSÝ, Jozef a kol. 1990. *Košice-mesto mieru*. Košice: Východoslovenské vydavateľstvo, s. 28.

11 HALÁSZ, Juraj, 1996. *Staré cintoríny a pohrebné miesta v Košiciach*. Košice: Historická spoločnosť I. Henszlmanna, s. 14.

12 ELIÁŠ, Štefan, 2006. Košická univerzita. In *Jezuitské školstvo včera a dnes. Zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie 12. októbra 2006 v Trnave*. Bratislava: Dobrá kniha, s. 124.; KRAPKA, Emil a Vojtech MIKULA, 1990. *Dejiny Spoločnosti Ježišovej na Slovensku*. Cambridge: Dobrá kniha, s. 96-97.

13 SEDLÁK, Peter, 2000. Život a dielo biskupa Benedikta Kišdyho – zakladateľa Košickej univerzity. In *340. Výročie kráľovského potvrdenia Košickej univerzity. Zborník príspevkov monotematického seminára z Cirkevných dejín*. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, s. 22.

14 BODNAROVÁ, Miloslava, 2006/2007. Význam Košickej univerzity v dejinách nášho školstva. In *Universitas Šafarikiana*. Roč. 36, č. 3-4, s. 4.

15 FEDORČÁK, Peter, 2012. Košická univerzita - počiatky vysokého školstva v Košiciach. In *Košice - inštitucionálna základňa kultúry, školstva a vedy. Studia Historica. K 140. Výročiu založenia Východoslovenského múzea v Košiciach*. Košice: UPJŠ Filozofická fakulta, s. 141.

16 FEDORČÁK, Peter, 2007. Profesorský zbor Košickej univerzity. In *350. výročie Košickej univerzity. Jubilejný zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, s.117.

17 BODNAROVÁ, Miloslava, 2006/2007. Význam Košickej univerzity v dejinách nášho školstva. In *Universitas Šafarikiana*. Roč. 36, č. 3-4, s. 5.

18 SZŐGI, László, 2007. Jezsuita egyetemalapítási kísérletek a 16-17. Századi Magyarországon és Kassa pészvétele a magyar egyetemjárásban [Pokusy o založenie univerzít jezuitmi v 16-17. storočí v Uhorsku a podiel Košíc ohľadom univerzít] In *350. výročie Košickej univerzity. Jubilejný zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, s. 64.

19 LENČIŠ, Štefan, 2007. Košická univerzita vo svetle vlastných análov. In *350. výročie Košickej univerzity. Jubilejný zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, s. 154.

20 MOSNÝ, Peter, 2007. Počiatky právnického štúdia v Košiciach. In *350. výročie Košickej univerzity. Jubilejný zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, s. 229.

fakulta a dvojročná právnická fakulta.²¹ Z nižších ročníkov sa vytvorilo gymnázium pre nadanejších študentov. Podmienkou prijatia na právnickú fakultu bolo absolvovanie šesťročného gymnázia a dvojročnej filozofickej fakulty. Táto organizačná štruktúra sa zachovala až do akad. roku 1849/1850.²²

Dňa 29. septembra 1850 bol vydaný Františkom-Jozefom dočasný štatút o zriadení cisársko-kráľovských právnických akadémiách v Uhorsku, ktorý bol 4. októbra 1850 doplnený o vykonávacie nariadenie rakúskeho ministerstva. Na základe týchto vydaných predpisov vznikli samostatné právnické akadémie z niekdajších dvojročných právnických fakúlt kráľovských akadémií. Filozofické fakulty sa pričlenili ako siedmy a ôsmy ročník k dovtedy šesťročným gymnáziám. V tomto roku sa Kráľovská akadémia zmenila na dvojfakultnú Právnickú akadémiu a v tejto podobe pôsobila až do roku 1921.²³ Košická kráľovská akadémia od akad. roku 1850/1851 už existovala ako samostatná Cisársko-kráľovská právnická akadémia, *Caesareo-regia Iuris Academia*. Nariadením z 2. októbra 1855 sa na akadémii zaviedlo trojročné štúdium.²⁴

Výučba sa od založenia v roku 1657 až do roku 1844 konala v latinčine, s výnimkou rokov 1786-1788, keď sa v rámci germanizačných opatrení Jozefa II. vyučovalo v nemčine. Po roku 1860 sa výučba pomad'arčuje. Po rakúsko-maďarskom vyrovnaní v roku 1867 a vydaním nariadenia zo dňa 19. mája 1874 sa Košická právnická akadémia premenovala na Právovedeckú a Štátovedeckú fakultu. Právnické štúdium sa predĺžilo na štyri roky. Táto reforma nepriniesla želané zjednotenie vysokoškolského štúdia práva. Právnické akadémie stále nemali na rozdiel od univerzitných právnických fakúlt právomoc svojich absolventov promovat' či habilitovat'. Aj tieto skutočnosti boli dôvodom, že 27. júla 1882 mestské zastupiteľstvo v Košiciach žiadalo zriadenie univerzity.²⁵

Orgány mesta Košice v rokoch 1891-1894 nechávajú pre Košickú právnickú akadémiu vybudovat' novú budovu na Kováčskej ulici č. 26, kde v týchto dňoch sídli Dekanát Právnickej fakulty UPJŠ. Práve do tejto novopostavenej budovy sa právnická akadémia presťahovala zo starej budovy bývalej Košickej univerzity, z Kováčskej ulice č. 28.²⁶

Po vzniku samostatnej Československej republiky 28. októbra 1918, ešte Právnická akadémia pokračovala vo svojej činnosti, avšak Ministerstvo školstva a osvetu so sídlom v Prahe vydalo vo vzťahu k vysokým školám na Slovensku už pre akad. rok 1919/1920 jednotné zásady školskej politiky, ktoré sa dotýkali maďarskej univerzity v Bratislave a Právnickej akadémie v Košiciach. Na základe týchto zásad malo dôjsť k ukončeniu činnosti Košickej právnickej akadémie už koncom septembra 1919, ale po príhovore profesorského zboru bola existencia právnickej akadémie predĺžená do konca akad. roku 1921/1922. Všetky formálno-právne náležitosti zániku Právnickej akadémie v Košiciach sú obsiahnuté vo vládnom nariadení 276/1921 Zb. z. a. n. z 11. augusta 1921 O zriadení právnickej fakulty Komenského univerzity v Bratislave.²⁷

Po vzniku prvej Československej republiky v roku 1918 boli na území Slovenska zrušené všetky dovtedy existujúce vysoké školy - Alžbetínska univerzita v Bratislave, Vysoká škola banícka a lesnícka v Banskej Štiavnici aj Právnická akadémia v Košiciach.²⁸

Je zarážajúce a smutné, že Slovensko začalo svoju éru relatívnej samostatnosti zrušením vysokých škôl, ktoré boli nositeľkami vzdelania a kultúry. Na prvý pohľad by sa mohlo zdať, že vysokoškolské vzdelávanie na území Slovenska malo lepšie podmienky pred odtrhnutím sa od Uhorska a spojením sa s Českom. Košice ostali na obdobie šesťnástich rokov bez vysokej školy. Opätovne sa stali znova vysokoškolským mestom až v roku 1938, keď sa tu zriadila Vysoká škola technická Milana Rastislava Štefánika.

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika vznikla v roku 1959, pri založení mala dve fakulty Lekársku fakultu a Filozofickú fakultu. Založením UPJŠ sa vytvorili predpoklady pre systematickú a cieľavedomú starostlivosť o rozvoj jednotlivých odborov univerzitného štúdia.

21 HALAGA, R. Ondrej, 1956. Z dejín Košickej univerzity. K 300 ročnému jubileu založenia. In: *Historický časopis*. Roč. 4, č. 4, s. 534.

22 MOSNÝ, Peter, 2007. Počiatky právnického štúdia v Košiciach. In *350. výročie Košickej univerzity. Jubilejný zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, s. 229.; VARSÍK, Branislav, 1972. Univerzitné štúdium na Slovensku pred vznikom Univerzity Komenského. In *Zo slovenského stredoveku. Výber historických štúdií a článkov z rokov 1946-1968*. Bratislava: Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, s. 454.

23 PAROVÁ, Ružena, 2012. Dejiny Univerzity Pavla Jozefa Šafárika V Košiciach od založenia po súčasnosť. In *Košice - inštitucionálna základňa kultúry, školstva a vedy. Studia Historica. K 140. Výročiu založenia Východoslovenského múzea v Košiciach*. Košice: UPJŠ Filozofická fakulta, s. 171.

24 MOSNÝ, Peter, 2007. Počiatky právnického štúdia v Košiciach. In *350. výročie Košickej univerzity. Jubilejný zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, s. 230.

25 MOSNÝ, Peter, 2007. Počiatky právnického štúdia v Košiciach. In *350. výročie Košickej univerzity. Jubilejný zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, s. 230.

26 DOBROVIČOVÁ, Gabriela, zost. 2013. *40 rokov právnickej fakulty Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach*. Košice: UPJŠ, Právnická fakulta, s. 22.

27 GABZDILOVÁ, Soňa, 2014. Školský systémy na Slovensku v medzivojnovnej Československej republike (1918-1938). Košice: UPJŠ, s. 51.

28 PAROVÁ, Ružena, 2012. Dejiny Univerzity Pavla Jozefa Šafárika V Košiciach od založenia po súčasnosť. In *Košice - inštitucionálna základňa kultúry, školstva a vedy. Studia Historica. K 140. Výročiu založenia Východoslovenského múzea v Košiciach*. Košice: UPJŠ Filozofická fakulta, s. 171.

Právnická fakulta začala svoju úlohu v rámci Univerzity Pavla Jozefa Šafárika vychovávaní a vzdelávaní budúcich právnikov, úradníkov a právne vzdelaných ľudí v akad. roku 1973/1974. Nemalú úlohu pri procese vzniku samostatnej fakulty zohrala právnická fakulta Univerzity Komenského so sídlom v Bratislave. V Košiciach sa zriadilo konzultačné centrum štúdia popri práci Právnickej fakulty Univerzity Komenského (neskôr bolo presunuté do Popradu) a od akad. roku 1970/1971 bol v Košiciach otvorený prvý ročník denného štúdia ako detašované pracovisko bratislavskej univerzity. Zákomom 88/1973 Zb. z 9. júla 1973 O zriadení právnickej fakulty Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach vzniká samostatná a plnohodnotná fakulta na čele ktorej stál ako prvý dekan, prof. Milan Štefanovič. Prvý rok fungovania mala fakulta prvý až štvrtý ročník, spolu 450 študentov denného štúdia. Vyučovalo tu devätnásť interných a tridsaťjeden externých učiteľov.²⁹

Od svojho vzniku Právnická fakulta sídli na Kováčskej ulici v budove č. 26, avšak s ohľadom na zvyšujúci sa počet študentov a nedostatok priestorových kapacít pre výučbu a pre prácu katedrií jej dal Mestský národný výbor v Košiciach v roku 1975 k dispozícii aj budovu na Zbrojničnej ulici č. 5 a v roku 1987 došlo k výmene tejto budovy za budovu bývalého gymnázia na Kováčskej ulici č. 30. Budovu užívala Právnická fakulta až do októbra 1995 spoločne s Ľudovou školou umenia, ktorej boli ponúknuté náhradné priestory a fakulta tak získala do správy celú budovu na Kováčskej ulici č. 30.³⁰

Právnická fakulta UPJŠ nezaspala, stále napreduje, na škole pôsobia odborníci z rôznych oblastí práva, výučba je zaujímavá a podnetná, predovšetkým pre tých, ktorí sa pravidelne pripravujú na hodiny a naozaj sa o právo zaujímajú. Študenti si môžu vybrať zo širokej ponuky predmetov. Fakulta pracuje na otvorení nového študijného programu Právo - Lingvistika, ktorého absolvent bude právnik - lingvista, človek znalý práva, ktorý nájde svoje uplatnenie predovšetkým v medzinárodných a európskych inštitúciách, nielen kvôli jazykovým znalostiam, ktorých výučbu právnická fakulta zabezpečila spoluprácou s filozofickou fakultou, ale aj kvôli tomu, že počas štúdia sa bude klásť dôraz na predmety, v ktorých sú zosilnené európske prvky. Aj to je dôkaz toho, že štúdium práva v Košiciach stále napreduje, vyvíja sa a prispôsobuje sa spoločenským zmenám.

Univerzita vyvíja nemalé úsilie na rozsiahle styky s inými univerzitami a vedeckými pracoviskami v zahraničí, častokrát fakultu navštevujú prednášajúci z rôznych univerzít zo širokého sveta.

Štúdium práva je v dnešnej dobe náročné, nielen kvôli stále meniacim sa zákonom, neustále pribúdajúcim novelám, rekodifikáciám či kvôli europeizácii práva a potrebe poznať nielen vnútroštátne právo, ktoré už dávno nie je (asi ani nikdy nebolo) uzatvoreným celkom, ktorý by fungoval samostatne, ale aj vďaka neustálemu tlaku zo strany spoločnosti, ktorá vníma právnikov ako dehonestátorov pravdy a spravodlivosti.

Záver

Košická univerzita bola univerzitou všetkých obyvateľov mnohonárodnostného Uhorska. Na jej tradícii sa bratsky podieľajú tak Slováci, ako aj Maďari, Ukrajinci a ďalší. Univerzita Pavla Jozefa Šafárika má nepopierateľné právo hrdo sa hlásiť k *Universitas Cassoviensis*. Všetci máme byť pyšní na to, že sme súčasťou Univerzity Pavla Jozefa Šafárika, univerzity, ktorá má bohatú históriu a ešte bohatšiu budúcnosť.

Literatúra

BABČÁK, Vladimír, 2006/2007. *Universitas Cassoviensis*. 350. výročie založenia Košickej univerzity. In *Universitas Šafarikiana*. Roč. 36, č. 3-4, s. 1-2.

BODNAROVÁ, Miloslava, 2006/2007. Význam Košickej univerzity v dejinách nášho školstva. In *Universitas Šafarikiana*. Roč. 36, č. 3-4, s. 4-5.

DOBROVIČOVÁ, Gabriela, zost. 2013. *40 rokov právnickej fakulty Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach*. Košice: UPJŠ, Právnická fakulta, 86 s. ISBN 978-80-8152-014-3.

ĎURICA, Milan, 2003. *Dejiny Slovenska a Slovákov v časovej následnosti faktov dvoch tisícročí*. Bratislava: Lúč. 840 s. ISBN 80-7114-386-3.

ELIÁŠ, Štefan, 2006. Košická univerzita. In *Jezuitské školstvo včera a dnes. Zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie 12. októbra 2006 v Trnave*. Bratislava: Dobrá kniha, s. 121-128. ISBN 80-7141-545-6.

FEDORČÁK, Peter, 2007. Profesorský zbor Košickej univerzity. In *350. výročie Košickej univerzity. Jubilejný zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, s. 117-136. ISBN 978-80-7165-640-1.

29 ŠTEFANOVIČ, Milan, 1974. Právnická fakulta Univerzity P. J. Šafárika. In *15 rokov Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach*. Košice: Východoslovenské vydavateľstvo, s. 89.

30 ORAVCOVA, Jaroslava. 2013. Košická univerzita mala pri založení filozofickú a teologickú fakultu. In *Školský servis* [online]. Košice, 2. 10. 2013 [cit. 2016-05-09]. Dostupné na: <http://skolskyservis.teraz.sk/skolstvo/kosicka-univerzita-historia/5429-clanok.html>

- FEDORČÁK, Peter, 2012. Košická univerzita - počiatky vysokého školstva v Košiciach. In *Košice - inštitucionálna základňa kultúry, školstva a vedy. Studia Historica. K 140. Výročiu založenia Východoslovenského múzea v Košiciach*. Košice: UPJŠ Filozofická fakulta, s. 139-144. ISBN 978-80-7097-992-1.
- GABZDILOVÁ, Soňa, 2014. Školský systémy na Slovensku v medzivojnovej Československej republike (1918-1938). Košice: UPJŠ, 80 s. ISBN 978-80-8152-142-3.
- HALAGA, R. Ondrej, 1956. Z dejín Košickej univerzity. K 300 ročnému jubileu založenia. In: *Historický časopis*. Roč. 4, č. 4, s. 521-535.
- HALÁSZ, Juraj, 1996. *Staré cintoríny a pohrebne miesta v Košiciach*. Košice: Historická spoločnosť I. Henszlmana, 18 s. ISBN 80-967-576-7-9.
- HELTAI, János, 2007. Hitviták és irodalmi élet Kassán az 1660-as évtizedben [Vieroučné polemiky a literárny život v Košiciach okolo roku 1660] In *350. výročie Košickej univerzity. Jubilejný zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, s. 39-48. ISBN 978-80-7165-640-1.
- HUDAČEK, Milan, 2012. Spoločnosť Ježišova a 450 rokov jej pôsobenia na Slovensku. In *Jezuiti na Slovensku v minulosti aj v súčasnosti*. Trnava: Dobrá kniha, s. 13-47. ISBN 978-80-7141-750-7.
- LENČIŠ, Štefan, 2007. Košická univerzita vo svetle vlastných análov. In *350. výročie Košickej univerzity. Jubilejný zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, s. 153-160. ISBN 978-80-7165-640-1.
- KRAPKA, Emil a Vojtech MIKULA, 1990. *Dejiny Spoločnosti Ježišovej na Slovensku*. Cambridge: Dobrá kniha, 526 s.
- MEIER, Jorg und Tapani PIIRAINEN, 2000. *Der Schwabenspiegel aus Kaschau*. Berlin: Weidler Buchverlag, 326 s. ISBN 3-89693-156-3.
- MOSNÝ, Peter, 2007. Počiatky právnického štúdia v Košiciach. In *350. výročie Košickej univerzity. Jubilejný zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, s. 229-233. ISBN 978-80-7165-640-1.
- ORAVCOVA, Jaroslava. 2013. Košická univerzita mala pri založení filozofickú a teologickú fakultu. In *Školský servis [online]*. Košice, 2. 10. 2013 [cit. 2016-05-09]. Dostupné na: <http://skolskyservis.teraz.sk/skolstvo/kosicka-univerzita-historia/5429-clanok.html>
- PAROVÁ, Ružena, 2012. Dejiny Univerzity Pavla Jozefa Šafárika V Košiciach od založenia po súčasnosť. In *Košice - inštitucionálna základňa kultúry, školstva a vedy. Studia Historica. K 140. Výročiu založenia Východoslovenského múzea v Košiciach*. Košice: UPJŠ Filozofická fakulta, s. 171-182. ISBN 978-80-7097-992-1.
- PAVERCSIK, Ilona, 2007. Az egri püspökökról Kassán – A 17. Században [O jágerských biskupoch v Košiciach v 17. storočí] In *350. výročie Košickej univerzity. Jubilejný zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, s. 49-57. ISBN 978-80-7165-640-1.
- PURŠ, Jaroslav a Miroslav KROPILÁK. 1982. *Přehled dějin Československa I/2 [1526-1848]*. Praha: Academia. 648 s.
- SEDLÁK, Peter, 2000. Život a dielo biskupa Benedikta Kišdyho – zakladateľa Košickej univerzity. In *340. Výročie kráľovského potvrdenia Košickej univerzity. Zborník príspevkov monotematického seminára z Cirkevných dejín*. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, s. 20-25.
- SZÖGI, László, 2007. Jezuita egyetemalapítási kísérletek a 16-17. Századi Magyarországon és Kassa pészvétele a magyar egyetemjárásban [Pokusy o založenie univerzít jezuitmi v 16-17. storočí v Uhorsku a podiel Košíc ohľadom univerzít] In *350. výročie Košickej univerzity. Jubilejný zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, s. 58-65. ISBN 978-80-7165-640-1.
- ŠTEFANOVIČ, Milan, 1974. Právnická fakulta Univerzity P. J. Šafárika. In *15 rokov Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach*. Košice: Východoslovenské vydavateľstvo, s. 89-91.
- VARSÍK, Branislav, 1972. Univerzitné štúdium na Slovensku pred vznikom Univerzity Komenského. In *Zo slovenského stredoveku. Výber historických štúdií a článkov z rokov 1946-1968*. Bratislava: Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, s. 445-460.

Efektívnosť výkonu verejnej správy na vybranej úrovni

The efficiency of public administration at the selected level

Simona PETRÁNIKOVÁ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Fakulta verejnej správy

Abstrakt: Problematika efektívnosti patrí medzi pomerne často diskutované témy v rámci odbornej verejnosti. V poslednom období sa zvyšuje tlak na efektívne využívanie disponibilných zdrojov, efektívne poskytovanie verejných statkov, kvalitnú službu občanom. Verejná správa preto zameriava svoju pozornosť na plnenie kritéria efektívnosti vo všetkých svojich oblastiach a to práve prostredníctvom zisťovania jej úrovne pomocou vybraných ukazovateľov. Príspevok je zameraný na analýzu pojmu efektívnosť a jej základných ukazovateľov najmä z hľadiska verejnej správy. Cieľom príspevku je poukázať na možnosti merania efektívnosti v podmienkach obcí Slovenskej republiky so zameraním na hlavné ukazovatele ako je daňová sila, či priame a nepriame administratívne náklady zdanenia.

KLúčové slová: *efektívnosť, hospodárnosť, účelnosť, obec, ukazovateľ*

Abstract: The issue of efficiency is the topics discussed quiet often within the professional community. In recent years, increasing pressure on the effective use available resources, the efficient provision the public goods, quality service to citizens. Public administration therefore focus its attention on the performance criteria of efficiency in all their areas and it is through the detection level using selected indicators. The paper is aimed at analyzing the effectiveness and its basic indicators in particular in terms of public administration. The aim of this paper is to highlight the possibilities of measuring efficiency in terms of the municipalities of the Slovak Republic with a focus on leading indicators such as fiscal strength, and the direct and indirect administrative costs of taxation.

Keywords: *efficiency, economy, effectiveness, municipality, indicator*

Pojem efektívnosti v kontexte verejnej správy

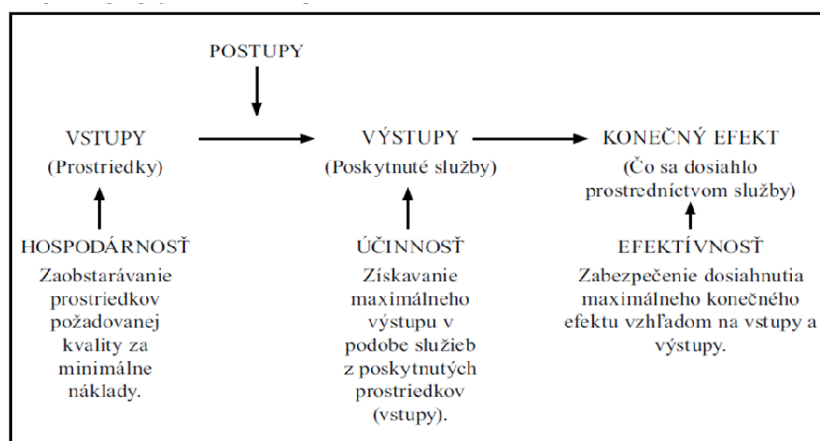
Skúmanie efektívnosti vynakladania verejných zdrojov je predmetom záujmu ekonomickej teórie už od čias Adama Smitha. Aj súčasná finančná teória upriamuje svoju pozornosť na zisťovanie a meranie efektívnosti a výkonnosti rôznych organizácií. Aktuálna spoločensko-ekonomická situácia pod vplyvom dôsledkov finančnej krízy posilňuje svoje požiadavky na efektívne hospodárenie s verejnými zdrojmi. Verejná správa vrátane územnej samosprávy je nútená neustále hľadať a prijímať opatrenia smerujúce k optimalizácii vynakladania verejných zdrojov, ako aj k hľadaniu možností zvyšovania výkonnosti nimi vykonávaných činností.

Vo všeobecnosti je základným zmyslom verejného sektora, a teda aj zmyslom samotných obcí, poskytovanie verejných služieb, zabezpečovanie verejných statkov pre obyvateľstvo, efektívne využívanie finančných prostriedkov z verejných rozpočtov. Najväčším problémom je práve dosiahnutie efektívnosti pri vynakladaní spomínaných finančných zdrojov (Nahodil a kol., 2014). Efektívnosť totiž predstavuje stav, ako uvádza Peková (2008) kedy sa z dostupných spoločenských zdrojov podarí získať maximálne množstvo statkov a maximálny úžitok. Výkon verejnej správy v súčasnosti je výrazne ovplyvňovaný tlakom na efektívnosť. Predpokladom efektívne fungujúcej verejnej správy je najmä efektívnosť vynakladaných verejných prostriedkov, rast kvality poskytovaných verejných služieb, rast výkonnosti fungovania verejných inštitúcií a zavádzanie účinných metód kontroly vo verejnej správe. V súčasnom období pretrvávajúcich snáh o znižovanie deficitu verejných rozpočtov je podmienka efektívnosti základnou úlohou a vyžaduje si systémový prístup (Petriková – Šebová, 2012).

Pri vymedzovaní pojmu efektívnosť sa najčastejšie vychádza z konceptu tzv. 3E, pod ktorým je potrebné rozumieť efektívnosť (*Efficiency*), hospodárnosť (*Economy*) a účelnosť (*Effectiveness*). Vzájomný vzťah medzi efektívnosťou, hospodárnosťou a účelnosťou zobrazuje Obr. 1.

Efektívnosť (*Efficiency*) v anglickom preklade býva vyjadrená ako účinnosť, efektívnosť, produktivita a je najčastejšie definovaná ako vzájomný vzťah vstupov a výstupov. Uvedená definícia efektívnosti sa objavuje v odborných prácach zahraničných autorov (Waldt, 2004; Mihaiu – Opreana – Cristescu, 2010; Manzoor, 2014). Afonso, Schuknecht, Tanzi (2006), ktorí píšu o efektívnosti vo verejnom sektore ako o porovnávaní vstupov a výstupov, prípadne o porovnávaní nákladov a úžitkov. Podľa nich je verejná správa efektívna vtedy, ak vynaložené náklady prinesú najvyššie možné výstupy. Vymedzenie efektívnosti uvádza aj Mankiw (1999), podľa ktorého efektívnosť je dosiahnutá vtedy, ak spoločnosť maximálne využíva svoje vzácne zdroje. Pearce (1995) vymedzuje efektívnosť v dvojakej podobe. V prvom prípade ide o tzv. „efektívnosť X“, ktorá je vymedzená negatívne, teda ako „neefektívnosť X“. Neefektívnosť X predstavuje situáciu, keď firma neminimalizuje celkové náklady, čo spôsobuje, že nedosahuje maximálny možný výstup pri dostupnom objeme zdrojov. V tomto smere Pearce hovorí o tzv. „technickej neefektívnosti“. Druhým prípadom je „neefektívnosť Y“, ktorá hovorí o situácii, keď podnik v dôsledku oslabenia konkurencie zlyhá vo svojej funkcii zásobovania zákazníkov, ktorí sú ochotní zaplatiť

ziskovú cenu. Vo verejnom sektore však kategória zisku neexistuje a produkty verejného sektora sa nepredávajú za trhovú cenu, ale vstupy do verejného sektora sa za túto trhovú cenu nakupujú. Verejný sektor má tendenciu k maximalizácii vstupov a minimalizácii výstupov, čo má za následok neefektívnosť tohto sektora.



Obr. 1 Vzájomný vzťah medzi hospodárnosťou, efektívnosťou a účelnosťou
Zdroj: Cardy, 1999. In: Balážová, 2004

Veľmi podobnú koncepciu ako Pearce vypracoval aj ekonóm H. Leibenstein. Jeho koncepcia je známa pod názvom Leibensteinova X-neeefektívnosť a autor v nej zovšeobecnil závery o efektívnosti verejného sektora. Podľa autora v organizáciách verejného sektora dochádza k strate efektívnosti, pretože manažment verejných organizácií nie je motivovaný riadiť náklady týchto organizácií efektívne. V týchto organizáciách absentuje úsilie znižovať náklady a maximalizovať výstupy. Ak napríklad v súkromnom podniku dôjde k zníženiu nákladov o jednu jednotku, spoločnosti vzrastie zisk o jednu jednotku. Ak však organizácii vo verejnom sektore klesnú náklady o jednu jednotku, dôjde k poklesu celkového rozpočtu o jednu jednotku, čo môže byť považované za zníženie významu takejto verejnej organizácie (Grmanová, 2005).

Česká autorka Fialová (2004) v Malom ekonomickom slovníku píše o efektívnosti ako o vzťahu medzi účinkom (efektom), poskytovaným skúmaným systémom a nákladmi nutnými na jeho dosiahnutie, čo je celkom konformné s ostatnými autormi. Autorka ďalej o efektívnosti uvádza, že „rôznorodosť efektu sledovaného systému je príčinou rozmanitého chápania efektívnosti, od ponímania efektívnosti vo veľmi úzkom rámci daným len kvantifikovateľnými ekonomickými veličinami, až po zavádzanie takých druhov efektívnosti, ktoré v sebe obsahujú mimoekonomické vplyvy, ktoré je veľmi ťažké, alebo až nemožné kvantifikovať, čo stavia takéto typy efektívnosti do pozície ťažko aplikovateľných v praxi.“ Z tohto vymedzenia efektívnosti by sa dalo odvodiť, že ako autorka uvádza, existujú oblasti, v ktorých je náročné, niekedy až nemožné kvantifikovať výstupy, no napriek tomu sa ekonómovia snažia o zavádzanie efektívnosti ako kritéria rozhodovania aj do týchto oblastí. Jednou z takýchto oblastí môže byť práve verejný sektor.

Pri vymedzovaní pojmu efektívnosť verejného sektora, kam patria aj obce, sa najčastejšie vychádza z dvoch základných ponímaní uvedeného pojmu. V užšom poňatí, teda v tzv. paretovskom poňatí hovoríme o efektívnosti vtedy, ak je možné zvýšiť, resp. zlepšiť situáciu jednému jednotlivcovi bez toho, aby sme inému situáciu zhoršili (Hahnel, 2002, Stiglitz, 1997). Efektívnosť teda predstavuje také riešenie, keď rastie úžitok aspoň jednému jedincovi a pritom ostatným zostáva ich úžitok nezmenený. Optimálne riešenie je potom také riešenie, keď už nie je možné zvýšiť úžitok ktoréhokoľvek jednotlivca bez toho, aby sa neznižil úžitok ostatných (Peková – Pilný – Jetmar, 2008). Paretovske vnímanie efektívnosti vychádza z požiadavky hospodárnosti pri alokácii finančných prostriedkov na verejné statky produkované v celom verejnom sektore (Nahodil a kol. 2014). Zároveň užšie poňatie efektívnosti berie do úvahy ešte ďalšie dva predpoklady. Prvým je individuálny úžitok, to znamená, že každý jednotlivec má iný pocit úžitku, resp. uspokojenia. Druhým predpokladom je skutočnosť, že kolektívny úžitok je individualistický, čo znamená, že ide o súhrn individuálnych úžitkov v rámci obce (Peková – Pilný – Jetmar, 2008).

V širšom poňatí je efektívnosť vnímaná ako výsledok vzťahu medzi veľkosťou vstupov do verejného sektora a veľkosťou výstupov z neho. Pričom za vstupy je možné považovať náklady a za výstup úžitok, ktorý sa z daných vstupov dosiahne (Cibáková a kol., 2012). K obdobnej definícii sa prikláňa aj Vodáková (2013), ktorá efektívnosť v širšom poňatí vníma ako stav, keď sa z daných vstupov dosiahne maximálny úžitok (výstup) pre uspokojenie potrieb občanov.

Ďalšiu definíciu efektívnosti ponúka Strecková – Malý a kol. (1998), podľa ktorých „efektívnosť každého javu či procesu je vždy výsledkom vzťahu medzi veľkosťou vstupov vkladných do realizácie tohto javu či procesu a veľkosťou výstupov, ktoré z realizácie tohto javu vychádzajú.“ Obdobnú definíciu vo svojej publikácii Verejné financie uvádzajú autori Jozef Medved' a Juraj Nemeč a kol. (2011), ktorí vymedzujú efektívnosť ako

„pomer medzi očakávanými výsledkami a nákladmi potrebnými na ich dosiahnutie – dosahovanie maximálneho výstupu z daných vstupov, alebo minimálnych nákladov na dosiahnutie požadovaného výstupu.“ Na meranie takto definovanej efektívnosti sa podľa uvedených autorov využívajú hraničné ukazovatele pomeru vstupov a výstupov, prípadne ich hraničná podoba zmeny výstupu pri malých nárastoch vstupov.

Efektívnosť je možné chápať aj vo význame absencie plytvania. Efektívnosť teda predstavuje také použitie ekonomických zdrojov, ktoré prináša maximálne možné uspokojenie potrieb s danými inputmi, technikou a technológiou (Samuelson – Nordhaus, 2000).

Otázkou efektívnosti vo verejnom sektore sa zaoberali aj zahraniční autori Dalton a Fitzpatrick od roku 1985. Dôvodom ich záujmu o túto problematiku boli skutočnosti vyplývajúce z rastúceho významu verejného sektora v spoločnosti. Zmeny, ktoré vo verejnom sektore nastali mohli mať, resp. pri nesprávnom usmerňovaní by aj mali, negatívny dopad na rast celej ekonomiky. Týmito zmenami, ako uvádzajú autori, boli najmä rast objemu štátneho rozpočtu a rastúci počet zamestnancov verejného sektora, ktorých miera produktivity, s rastúcim podielom na produktivite celej ekonomiky, získavala na väčšej váhe. Efektívnosť verejného sektora tak bola spojená najmä so snahou zabezpečiť vyššiu produktivitu pracovníkov verejného sektora.

V podmienkach Slovenskej republiky nachádza pojem efektívnosť svoju legálnu definíciu v zákone NR SR č. 357/2015 o finančnej kontrole a audite a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Efektívnosť je v zmysle uvedeného právneho predpisu definovaná v § 2 písm. m) ako „*najvýhodnejší vzájomný pomer medzi použitými verejnými financiami a dosiahnutými výsledkami*.“ Zároveň zákon v rovnakom ustanovení vymedzuje aj základné kritéria efektívnosti – hospodárnosť a účelnosť. Pod hospodárnosťou právny predpis uvádza v § 2 písm. l): „*hospodárnosť je vynaloženie verejných financií na vykonanie činnosti alebo obstaranie tovarov, prác a služieb v správnom čase, vo vhodnom množstve a kvalite za najlepšiu cenu*.“ Za účelnosť je považovaný „*vzťah medzi určeným účelom použitia verejných financií a skutočným účelom použitia*.“ V súvislosti s efektívnosťou je často spájaná aj účinnosť, ktorá predstavuje plnenie stanovených cieľov a dosahovanie plánovaných výsledkov vzhľadom na použité verejné financie.

Základné kritéria efektívnosti a ukazovatele jej merania

Efektívnosť býva spravidla vymedzovaná v súvislosti s jej základnými kritériami, ku ktorým je možné zaradiť nasledovné:

Hospodárnosť - bližšie problematike hospodárnosti sa venuje Lipták (J.1999), Ochрана, (F. 2006), Medved' – Nemeц a kol. (2011), Půček (M. J., 2015),. Hospodárnosť (*Economy*) je podľa Ochрану „úsporné vynaloženie (minimalizácia) nákladov na požadovaný výstup.“ Pri kritériu hospodárnosti sa sleduje najmä hľadisko minimalizácie nákladov na daný program. Teda ide o dosahovanie plánovaných výkonov v požadovanej kvalite pri čo najmenšej spotrebe rozpočtových prostriedkov. Půček v zákonnej definícii hospodárnosti (zákon č. 320/2001 Sb. O finanční kontrole ve veřejné správě a o změně některých zákonů (zákon o finanční kontrole)) zdôrazňuje najmä podmienku zachovania požadovanej kvality služieb. Pre organizácie verejného sektora požiadavka hospodárnosti, resp. minimalizácie použitých zdrojov znamená, že úlohy sú splnené za predpokladu dodržania zodpovedajúcej kvality. Medved' –Nemeц a kol. vymedzujú hospodárnosť ako „*minimalizáciu nákladov na dosiahnutie daného výsledku*.“ Za hlavný ukazovateľ hospodárnosti považujú náklady na dosiahnutie očakávaného výsledku.

Produktivita je úzko súvisiaci pojem s pojmom hospodárnosť. Kým pri hospodárnosti je stredná hodnota určená monetárne, pri produktivite sa využíva vyjadrenie množstevné. Pod produktivitou sa teda rozumie vzťah naturálnych výsledkov (kusy) a výrobných faktorov naturálne vyjadrených (jednotky času). Ochрана (2006) dodáva, že produktivitou je sledovaný výstup na jednotku použitého vstupu. Pri vyjadrovaní produktivity vo verejnej správe nastávajú ťažkosti podobné ako pri hospodárnosti, pretože v procese výkonu verejnej správy sa nepoužívajú výrobné faktory jedného druhu a nevytvárajú sa žiadne výkony jedného druhu. Existuje teda jediná možnosť – určovanie čiastkovej produktivity, čo sú čísla, pri ktorých sa množstvá, kombinácie jedinečných výrobných faktorov vzťahujú na vynaložené množstvá jedinečných faktorov. Tým by sa riešil problém, aby bolo možné pracovať s kvalitatívne odlišnými výrobnými faktormi.

Z vyššie uvedeného vyplýva, že aj keď verejná inštitúcia pracuje s minimálnymi vstupmi, prípadne s vysokou produktivitou, ešte automaticky neznamená, že takáto inštitúcia pracuje zároveň aj účinne, resp. že jej produkty (služby) sú automaticky žiaduce. Účinnosť verejnej inštitúcie súvisí s otázkou účelu, teda skutočnosti ako plní táto inštitúcia svoje ciele (Ochрана, 2006).

Účelnosť verejných statkov sa spája s nevyhnutnosťou poskytovať niektoré verejné služby všetkým obyvateľom, aj keď sú na to potrebné vyššie rozpočtové výdavky. Napríklad je účelné poskytovať verejné služby v školstve aj v malých obciach, kde by sa inak z dôvodu stratovosti nemuseli poskytovať. Z hľadiska účelnosti sa v takomto prípade preferuje verejné zabezpečovanie služieb pred súkromným. Rozhodovanie o účelnosti verejných statkov vždy ovplyvňuje hodnotové a politické posúdenie. (Lipták, J.1999) Půček (2015) považuje účelnosť, vo vzťahu k hospodárnosti a efektívnosti, za najvýznamnejší druh kritéria. Účelnosť vymedzuje vo vzťahu

k určitému konečnému stavu a Ochrana (2006) k tomu dodáva, že ak zodpovedá konečný stav stavu očakávanému, potom je možné tvrdiť, že daný systém pracuje účelne.

Racionalizácia. Tento pojem takisto mnohí odborníci považujú za pojem synonymický s pojmom efektívnosť. Iné názory ho stavajú do pozície jedného z kritéria dosahovanej efektívnosti. Inými slovami, je len súčasťou úsilia o dosiahnutia efektívnosti. Racionalizácia môže byť zameraná na zníženie prostriedkov na vykonanie práce, na zvýšenie výkonnosti pracovníkov správnych orgánov a zlepšenie ich pracovných podmienok apod. Racionalizáciu musíme chápať vždy komplexne ako metódu práce a riadenia, ktorá vychádza z analýzy súčasného stavu, hľadá výsledný efekt v súvislostiach a opiera sa o trvalú a systematickú prácu (Škultéty, 1995). Podstatou ekonomického prístupu k analýze a hodnoteniu spoločenských procesov je použitie kritéria racionality na konanie zúčastnených subjektov v zmysle predstavy, že racionálne činnosť spočíva v efektívnom využití obmedzených zdrojov za účelom maximálneho dosiahnutia cieľov, resp. žiadaných úžitkov. Efektívnosť vynaložených prostriedkov vzhľadom k dosiahnutiu daných cieľov je povýšená na základné kritérium racionality a považuje sa za najdôležitejšie kritérium hodnotenia procesov verejnej a sociálnej politiky (Bobáková, 2012).

Účinnosť vyjadruje stupeň, v akom boli dosiahnuté ciele a zámery. Vzťahuje sa viac k širokému poňatiu výstupov (Bobáková, 2012). Pod pojmom účinnosť sa rozumie vzťah medzi produkovanými výkonmi alebo užitočnosťami a vďaka nim vyvolanými účinkami u spotrebiteľov výkonu verejnej správy. Účinnosť podľa Medveďa – Nemca a kol. (2011) môžeme definovať prostredníctvom miery dosahovania vytýčených cieľov organizácie. Zároveň autori zdôrazňujú, že merať účinnosť vo verejnom sektore je náročné pretože definovanie cieľov a kvantifikácie miery ich naplnenia predstavujú vo verejnom sektore problematické procesy. Wagner (2009) vymedzuje vzťah medzi efektívnosťou a účinnosťou prostredníctvom dvoch dimenzií výkonnosti. Prvou dimenziou je „do the right things“ (robiť správne veci), táto dimenzia označuje efektívnosť. Druhou dimenziou je „do the things right“ (robiť veci správne), ktorá vyjadruje účinnosť.

V nadväznosti na účinnosť je možné uvažovať o úspornosti ako o ďalšom kritériu efektívnosti. Úspornosť sa nevyskytuje v kontexte s pojmom efektívnosť veľmi často, ale pre úplnosť problematiky je vhodné vymedziť ho. V literatúre sa úspornosť interpretuje tak, že popri hospodárnosti predstavuje samostatný pojem, ktorý sa pohybuje v oblasti politickej racionality. V tomto prípade má teda význam ako kritérium pri rozhodovaní o verejných výdavkoch. Úspornosť teda v tomto použití znamená úsporné správanie iba také správanie, ktoré akceptuje iba verejnú úlohu, pretože tá sa nedá odmietnuť (a všetky ostatné úlohy odmieta). Ochrana a Púček (2012) hovoria o úspornosti v súvislosti s plytvaním vo verejnom sektore. Autori poukazujú na skutočnosť, že aj na úrovni miest a obcí dochádza k plytvaniu, ak ciele nie sú definované, alebo ak nie sú merateľné – nemajú definované ukazovatele. Pod plytvaním rozumejú také použitie zdrojov, ktoré porušuje princípy hospodárneho, efektívneho a účelného nakladania s verejnými zdrojmi. Na druhej strane v súvislosti s účinnosťou eliminácie plytvania, vymedzujú pojem „úspory vo verejnom sektore“ ktoré chápajú ako verejné zdroje získané ako výsledok racionalizačných opatrení, ktoré vedú k vyššej hospodárnosti, efektívnosti a účelnosti pri plnení stanovených cieľov.

Z uvedených definícií efektívnosti je možné vyvodit' záver, že najčastejšie sa efektívnosť vníma ako vzájomný vzťah medzi vstupmi a výstupmi. Snahou vo verejnom sektore a teda aj na úrovni miest a obcí, je dosahovanie hospodárnosti na vstupe, účelnosti v súvislosti s dosahovaním cieľov a účinnosti, či boli stanovené ciele naplnené. Zároveň je potrebné zachovávať racionalitu a úspornosť - neplytvat' zdrojmi.

Merať efektívnosť na úrovni verejnej správy a obzvlášť na úrovni samosprávy je pomerne náročný proces. K náročnosti prispieva skutočnosť, že ak je efektívnosť vnímaná ako vzájomný vzťah vstupov a výstupov, tak práve výstupy mnohokrát predstavujú ťažko kvantifikovateľnú zložku. Vstupmi do verejného sektora bývajú spravidla náklady, ktoré je možné vyčíslit'. Na druhej strane transformačného procesu sú statky a služby. Verejná správa je charakteristická tým, že najväčšiu časť výstupov predstavujú verejné služby, zo spotreby ktorých má každý spotrebiteľ iný pocit úžitku. Aj v podmienkach obcí je prevažná časť produkcie spojená práve so službami pre občana. Služba poskytovaná obcou musí byť kvalitná, no zároveň musí rešpektovať podmienky efektívnosti a najmä hospodárnosti. Obec pri poskytovaní služieb a produkcii verejných statkov je nútená minimalizovať náklady na ich produkciu a snažiť sa o optimálny výstup. V tomto smere každá obec pracuje so zdrojmi, ktoré si vytvorila vlastnou činnosťou, alebo ktoré získala z úrovne štátu.

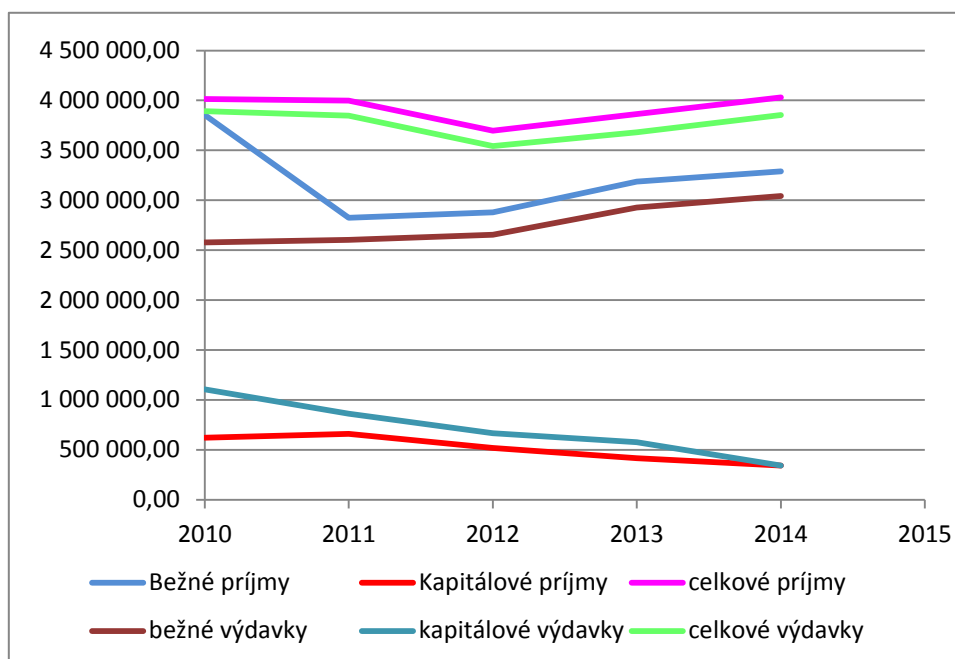
Súčasný systém financovania obcí je v Slovenskej republike konštruovaný na výraznej prevahe daňových príjmov. Podielové dane plynú do rozpočtov obcí vo výške 70 % z celkového objemu príjmov z daní fyzických osôb. Miestne dane zároveň predstavujú zdroj, o ktorého štruktúre a výške sú obce oprávnené samostatne rozhodovať.

Daňové príjmy obcí predstavujú základný zdroj, s ktorým je potrebné hospodárne nakladať. V poslednom období celkové príjmy obecných samospráv klesajú, no na druhej strane pod vplyvom množstva kompetencií prenesených na obce ich výdavky neustále narastajú (Obr. 2). Práve v situáciách, keď výdavky samospráv rastú rýchlejšie ako ich príjmy, je požiadavka zisťovania ich efektívnosti veľmi dôležitá. Významným sa stáva najmä snaha o alokačnú efektívnosť, aby výsledkom alokácie zdrojov boli tie oblasti, v rámci ktorých upokojovanie potrieb občanov bude na čo možno najvyššej úrovni.

Pri meraní efektívnosti na úrovni samosprávy sa najčastejšie využívajú metódy finančno-ekonomickej analýzy. Medzi hlavné ukazovatele, ktoré je možné uplatniť v praxi je možné zaradiť najmä daňovú silu, daňovú

autonómiu, či rentabilitu výdavkov na správu miestnych daní. Vzhľadom na skutočnosť, že obce mnohokrát strácajú zdroje v dôsledku vznikajúcich nedoplatkov svojich obyvateľov, má svoj význam venovať pozornosť aj tejto kategórii zdrojov. Pre zisťovanie objemu nedoplatkov sa využíva ukazovateľ miera nedoplatkov miestnych daní a ukazovateľ efektívnosti daňovej exekúcie.

Z pomedzi uvedených ukazovateľov merania efektívnosti má najvýznamnejšie postavenie daňová sila, pretože porovnáva podiel daňových príjmov na počte obyvateľov a meria daňovú výnosnosť obcí. Zároveň vyjadruje aký objem daňových príjmov plyní na obyvateľa do rozpočtu obce a aký plyní na obyvateľa do rozpočtu štátu. Čím je rozdiel menší, tak tým viac daní štát rozdeľuje v prospech obcí (Žárska, 2007).



Obr. 2 Vývoj príjmov a výdavkov obcí SR za roky 2010 – 2014 v tis. Eur

Zdroj: spracované na základe údajov MF SR

Daňová autonómia je odrazom fiškálnej decentralizácie, ktorej jedným z cieľov bolo posilniť finančnú autonómiu obcí a rozšíriť ich slobodu v oblasti získavania príjmov. Ukazovateľ daňovej autonómie zobrazuje celkové daňové príjmy, teda predstavuje kumulovanú sumu podielových daní a výnosov z miestnych daní.

Obce sú povinné šetrne a hospodárne pristupovať ku zdrojom, ktoré nielen získali, ale aj k tým, ktoré vynakladajú na získanie daňových príjmov. Správa daní predstavuje pomerne náročný proces nielen finančne, ale aj časovo či odborne. Výber a správa miestnych daní by však mali spĺňať podmienku administratívnej nenáročnosti a výdavky na výkon uvedených činností by mali byť čo najnižšie. Ukazovateľ rentability verejných výdavkov správy daní v sebe zahŕňa vynakladanie priamych a nepriamych nákladov na správu daní. Priame náklady predstavujú náklady nevyhnutne spojené so správou daní (Kubátová, 2007), v podmienkach obce. Spravidla ide o celkové verejné náklady na organizáciu daňového systému (vyrubenie, výber, vymáhanie miestnych daní) a zahŕňajú aj ďalšie oblasti verejného sektora, ktoré súvisia s daňovým systémom. Vyčísliť tieto náklady v podmienkach obcí je pomerne náročné, pretože obce tieto náklady neevidujú. Priame náklady narastajú so zložitou daňového systému, s počtom rôznych druhov daní, s počtom daňových sadzieb, s počtom výnimiek pri platení daní, s frekvenciou výberu daní a ďalšími okolnosťami. Nepriamymi nákladmi sú náklady, ktoré znáša súkromný sektor. Sú to náklady premietnuté do peňazí a času, ktoré občania vynaložia na oboznámenie sa s daňovými zákonmi, na vyplnenie daňových priznaní, prostriedky platené daňovým poradcom, náklady na účtovníctvo a pod. Nepriame náklady sú náročné na meranie nakoľko vo väčšine prípadov nie sú štatisticky vykazované. Výška týchto nákladov často zostáva len v rovine odhadov, čo sťažuje ich jednoznačné vyčíslenie. Meranie administratívnych nákladom je spravidla založené na subjektívnom odhade konkrétneho zamestnanca, koľko percent svojho pracovného času venuje agende miestnych daní a koľko času venuje iným činnostiam. V druhej fáze merania nákladov, ten istý zamestnanec odhaduje, koľko percent svojho pracovného času venuje agende zameranej na výber a kontrolu miestnych daní a poplatkov. Posledným krokom k zisteniu administratívnych nákladov je stanoviť koeficient využiteľnosti pracovnej sily. Za pomoci uvedeného koeficientu je možné vyjadriť náklady na výber príslušnej miestnej dane a poplatku, ktoré sa zisťujú ako súčin koeficientu a celkových neinvestičných nákladov obce (Pudil a kol, 2004).

Využívanie vyššie uvedených ukazovateľov napomáha k meraniu efektívnosti v podmienkach slovenských obcí. Je dôležité zisťovať ako efektívne dokážu obce využívať svoje zdroje a ako sú schopné ich následne zhodnotiť.

Záver

Otázka efektívnosti zostáva stále aktuálna a dalo by sa povedať, že v poslednom období patrí medzi najviac skloňované pojmy. Je to spôsobené do istej miery aj spoločenským tlakom, ktorý prirodzene vyvoláva požiadavku na účelné a najmä hospodárne nakladanie s verejnými zdrojmi. Problematika merania efektívnosti a jej jednotlivých kritérií sa dostáva do popredia už nielen v časoch reforiem, či finančných kríz, ale stala sa prirodzenou súčasťou každodenného života. Mnohé európske krajiny za účelom zmerania a najmä zvýšenia efektívnosti verejného sektora pristúpili k uplatňovaniu rôznych noriem kvality, stanovili si štandardy výkonov aby odbúrali špecifikum verejnej správy, ktorým je náročná kvantifikovateľnosť jej výstupov. Efektívnosť sa tak postupne stáva akýmsi štandardom, ktorý by mal byť prirodzene uplatňovaný na všetkých úrovniach riadenia.

Literatúra

- Alfonso, A. - Schuknecht, L. - Tanzi, V. (2006): Public Sector Efficiency evidence for new EU member states and emerging markets. [citované 2016-05-05] Dostupné online: <<https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp581.pdf>>
- Belajová, A.- Balažová, E. (2004): Ekonomika a manažment územnej samosprávy, SPU, Nitra
- Bobáková, V. (2012): Výkonnosť a efektívnosť vo verejnom sektore. In: *Verejná správa a regionálny rozvoj: ekonómia a manažment*.
- Cibáková, V. a kol. (2012): Ekonomika verejného sektora, Iura Edition, Bratislava
- Dalton, T. C. – Fitzpatrick, L. C. (1985): Productivity measurement and the public organization. Review of Policy Research. 4, pp. 519–531. [Citované 2016-05-06] Dostupné online: < <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1541-1338.1985.tb00252.x/abstract>>
- Fialová, H. (2004): Malý ekonomický výkladový slovník, 7. rozšírené vyd., A plus, Praha
- Grmanová, E. (2005): Efektívnosť produkčných jednotiek vo verejných službách a verejnom sektore. In: Teória a prax verejnej správy, Univerzita P. J. Šafárika, Košice
- Hahnel, R. (2002): The ABCs of Political Economy a modern approach, Pluto Press, London
- Kubátová, K. (2003): Daňová teória a politika, ASPI Publishing, Praha
- Lipták, J. (1999): Verejné financie, Súvaha, Bratislava
- Mankiw, G. N. (1999): Zásady ekonomie, GRADA PUBLISHING a.s., Praha
- Manzoor, A. (2014): A Look at Efficiency in Public Administration: Past and Future. [citované 2016-05-05] Dostupné online: <https://www.google.sk/search?q=A+Look+at+Efficiency+in+Public+Administration:+Past+and+Future&ie=utf-8&oe=utf8&gws_rd=cr&ei=YgjGVpr3BoWxsQHN3aIY>
- Mihau, D. M. - Opreana, A. - Cristescu, M. P. (2010): Efficiency, Effectiveness and performance of the public sector. Romanian Journal of Economic Forecasting. No 4/2010. [citované 2016-05-05] Dostupné online: < http://www.ipe.ro/rjef/rjef4_10/rjef4_10_10.pdf >
- Medved', J. – Nemeč, J. a kol. (2011): Verejné financie, Sprint dva, Bratislava
- Nahodil, F. a kol. (2014): Veřejná správa a financování veřejného sektoru, Aleš Čeněk, Plzeň
- Ochrana, F. (2006): Programové financování a hodnocení veřejných výdajů, Ekopress, Praha
- Pearce, D. W. (1995): Macmillanův slovník moderní ekonomie. 2. vyd., Victoria Publishing, Praha
- Peková, J. – Pilný, J. – Jetma, M. (2008): Veřejná správa a finance veřejného sektoru, 3. prepracované vydanie, ASPI, Praha
- Peková, J. (2008): Veřejné finance. Úvod so problematiky. 4. Vyd., ASPI, Praha
- Petříková, D. – Šebová, M. (2012): Zabezpečovanie verejných služieb a ich ekonomická efektívnosť. Transfer inovácií 24/2012 s. 60-63 [Citované 2016 -05-05] Dostupné online: < <http://www.sjf.tuke.sk/transferinovacii/pages/archiv/transfer/24-2012/pdf/060-063.pdf>>
- Půček, M. J. - Ochrana, J. (2012): Dosahování úspor a omezování plýtvání ve veřejném sektoru, Wolters Kluwer, Praha
- Pudil, P. a kol. (2004): Zdanění a efektívnosť, Eurolex Bohemia, Praha
- Samuelson, P. A. – Nordhaus, W. D. (2000): Ekonómia, ELITA, s.r.o., Bratislava

Stiglitz, J. E. (1997): *Ekonomie veřejného sektoru*, Grada Publishing spol. s.r.o., Praha

Strečková, Y. – MALÝ, I. a kol. (1998): *Veřejná ekonomie*, Computer Press, Praha

Škultéty, P. (1995): *Verejná správa a správne právo*, PF UK, Bratislava

Vodáková, J. a kol. (2013): *Nástroje ekonomického řízení ve veřejném sektoru*, Wolters Kluwer, Praha

Wagner, J. (2009): *Měření výkonnosti. Jak měřit, vyhodnocovat a využívat informace o podnikové výkonnosti*, Grada Publishing, Praha

Waldt, G. (2004): *Managing Performance in the Public Sector. Concepts, Considerations and Challenges* First Published, Paarl Print, Paarl

Zákon NR SR č. 357/2015 Z.z. o finančnej kontrole a audite a o doplnení niektorých zákonov

Žárska, E. a kol. (2007): *Komunálna ekonomika a politika*, Ekonóm, Bratislava

Západ ako kultúra a organizmus v intuitivistickej filozofii Oswalda Spenglera

West as a culture and organism in intuition philosophy of Oswald Spengler

Mgr. Michal Bajla

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Filozofická fakulta

Abstrakt: Zámerom tohto príspevku je predstaviť v základných rysoch filozofiu dejín Oswalda Spenglera ako svojráznu koncepciu cyklicky pochopeného dejinného vývoja jednotlivých kultúr. Tieto kultúry sú vnímané ako diskkrétne, samostatne sa vyvíjajúce sa organizmy, ktoré majú svoje obdobie rozkvetu aj úpadku. Po stručnej charakteristike Spenglerovho prístupu a metódy bude charakterizovaná západná kultúra ako špecifický dejinný útvar, ktorý sa práve blíži k svojmu zániku. Ako kontrastné pozadie pre túto expozíciu bude využitý Spenglerov obraz antickej kultúry, ktorá je pre neho od tej západnej od základu odlišná. V závere bude zhodnotená miera novosti a možného prínosu, ktorým Spenglerova filozofia dejín disponuje.

Príučové slová: dejiny, kultúra, civilizácia, prasybol, Západ.

Abstract: The main intention of this paper is to introduce Oswald Spengler's philosophy of history as an original concept of cyclic understood historic development of individual cultures. These cultures are viewed as discreet, individually developing organisms, that have their own periods of flourish and downfall. After brief characterization of Spengler's approach and method, the western culture will be described as a specific historic formation, that is just nearing its ending. As a contrast medium for this exposition we will use Spengler's Picture of antic culture, that is, according to him, absolutely different from the western culture. In the end we will evaluate the measure of innovation and possible contribution, that Spengler's philosophy possesses.

Key words: history, culture, civilization, great symbol, West.

V rámci filozofie dejín sa stretávame s rôznymi koncepciami, ktorých charakter býva podmienený i prostredím, v ktorých sa formovali. Pre antické chápanie dejín je typické cyklické vnímanie času i dejín. Antický človek, ktorý sa cítil byť v prvom rade súčasťou kozmu, celkom prirodzene vypozeroval v prírode večný návrat a opakovanie tých istých javov a tak i pohľad na svoje ľudské dejiny podriadil tomuto vzorcu. Sv. Augustín, žijúci v rímskej ríši, kde sa práve rozmáhali orientálne kultúry so svojim vnímaním sveta ako neustáleho boja dvoch protikladných princípov, navyše ako bývalý manichejec vtlačil tento motív i do svojej filozofie dejín, ktoré sa tak stávajú dejinami spásy, dejinami boja dobra a zla, na konci ktorých prichádza definitívne rozsúdenie ľudí na spravodlivých a hriešnych. Čo sa týka nášho, novovekého pohľadu, možno v ňom vybadať istú podobnosť s tým Augustínovým. V každom prípade ide o lineárne vnímanie dejín. Ich koniec však leží v nedohľadne a hoci možno nominálne hovoriť o určitom stanovišti, ktoré má byť dosiahnuté, neznamená to, že s ním nadchádza i koniec času samotného. To platí či už ide o osvietenskú ideu dejín ako procesu emancipácie ľudstva, Hegelovu myšlienku, podľa ktorej sú dejiny určené ako sebarealizácia svetového ducha v živle svojej slobody, alebo Marxovu koncepciu dejín ako materiálne určeného procesu, vedúceho k socialistickej revolúcii a k nastoleniu komunistickej spoločnosti. Tak či onak, cyklické vnímanie dejín vo filozofii je v podmienkach novovekej mentality, ktorá podľa všetkého pôsobí až do dnešných dní, čímsi nezvyčajným. V tomto ohľade je potrebné vedľa filozofie Gianbattistu Vica ako významnú hodnotiť i filozofiu dejín, ktorú začiatkom dvadsiateho storočia predstavil nemecký filozof a historik Oswald Spengler.

Je Spenglerovým presvedčením, ktoré predstavil v pôsobivom diele *Zánik Západu*, že nemožno hovoriť o jednotnom vývoji ľudstva, ale že dejiny plynú v diskrétnych celkoch, ktoré nazýva kultúry. Každá z týchto kultúr, ktoré Spengler, berúc si pri tom na pomoc Goetheho metódu, skúma ako organické superorganizmy, ktoré prežívajú svoj zrod, mladosť, vek najvyššieho prekypovania tvorivými silami, úpadok a zánik, je odlišná a neopakovateľná, jej črty sa objavujú len raz v spojení s ňou a po jej zániku odchádzajú, aby sa už nikdy nevrátili. Možno namietnuť, že táto hypotéza sa nedá zdôvodniť žiadnym typom logickej argumentácie, no o to sa Spengler ani nepokúša, ba práve naopak, odmieta tento prístup zdôvodňovania dejín. Logické, racionálne, ako niečo pevné, čosi, čo vzniklo, je adekvátne pri popise prírody, ktorá pred nami stojí vo svojej danosti. Avšak pochopenie dejín je človeku prístupné len prostredníctvom intuitívneho náhľadu. Namiesto logicky platných zákonov, ktoré sa týkajú prírody, tu nastupuje danosť osudu, ako niečoho, čo stále vzniká, kým sa nedotkne hraníc svojho bytia, ktoré má v sebe vždy už obsiahnuté. Dejiny tak ležia v základe všetkej prírody ako ľudského videnia sveta. Zároveň ku každej kultúre ako intenzívnemu daniu patrí civilizácia, ktorá pôsobí už len extenzívne a tiež zánik, ktorý však nie je totožný s vymretím všetkých príslušníkov danej civilizácie. Preto možno Spenglerovu filozofiu v jej základnom ryse nazvať ako *intuitívny apriorizmus*.

Spengler vo svojom diele rozlišuje celkovo osem kultúr: babylonskú, egyptskú, čínsku, mexickú, indickú (rojkovskú), antickú (apollónsku), arabskú (magickú) a našu, západnú (faustovskú). Každá z týchto kultúr má vlastné čítanie skutočnosti, vytvorené premietnutím duše príslušníka tej-ktorej kultúry do sveta. Podľa Spenglera prebýva v duši každého človeka prasybol typický pre kultúru, ku ktorej patrí. Tento prasybol ako forma určuje všetky produkty danej kultúry. Realizuje sa vo všetkých úrovniach jej existencie, od náboženstva, cez poznanie prírody, umenie, hospodársky systém, finančníctvo, spôsob vedenia vojny a rozhodujúco pôsobí ako určujúci

tvár i v tých najskrytejších oblastiach života. Preto nadobúda v Spenglerovom chápaní skúmanie dejín formu komparatívnej morfológie kultúr¹, teda akéhosi porovnávajúceho tvaroslovia toho, čo v ľudských dejinách vzniká. Pre ilustráciu: spôsob, akým cíti skutočnosť človek antickej kultúry, ku ktorej Spengler počíta aj Rimanov, je vyjadrený symbolom zmyslovo vnímaného telesa konkrétneho tvaru a dokonalej miery – prázdny priestor je v tomto prípade určený ako *mé on*, to čo neexistuje. Naproti tomu vníma arabská kultúra svoj svet prostredníctvom symbolu *jaskyne*, sveta uzavretého kupolou, ktorý vyplňujú zázračné mocnosti vo forme výronov mystickej substancie, ktorá ako osud všetkým vládne. Čo sa týka západnej duše, ktorá je tu, spolu so svojou realizáciou vo faustovskej kultúre, predmetom môjho záujmu, jej symbolom je Ja, opustená duša, stratená v nekonečnom priestore, ktorý sa neustále snaží svojou mocou obsiahnuť. Zameriam teda svoj pohľad práve na tento typ duše a jej zodpovedajúci typ kultúry.

Nie je vôbec náhoda, že Spengler západnú kultúru symbolicky asociuje s menom Fausta, ktorý je mu prototypom západného človeka, človeka, ktorý formu svojej duše vystupňoval do krajnosti. Faust, ktorý baží po absolútnom poznaní, neodolá v Goetheho dráme ani zvodom moci a vďaka svojej zmluve s Mefistofelom sa stáva prakticky všemocným a neuspokojí sa, kým svojou silou neobsiahne všetko, čo obsiahnuť môže. Je posadnutý neustále novými impulzmi a vedomie jeho moci v ňom stupňuje túžbu preniknúť všetkým. Vynachádza papierové peniaze, stáva sa veľkým pánom, cestuje časom a prežíva zaľúbenosť do trójskej Heleny. Je symbolom sily, ktorá nedokáže nechať nič mimo svojho pôsobenia. Takáto duša sa prebúda na úsvite jedenásteho storočia nášho letopočtu.

Táto symbolika západnej duše je Spenglerom kladená do ostrej kontrapozície voči statickému symbolu zmyslovo vnímaného tela, vo svojom tvare podriadenému dokonalej miere, ktorého povahu Spengler pregnantne spája s postavou boha Apollóna. Táto kultúra sa prebúda v dobe 1 200 rokov p. n. l. a ako každá kultúra trvá asi 900 rokov. Potom sa z nej stáva civilizácia. Ako Spengler ďalej tvrdí, z dejín nepoznáme príklad takej zbožnej úcty jednej kultúry voči druhej, akú vždy prechovávala faustovská kultúra voči apolónskej. Zároveň sa však paradoxne tiež nikde nestretávame s takou bytostnou rozdielnosťou v cítení sveta, akou sa tieto kultúry líšia. Tento nesúlad bol stále prehliadaný a Spengler trvá na tom, že aby sme lepšie porozumeli tomu, čo nás v našom bdelom bytí určuje, je nutné mať túto rozdielnosť neustále pred očami. Pokúsime sa teda načrtnúť expozíciu niektorých kľúčových a ilustratívnych prejavov odlišného cítenia sveta v západnej a antickej kultúre a civilizácií, pričom dôraz položíme na Západ ako na dejisko nášho dejinného prebývania.

Jednou z prvých oblastí, v ktorých sa realizuje prasympol každej kultúry je oblasť náboženskej viery. Západný človek vníma boha ako nekonečnú, večne pôsobiacu silu prenikajúcu celým bytím. Napriek tomu, že je všade prítomný, je jeho sídlo nie je, v súlade s potrebou západného človeka vo svojich kultúrnych výtvoroch realizovať ideu dištancie, takpovediac *nikde*. Oproti tomu stojí antický ideál boha ako dokonalého tela, boha, ktorého posvätná moc je v súlade s jeho povahou *genius loci* obmedzená na lokalitu, kde sa vo svojej nádhere vypína sošná strnulosť gréckej sochy zasvätenej bohu. Sídlo bohov nie je kdesi *nikde*, ako kráľovstvo nebeské alebo Valhalla, ale na Olympe, na viditeľnom útvare zemského povrchu. Blažení bohovia sa teda nachádzajú voči smrteľníkom v blízkosti, ktorá stojí v opozícii voči nekonečnej priepasti, ktorá oddeľuje kráľovstvo boha západného človeka od stvoreného sveta.

Pokaľ ide o pôsobenie prasympolu opustenej duše v nekonečnom priestore, ktoré sa realizuje v umení, povstáva v západnej kultúre gotický dóm s charakteristickým oblúkom, v ktorom sa v predstihu ukazuje infinitezimálny princíp ako do nekonečna sa rozvíjajúci číselný vzťah zbavený možnosti akéhokoľvek optického znázornenia. K vrcholu svojej tvorivosti však západná duša dospieva v mohutnom symbole barokovej hudby, ktorá svojou hĺbkou evokuje bezbrehý oceán burácujúcich síl. Ale antickej duši bola takáto možnosť umeleckého prejavu bytostne cudzia. Táto duša netúžila po diaľave a monumentalite, ale po malosti, blízkosti a jednoduchosti. Preto našla svoju umeleckú formu najmä v plastike, ktorej chýba všetka hĺbka a perspektíva Rembrandtovej *Nočnej hliadky* a predovšetkým v príznačnej forme gréckej sochy ako najvyššieho výrazu gréckeho pritakania telesnosti a neustále prítomnosti a odporu voči historickému prebývaniu. Antický človek je bytostne nedejinný. Žije tu a teraz.

Ďalší kultúrny okrsok, kde sa vo svojej odlišnosti realizujú prasympoly oboch kultúr je veda a učený obraz sveta vôbec. Zatiaľ čo kosmos antického človeka je súhrnom telies tvarovaných podľa miery a usporiadaných v súlade s pravidlami krásy ako skutočný šperk, pričom prázdny priestor je v podstate nejestvujúcim, západný človek vníma svoj svet ako nekonečný priestor plný pôsobiacich síl, ktorý našiel jedno zo svojich nadokonalejších uskutočnení v Newtonovom *sensoriu* a v predstave gravitácie ako ďalej neanalyzovateľnej sily. Antická matematika je matematikou telies. Ako výraz apolónskeho ducha sa zaujíma len o to, čo možno vypočítať z telies samých. Číslo je pre ňu konkrétnou veličinou. Naproti tomu je západný pojem čísla charakteristický svojou funkcionálnou povahou, ktorá je skutočným prekonaním čísla ako exponenta konkrétneho telesa. Iracionálne čísla, ktoré vzdorujú akémukoľvek zobrazeniu, vysoké mocniny a pojem nekonečne malého prírastku v infinitezimálnom počte ostal zmyslovo orientovanému človeku antiky cudzí, nie však z dôvodu nedostatočného matematického nadania, ale kvôli celkom inému cíteniu sveta.

1 SPENGLER, O.: *Zánik Západu. Obrisy morfológie svetových dejín*. Praha: Academia 2011, s. 19.

Na záver tejto expozície foriem realizovaných oboch kultúr prejdeme k politickému aspektu, resp. k aspektu spoločenského života. Antický človek bol telom medzi telami a takto vnímal i svoju sociálnu existenciu. Smerodajné pre neho v politickej dimenzii bolo stretnutie na slnečným svetlom zaliatej agore, kde bol medzi rovnými, kde na všetkých dobre videl a všetci boli v bezprostrednej blízkosti ako súčet hláv polis, ktorá sa nerozširovala, ale uzatvárala vo svojom domovskom náručí hradieb svojich občanov. Čo bolo za hradbami, bolo pre Gréka cudzie. Oproti tomu stojí západný typ spoločenskej existencie, založený na expanzii a prísnom cíte pre diferenciu a stratifikáciu spoločnosti. Jej riadenie sa neodohráva na agorách, ale v kabinetoch a prostredníctvom diplomacie, ktorá ostáva väčšinovému obyvateľstvu cudzia. Možno poznamenať, že táto cudzosť alebo dištancia a odstup je typická pre všetky oblasti života v západnej kultúre. V antickej kultúre je všetko všetkým blízke a všetko je populárne a všeobecne prístupné. Gréci spútavajú všetky svoje sily za účelom zachovania svojho malého sveta a všetkého, čo v ňom je v tesnej blízkosti. Také bolo čítanie antickej kultúry, Ale západný človek sa túži stať expertom a učiniť svoje umenie špeciálnym, cudzím a neprístupným všetkým nezasväteným – je zo svojej podstaty elitaristom.

Toto však nie je jediný politický aspekt, ktorom možno ilustrovať Spenglerovo filozofické uvažovanie. Vezmime si spôsob vedenia vojny. Antika poznala spôsob boja v blízkosti, bezprostredný boj mužov ako príslušníkov jednotlivých mestských štátov, ktoré sa zúrivo ničili. Vynález pušného prachu ako diaľkovej zbrane je im cudzí. Nie je však cudzí západnému človeku, ktorý cíti potrebu diaľavy. V tejto súvislosti Spengler uvádza zaujímavý náhľad. Ak si je západná kultúra príbuzná s nejakou inou kultúrou, potom ide o čínsku kultúru. Čínska kultúra, ktorej prasymbolom je *krajina*, je odrazom duše vnímajúcej celý svet ako svoju dlhú púť, ktorú musí vykonať každý za seba. Podobne ladená v oblasti vnímania času je aj kultúra egyptská, ktorej prasymbolom je *cesta*. Dôkaz pre toto tvrdenie nachádza Spengler okrem iného aj v premietnutí motívu priebehu ľudského života na steny chodieb v pyramídach. Egyptan ale svojim svetom neputuje ako Číňan, ale hrdo kráča po raz a navždy vopred prerazenej ceste. Egyptská múmia je výrazom vôle k trvaniu, ktorá je taká cudzia antickému človeku milujúceho prítomnosť a blízkosť. Táto jeho láska sa ukazuje vo zvyku spaľovania mŕtvol.

Avšak Egyptan nie je natoľko zaujatý technikou ako Číňan. Číňan dokáže svoj svet zdokonaľovať, no stále len tým spôsobom, že na ňom *ladí* niečo, čo tu už je. Je mu celkom cudzí dobyvačný prístup západného človeka voči prírode, prístup, ktorý nie len *ladí* to, čo už je po ruke, ale vymáha bohatstvo ukryté vo vnútri Zeme do svojho vlastníctva. Ak je západný človek ovládaný vášňou do dobývání diaľok, žije antický v radostnom a láskavom prisviďčaní tomu blízke, čo tvorí svet jeho života v prítomnosti. Ideálom faustovskej duše je svet ako súbor funkcií pracujúcich neustále pod imperatívom jeho vôle k moci – záverečnej podoby, ktorú táto duša nachádza vo filozofii Friedricha Nietzscheho. Odlišnosť apolónskej duše nie je daná jej menším nadaním pre techniku, ale odlišným čítaním. Už Heros z Alexandrie predsa zostrojil čosi, čo môžeme nazvať parným strojom. Nespočívavo však v bytnosti tejto duše urobiť s ním to, čo západný človek urobil s vynálezom Jamesa Watta – teda vteliť jeho moc do procesu výroby a vytvoriť tak postupne ekonomickú moc, ktorá dokázala, potom, čo nadobudla finálnu formu vyspelého kapitalizmu, opanovať celú planétu.

S nástupom vyspelej techniky je v západnej kultúre spojený prechod k civilizácii, kedy sa životná múdrosť kultivovaného človeka mení na chladnú, kalkujúcu inteligenciu obyvateľa veľkého mesta. Nihilizmus pôsobiaci v tomto štádiu vývoja získava v každej kultúre inú formu. Pre Gréka je to stoicizmus – Grék chce jednoducho vidieť celý svoj svet strnulý a následne byť svedkom jeho pádu v patetickom geste. Ind nachádza svoj nihilizmus v budhizme, v ktorom sa od sveta odvracia. Západný človek chce ako nihilista všetky svoje hodnoty a ideály sám zničiť. Jeho nihilizmus nadobúda formu socializmu, ktorému Spengler nerozumie ako predstave o novom ekonomickom zriadení spoločnosti, ale ako o forme existencie, v ktorej je každý jedinec podriadený komandujúcej vôli, ktorá na neho vyvoláva nátlak ako prostriedok výkonu svojho jediného cieľa – zvyšovaniu miery svojej moci. V tejto súvislosti je až zarážajúce, že Spengler vníma ako socialistu i Nietzscheho samého². Západný človek sa pred svojim zánikom ako typu stáva socialistom. Ako západní ľudia sme v tejto fáze civilizácie socialistami všetci a nemáme pred týmto osudom úniku. Ako však Spengler vidí možnosť ďalšieho existovania západného človeka?

V prvom rade je nutné jasne evidovať, že Spengler v tomto ohľade zastáva pozíciu kultúrneho pesimizmu. Ako ľudia kultúry zanikáme a nemožno s tým nič robiť, tak ako nemožno nič robiť s nevyhnutným zánikom akéhokoľvek iného organizmu, pretože kultúru Spengler vníma práve v tomto organickom zmysle. Už nikdy sa neobjaví kultúra ako tá naša. Všetky predchádzajúce kultúry zanikli s vnútornou nevyhnutnosťou, okrem kultúry mexickej, ktorá, ako tvrdí Spengler, bola vyvraždená práve tou našou, faustovskou. No tak ako kultúry zanikajú, tak sa i rodia. V novovznikajúcich kultúrach spočíva nádej, že ako príslušníci zanikajúcej kultúry jednoducho nezmizneme, ale že sa naše čítanie sveta zachová ako odkaz, ktorý nová kultúra poniesie, tak ako poniesie i správu o tom, ako sme zanikli. A v tejto súvislosti Spengler tvrdí, že je našou povinnosťou odísť so ctou.

Ktorá je však táto kultúra v štádiu svojho zrodu? Spengler o tom síce veľmi veľa nehovorí, no dáva nám presný pokyn, čo je tým vznikajúcim kolosom, ku ktorému sa máme prichýliť. Na svojom vzostupe je totiž kultúra ruská. Akokoľvek zvláštne to možno niekomu zaznie, hrdý Prus Spengler vzhlíada k Rusku ako k nádeji do budúcnosti. Ruská duša, tvrdí, prichádza s celkom novým prasymbolom, ktorým tvorí svoj vlastný svet. Týmto prasymbolom

2 SPENGLER, O.: *Zánik Západu. Obrisy morfolgie světových dejin*. Praha: Academia 2011, s. 288.

je nekonečná rovina. Ruskej duši sú absolútne cudzie vertikálne snahy faustovskej duše. Nie je to však tak, že by jej cítenie bolo nedokonalou verziou duše faustovskej. Ruskej duši je síce podľa Spenglera vzdialená idea neustáleho rastu smerom do výšin, smerom, ktorý je vyznačený hrotmi veží gotických chrámov. V ruských bylinách tento vertikálny motív nenájdeme. Nájdeme v nich však silný motív bratskej lásky, ktorá neuvažuje o nejakom stúpaní k božskej alebo otcovskej autorite. Kráľovstvo nebeské nie je niekde hore ani *nikde*, nad našimi hlavami. Namiesto kráľovstva nebeského nad nami hľadá Rus do diaľky pred seba v túžobnom očakávaní nebeskej stráne, ktorá je síce ďaleko, no stále na úrovni nekonečnej roviny. Dostojevského slová o tom, že „každý z nás je vinný pred všetkými za všetko, a ja najväčšmi“, nie sú obviňovaním v konkrétnom zmysle, ale konštatovaním, že vo svojej hriešnosti sú si všetci rovní. Presvedčivým odrazom tejto širavy ruskej duše, je i stratifikácia ruskej spoločnosti. Bolo tu malé množstvo pánov a pod nimi rovno ruský ľud ako celok. Západná potreba štruktúrovanej hierarchie tu nepôsobí.

Pre lepšie pochopenie vzťahu ruskej duše k západnej kultúre je podľa Spenglera nutné evidovať vzťah Rusov k Petrohradu. Toto mesto, vybudované Petrom Veľkým podľa vzoru západoeurópskych miest a ktoré i Dostojevskij popisuje ako to najabstraktnejšie a najumelejšie mesto, aké existuje, je toho času terčom religióznej, apokalyptickej nenávisťi Rusov, ktorí v ňom vidia Antikrista a ktorí stále chcú hovoriť o metafyzike. Naproti tomu, Moskva je posvätná.³ Moskva je útočiskom ruskej duše. Týmto smerom sa teda má uberať dôstojný zánik západnej civilizácie. A až Rus pomocou techniky získa pre svoju kultúru všetky prostriedky potrebné na to, aby získala prevahu nad západným myslením, odstráni túto techniku samotnú ako pre ruskú dušu zbytočnú oblasť dejinného pobývania.

Záver

Spenglerovo dielo *Zánik Západu* je integrálnym celkom, o ktorom možno len ťažko pojednať v nejakom parciálnom ohľade. To sa prejavilo i pri mojej ambícii hovoriť o západnej kultúre, ktorá si vyžiadala presahy do Spenglerových referencií o iných kultúrach. To však nie je všetko. Spengler svoje myšlienky o povahách jednotlivých kultúr ilustruje obrovským množstvom príkladov z kultúrnych výtvorov ako je náboženstvo, umenie, veda, politika či hospodárstvo, ktoré dômyselne interpretuje. Fascinuje čitateľa svojou sčítanosťou a encyklopedickou úrovňou znalostí ako nepochybne i atmosférou, ktorú tak majstrovsky vytvára. V tejto sugestivite však spočíva i nebezpečenstvo jeho ideí. Nepochybne sú jeho náhľady očarujúce a nechcem ich paušálne obviňovať z fiktívnej povahy. Môžu nám však poslúžiť ako pokyny na ceste nášho myslenia. Rozhodne sa nesmú stať bezpodmienečne platným programom, na základe ktorého budeme ďalej svoju budúcnosť rozvíjať a to bez ohľadu na to, čo nás v našom dejinnom osude ešte postretne. Spengler nám ale v každom prípade vo svojom monumentálnom diele ukázal dimenziu, v ktorej môžeme slobodu svoju myslenia rozvíjať ďalej.

Literatúra

Spengler, O. (1923): *Der Untergang des Abendlandes. Umriss einer Morphologie der Weltgeschichte*. C. H. Beck, München.

Spengler, O. (2011): *Zánik Západu. Obrisy morfologie světových dejin*. Academia, Praha.

3 SPENGLER, O.: *Zánik Západu. Obrisy morfologie světových dejin*. Praha: Academia 2011, s. 464.

Dôsledky úspechu referenda proti masovej imigrácii vo Švajčiarsku

Consequences of adoption of the referendum against mass immigration in Switzerland

Gabriela SZABARIOVÁ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Filozofická fakulta

Abstrakt: Vo februári roku 2014 bola vo Švajčiarsku v referendovom hlasovaní schválená iniciatíva proti masovej imigrácii, v ktorej sa švajčiarski občania vyslovili za zavedenie kvót obmedzujúcich počet migrantov, ktorí mohli do krajiny vstúpiť. Prijatie tohto rozhodnutia bolo vnímané kontroverzne, o čom svedčia rôzne reakcie verejnosti a mnohých politikov. Napriek tomu, že obsah tejto iniciatívy schválený v referende nebol doteraz v zmysle legislatívy platnej vo Švajčiarsku implementovaný do praxe, samotné schválenie iniciatívy proti masovej imigrácii malo z nášho pohľadu závažné dôsledky, ktoré sú predmetom skúmania tohto príspevku.

KLúčové slová: referendum, masová migrácia, Švajčiarsko, SVP.

Abstract: In February 2014 in Switzerland, Swiss citizens in referendum adopted initiative against mass immigration, introducing quota system restricting number on immigrants entering the country. This decision caused a lot of controversy in public opinion as well as in politicians. Despite the decisions adopted in referendum were not implemented according valid Swiss legislature, adoption of the initiative itself made great consequences, whose analysis is the main aim of this paper.

Keywords: referendum, mass immigration, Switzerland, SVP.

Súčasná situácia ako príčina vedúca k referendu

Švajčiarsko patrí medzi štáty s najvyšším podielom migrantov v Európe. Podľa údajov Spolkového úradu pre štatistiku (Bundesamt für Statistik) žilo v roku 2014 vo Švajčiarsku celkovo 8 237 666 obyvateľov, z toho 6 239 207 Švajčiarov a 1 998 459 cudzincov, čo predstavuje podiel cudzincov v celkovom obyvateľstve viac ako 24%.¹ Vysoký podiel cudzincov je jedným z dôvodov narastajúcej podpory Švajčiarskej ľudovej strany SVP (Schweizerische Volkspartei), ktorá presadzuje v súčasnosti protieurópsku a antiimigračnú politiku, v dôsledku čoho je táto strana často označovaná za radikálnu alebo krajne pravicovú. Strana svoju nacionalistickú a antiimigračnú politiku dokazuje aj prostredníctvom viacerých iniciatív a referend sprevádzaných kontroverznými provokatívnymi kampaňami, ktorých cieľom je pôsobiť na emócie občanov, predovšetkým vyvolávať v nich pocit ohrozenia a strach z cudzincov – najčastejšie moslimov.² V roku 2008 stála strana pri zrode iniciatívy pod názvom „Stop masovej naturalizácii migrantov“, ktorá síce získala potrebný počet podpisov pre vyhlásenie referenda, to však nebolo úspešné. O rok neskôr sa na základe návrhu strany SVP uskutočnilo referendum proti výstavbe minaretov, v ktorom pri volebnej účasti približne 54 % sa 57% zúčastnených voličov vyhlásilo za zákaz výstavby minaretov vo Švajčiarsku.³ V novembri roku 2010 sa uskutočnilo opätovne na základe iniciatívy strany SVP ďalšie referendum týkajúce sa automatického vyhostenia migrantov, ktorí spáchali závažný trestný čin. V tomto hlasovaní sa za deportáciu migrantov usvedčených zo závažných trestných činov (vražda, znásilnenie, drogová činnosť) vyslovilo 54% voličov.⁴

Ako z uvedených výsledkov spomenutých referendových hlasovaní vyplýva, švajčiarski občania mali značne negatívny postoj k migrantom. Príčinami odmietavého postoja Švajčiarov voči cudzincom nebola len politika ľudovej strany SVP (i keď jej vplyv na formovanie postojov Švajčiarov prostredníctvom agresívnych kampaní je významný a nepopierateľný) a vysoký počet cudzincov v štáte, ako sme spomenuli v úvode, ale tiež je nutné v tejto súvislosti zohľadniť aj historický kontext. Máme tu na mysli skutočnosť, že napriek tomu, že Švajčiarsko sa dlhodobo prezentovalo a bolo vnímané ako štát otvorený pre azylantov, utečencov a migrantov, pod vplyvom narastajúceho počtu prisťahovalcov sa v 70-tych rokoch 20. storočia sformovalo hnutie Überfremdung, podľa ktorého narastajúci počet migrantov bol považovaný za vážne ohrozenie. „Podľa tohto hnutia, švajčiarsky národ je krehký a je pod stálou, bližšie nešpecifikovanou hrozbou zo strany migrantov.“⁵

1 Standige Wohnbevölkerung 2014. In: Die Bevölkerung der Schweiz 2014. Bundesamt für Statistik: Neuchâtel, 2015, s. 4.

2 Bližšie pozri: Onufrák, A.: Švajčiarska demokracia v réžii propagandy ľudovcov z SVP. In: Šulík, R. – Kováčová, S. – Rakonczay, T. (eds.): Interpolis '11. Zborník príspevkov z VIII. Vedeckej konferencie doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2011, s. 486 – 496.

3 Initiative: Schweizer stimmen gegen Minarett-Bau. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.spiegel.de/politik/ausland/initiative-schweizer-stimmen-gegen-minarett-bau-a-664104.html>>.

4 EÚ si posvieti na rozhodnutie Švajčiarov vyhostiť cudzincov – kriminálnikov. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://euractiv.sk/clanky/zahranicie-a-bezpecnost/eu-si-posvieti-na-rozhodnutie-svajciarov-vyhosit-cudzincov-kriminalnikov-016309/>>.

5 Inderbitzin, I.: Mobile Boundaries and Rigid Worlds in Switzerland: Migration and Foreignisation. [online], [cit. 8/4/2014]. Dostupné na internete: <<http://arrow.monash.edu.au/hdl/1959.1/139836>>.

Iniciatíva proti masovej imigrácii (Initiative Gegen Masseneinwanderung)

Pod vplyvom vyššie uvedených faktorov a v atmosfére negatívneho postoja Švajčiarov voči migrantov sa 9. februára 2014 uskutočnilo referendum proti masovej imigrácii (Initiative Gegen Masseneinwanderung). V ňom sa občania vyslovili pri účasti 56,6% voličov tesnou väčšinou (50,3%) za zmenu švajčiarskej ústavy.⁶ Zmeny v ústave sa mali týkať predovšetkým zahraničnej a azylovej politiky, pričom tvorcovia iniciatívy požadovali, aby Švajčiarsko mohlo riadiť prílev migrantov do štátu samostatne a nezávisle. Pod tým sa chápalo zavedenie kvót – maximálneho možného počtu cudzincov, ktorí by mohli v období jedného roka prísť do Švajčiarska. Podľa textu iniciatívy sa celkový počet migrantov (kvóta) určuje na obdobie jedného roka a má odvíjať od počtu migrantov už prítomných v štáte, resp. od počtu cudzincov, ktorí zostali na území štátu z predchádzajúceho obdobia.⁷ Bližšie tieto počty migrantov špecifikované nie sú, podľa strany SVP by však tieto počty mali byť určené tak, aby boli v súlade s ekonomickými záujmami Švajčiarska.⁸ Kvóty by sa mali týkať všetkých cudzincov – vrátane zahraničných pracovníkov zo susedných štátov a tiež žiadateľov o azyl.⁹ Zavedenie kvót, ako bolo navrhnuté a schválené v texte iniciatívy, je v rozpore s princípom voľného pohybu osôb, ktorý je základom Európskej únie a tiež základným pilierom vzájomnej ekonomickej spolupráce medzi Švajčiarskom a Európskou úniou. Okrem toho v referende občania schválili aj to, že pri obsadzovaní pracovných miest by mali byť uprednostňovaní Švajčiari pred prisťahovalcami. Referendum sa tiež týkalo obmedzenia práv migrantov na sociálnu podporu.¹⁰ Okrem toho je referende explicitne stanovená povinnosť švajčiarskej vlády predložiť prijaté rozhodnutia v podobe návrhu zákona v lehote troch rokov od prijatia rozhodnutia.

Zaujímavá je v tejto súvislosti aj argumentácia tvorcov iniciatívy z radov strany SVP. V súvislosti s nárastom populácie sa v argumentácii na podporu iniciatívy uvádza, že „od roku 2007 každoročne približne 80 000 osôb emigruje alebo imigruje do Švajčiarska.“¹¹ Uvedený počet migrantov autori prirovnávajú k iným švajčiarskym mestám a migráciu v priebehu dvoch rokov demonštrujú na veľkosti mesta Ženeva.¹² Uvedená argumentácia má hneď niekoľko nedostatkov. V prvom rade autori na tomto mieste neuvádzajú zdroj informácie o počte migrantov. Ďalšia výhrada smeruje ku skutočnosti, že v uvedenej citácii autori vychádzajú z údajov o celkovej miere migrácie (zahŕňajúcej emigráciu a imigráciu), na ktorej je následne postavená ilustrácia počtu cudzincov prichádzajúcich do Švajčiarska na príklade veľkosti konkrétnych miest. Podľa našich zistení, celková miera migrácie v období od roku 2011 do 2015 predstavovala 382 267 osôb, pričom tento počet zahŕňa občanov štátu i cudzincov.¹³ Ďalej autori argumentujú ohrozením slobody a obavou o bezpečnosť narážajúc na kriminalitu prisťahovalcov. Vo všeobecnosti je mimoriadne častým i argument o nezamestnanosti prisťahovalcov, ktorý sa často prezentuje spoločne so snahou prisťahovalcov využívať sociálny systém cieľového štátu. V tejto súvislosti sa často argumentuje aj tým, že migranti pripravujú Švajčiarov o prácu. Napriek tomu, že oba prezentované argumenty vyznievajú na prvý pohľad logicky, často sa prezentujú spoločne, čím sa však v konečnom dôsledku vo svojom obsahu vzájomne vylučujú. Okrem uvedeného „SVP argumentovala, že imigranti zvyšujú ceny na trhu realít a pripravujú Švajčiarov o prácu, pretože sú ochotní pracovať za nižšie mzdy. Cudzinci podľa SVP môžu aj za dopravné zápchy a strana argumentuje, že vláda bude musieť investovať do nových škôl a nemocníc, aby ich kapacity stačili aj pre prisťahovalcov. Zdôrazňuje, že pri súčasnom tempe nárastu pribudne krajine každé dva roky populácia rovnajúca sa veľkosti Ženevy.“¹⁴

Dôsledky referenda vo vnútroštátnych záležitostiach

Len niekoľko dní po schválení iniciatívy v referende švajčiarska vláda prisľúbila implementáciu rozhodnutí do praxe a začala v tomto smere podnikáť prvé kroky. Pri príprave návrhu zákona sa vláda obrátila na viaceré štátne inštitúcie, ktoré jej majú byť nápomocné pri vypracovaní návrhu zákona. Vláda taktiež začala komunikovať

6 Abstimmung vom 9. Februar 2014: Initiative Gegen Masseneinwanderung. In: Bundesamt für Statistik. [online], [cit. 10.05.2016]. Dostupné na internete: <<http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/17/03/blank/key/2014/013.html>>.

7 Der Initiativtext. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.masseneinwanderung.ch/content/initiative/initiativtext/>>.

8 Švajčiari v referende podporili obmedzenie prisťahovalectva. [online], [cit. 10/05/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.teraz.sk/zahranicie/svajciarsko-referendum-pristahovalectvo/73295-clanok.html>>.

9 Dacey, J. - Geiser, U.: Swiss agree to curb immigration and rethink EU deal. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <http://www.swissinfo.ch/eng/swiss_news/Swiss_agree_to_curb_immigration_and_rethink_EU_deal_.html?cid=37877780>.

10 Dacey, J. - Geiser, U.: Swiss agree to curb immigration and rethink EU deal. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <http://www.swissinfo.ch/eng/swiss_news/Swiss_agree_to_curb_immigration_and_rethink_EU_deal_.html?cid=37877780>.

11 Darum geht es. Argumentarium. s. 4. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.masseneinwanderung.ch/content/argumente/>>.

12 Darum geht es. Argumentarium. s. 4. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.masseneinwanderung.ch/content/argumente/>>.

13 Net migration. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://data.worldbank.org/indicator/SM.POP.NETM>>.

14 Švajčiari v referende podporili obmedzenie prisťahovalectva. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.teraz.sk/zahranicie/svajciarsko-referendum-pristahovalectvo/73295-clanok.html>>.

s predstaviteľmi EÚ a predstaviteľmi jej členských štátov.¹⁵ Ako sme naznačili v úvode nášho príspevku, schválenie referenda proti masovej imigrácii vyvolalo búrlivé reakcie doma i v zahraničí. Napriek tomu, že Švajčiarsko nie je členom Európskej únie, patrí k jedným z jej najvýznamnejších ekonomických partnerov. Táto ekonomická spolupráca je obojstranne výhodná a je zabezpečená bilaterálnymi dohodami opierajúcimi sa o voľný pohyb osôb (pracovnej sily), tovarov a služieb. Práve z tohto dôvodu sa proti prijatým rozhodnutiam postavili rôzne švajčiarske podnikateľské skupiny, ktoré chápu voľný pohyb osôb a pracovnej sily ako nevyhnutnú podmienku svojej existencie rovnako ako aj vzťahy s ostatnými európskymi štátmi.¹⁶ Portál Euractiv v tejto súvislosti upozornil, že prípadné zavedenie kvót by sa nedotklo len ekonomických záležitostí, ale zavedenie kvótného systému by malo priamy dopad aj na každodenný život a to nielen cudzincov pracujúcich vo Švajčiarsku, ale tiež na životy Švajčiarov pracujúcich v ostatných štátoch Európskej únie, pretože zmeny by zasiahli aj medzištátnu prepravu (vlakovú i leteckú).¹⁷

Vážnym dôsledkom prijatia referenda bolo aj pozastavenie rokovaní o švajčiarskom zapojení sa do európskeho programu pre študentské výmeny (Erasmus+) a vedeckého programu Horizont 2020. Pre Švajčiarov to znamená priamu stratu možnosti participovať na vedecko-výskumnom projekte Horizont 2020, ktorý je dotovaný rozpočtom v objeme 80 miliárd eur a v programe študentských výmenných študijných pobytov a stáží Erasmus+, na ktorý bol vyčlenený rozpočet 14,7 miliárd eur.¹⁸ Okrem toho došlo aj k zastaveniu rokovaní týkajúcich sa cezhraničnej distribúcie energie. „*Žiadne technické rokovania medzi Švajčiarskom a EÚ vo veci dohody o elektrickej energii sa v súčasnosti nechystajú. Ďalší postup bude analyzovaný v širšom kontexte bilaterálnych vzťahov.*“¹⁹

Výsledok hlasovania v referende naznačil, že v prípade zavedenia kvót obmedzujúcich počet prisťahovalcov a žiadateľov o azyl by švajčiarska vláda musela pristúpiť k prerokovaniu a prípadnej úprave bilaterálnych dohôd s Európskou úniou zabezpečujúcich voľný pohyb osôb medzi členskými štátmi Európskej únie a Švajčiarskom. Výsledok takýchto rokovaní je však otázný. Z tohto dôvodu sa začala formovať občianska iniciatíva pod názvom RASA (z nem. Raus aus der Sackgasse – Preč zo slepej uličky) usilujúca sa o zvrátenie výsledku referenda v novom hlasovaní prostredníctvom ľudovej iniciatívy. Z tohto dôvodu v zmysle ustanovení švajčiarskej ústavy začali jej organizátori zbierať podpisy na vyhlásenie referenda, v ktorom by bolo možné zvrátiť prijaté rozhodnutia. „*Iniciatíva RASA je považovaná za 'plán B' v prípade, že vláda a parlament nebudú schopné včas vypracovať a implementovať rámec prijatý v referende proti masovej migrácii, ktorý neohrozí platné dohody.*“²⁰ Na iniciovanie referenda je potrebné vo Švajčiarsku získať podpisy 100 000 občanov v priebehu 18 mesiacov. RASA získala len v priebehu 8 mesiacov približne 130 000 podpisov.²¹ Táto iniciatíva tak získava čoraz väčšiu podporu, o čo svedčí i prieskum verejnej mienky z konca októbra roku 2015, v ktorom vyjadrilo podporu iniciatíve RASA 53,4% respondentov.²² *Výsledky naznačujú, že občianska iniciatíva ešte môže zohrať v príprave návrhu zákona dôležitú úlohu.*

Dôsledky referenda v medzinárodných záležitostiach

Snaha upraviť legislatívu v oblasti migrácie bola konfrontovaná s viacerými skutočnosťami a okolnosťami aj mimo švajčiarskych hraníc. Zámer zaviesť ročné kvóty na obmedzenie počtu cudzincov a žiadateľov o azyl smerujúcich do Švajčiarska je v priamom rozpore s bilaterálnymi dohodami medzi EÚ a Švajčiarskom umožňujúcimi voľný pohyb osôb medzi signatárskymi štátmi, ktoré sú v platnosti od roku 2000, keď Švajčiari výraznou väčšinou toto rozhodnutie schválili. V rokoch 2005 a 2009 v hlasovaní občania schválili rozšírenie tejto dohody na ďalšie členské štáty Európskej únie, pričom toto rozšírenie sa malo týkať aj Chorvátska ako novoprijatého člena EÚ.²³ Švajčiari však odmietli podpísanie dohody s Chorvátskom o otvorení pracovného trhu, podľa ktorej by sa švajčiarsky pracovný trh otváral pre Chorvátov postupne po uplynutí určitého prechodného

15 New system for immigration: Federal Council sets out steps towards implementation. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<https://www.news.admin.ch/message/index.html?lang=en&msg-id=51983>>.

16 Švajčiari v referende podporili obmedzenie prisťahovalectva. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.teraz.sk/zahranicie/svajciarsko-referendum-pristahovalectvo/73295-clanok.html>>.

17 Gotev, G.: Swiss did not weigh consequences of referendum, EU says. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.euractiv.com/section/global-europe/news/swiss-did-not-weigh-consequences-of-referendum-eu-says/>>

18 Switzerland gets first penalty for immigration vote. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.euractiv.com/section/justice-home-affairs/news/switzerland-gets-first-penalty-for-immigration-vote/>>.

19 Gotev, G.: Swiss did not weigh consequences of referendum, EU says. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.euractiv.com/section/global-europe/news/swiss-did-not-weigh-consequences-of-referendum-eu-says/>>

20 Franklin, J.: Swiss campaigners push for vote to overturn immigration referendum. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.reuters.com/article/us-swiss-eu-idUSKCN0SL27C20151027>>.

21 Franklin, J.: Swiss campaigners push for vote to overturn immigration referendum. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.reuters.com/article/us-swiss-eu-idUSKCN0SL27C20151027>>.

22 Mehrheit für RASA. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.initiative-rasa.ch/mehrheit-fur-rasa-gemass-online-umfrage/>>.

23 Dacey, J. - Geiser, U.: Swiss agree to curb immigration and rethink EU deal. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <http://www.swissinfo.ch/eng/swiss_news/Swiss_agree_to_curb_immigration_and_rethink_EU_deal_.html?cid=37877780>.

obdobia, ako to bolo aj v prípade ostatných členských štátov EÚ (predovšetkým z východnej Európy). Okrem toho sa na občanov Chorvátska mali vzťahovať aj novo schválené kvóty, takže sa Chorvátsko dostalo do ešte nevýhodnejšieho postavenia v porovnaní s ostatnými štátmi EÚ. V dôsledku uvedeného vývoja došlo k zhoršeniu vzájomných vzťahov medzi Chorvátskom a Švajčiarskom, o čom svedčia aj vyjadrenia vtedajšieho chorvátskeho štátneho tajomníka rezortu diplomacie H. Marušiča, ktorý sa vyjadril, že „*Voľný pohyb pracovníkov je vo vzťahoch so Švajčiarskom asi najdôležitejšia sloboda, ktorá má aj symbolickú dimenziu.*“²⁴ V tejto súvislosti upozornila S. Vasiljevičová na dôležitú skutočnosť, že „*Proces vytvorenia dohody sa začal ešte pred švajčiarskym referendom, ale v tejto chvíli nie je možné predpovedať, čo sa stane v politickej aréne na úrovni EÚ.*“²⁵ Chorvátsko sa stalo prvou prekážkou, na ktorú švajčiarska vláda narazila.

Okrem napätých vzťahov s Chorvátskom bolo dôsledkom referenda aj výrazné zhoršenie vzťahov s EÚ a jej členskými štátmi, keďže ustanovenia prijaté referendom naznačili do budúca nutnosť znovu prerokovať platné (a švajčiarskymi občanmi v referende viackrát schválené) bilaterálne dohody. Keďže sa vo všeobecnosti očakávalo odmietnutie referenda, jeho schválenie bolo pre predstaviteľov EÚ obrovským prekvapením. Európska komisia po vyhlásení výsledkov reagovala vyjadrením sklamaní a znepokojenia z uvedeného výsledku, a tiež naznačila nutnosť prehodnotiť svoje vzťahy so Švajčiarskom. Hovorca Európskej komisie sa vyjadril, že prijatie kvót „*je v rozpore s princípom voľného pohybu osôb medzi EÚ a Švajčiarskom. EÚ preskúma dôsledky tejto iniciatívy na vzťahy EÚ a Švajčiarska ako celok.*“²⁶ Európska únia teda zaujala jasné odmietavé stanovisko voči výsledkom referenda, avšak v ďalších reakciách zostávala pomerne zdržanlivá, pretože očakávala konkrétne kroky a návrhy zo strany švajčiarskej vlády. Tá má podľa platných ustanovení obdobie troch rokov na implementáciu rozhodnutí do praxe. V prípade ich prijatia v podobe ako boli schválené, by tento stav bol „*neakceptovateľný pre Európsku úniu*“ a mal by „*veľmi vážne dôsledky na celkové vzťahy medzi EÚ a Švajčiarskom.*“²⁷ V takomto prípade by mohla byť zo strany EÚ aplikovaná tzv. guillotine clause, podľa ktorej vypovedanie jednej bilaterálnej zmluvy by viedlo k vypovedaniu všetkých ostatných zmlúv. Použitie tejto klauzuly je však podmienené jednodohlasným schválením členskými štátmi.²⁸

Okrem samotných dôsledkov referenda proti masovej imigrácii sú z hľadiska analýzy možného budúceho vývoja veľmi dôležité aj vyjadrenia a reakcie politikov a predstaviteľov EÚ a jednotlivých európskych štátov. Kým predstavitelia EÚ sa vyjadrovali opatrne a poukazovali na vážnosť dôsledkov prijatých rozhodnutí, najpozitívnejšie reakcie a podporu antiimigračným snahám vo Švajčiarsku vyjadrili nacionálne orientované politické strany z ostatných európskych štátov taktiež zápasiacich s vysokou mierou migrácie a problémami s ňou súvisiacimi. Predseda Strany nezávislosti Spojeného kráľovstva (UKIP) Nigel Farage vyhlásil, že: „*Je to báječná novina pre milovníkov slobody a štátnej svojbytnosti v Európe. Múdre a silné Švajčiarsko sa postavilo proti obťažovaniu a hrozbám nevolených byrokratov z Bruselu.*“ Marine LePenová z francúzskeho Národného frontu (FN) sa vyjadrila v podobnom duchu: „*Toto švajčiarske víťazstvo posilní Francúzsko v jeho úsilí o zastavenie masového prisťahovalectva a opätovné získanie kontroly nad svojimi hranicami napriek Európskej únii.*“ Švajčiarsko tiež označila ako príklad pre staré „*sklerotické*“ demokracie.²⁹ V tejto súvislosti sa veľmi trefne vyjadril luxemburský minister zahraničných vecí J. Asselborn, s ktorého názorom sa osobne stotožňujeme: „*Nie je možné mať zvýhodnený prístup na európsky vnútorný trh, a na druhej strane obmedziť pohyb osôb.*“³⁰

Záver

Pod vplyvom výsledkov predošlých referend iniciovaných ľudovou stranou SVP a pod vplyvom narastajúceho počtu migrantov vo Švajčiarsku a z toho prameniacich problémov bolo vo februári 2014 schválené referendum proti masovej imigrácii napriek jeho očakávanému zamietnutiu. Jeho cieľom je obmedziť počet prisťahovalcov vo Švajčiarsku zavedením kvótného systému. Ten je však v priamom rozpore s platnými bilaterálnymi dohodami medzi EÚ a Švajčiarskom o voľnom pohybe osôb, čo vyvoláva nutnosť opätovne prerokovať prijaté zmluvné ustanovenia. Priamymi dôsledkami predmetného referenda je nielen negatívne pôsobenie na ekonomiku, ale aj zastavenie rokovaní medzi EÚ a Švajčiarskom vo viacerých záležitostiach. Celkovo možno konštatovať,

24 Matišák, A.: Únia trestá Švajčiarsko. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://spravy.pravda.sk/svet/clanok/308962-unia-tresta-svajciarsko/>>.

25 Matišák, A.: Únia trestá Švajčiarsko. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://spravy.pravda.sk/svet/clanok/308962-unia-tresta-svajciarsko/>>.

26 Swiss voters narrowly back referendum curbing immigration. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.dw.com/en/swiss-voters-narrowly-back-referendum-curbing-immigration/a-17420367>>.

27 Gotev, G.: Swiss did not weigh consequences of referendum, EU says. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.euractiv.com/section/global-europe/news/swiss-did-not-weigh-consequences-of-referendum-eu-says/>>.

28 Gotev, G.: Swiss did not weigh consequences of referendum, EU says. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.euractiv.com/section/global-europe/news/swiss-did-not-weigh-consequences-of-referendum-eu-says/>>.

29 Európski nacionalisti jasajú nad výsledkami švajčiarskeho referenda. [online], [cit. 10/4/2014]. Dostupné na internete: <<http://spravy.pravda.sk/svet/clanok/308001-europski-nacionalisti-jasaju-nad-vysledkami-svajciarskeho-referenda/>>.

30 Gotev, G.: Swiss did not weigh consequences of referendum, EU says. [online], [cit. 10/05/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.euractiv.com/section/global-europe/news/swiss-did-not-weigh-consequences-of-referendum-eu-says/>>.

že došlo k zvýšeniu napätia medzi Európskou úniou a Švajčiarskom, čo dokazujú aj vyjadrenia politických predstaviteľov oboch strán. Nemenej závažným dôsledkom je aj ohrozenie povesti Švajčiarska ako štátu otvoreného migrantom a najmä žiadateľom o azyl, ktoré bolo doteraz vnímané ako útočisko pre utečencov hľadajúcich pomoc. Súčasný postoj švajčiarskych občanov možno z nášho pohľadu charakterizovať ako „otvorenosť s výhradami“. Napriek tomu, že Švajčiarsko je mnohonárodnostným štátom, ukazuje sa, že otvorenosť Švajčiarov voči migrantom je obmedzená. Vo Švajčiarsku spolu koexistujú 4 rôzne jazykovo-kultúrne a národnostné skupiny (nehovoriac o náboženskej rozmanitosti), avšak z geografického hľadiska sú tieto skupiny relatívne izolované. Z uvedeného dôvodu preto nemožno v prípade Švajčiarska hovoriť o multikultúre v zmysle vzájomného premiešavania sa rôznych kultúr, skôr možno hovoriť o akejsi izolovanej multikultúre, v ktorej spolu existuje viacero odlišných kultúr relatívne nezávisle na sebe. V súčasnosti sa vo Švajčiarsku sformulovala aj občianska iniciatíva usilujúca o zvrátenie alebo zmenu ustanovení prijatých v referende. Švajčiarskej vláde sa však pomerne rýchlo kráti trojročné obdobie na implementáciu výsledkov referenda do praxe, ktoré uplynie vo februári budúceho roku a švajčiarska vláda vo svojich postojoch naďalej osciluje medzi rešpektom voči vôli občanov a záväzkami plynúcimi z medzinárodných dohôd.

Literatúra

Abstimmung vom 9. Februar 2014: Initiative Gegen Masseneinwanderung. (2014) In: Bundesamt für Statistik. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/17/03/blank/key/2014/013.html>>.

Dacey, J. - Geiser, U. (2014): Swiss agree to curb immigration and rethink EU deal. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <http://www.swissinfo.ch/eng/swiss_news/Swiss_agree_to_curb_immigration_and_rethink_EU_deal_.html?cid=37877780>.

Darum geht es. Argumentarium. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.masseneinwanderung.ch/content/argumente/>>.

Európski nacionalisti jasajú nad výsledkami švajčiarskeho referenda. (2014). [online], [cit. 10/4/2014]. Dostupné na internete: <<http://spravy.pravda.sk/svet/clanok/308001-europski-nacionalisti-jasaju-nad-vysledkami-svajciarskeho-referenda/>>.

Der Initiativtext. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.masseneinwanderung.ch/content/initiative/initiativtext/>>.

EÚ si posvieti na rozhodnutie Švajčiarov vyhostiť cudzincov – kriminálnikov. (2010). [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://euractiv.sk/clanky/zahranicie-a-bezpecnost/eu-si-posvieti-na-rozhodnutie-svajciarov-vyhostit-cudzincov-kriminalnikov-016309/>>.

Franklin, J. (2015): Swiss campaigners push for vote to overturn immigration referendum. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.reuters.com/article/us-swiss-eu-idUSKCN0SL27C20151027>>.

Gotev, G. (2014): Swiss did not weigh consequences of referendum, EU says. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.euractiv.com/section/global-europe/news/swiss-did-not-weigh-consequences-of-referendum-eu-says/>>.

Inderbitzin, I. (2005): Mobile Boundaries and Rigid Worlds in Switzerland: Migration and Foreignisation. [online], [cit. 8/4/2014]. Dostupné na internete: <<http://arrow.monash.edu.au/hdl/1959.1/139836>>.

Initiative: Schweiziger stimmen gegen Minarett-Bau. (2009). [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.spiegel.de/politik/ausland/initiative-schweizer-stimmen-gegen-minarett-bau-a-664104.html>>.

Matišák, A. (2014): Únia trestá Švajčiarsko. [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://spravy.pravda.sk/svet/clanok/308962-unia-tresta-svajciarsko/>>.

Mehrheit für RASA. (2015). [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.initiative-rasa.ch/mehrheit-fur-rasa-gemass-online-umfrage/>>.

Net migration. (2016). [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://data.worldbank.org/indicator/SM.POP.NETM>>.

New system for immigration: Federal Council sets out steps towards implementation. (2014). [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<https://www.news.admin.ch/message/index.html?lang=en&msg-id=51983>>.

Onufrák, A. (2011): Švajčiarska demokracia v réžii propagandy ľudovcov z SVP. In: Šulík, R. – Kováčová, S. – Rakonczay, T. (eds.): Interpolis '11. Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica.

Standige Wohlbevölkerung 2014. In: Die Bevölkerung der Schweiz 2014. (2015). Bundesamt für Statistik, Neuchâtel.

Swiss voters narrowly back referendum curbing immigration. (2014). [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.dw.com/en/swiss-voters-narrowly-back-referendum-curbing-immigration/a-17420367>>.

Switzerland gets first penalty for immigration vote. (2014). [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.euractiv.com/section/justice-home-affairs/news/switzerland-gets-first-penalty-for-immigration-vote/>>.

Švajčiari v referende podporili obmedzenie prisťahovalectva. (2014). [online], [cit. 10/5/2016]. Dostupné na internete: <<http://www.teraz.sk/zahranicie/svajciarsko-referendum-pristahovalectvo/73295-clanok.html>>.

Jednotná choroba dýchacích ciest, nové trendy v diagnostike

New trends in diagnostics of united airway disease

Veronika BENETINOVÁ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Lekárska fakulta

Abstrakt: Objasňovanie komplexných mechanizmov v pozadí multifaktorálnych ochorení, akými sú priedušková astma a alergická rinitída, ak uvážime nárast incidencie týchto chorôb v populácii, predstavuje pre zdravotníctvo náročnú výzvu. Údaje o prevalencii sú podľa viacerých autorov rôzne, no smernice vydané ARIA a GINA hovoria o 20 - 25 % u alergickej rinitídy a u astmy okolo 5%. Podľa mnohých epidemiologických štúdií je známe, že 60 - 80 % pacientov trpiacich bronchiálnou astmou má zároveň aj chronickú nádchu. Tieto poznatky nám napovedajú, že obe ochorenia majú spoločný patogenetický základ. Správne pochopenie patomechanizmov priebehu ochorenia a adekvátnej liečby respiračných alergických ochorení závisí od poznania, že alergia nie je choroba jedného orgánu, ale porucha celého dýchacieho ústrojenstva so širokou škálou klinických prejavov, o čom svedčí aj 15 ročná teória jednotnej choroby dýchacích ciest. Charakteristickým znakom oboch ochorení je prítomnosť chronického alergického zápalu na oboch úrovniach dýchacích ciest, čo môže predstavovať jeden z diagnostických markerov. V sekretoch a v epiteli sa pri alergickej rinitíde a prieduškovvej astme nachádza zvýšené množstvo eozinofilov a čo raz viac sledovaný eozinofilový kationický proteín. Viaceré klinické štúdie poukazujú na fakt, že hodnoty eozinofilového kationického proteínu sú citlivejším markerom zápalu, ako samotná eozinofília v indukovanom spúte.

KPúčové slová: *jednotná choroba dýchacích ciest, alergická rinitída, bronchiálna astma, alergický zápal, eozinofilový kationický proteín*

Abstract: If we consider the increase in the incidence of bronchial asthma and allergic rhinitis in the population, an explanation of the complex of multifactorial diseases represents a challenge for medical servis. According to several authors the prevalence data are different, nevertheless the directives GINA and ARIA mention that prevalence of allergic rhinitis is between 20 – 25 % and prevalence of asthma is about 5 %. Many epidemiological studies declare that 60-80% of patients with bronchial asthma suffers also with chronic rhinitis. These findings suggest that those two diseases share a common pathogenetic basis. 15 year old single theory respiratory diseases state that allergy is not a disease of only one organ, but the failure, with a wide range of clinical manifestations, of the entire respiratory system. The characteristic feature of both diseases is the presence of chronic allergic inflammation at both levels of the respiratory tract, which may be one of the diagnostic markers. The secretion in the epithelium, in the allergic rhinitis and bronchial asthma is an increased amount of eosinophils and a greater eosinophil cationic protein. Several clinical studies point the fact that the value of eosinophil cationic protein is a more sensitive marker of inflammation then eosinophilia itself in an induced sputum.

Keywords: *United airway diseases, Allergic rhinitis, Asthma bronchiale, allergic inflammation, eosinophil cationic protein*

Úvod

Astma a alergická rinitída sú radené medzi civilizačné ochorenia s vysokým nárastom prevalencie najmä u detí a mladých dospelých do 35 rokov. Vyznačujú sa chronickým priebehom s kolísavou intenzitou a širokou škálou príznakov v priebehu aj v symptomatológii. Variabilita príznakov je niekedy taká vysoká, že je veľmi ťažké definovať bronchiálnu astmu a rinitídu ako klinickú jednotku a preto podľa viacerých autorov by bolo vhodnejšie hovoriť o alergickom syndróme dýchacích ciest. Horné a dolné dýchacie cesty majú nielen rovnaké základné štruktúry, ale aj v ich patogenéze sa uplatňujú rovnaké imunokompetentné bunky. Základom oboch ochorení je alergický zápal, ktorý je zapríčinený poruchou imunitného systému. Alergický zápal má v porovnaní so zápalom vyvolaným infekciou alebo iným poškodením tkaniva určité osobitosti. Jeho zahájenie iniciujú osobité antigény, ktoré sa označujú ako alergény. Okrem typických zápalových buniek (neutrofil, makrofágy, mastocyty, T_H2 – lymfocyty) sa na jeho rozvoji podieľajú aj eozinofily, imunitná reakcia sa rozvíja na podklade T_H2 / T_H1 – lymfocytov a je sprostredkovaná protilátkami IgE. Na alergickej reakcii sa okrem bunkovej zložky podieľa aj celý rad novo syntetizovaných cytokínov ako IL - 3, IL - 4, IL - 5, IL - 8, IL - 13, IL - 17 a TNF, chemokínov (CCL2), leukotriénov (LTB₄) a rastové faktory (GM-CSF).

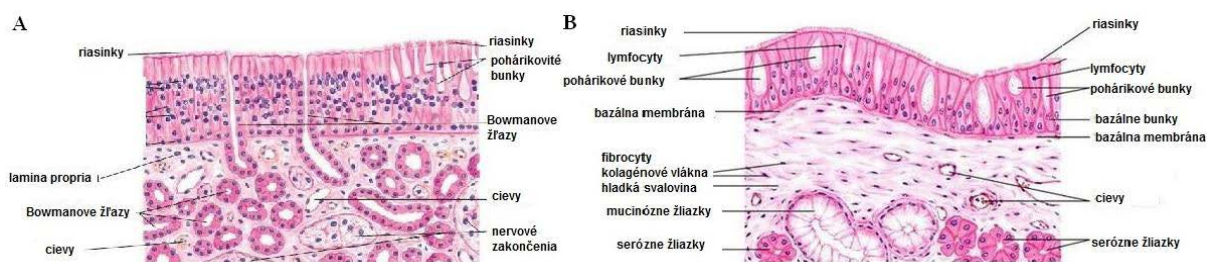
Sled udalostí, ktoré vedú k vývinu alergickej reakcie a v konečnom dôsledku ku klinickým prejavom alergie, možno rozdeliť na senzibilizáciu, aktivačnú a efektorovú fázu. Počas prvej fázy sa tvoria IgE - protilátky, ktoré sa napájajú na mastocyty a bazofily. Aktivačná fáza (včasná alergická fáza) je charakteristická reexpozíciou senzibilizovaného jedinca, ktorá sa prejaví aktiváciou mastocytov a bazofilov a následne ich degranuláciou. Napokon v efektorovej fáze (oneskorená alergická fáza) môžeme pozorovať klinické symptómy v mieste, kde nastalo uvoľnenie mediátorov. Alergická reakcia senzibilizovaného jedinca môže postihnúť väčšinu orgánov a tkanív. Napriek tomu u človeka je najčastejšie postihnutý respiračný systém (senná nádcha, astma), koža

(urtikária, angioedém, atopický ekzém), spojivky (alergická konjunktivitída), gastrointestinálny a urogenitálny trakt. Organizmus na kontakt s alergénmi, čo sú neškodné častice prenášané vzduchom, reaguje prehnane. Hlavnými respiračnými alergénmi sú roztoče, peľ, zvieracia srst' a plesne. Pri vdýchnutí môžu vyvolať zápalovú reakciu v nose, očiach, hrdle a prieduškách, ktorá sa prejaví ako alergická nádcha, alergický zápal spojiviek a/alebo alergická astma. Alergický zápal sa okrem akútnych reakcií včasnej a oneskorenej fázy môže prejavovať aj chronickou reakciou. Chronický alergický zápal indukuje predĺžená alebo opakujúca sa expozícia špecifickým alergénom, ktorú typicky charakterizuje nielen prítomnosť buniek imunitného systému ale aj zmeny v extracelulárnom matrixe, počte, fenotype a funkcii štruktúrnych buniek postihnutého tkaniva.

Základná diagnostika alergóz dýchacích ciest je pomerne jednoduchá. Diagnostické kritéria sa opierajú o kvalitné zhotovenie anamnézy, fyzikálne vyšetrenie pacienta, funkčné vyšetrenie pľúc, alergologické vyšetrenie, ktoré zahŕňa kožné a fyzikálne testy a laboratórnu diagnostiku. Algoritmus diagnostického procesu je stanovený medzinárodnými odporučeniami pre liečbu prieduškovvej astmy (GINA) a alergickej rinitídy (ARIA). Napriek aktuálnym trendom v oblasti diagnostiky, ešte stále existujú klinické stavy, kde je nevyhnutné doplnenie nových biomarkerov.

Jednotná choroba dýchacích ciest

Správne pochopenie patomechanizmov, priebehu ochorenia, diagnostiky a adekvátnej liečby respiračných alergických ochorení závisí od poznania štruktúry a funkcie orgánov a tkanív, v ktorých je ochorenie lokalizované. Dýchací trakt sa anatomicky delí na horné (nos, prínosové dutiny, nosohltan) a dolné (priedušnica a priedušky) dýchacie cesty. Každá časť dýchacieho systému má svoje špecifické úlohy. Nos je vstupný orgán dýchacích ciest, ktorý má dôležité úlohy, ako zvlhčovanie sliznice, filtráciu (čistenie vdychovaného vzduchu od prachu, baktérií, vírusov, peľov) termoreguláciu (ohrievanie vdychovaného vzduchu) a vnímanie vóni. a pre pľúca výmena plynov. Aj keď dýchací systém je anatomicky a funkčne rozdelený na tieto dve časti, na klinickej úrovni pozorujeme ich vzájomné ovplyvnenie a rovnakú reakciu na chorobné procesy. Tieto súvislosti medzi ochoreniami dolných a horných dýchacích ciest boli pozorované už v minulosti, ale koncept jednotnej choroby dýchacích ciest (UAD - United Airways Disease) je záležitosťou posledných 15 rokov (Passalacqua, Ciprandi and Canonica, 2001). Klinické, epidemiologické, funkčné a imunologické vzťahy medzi oboma úrovňami dýchacieho traktu boli potvrdené na experimentálnej úrovni a objavujú sa v oficiálnych dokumentoch lekárskej spoločnosti (Bousquet *et al.*, 2001). Klinické príznaky a ochorenia, ktoré postihujú nos a priedušky majú často spoločného menovateľa - alergickú rinitídu a astmu. Rastúce množstvo dôkazov pre častú koexistenciu oboch chorôb je podporené prítomnosťou infekcií horných dýchacích ciest, ktoré zhoršujú priebeh astmy (Bousquet *et al.*, 2001) a faktom, že alergická rinitída je jedným z rizikových faktorov pre rozvoj astmy (Moller *et al.*, 2002). Povrch celého dýchacieho traktu je pokrytý riasinkovým epitelom asociovaným mucinóznymi žľazami a hustou sieťou nervových vlákien a kapilár (Compalati *et al.*, 2010).



Obr. 1: Mikroskopická anatómia sliznice nosa (A) a priedušiek (B).

Sliznica dýchacieho traktu je tvorená bazálnou membránou (*lamina basalis*), na ktorej je uložená epitelová vrstva (*lamina epithelialis*) a podsliznicová vrstva (*lamina propria mucosae*). Epitelová vrstva je tvorená viacvrstvomým, cylindrickým epitelom, kde sa v nerovnomernej vrstve nachádzajú pohárikovité bunky produkujúce hlien. Všetky bunky nasadajú na bazálnu membránu, no nie všetky majú riasinky a dosahujú na povrch. Tieto bunky zohrávajú dôležitú úlohu v regulácii homeostázy a zápalu respiračného epitelu. Podsliznicová vrstva je tvorená krvnými cievami, fibroblastmi, nervovými zakončeniami, seromucinóznymi a tuboalveolárnymi žľazkami a bunkami imunitného systému. Venózný plexus nachádzajúci sa v nosnej dutine tvorí hlavný rozdiel medzi nosom a prieduškami. V prieduškách je podsliznicová vrstva tvorená vrstvou hladkej svaloviny, ktorá v nose chýba. (Prevzaté a upravené podľa Eroschenko, 2008)

Ďalšie dôležité informácie pochádzajú z hodnotenia vzťahov medzi ochoreniami, ktoré majú rovnaký základ a tým je alergický zápal, čím Crimi dospel k názoru, že alergická astma nie je choroba jedného orgánu, ale porucha celého dýchacieho ústrojenstva so širokou škálou klinických prejavov (Crimi *et al.*, 2001). Súvislosť medzi alergickou nádchou a astmou je predmetom niekoľkých epidemiologických štúdií, ktoré vykazujú trvalé prekrytie oboch ochorení. Ak sú pacienti sledovaní dlhšiu dobu, je možné pozorovať, že rinitída zvyčajne prechádza v astmu, čo bolo potvrdené v 23 ročnej tasánskej štúdií (Settipane, Settipane and Hagi, 1994). Horné a dolné dýchacie cesty zdieľajú citlivosť na rôzne agensy ako alergény, infekcie, určité lieky a reagujú na ne podobným spôsobom. Počas

niekoľkých minút po kontakte s alergénom, dendritické bunky uvoľňujú rad mediátorov, ktoré vytvárajú typické príznaky alergickej rinitídy, za ktorými stoja cysteinyl leukotriény, prostaglandíny a histamín, predovšetkým prostredníctvom svojej väzby na H1 receptor (White and Kaliner 1992, Togias, 2000). Výsledkom uvoľnenia zápalových mediátorov v sliznici dýchacieho traktu je infiltrácia zápalových buniek, bazofilov, eozinofilov, neutrofilov, mastocytov a mononukleárných buniek, ktoré podporujú zápalovú reakciu organizmu (Bousquet *et al.*, 2001). Tieto bunky a mediátory zápalu zohrávajú dôležitú úlohu nielen v rannej fáze, ale sú kľúčovým hráčom v neskoršej fáze kde dochádza k rozvoju chronického zápalu.

Fenotypy a endotypy jednotnej choroby dýchacích ciest

Na základe koncepcie UAD sa dýchací trakt považuje za jednotnú funkčno-morfologickú entitu, kde zápal predstavuje hlavný patologický proces, ktorý postihuje dýchací systém a súčasne sú aktivované systémové regulačné deje v celom organizme. Sliznicové lymfatické tkanivo nachádzajúce sa v dýchacích cestách (MALT- Mucosal Associated Lymphoid Tissue) zohráva kľúčovú úlohu v zápalovej kaskáde a v klinike sa prejavuje vo forme alergickej nádchy v nose a vo forme astmy v prieduškovom stróme.

Alergická rinitída je systémové a zápalové ochorenie s nosnými a často krát aj očnými príznakmi (Bernstein *et al.*, 2008). Podkladom vzniku alergickej rinitídy je imunopatologická reakcia typu I., teda reakcia prvotnej precitlivenosti, ktorá je sprostredkovaná IgE protilátkami. Skorá fáza imunopatologickej reakcie I. typu sa bezprostredne rozvíja po kontakte s alergénom do niekoľkých minút, najdlhšie do 30 min a je charakteristická typickými klinickými prejavmi, ako svrbenie sliznice sprevádzané kýchaním, ktoré je spôsobené dráždením senzorických nervov, vodnatou hypersekréciou a ľahkou nosnou kongesciou, vznikajúcou ako dôsledok zvýšenej permeability ciev a zvýšenou náplňou kapilár v sliznici (Maurer and Zuberbier, 2007). Klinické príznaky neskoršej fázy sa objavujú po 4 - 6 hodinách po expozícii alergénom. Táto fáza je charakterizovaná kýchaním, rinoreou a pretrvávajúcou nosovou obštrukciou. Prítomné dendritické bunky aktivujú infiltráciu eozinofilov, bazofilov, monocytov a T - lymfocytov do miesta lokálnej reakcie. Okrem celulárnej zložky sa na symptomatológii neskoršej fázy alergického zápalu zúčastňuje neskutočné množstvo mediátorov, ako leukotriény, histamín, IL - 3, IL - 4, IL - 5, IL - 6 a GM - CSF. Alergická rinitída je klasicky rozdelená podľa časových vzorov na celoročnú a sezónnu, podľa doby trvania na prerušovanú, trvalú alebo epizodickú, podľa typu senzibilizácie na monovalentnú a polyvalentnú (Demoly *et al.*, 2002; Ciprandi and Cirillo 2011).

Astma bronchiale je bežné ochorenie, ktoré celosvetovo postihuje viac ako 300 miliónov ľudí. Je jedným z najstarších sa vyskytujúcich chorôb a teda právom patrí medzi civilizačné ochorenia. Výskyt medzi jednotlivými populáciami je veľmi rozdielny a aj napriek významným pokrokom v odhaľovaní príčin (genetické pozadie, spôsob života, vplyv prostredia), zatiaľ nie sme schopní uspokojivo vysvetliť výrazný rozptyl jej prevalence v populácii. Priedušková astma je heterogénne ochorenie, charakterizované variabilnou obštrukciou, zápalom dýchacích ciest a hyperreaktivitou (Moore *et al.*, 2007). Podstatou astmy je geneticky podmienený sklon k zápalu sliznice provokovaný celým radom špecifických a nešpecifických spúšťačov. Pre astmatické ochorenie je typický zápal dolných dýchacích ciest charakterizovaný prítomnosťou aktivovaných a zmnožených elementov IS, ako sú T-, B- lymfocyty, eozinofily, neutrofilny, granulocyty, bazofily, mastocyty a APC bunky (Antigen Presenting Cells- antigén prezentujúce bunky), ale aj aktívna účasť štruktúrnych buniek - epitelii, buniek bazálnej membrány, fibroblastov a hladkých svalových vlákien. Okrem celulárnej zložky sa na zápalovom procese podieľajú mediátory, ako leukotriény, prostaglandíny, interleukíny, trombocytový aktivačný faktor, nervové mechanizmy a základné malformácie v dráhe kyseliny arachidónovej. Zápal sliznice vedie k deskvamácii epitelu, vazodilatácii a zvýšenej permeabilite, angiogenéze, k zvýšenej aktivite sekrečných buniek a žliazok, hypertrofií a hyperplázií hladkých svalov a k zhrubnutiu bazálnej membrány, čo vedie k prestavbe dýchacích ciest. Poznanie, že astma je zápalovým ochorením sa stalo súčasťou definície tohto ochorenia. Chronický zápal vedie k zvýšenej hyperreaktivite priedušiek, čo sa klinicky prejaví ako pískanie (wheezing), dýchavičnosť, kašeľ a pocit tiesne na hrudi. Príznaky sa vyskytujú zvyčajne vo večerných hodinách, v noci a nad ránom. Jednotlivé klinické príznaky astmy u pacientov sú pozorované s rôznou intenzitou. Okrem toho u niektorých pacientov nemusí byť detegovaná zápalová zložka aj napriek prítomnosti klinických príznakov (Lötvald *et al.*, 2011). Je teda zrejme, že astma je komplexným ochorením, ktoré sa skladá z niekoľkých variantov ochorení s rôznymi patofyziologickými základmi (Ober and Hoffman, 2006). Obmedzená znalosť týchto podkladov je pravdepodobne najväčšou prekážkou v pochopení príčin astmatického ochorenia a v zlepšení jej diagnostiky a liečby. Nové definície a klasifikácia astmy, jej podkladov je skúmaná tímom expertov Európskej akadémie alergie a klinickej imunológie (EAACI), ktorí publikovali konsenzus PRACTALL (PRACTical ALLergy) pre klasifikáciu fenotypov a endotypov astmy (Lötvald *et al.*, 2011). Podľa klasickej etiologickej fenotypizácie delíme astmu na alergickú a nealergickú. Medzi ďalšie sledované parametre bol pridaný vek nástupu príznakov, atopia, ireverzibilita obštrukcie, nočné príznaky, neutrofilia, frekvencia exerbácií, chronická rinosinusitída, a predmenštruačné príznaky. Existuje niekoľko fenotypových klasifikácií astmy, avšak v praxi sa najčastejšie využíva klasifikácia podľa odporúčaní GINA resp. BTS (British Thoracic Society). Klasifikácie sa zakladá na stanovení stupňa choroby a na liečebných krokoch odvíjajúcich sa od stupňa choroby. Na základe morfologických kritérií Green a jeho kolegovia rozdelili zápal dýchacích ciest na: eozinofilový, neutrofilový, zmiešaný a paucigranulocytový (2007).

Nové trendy v diagnostike alergických respiračných ochorení

S rastúcim výskytom alergických respiračných ochorení, vrátane astmy kontinuálne narastá dopyt po nových diagnostických metódach vrátane identifikácie nových biomarkerov. Diagnóza v rannom detstve, senzitivácia, endotypizácia astmy, sledovanie choroby a priebeh liečby sú ústrednou motiváciou pre skúmanie biomarkerov astmy a alergickej rinitídy. Počet génov spájajúcich obe ochorenia je neustále na vzostupe, avšak bez prognostického potenciálu pre klinickú prax. Súčasné karentové práce popisujú viac ako 161 rôznych potencionálnych biomarkerov, ktoré sa podieľajú na respiračnom zápale. Potencionálne biomarkery sú kategorizované do troch skupín a to epiteliálneho pôvodu, infiltrované do tkaniva alebo zmiešaného typu. Navyše, povrchové znaky boli zoskupené do kategórií podľa prislúchajúcich buniek. Súčasná literatúra ponúka niekoľko biomarkerov pre potencionálnu endofenotypizáciu astmy, ktorá je spojená s T-bunkovým fenotypom, ako Th1, Th2, Th9, Th17, Th22 a Treg s ich prislúchajúcimi cytokínmi. Tieto biomarkery sú základom pre tzv. personalizovanú medicínu, kedy diagnostické a liečebné postupy sú prispôbené individuálnym charakteristikám ťažkostí jednotlivých pacientov, ktorí nevykazujú typické klinické príznaky týchto ochorení. Hoci je ešte potrebné značné úsilie, existuje nádej, že existujúce a novo vznikajúce biomarkery budú mať pozitívny vplyv na každodenné klinické rozhodovanie lekárov. Ideálny biomarker by mal jednoznačne potvrdiť alebo vyvrátiť prítomnosť ochorenia, mal by byť spoľahlivý a reprodukovateľný v klinickom prostredí, dostupný a efektívny z hľadiska nákladov. Podľa vyhlášky ARIA z roku 2008 medzi základné vyšetrovacie metódy pre diagnostiku alergickej rinitídy patria: anamnéza, klinické ORL/ alergologické vyšetrenie, funkčné vyšetrenie nosa, provokačné testy, kožné testy, cytologické vyšetrenie, rádiografické metódy a laboratórne testy. GINA (2012) medzi základne vyšetrenia zaradila: anamnézy, fyzikálne vyšetrenie, spirometrické vyšetrenie vrátane bronchodilatačných testov, bronchoprovokačné testy, kožné testy, celkové alergologické vyšetrenie, meranie vrcholového výdychového prietoku, laboratórne vyšetrenia vrátane cytológie a vyšetrenie FeNO. Zo spomenutých vyšetrovacích metód len niektoré sú schopné monitorovať prítomnosť zápalu, podtypy a intenzitu zápalového procesu na lokálnej, ale aj systémovej úrovni. Biomarkery pre diagnostiku astmy a alergických ochorení dokážeme získať z viacerých zdrojov, s využitím invazívnych alebo neinvazívnych techník. Invazívne techniky odberu materiálu sú v klinickej praxi používané zriedka, no svoje uplatnenie majú hlavne vo výskume. Preto pre diagnostiku je uprednostňovaný neinvazívny vyšetrovací modul, ktorý nepoškodzuje pacientovo zdravie. Práve inflamometria ponúka neinvazívne meranie prítomnosti zápalu pomocou vyšetrenia indukovaného spúta, nosovej cytológie, meranie vydychovaného vzduchu a meranie koncentrácie ECP v sére/ spúte.

Nosová cytológia sa využíva pri diferenciálnej diagnostike: zápalových/ nezápalových rinopatií, eozinofilového/ neozinofilového zápalu, pri monitorovaní choroby a odpovede na jej liečbu a prepojení cytologických nálezov medzi dolnými a hornými dýchacími cestami v kontexte jednotnej choroby dýchacích ciest. Vzorky pre diagnostiku sa odoberajú viacerými metódami: vyfúknutím nosového sekrétu na podložné sklíčko, sterom pomocou cytologického tampónu, odtlačkom nosovej lastúry, pomocou cytologickej kefy, lavážou nosovej dutiny alebo odsatím. Významom tejto diagnostickej metódy je, že lekár dokáže v rannom štádiu odhaliť exacerbáciu na predklinickom stupni a vhodnou liečbou zabrániť jej manifestácii v dolných cestách (Gelardi *et al.*, 2007).

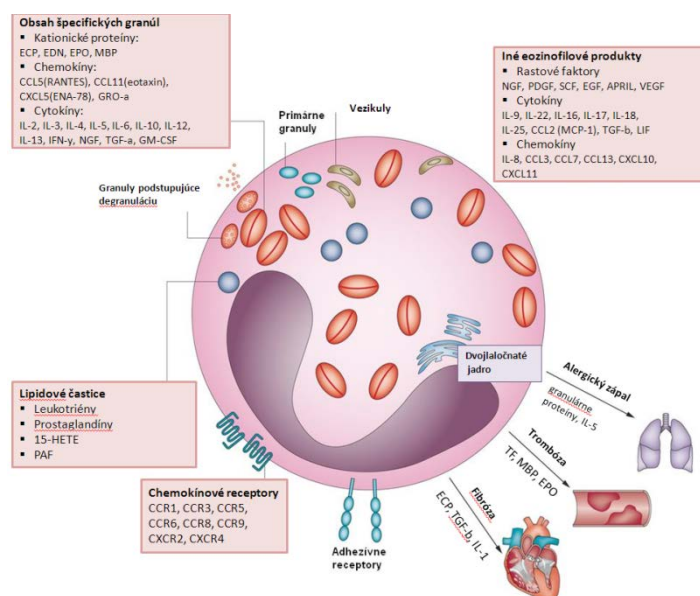
Cytologické vyšetrenie indukovaného spúta patrí medzi klasické vyšetrovacie metódy pri diagnostike tuberkulózy a karcinómov dolných dýchacích ciest. Neskôr sa táto metóda začala využívať pri diagnostike neinfekčných zápalových procesov v respiračnom trakte. Práve vyšetrenie indukovaného spúta je vhodné pre potvrdenie resp. vyvrátenie eozinofílie (Gibson, 2002). Eozinofília v spúte je citlivejším parametrom pri odhade exacerbácie astmy než spirometria alebo meranie FeNO (Leuppi *et al.*, 2001). V rámci jednotnej choroby dýchacích ciest je eozinofília v spúte prítomná pri alergickej nádche bez klinickej manifestácie jej príznakov a pri kašľovom ekvivalente prieduškovkej astmy (Tatar *et al.*, 2005).

Analýza vydychovaného vzduchu môže byť nápomocným markerom pri diagnostike patofyziologických procesoch v dýchacích cestách, vrátane astmy a alergickej rinitídy. Meranie oxidu dusnatého odráža aktivitu enzýmu iNOS (inducible nitric oxide synthase) a v súčasnosti sa považuje za jednu z najrozšírejších metód na určovanie zápalu v dýchacích cestách (Nair, 2013). FeNO predstavuje taktiež významný marker eozinofilového zápalu. Zvýšené hodnoty koncentrácie FeNO u pacientov s alergickou nádchou môžu detekovať skoré vzplanutie astmy (Kumar, Gupta and Goel 2013). Dôkazom čoho je klinická štúdia, kde autori potvrdzujú, že neliečení pacienti trpiaci astmou v porovnaní so zdravou populáciou alebo liečenými astmatikmi majú oveľa vyššiu koncentráciu tohto plynu vo vydychovanom vzduchu (Čáp, Peňhal and Petru, 2003). Pre stanovenie sa používa malý prístroj, ktorý analyzuje tzv. frakciu oxidu dusnatého vo vydychovanom vzduchu pomocou elektrochemického senzoru. Vyšetrenie je neinvazívne, jednoduché, výsledok je okamžite známy a pacient si môže hladiny NO kontrolovať nie len na ambulancii, ale aj v domácom prostredí. Tento typ vyšetrenia nie je bežný, keďže obstarávacie náklady sú vyššie a poisťovňa toto vyšetrenie zatiaľ neprepláca.

Eozinofily sú špecializovanými a multifunkčnými bunkami, ktoré zohrávajú úlohu nielen vo fyziologických, ale aj patologických mechanizmoch imunitného systému. Za fyziologických okolností sa nachádzajú v sliznici dýchacích ciest, vrátane pľúc, v gastrointestinálnom trakte (okrem pažeráka), v týmuse, lymfatických uzlinách,

v maternici, v mliečnej žľaze a slezine (Mishra, *et al.*, 1999). Eozinofily zohrávajú dôležitú úlohu pri parazitárnych infekciách a v patofyziológii horných a dolných dýchacích ciest vrátane atopických ochorení, ako je atopická dermatitída, alergická rinitída a astma (Uhm, Kim and Chung, 2012). Eozinofilová infiltrácia do nosovej sliznice a subepitálií edému je typickým znakom hypersenzitívnej reakcie I. typu, ktorej príkladom je alergická rinitída. Najvýznamnejším rysom eozinofilov je prítomnosť veľkých sekundárných granúl v cytoplazme, z ktorých každá obsahuje štyri základné proteíny (MBP - Major Basic Protein / hlavný bázický proteín, ECP - Eosinophil Cationic Protein / eozinofilový kationický proteín, EPO - Eosinophil Peroxidase / eozinofilová peroxidáza a EDN – Eosinophil - Derived Neurotoxin / neurotoxín odvodený od eozinofilov). Eozinofilový kationický proteín bol prvýkrát popísaný v roku 1975, ako ribonukleáza s cytotoxickými, neurotoxickými a imunoregulačnými funkciami (Olsson and Venge, 1977). Tento proteín je využívaný ako marker pre eozinofilne ochorenia, kvantifikované v biologických tekutinách, vrátane séra, bronchiálnej laváže a nosového sekrétu. Zvýšené hladiny ECP sú diagnostikované pri atopických ochoreniach, ako je alergická astma a alergická nádcha, ale aj príležitostne u iných ochorení, ako je bakteriálny zápal prínosových dutín.

Štandardne sa hodnoty koncentrácie ECP v sére/ spúte stanovujú najmä ELISA metódou, vo vedeckom výskume sa používa aj imunohistochemická analýza, metóda prietokovej cytometrie, ligandové imunanalýzy a elektrónova mikroskopia. Na značenie sa používajú monoklonové protilátky EG1 a EG2. EG1 rozpoznáva epitopy ECP pokojových aj aktivovaných eozinofilov, pričom fyziologickým nálezom je hodnota 2,3-16 µg/l, u astmatikov sú často pozorované až 5-násobne prekročené hranice tejto hodnoty. EG2 špecificky rozpoznáva epitop len na vylučovaných ECP, teda označí iba aktivované alebo degranulované eozinofily. Zvýšená hladina ECP je pomerne dobrým ukazovateľom alergického zápalu a to hlavne v neskoršej fáze alergickej reakcie typu I.



Obr. 2: Podrobná štruktúra eozinofilu.

15-HETE- kyselina 15- hydroxyeicosatetraenoic, APRIL- ligand vyvolávajúci proliferáciu, CCL- CC chemokinový ligand, CCR- CC chemokinový receptor, CXCL, CXC- chemokinový ligand, CXCR, CXC- chemokinový receptor, ECP- eozinofilový kationický proteín, EDN- eozinofilový odvodený neurotoxín, EPO- eozinofilová peroxidáza, GM-CSF- granulocytovo-mokrofágový kolónie stimunlujúci faktor, GRO- α- rast regulujúci proteín alfa, LIF- leukemické inhibičné faktory, IL- interleukíny, LT- leukotriény, MBP- hlavný bázický proteín, NGF- nervový rastový faktor, PAF- doštičkový aktivujúci faktor, PDGF- od odštičiek odvodený rastový faktor, SCF- faktor kmeňových buniek, TF- tkanivový faktor, TGF- Transformačný rastový faktor, VEGF- vaskulárno - endoteliálny rastový faktor. (prevzaté a upravené podľa Khoury P., *et al.*, 2014)

Záver

Na Slovensku sa odhaduje, že jedna štvrtina až jedna tretina mestskej populácie trpí na nejakú formu alergickej choroby. Tieto údaje sú alarmujúce, pretože neznamenajú len zhoršujúcu sa kvalitu života stále väčšieho počtu ľudí, ale aj neustále sa zvyšujúce náklady na zdravotnícku starostlivosť. Preto je potrebné podrobne poznať príčiny, rizikové faktory a mechanizmus alergického zápalu, ktorý je základom alergických ochorení. Presné okolnosti neustále rastúceho počtu alergických ochorení nie sú známe. Je však pravdepodobné, že sa jedná o multifaktorálne podnety, ktoré sa navzájom ovplyvňujú. Predpokladá sa, že ide predovšetkým o enviromentálne, imunopatologické, genetické a neuroendokrinné príčiny. Mnohé epidemiologické štúdie uvádzajú významné prepojenie medzi alergickou rinitídou a astmou, bez ohľadu na prítomnosť resp. neprítomnosť nosových polypov a eozinofilového zápalu. Chronická rinitída predstavuje najzávažnejší rizikový faktor pre vznik bronchiálnej

astmy. Ohrození sú najmä jedinci s dokázanou alergiou na inhalačné alergény a s pozitívnu rodinnou anamnézou, predovšetkým u matky a prítomnosť bronchiálnej astmy v rodine. V poslednej dobe sa kladie dôraz na teóriu jednotného postihnutia dýchacieho traktu, ktoré môže byť manifestované rôznymi spôsobmi. Jedným prípadom sú pacienti s čistou nosovou symptomatológiou, v najpočetnejšom zastúpení pacienti s rozvinutou formou rinitídy a bronchiálnej astmy a na poslednom mieste pacienti bez prejavov ochorenia nosovej sliznice (Braunstaahl *et al.*, 2000). Etiopatogenetické mechanizmy vzniku bronchiálnej astmy a alergickej rinitídy sú okrem systémových predpokladov vzniku alergického syndrómu dýchacích ciest podporené i lokálnymi mechanizmami, ku ktorým patrí zlyhanie homeostatickej funkcie nosa, nasobronchiálny resp. sinobronchiálny reflex a distálna propagácia alergického zápalu. Novodobý pohľad na fenotypizáciu a endotypizáciu alergických respiračných ochorení dáva do pozornosti potrebu využitia nekonkologických cytologických vyšetrovacích metód. Nosová cytológia a spontánne alebo indukované spútum patria medzi neinvazívne metódy odberu materiálu, ktoré nepredstavujú pre pacienta takmer žiadne riziko. Odber je rýchly, jednoduchý a bezbolestný. Využitie inflamometrie umožňuje spresniť diferencálnu diagnostiku prieduškovvej astmy a alergickej rinitídy, odlíšiť príbuzné ochorenia a nezápale stavy a v konečnom hľadisku ponúknuť nové možnosti monitorovania liečby.

Literatúra

- Bernstein IL. *et al.* (2008): Allergy diagnostic testing: an updated practice parameter. *Ann Allergy Asthma Immunol* 100:1–148.
- Bousquet J, Van Cauwenberge P, Khaltaev N. (2001): Allergic rhinitis and its impact on asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 108(5 Suppl):S147-334.
- Braunstaahl GJ, *et al.*, (2000): Nasal provocation results in bronchial inflammation in allergic rhinitis patients. *Am. J. Respir. Crit. Care. Med*, 161: A325.
- Ciprandi G, Cirillo I. (2011): Monosensitization and polysensitization in allergic rhinitis. *Eur J Intern Med*; 22: 75–79.
- Compalati E. *et al.*, (2010): The link between allergic rhinitis and asthma: the united airways disease. *Expert Rev Clin Immunol*. 6:413–423.
- Crimi E, *et al.*, (2001): Inflammatory and mechanical factors of allergen-induced bronchoconstriction in mild asthma and rhinitis. *J. Appl. Physiol*. 91, 1029–1034.
- Čáp P, Peňal F, Petrů V. (2003): Hodnocení NO ve vydechovaném vzduchu a dalších ukazatelů zánětu v jeho kondenzátu. *Alergie*; 5, Suppl. 1: 39–40.
- Demoly P *et al.*, (2002): PRAGMA. ERASM, a pharmacoepidemiologic survey on management of intermittent allergic rhinitis in every day general medical practice in France. *Allergy*. 57:546–554.
- Eroschenko, V. P. (2008): Di Fiore's atlas of histology with functional correlations. 11th ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
- Allergic and non-allergic rhinitis: relationship with nasal polyposis, asthma and family history
- Gelardi M. *et al.*, (2014): Allergic and non-allergic rhinitis: relationship with nasal polyposis, asthma and family history. *ACTA otorhinolaryngologica italica*. 34:36-41 Rhinology.
- Gibson PG, Fujimura M, Niimi A. (2002): Eosinophilic bronchitis: clinical manifestations and implications for treatment. *Thorax*. Feb;57(2):178-82.
- Green RH., Brightling CE and Peter Bradding (2007): The Reclassification of Asthma Based On Subphenotypes. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 7(1):43-50.
- Khoury P., *et al.*, (2014): Eosinophils in vasculitis: characteristics and roles in pathogenesis Corresponding author *Nature Reviews Rheumatology* 10, 474–483 Published online 08 July.
- Kumar R., Gupta N., Goel N. (2013): Correlation of atopy and FeNO in allergic rhinitis: an Indian study. *Indian J Chest Dis Allied Sci*. Apr-Jun;55(2):79-83.
- Leuppi JD., *et al.*, (2001): Predictive markers of asthma exacerbation during stepwise dose reduction of inhaled corticosteroids. *Am J Respir Crit Care Med*. Feb;163(2):406-12.
- Maurer M., Zuberbier T., (2007): Undertreatment of rhinitis symptoms in Europe: findings from a cross-sectional questionnaire survey. *Allergy* 62: 1057–63.
- Mishra A, *et al.*, (1999): Fundamental signals that regulate eosinophil homing to the gastrointestinal tract. *J Clin Invest*. 103: 1719–27.

- Moller C. et al., (2002): Pollen immunotherapy reduces the development of asthma in children with seasonal rhinoconjunctivitis (the PAT study). *J. Allergy Clin. Immunol.* 109, 251–256.
- Moore W.C., et al., (2007): Characterization of the severe asthma phenotype by the National Heart, Lung, and Blood Institute's Severe Asthma Research Program. *J Allergy Clin Immunol*, 119, pp. 405–413.
- Nair P., et al., (2009): Mepolizumab for Prednisone-Dependent Asthma with Sputum Eosinophilia. *N Engl J Med* 360:985-993 March 5.
- Ober C., S. Hoffjan, 2006. Asthma genetics (2006): the long and winding road to gene discovery. *Genes Immun*, 7, pp. 95–100.
- Passalacqua G., Ciprandi G, Canonica GW., (2001): The nose-lung interaction in allergic rhinitis and asthma: united airways disease. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 1(1):7-13.
- Settipane G, Settipane RJ, Hagy GW., (1994): Long term risk factors for developing asthma and allergic rhinitis: a 23 year follow up study of college students. *Allergy Proc.* 15, 21–25.
- Sih T, Mion O., (2010): Allergic rhinitis in the child and associated comorbidities. *Pediatr Allergy Immunol.* 21: 107-113.
- Tatar M., et al (2005): Induced sputum eosinophils, bronchial reactivity, and cough sensitivity in subjects with allergic rhinitis. *J Physiol Pharmacol. Sep;56 Suppl 4:227-36.*
- Uhm TG, Kim BS, Chung IY., (2012): Eosinophil development, regulation of eosinophil-specific genes, and role of eosinophils in the pathogenesis of asthma. *Allergy Asthma Immunol Res.* 4: 68–79.
- White MV, Kaliner MA., (1992): Mediators of allergic rhinitis. *J Allergy Clin. Immunol* 90:699-704.
-

Definícia druhu v mikrobiológii v 21. storočí: príklad rodu *Enterococcus*

The species definition in microbiology of 21st century: the example of the Enterococcus genus

Eudmila HREHOVÁ, Peter PRISTAŠ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta

Abstrakt: Pojem bakteriálny druh nie je tak presne definovaný ako u vyšších organizmov a kritériá pre definíciu druhu sú v podstate len arbitrárne a závislé na stupni nášho poznania a konvenciách. S rozvojom ľudského poznania sa objavujú stále prísnejšie definície druhu v mikrobiológii, čo vedie k neustálej reklasifikácii bakteriálnych druhov a popisu nových druhov. V našej práci sme sa venovali analýze genetickej a fenotypickej variability enterokokov. Rod *Enterococcus* (Schleifer & Kilpper-Bälz, 1984) vznikol odčlenením z rodu *Streptococcus* a z pôvodných 6 druhov sa rozrástol na súčasných 54 druhov. Naše výsledky naznačujú, že genetická a fenotypová variabilita enterokokov je extrémne vysoká a viaceré naše izoláty vykazujú atribúty, ktoré ich odlišujú od doteraz známych druhov. Navyše, všeobecne akceptovaná diferenciacia druhov na úrovni sekvencie génu pre 16S rRNA nie je dostatočná pre posúdenie príbuznosti nových druhov u enterokokov a vyvoláva potrebu redefinície taxonomickej kategórie druh v mikrobiológii.

Príučové slová: enterokoky, variabilita, identifikácia, definícia druhu, fylogenetická analýza.

Abstract: In the microbiology the concept of “bacterial species” is not as well defined as it is in higher organisms (eukaryotes). Criteria for species delineation in microbiology are arbitrary and evolve as our knowledge is improved. This led to the frequent reclassification of bacterial species and to the description of new bacterial taxa. In our work we analysed genetic and phenotypic variability of enterococci. The enterococci were classified originally as group D streptococci and were reclassified into new genus recently (Schleifer & Kilpper-Bälz, 1984). Nowadays at least 54 validly describes species of *Enterococcus* genus are known. Our data indicate that *Enterococcus* genus diversity is extremely high and several our isolates show unique features not similar to the known species. Moreover, it is clear that generally accepted differentiation method based on 16S rRNA gene variability is not sufficient to describe *Enterococcus* spp. diversity and species concept in microbiology have to be redefined.

Keywords: enterococci, variability, identification, species definition, phylogenetic analysis.

Úvod

Druh je základná taxonomická jednotka v biologických vedách. Je to objektívna kategória, nezávislá na človeku a jeho poznani a konvenciách. V súčasnosti existuje obrovské množstvo koncepcií druhu a stále pribúdajú ďalšie (Wheeler & Meier, 2000). Podľa najuznávanejšej, biologickej koncepcie, je druh skupina populácií, ktorých členovia sa môžu medzi sebou pohlavne rozmnožovať a takáto skupina je reprodukčne izolovaná od ostatných skupín (Mayr, 1942). Takáto definícia druhu je však len obtiažne použiteľná v mikrobiológii, vzhľadom na zvláštnosti biológie najmä prokaryotických organizmov (baktérií). Či majú alebo nemajú baktérie druhy je trvalo nepríjemná otázka. Vzhľadom k tomu, čo dnes vieme o variácii medzi bakteriálnymi genómami, môžeme argumentovať, že neexistuje žiadny podstatný dôvod, prečo by procesy poháňajúce diverzifikáciu a adaptáciu museli vytvárať skupiny individuí dostatočne koherentné vo svojich genetických a fenotypových vlastnostiach, ktoré si zaslúžia označenie druh, aj keď niekedy môžu (Doolittle & Papke, 2006). V taxonómii mikroorganizmov možno druh (*Species*) definovať ako súbor kmeňov mikroorganizmov navzájom zhodných alebo veľmi blízkych vo všetkých podstatných znakoch pochádzajúcich od rodičovských kmeňov s identickými znakmi. V rámci druhu sa môžu vyskytovať určité odlišnosti, ktoré podmieňujú charakteristické prejavy variability (Štefanovič & Hanzen, 2013). V posledných rokoch však význam horizontálneho prenosu génov v bakteriálnej evolúcii vzrástol do takej miery, že mnoho bakteriológov teraz spochybňuje existenciu bakteriálnych druhov (Riley & Lizotte-Waniewski, 2009).

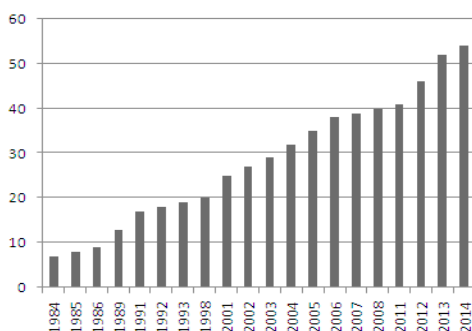
V minulosti sa baktérie identifikovali na základe fenotypu a morfológických vlastností. Približne od roku 1980 sa začal používať nový štandard pre identifikáciu baktérií. Woese a jeho spolupracovníci poukázali na to, že fylogenetické vzťahy medzi baktériami a samozrejme aj medzi ostatnými formami života, by mohli byť stanovené porovnaním stabilnej časti genetického kódu. Takáto genetická oblasť u baktérií zahŕňa gény, ktoré kódujú 5S, 16S (tiež nazývanú malá podjednotka) a 23S rRNA a medzerníky medzi týmito génmi (Clarridge, 2004). Pre zaradenie dvoch bakteriálnych izolátov do toho istého druhu sa vyžadovala podobnosť najmenej 97% na úrovni sekvencie génu pre 16S rRNA. Toto kritérium je však veľmi mierne a ak by sme ho napríklad aplikovali na cicavce, tak všetci zástupcovia čeľade *Hominidae* by patrili do toho istého druhu. Pre odlišenie úzko príbuzných druhov rodu *Enterococcus* slúži simultánna analýza vysoko konzervovaných sekvencií housekeeping génov pre phenylalanyl t-RNA syntetázu (*pheS*) a α - podjednotku RNA polymerázy (*rpoA*). Táto metóda je taktiež efektívnym nástrojom pre detekciu nových druhov (Naser et al., 2005 a).

V súčasnosti sa pri identifikácii baktérií využíva polyfázický prístup. Kombinujú sa v ňom výsledky získané klasickými mikrobiologickými technikami, s údajmi získanými použitím metód molekulárnej biológie, genetiky a informatiky.

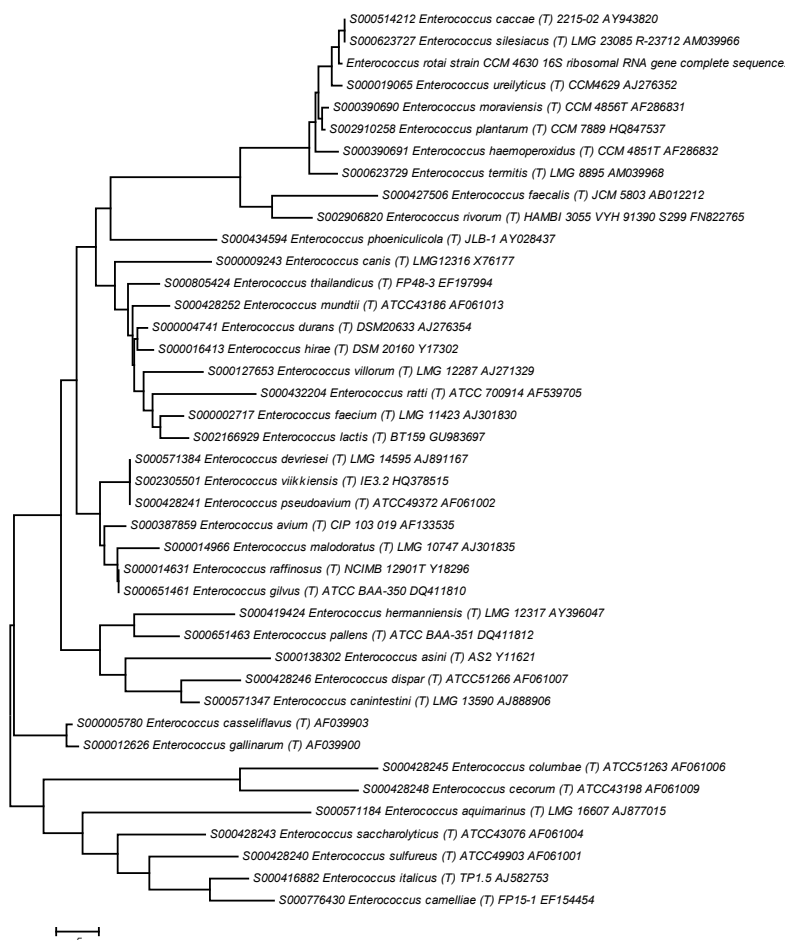
V poslednom období značne vzrástol aj počet druhov rodu *Enterococcus*. Enterokoky sú grampozitívne, fakultatívne anaeróbne, nesporulujúce guľovité baktérie usporiadané jednotlivo alebo v krátkych retiazkach (Štefanovič & Hanzen, 2013). Sú to komenzálne baktérie osídľujúce gastrointestinálny trakt ľudí a zvierat (Staley et al., 2014), ale môžu vyvolávať aj rozmanité ochorenia človeka, ako napr. zápaly močových a žľazových ciest, sepsy, zápaly mozgových blán, endokarditídy a alimentárne intoxikácie (Zahradnický et al., 1970).

V roku 1970 patrili enterokoky ešte medzi streptokoky skupiny D, ktoré zahŕňala 4 druhy: *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus zymogenes*, *Streptococcus durans* a *Streptococcus liquefaciens* (Patočka et al., 1970).

Rozdiely medzi enterokokmi a streptokokmi existujú v morfológických, biochemických a sérologických vlastnostiach (Ritchie et al., 1994), a tak bol na základe týchto rozdielov vytvorený samostatný rod *Enterococcus*, pôvodne so 6 druhmi, ktoré boli relatívne dobre definované. Rozdiely medzi nimi na úrovni 16S rRNA boli v rozmedzí 95,8 - 99,7%. V súčasnosti tento rod zahŕňa 54 druhov (www.bacterio.net/enterococcus.html) a takmer každý rok pribúdajú nové (Obr. 1).



Obr. 1: Počet platne popísaných druhov enterokokov v jednotlivých rokoch.



Obr. 2: Fylogenetický strom dokumentujúci podobnosť 16S rRNA sekvencií enterokokov.

Na základe podobností 16S rRNA sekvencií možno druhy rodu *Enterococcus* spp. klasifikovať do 7 skupín. Kým väčšina pôvodných druhov rodu pochádzala z klinických vzoriek, v poslednej dobe sú nové druhy enterokokov nachádzané najmä zo životného prostredia a rôznych druhov zvierat. V našej práci sme sa venovali identifikácii a charakterizácii enterokokov izolovaných z lastovičky domovej a včely medonosnej. Cieľom práce bolo poukázať na nedostatočnosť niektorých v súčasnosti akceptovaných metód na druhovú identifikáciu baktérií a nevyhnutnosť redefinície druhu v mikrobiológii.

Materiál a metódy

Pôvod a spracovanie vzoriek

Enterokoky sme izolovali z faeces voľne žijúcich živočíchov. Vzorky sme homogenizovali vo fyziologickom roztoku a alikvótne množstvá vysiali na selektívny agar pre enterokoky (Bile Esculin Azid Agar, MERCK, Nemecko). Platne sme kultivovali v termostate 24 hodín za aeróbnych podmienok pri teplote 37° C.

Identifikácia a biochemická charakterizácia izolátov

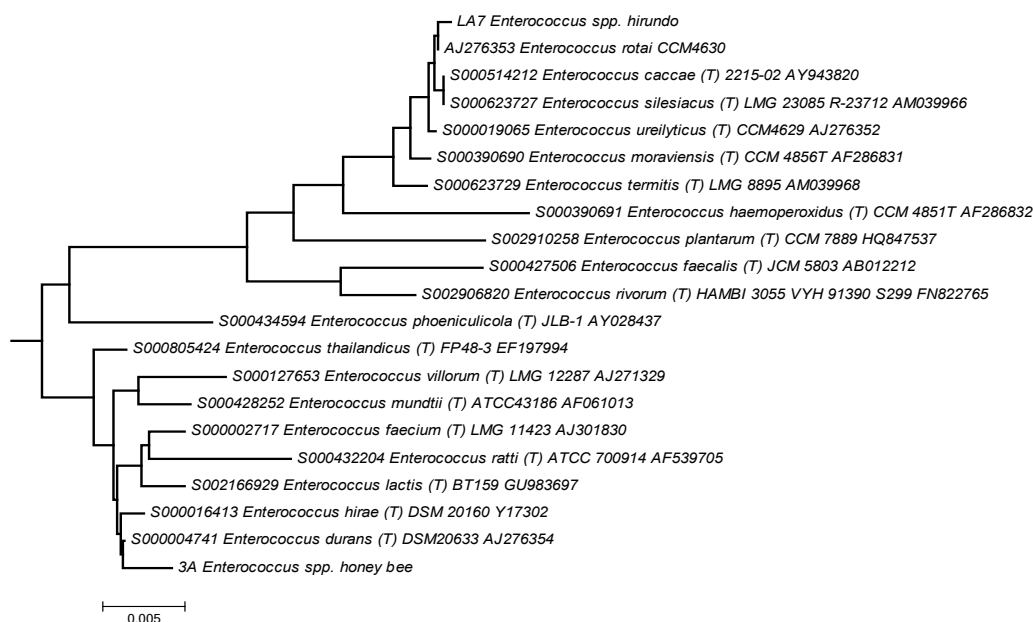
Morfologicky zodpovedajúce bakteriálne izoláty sme ďalej identifikovali pomocou Matrix assisted laser desorption ionization time of flight hmotnostnej spektrometrie (MALDI TOF MS) (Bruker Daltonics, Germany).

Izoláty s pracovným názvom LA7 a 3A, ktorých MALDI TOF identifikácia bola neistá, sme ďalej identifikovali pomocou skevenovania génu pre 16S rRNA za použitia primerov fD1 a rP2 (Weisburg et al., 1991) a génov *pheS* a *rpoA* s primermi podľa Naser et al. (2005 a). Templátovú DNA sme izolovali podľa Pospiecha a Neumana (1995). Získané amplikóny sme prečistili komerčným kitom Wizard SV Gel and PCR Clean- Up System (Promega). Podľa inštrukcií výrobcu sme pomocou kitu (InsTAclone PCR Cloning Kit, Thermo Scientific) pripravili ligačnú zmes, ktorú sme použili pri transformácii buniek *E. coli* ER2267. Rekombinantné plazmidy sme odoslali na sekvenačnú analýzu. Fylogenetické analýzy sme vykonali pomocou softwaru MEGA6 (Tamura et al., 2013). Na testovanie biochemických vlastností izolátu sme použili Biolog test (BIOLOG GEN III MICROPLATE).

Výsledky

Identifikácia izolátu LA7

Na základe MALDI TOF analýzy sme izolát LA7 identifikovali ako *Enterococcus caccae*. Vzhľadom na nízke identifikačné skóre izolátu LA7 (1.917), ktoré by pre spoľahlivé určenie druhu malo dosahovať hodnotu >2, sme sa rozhodli pre ďalšiu analýzu izolátov použiť metódu sekvenovania génu pre 16S rRNA. Porovnaním získanej sekvencie s GenBank databázou sme zistili, že náš izolát patrí do okruhu *E. faecalis* a vykazuje najvyššiu podobnosť (99,9%) s druhmi *E. rotai*, *E. caccae* a *E. silesiacus* (Obr. 3).



Obr. 3 Fylogenetický strom zobrazujúci podobnosti 16S rRNA sekvencií izolátov LA7 a 3A s 16S rRNA sekvenciami enterokokov patriacich do okruhu *E. faecalis* a *E. faecium*.

Keďže už aj takéto malé rozdiely na úrovni sekvencie pre 16S rRNA môžu naznačovať, že by mohlo ísť o nateraz neznámy druh enterokokov, porovnali sme biochemické vlastnosti izolátu LA7 a typového kmeňa *E. rotai*. Pozorovali sme významné rozdiely vo vybraných biochemických parametroch (Tab. 1). Izolát LA7 v porovnaní

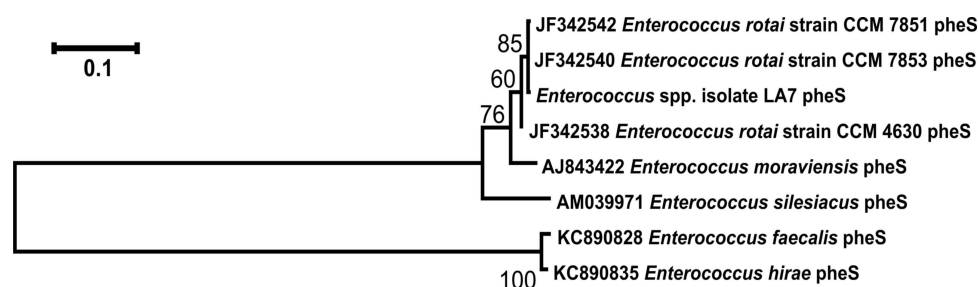
s *E. rotai* utilizoval D- mannitol, nie však D- turanózu a D- laktózu. LA7 taktiež utilizoval amionokyseliny L- alanín a L- serín. Pri raste na TSA agare tvoril izolát LA7 biele okrúhle kolónie na rozdiel od *E. rotai*, ktorý tvorí žlté pigmentované kolónie (Sedláček et al., 2013).

Tab. 1: Porovnanie biochemických vlastností izolátu LA7 a typového kmeňa *Enterococcus rotai*.

	<i>E. rotai</i>	LA7
N- acetyl- β - manozamín	+	-
D- fruktóza- 6- PO ₄	-	+
L- alanín	-	+
L- serín	-	+
α - keto- glutarová kyselina	-	+
Tween 40	-	+
Kyselina propiónová	-	+
D- galakturónová kyselina	-	+
D- manitol	-	+

Vysvetlivky: znamienka +/- označujú utilizáciu/ neschopnosť utilizácie daného substrátu

Pre presné určenie druhovej príslušnosti izolátu LA7 sme použili metódu fylogenetickej analýzy časti génu pre α reťazec fenylalanyl- tRNA syntetázy (*pheS*). Porovnanie tejto sekvencie s *pheS* sekvenciami enterokokov patriacich do okruhu *E. faecalis* preukázalo, že izolát LA7 vykazuje najvyššiu zhodu s druhom *E. rotai*.



Obr. 3 Fylogenetický strom zobrazujúci podobnosť *pheS* sekvencie izolátu LA7 a vybraných druhov patriacich do okruhu *Enterococcus faecalis*.

Z našich výsledkov vyplýva, že aj keď sa izolát LA7 líši od *E. rotai* na úrovni 16S rRNA a v niektorých biochemických vlastnostiach, porovnanie sekvencií *pheS* génu zaraďuje tento izolát jednoznačne do druhu *E. rotai*.

Identifikácia izolátu 3A

Podľa MALDI TOF identifikácie vykazoval izolát 3A najvyššiu podobnosť s druhom *E. faecalis*, pričom identifikačné skóre dosahovalo hodnotu 1,99. Pri porovnaní 16S rRNA sekvencie izolátu 3A s databázou GenBank sme zistili, že tento izolát patrí do okruhu *E. faecium* a vykazuje najvyššie podobnosti k druhom *E. hirae* a *E. durans*, pričom vykazuje rovnakú genetickú vzdialenosť od oboch týchto druhov (Obr. 3), a teda by znova mohol byť predstaviteľom nateraz neznámeho druhu rodu *Enterococcus*.

Pre overenie tohto predpokladu v tejto chvíli analyzujeme *pheS* a *rpoA* izolátu 3A.

Diskusia

Enterokoky sú súčasťou normálnej mikroflóry človeka i ostatných živočíchov, ale sú aj pôvodcami klinicky významných ochorení. Taxonómia enterokokov podlieha v posledných rokoch významným zmenám. Začiatkom XXI. storočia patrilo do tohto rodu len 20 druhov, v poslednej dobe sú však popisované nové druhy enterokokov, čo súvisí jednak so zlepšovaním detekčných a identifikačných metód, ako aj rastúcim záujmom o tento rod, ktorého druhy sa stali významnými nozokomiálnymi patogénmi. Treba však povedať, že kým pôvodné druhy enterokokov boli izolované z klinických vzoriek, väčšina novopopísaných druhov je izolovaná z iných prostredí. Hlavným miestom výskytu enterokokov je tráviaci trakt a hlavnými druhmi enterokokov pochádzajúcimi z tohoto prostredia sú *E. faecalis* a *E. faecium*. Naše výsledky v zhode s výsledkami aj ďalších autorov však naznačujú, že variabilita enterokokov v tráviacom trakte je oveľa vyššia. Aj keď oba nami študované izoláty patria do okruhu *E. faecalis* alebo *E. faecium*, viaceré ich vlastnosti naznačujú, že môže ísť o nové druhy enterokokov.

Pojem bakteriálny druh je menej definitívny ako u vyšších organizmov a kritéria pre definíciu druhu sú v podstate len arbitrárne a závislé na stupni nášho poznania a konvenciách. Tento rozdiel v definícii

druhu medzi mikrobiológiou a ostatnými biologickými odbormi nie je prekvapujúci, pretože baktérie ako prokaryotické organizmy sa podstatne líšia od vyšších organizmov. Napríklad schopnosť sexuálneho rozmnožovania nie je používaná pri definícii druhu u baktérií, pretože tieto sa rozmnožujú nepohlavne. Rovnako morfológické znaky, ktoré sú samy o sebe klasifikačne málo významné, sa nepoužívajú až tak často, keďže relatívne jednoduchá morfológia väčšiny prokaryotických organizmov neposkytuje veľa užitočných taxonomických informácií. (Brenner et al., 2005).

Úloha sekvencie génu pre malú ribozomálnu RNA podjednotku (16S rRNA) bola od svojho zavedenia pre rozpoznávanie nových druhov v taxonómii prokaryotov kľúčová (Kim et al., 2014). Požadovaná podobnosť na úrovni sekvencie tohoto génu sa postupne zvyšovala od 97 až na 99%. Avšak ani takto vysoká podobnosť nie je dostatočne prísna pre odlišenie niektorých blízko príbuzných druhov enterokokov, pretože 16S rRNA gén sa vyvíja oveľa pomalšie ako housekeeping gény (Christensen et al., 2004). Príkladom môžu byť druhy *E. caccae* a *E. silisiacus*, ktoré majú úplne zhodnú 16S rRNA sekvenciu (Tab. 2), čo je v rozpore so zaužívanými pravidlami definície bakteriálnych druhov. Podobne úplne identické sekvencie majú druhy *E. vikkiensis*, *E. devriesei*, *E. pseudoavium*. Oba naše izoláty sa líšia od fylogeneticky najbližších druhov minimálne o 1 nukleotid (Tab. 2) a mohlo by ísť o nové druhy.

V prípade klasifikácie a identifikácie enterokokov sa používa okrem analýzy génu pre 16S rRNA aj fylogenetická analýza ďalších génov - pre phenylalanyl t-RNA syntetázu (*pheS*) a α - podjednotku RNA polymerázy (*rpoA*). Táto metóda je omnoho prísnejšia a poskytuje účinný skrining pre detekciu nových druhov (Naser et al., 2005 a). Bez analýzy týchto rýchlejších sa vyvíjajúcich génov (*pheS* a *rpoA*), by nebolo možné uspokojivo vyriešiť evolučné vzťahy medzi enterokokmi (Nyanzi et al., 2013).

Tab. 2: Počty rozdielnych nukleotidov v 16S rRNA sekvenciách vybraných druhov enterokokov.

Druh	Počet rozdielnych nukleotidov														
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
1. <i>Enterococcus faecium</i>															
2. <i>Enterococcus durans</i>	8,000														
3. <i>3A_Enterococcus spp.</i>	13,000	5,000													
4. <i>LAT_Enterococcus spp.</i>	54,000	50,000	55,000												
5. <i>Enterococcus hirae</i>	9,000	3,000	8,000	50,000											
6. <i>Enterococcus urelyticus</i>	54,000	48,000	53,000	4,000	50,000										
7. <i>Enterococcus moraviensis</i>	53,000	47,000	52,000	5,000	47,000	5,000									
8. <i>Enterococcus haemoperoxidus</i>	53,000	49,000	54,000	8,000	49,000	8,000	5,000								
9. <i>Enterococcus faecalis</i>	57,000	56,000	61,000	38,000	56,000	38,000	35,000	36,000							
10. <i>Enterococcus pseudoavium</i>	24,000	18,000	23,000	61,000	20,000	59,000	58,000	60,000	63,000						
11. <i>Enterococcus caccae</i>	54,000	50,000	55,000	2,000	50,000	2,000	3,000	6,000	38,000	61,000					
12. <i>Enterococcus devriesei</i>	24,000	18,000	23,000	61,000	20,000	59,000	58,000	60,000	63,000	0,000	61,000				
13. <i>Enterococcus silisiacus</i>	54,000	50,000	55,000	2,000	50,000	2,000	3,000	6,000	38,000	61,000	0,000	61,000			
14. <i>Enterococcus viikkiensis</i>	24,000	18,000	23,000	61,000	20,000	59,000	58,000	60,000	63,000	0,000	61,000	0,000	61,000		
15. <i>Enterococcus plantarum</i>	51,000	47,000	52,000	5,000	47,000	5,000	2,000	5,000	37,000	58,000	3,000	58,000	3,000	58,000	
16. <i>Enterococcus rotai</i>	53,000	49,000	54,000	1,000	49,000	3,000	4,000	7,000	37,000	60,000	1,000	60,000	1,000	60,000	4,000

Pravdepodobne najspoľahlivejšou metódou pre analýzu príbuznosti bakteriálnych izolátov je metóda DNA- DNA reasociácie (hybridizácie). Táto metóda je však veľmi experimentálne náročná a s rýchlym rozvojom genomických prístupov je nahrádzaná metódou ANI (*average nucleotide identity*), ktorá je jedným z najrobustnejších meraní genomickej príbuznosti medzi kmeňmi a má veľký potenciál v taxonómii baktérií a archea (Kim, 2014). Namiesto porovnávania sekvencií jedného či viacerých vybraných génov sa porovnávajú sekvencie celých génomov.

Tak ako sa postupne vyvíjajú techniky na identifikáciu a charakterizáciu bakteriálnych druhov, vyvíja sa aj definícia druhu ako taká. V posledných rokoch prešla aj klasifikácia enterokokov značnými zmenami. Od odčlenenia sa od streptokokov, až po identifikáciu nových druhov, ktoré boli popísané vďaka zlepšeniu metód klasifikácie (Naser et al., 2005 b).

Je zrejme, že doteraz platná definícia druhu v mikrobiológii, založená najmä na analýze génu pre 16S rRNA, nie je dostatočná a pre definíciu druhu bude potrebné využívať viaceré gény, či celé genómy. Aplikácia týchto metód povedie určite k tomu, že trend nárastu počtu nových druhov a taxonomických zmien bude pokračovať.

Záver

Naše výsledky naznačujú, že variabilita enterokokov a pravdepodobne aj počet druhov tohto rodu je väčší, ako sa doteraz predpokladalo. Naše výsledky jednoznačne potvrdzujú, že identifikácia a klasifikácia enterokokov na základe fylogeneticko-analýzy génu pre 16S rRNA nie je dostatočná a nie je schopná detegovať genetickú variabilitu v rámci tohto rodu. Správna identifikácia a charakterizácia druhu u mikroorganizmov, zvlášť u enterokokov, je nevyhnutná vzhľadom na potenciálne nebezpečenstvo, ktoré predstavujú pre zdravie ľudí a zvierat a následnú terapiu chorých jedincov. Všetky uvedené fakty len zdôrazňujú potrebu vytvorenia novej, univerzálnej definície druhu u baktérií.

Literatúra

- Brenner, D. J. et al. (2005): Classification of Prokaryotic Organisms and the Concept of Bacterial Speciation. In: Brenner, D. J., Krieg, N. R. Staley, J. T. (Volume Editors) and Garrity, G. (Editor-in-Chief) et al. editor. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Vol. 2 A. Springer, New York.
- Clarridge, J. E. (2004): Impact of 16S rRNA Gene Sequence Analysis for identification of Bacteria on Clinical Microbiology and Infectious Diseases. *Clinical Microbiology Reviews*. 17(4): 840- 862.
- Christensen, H. K. et al.(2004): Comparative phylogenies of the housekeeping genes *atpD*, *infB* and *rpoB* and the 16S rRNA gene within the *Pasteurellaceae*. *Int J Syst Evol Microbiol*. 54: 1601- 1609.
- Doolittle, W. F., Papke, T. (2006): Genomic and the bacterial species problem. *Genome Biology*. 7(9):116
- Kim, M. et al. (2014): Towards a taxonomic coherence between average nucleotide identity and 16S rRNA gene sequence similarity for species demarcation of prokaryotes. *Int Syst Evol Microbiol*. 64: 346- 351.
- List of prokaryotic names with standing in nomenclature. Genus *Enterococcus*. [online]. [11.5.2016] Dostupné na internete: www.bacterio.net/enterococcus.html
- Mayr, E. (1942): Systematics and the Origin of Species, from the Viewpoint of a Zoologist. Columbia University Press, New York.
- Naser, S. M. et al. (2005 a): Application of multilocus sequence analysis (MLSA) for rapid identification of *Enterococcus* species based on *rpoA* and *pheS*. *Microbiology*. 151: 2141- 2150.
- Naser, S. M. et al. (2005 b): Phylogeny and Identification of Enterococci by *atpA* Gene Sequence Analysis. *J Clin Microbiol*. 43(5): 2224- 2230.
- Nyanzi, R. et al. (2013): Comparison of *rpoA* and *pheS* Gene Sequencing to 16S rRNA Gene Sequencing in Identification and Phylogenetic Analysis of LAB from Probiotic Food Products and Supplements. *Food Biotechnology*. 27: 303- 327.
- Patočka, F. (1970): Lékařská mikrobiologie. Avicentrum, Praha.
- Pospiech, A.- Neumann, B. (1995): A versatile quick- prep of genomic DNA from Gram- positive bacteria. *Trend Genet*. 11: 217- 218.
- Riley, M. A., Lizotte- Waniewski, M. (2009): Population Genomics and the bacterial Species Concept. *Methods Mol Biol*. 532: 367- 377.
- Ritchie, B. W. et al. (1994): Avian medicine: Principles and application. WINGERS PUBLISHING, INC. Florida.
- Sedláček, I. et al. (2013): *Enterococcus ureilyticus* sp. Nov. And *Enterococcus rotai* sp. Nov., two urease producing enterococci from the environment. *Int J Evol Microbiol*. 63: 502- 510.
- Schleifer, K.H.- Klipper- Balz, R. (1984): Transfer of *Streptococcus faecalis* and *Streptococcus faecium* to the Genus *Enterococcus* nom. rev. as *Enterococcus faecalis* com. nov and *Enterococcus faecium* comb. nov. *Int J Syst Bacteriol* . 34: 31- 34.
- Staley, Ch. et al. (2014): Environmental and Animal- Associated Enterococci. *Adv Appl Microbiol*. 87: 147- 186.
- Štefanovič, J.- Hanzen, J. (2013): Lexikón lekárskej bakteriologie. HPL SERVIS, Bratislava.
- Tamura, K. et al. (2013): Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0. *Mol Biol Evol*. 30: 2725- 2729.
- Weisburg, W. G. et al. (1991): 16S ribosomal DNA amplification for phylogenetic study. *J Bacteriol*. 173: 687- 703.
- Wheeler, Q. D.- Meier, R. (2000): Species Concepts and Phylogenetic Theory: A Debate. Columbia University Press. New York.
- Zahradnický, J. et al. (1970): Mikrobiologické vyšetrovacie metódy. Osveta, Martin.

SERS na Ni/Ag nanokavitových filmoch

SERS on Ni/Ag nanocavities films

Ondrej PETRUŠ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta

Abstrakt: Morfológia povrchu nanoobjektového filmu má dominantný vplyv na intenzitu plazmónovej rezonancie v povrchom zosilnenej Ramanovej spektroskopii (SERS). Zosilnenie analytického signálu je ovplyvnené elektromagnetickým poľom inicializačného lasera, typom kovu, hrúbkou kovového filmu, výškou a priemerom samotnej nanokavity. Príspevok prezentuje aplikáciu nanokavitových kovových filmov pripravených kombináciou koloidnej litografie a elektrochemickej depozície. V prvej fáze boli pripravené Ni nanokavitové filmy s rôznou hrúbkou filmu, ktoré boli ďalej modifikované striebornými nanočasticami za účelom zosilnenia plazmónovej rezonancie. Funkcia zosilnenia analytického signálu bola študovaná pre všetky pripravené povrchy. Maximálna hodnota zosilnenia analytického signálu bola $4,5 \cdot 10^4$ pre modelový analyt Rodamín 6G na povrchu vytvorenom z 500 nm koloidnej masky s časom depozície Ni 50 s a Ag 20 s. Binárny film Ni/Ag zjednodušuje implementáciu kovov, ktorých elektrochemická depozícia je obtiažna z hľadiska optimalizácie podmienok depozície. Nanokavitové filmy sú známe viacerými možnými funkciami, z ktorých najvýznamnejšie sú: zosilnenie analytického signálu, katalýza, senzorické funkcie a separácia po ďalšej modifikácii povrchu. Uvedené binárne nanokavitové filmy otvárajú možnosť aplikácie nanokavitových filmov v mikro/nano fluidných systémoch a čipoch.

KLúčové slová: koloidná litografia, elektrochemická depozícia, nanokavity, SERS, Rodamín 6G.

Abstract: The morphology of the surface of the nanoobjects films has a dominant influence on the intensity of the surface plasmon resonance in surface-enhanced Raman spectroscopy. Enhancement of analytic signal is affected by electromagnetic field of initial laser, the type of metal, thickness of a metal film, height and a diameter of nanocavity itself. The paper presents an application of nanocavities metal films prepared by a combination of colloidal lithography and electrochemical deposition. In the first phase, Ni nanocavities films were prepared with different thickness, which have been further modified by silver nanoparticles in order to enhance the plasmon resonance. The function of enhancement of analytical signal has been studied for all the prepared surfaces. The maximum value of the enhancement factor was $4,6 \cdot 10^4$ for the model analyte Rhodamine 6G created on the surface of 500 nm colloidal mask with a time of deposition of Ni 50 and Ag 20 seconds. Bimetal Ni/Ag simplifies integration of metals whose the electrochemical deposition is difficult in term of optimization of the deposition conditions. The nanocavities films are known by other possible functions, from which the most important are: enhancement of analytical signal, catalysis, separation and sensory function after further surface modification. Mentioned bimetal nanocavities films open up the possibility of application of nanocavities films in micro/nano fluidic systems and chips.

Keywords: colloidal lithography, electrochemical deposition, nanocavities, Rhodamine 6G

Úvod

Aj napriek enormnému rozvoju prístrojového vybavenia pre prípravu nanoobjektových filmov ostáva koloidná litografia stále rozšírenou metódou prípravy nanokavitových povrchov. Koloidná maska polystyrénových guľčiek (PS) predstavuje hexagonálne usporiadaný film nanočastic masky, ktoré môžu tvoriť monovrstvu (2D) alebo multivrstvy (3D) [Hulteen a kol.]. Do voľného priestoru medzi PS guľčkami sa elektrochemicky depozituje kovový film (Au, Ag, Ni, Cu) alebo film oxidov kovov a polymérov. Po odstránení koloidnej masky rozpúšťadlom alebo tepelným rozkladom vzniká pravidelne usporiadaný film kovových nanokavit. Výška nanokavity (hrúbka kovového filmu) je závislá od doby elektrochemického vylučovania a priemeru nanoguličky. Nanokavitové filmy môžu byť pripravené aj inou metódou: naparovaním, naprašovaním alebo sól-gél technikou [Zhang a kol.] [Dev a kol.] [Ishida a kol.]. V prípade, ak sú používané metódy naparovania a naprašovania, výsledkom sú imobilizované nanočastice rôznych tvarov, nie iba nanokavity. Výhodou je ďalšia modifikácia imobilizovaných nanočastic za účelom vytvorenia multifunkčného povrchu. Cole a kol. študovali binárne nanokavitové Au/Ni a Ni/Au filmy pripravené koloidnou litografiou. Bolo pozorované, že kým film s Ni nanokavitami zosilňoval analytický signál nepatrne, tak film s Ni nanokavitami pokrytými vrchnou vrstvou Au, vykazoval zosilnenie signálu porovnateľné s nanokavitovým filmom samotného Au. V hybridnej štruktúre binárneho filmu sa spájajú mnohé multifunkčné vlastnosti (katalytické vlastnosti Ni a plazmónové vlastnosti Au. Dokumentuje to aj Li a kol. , ktorí integrovali SiO₂ nanokavity, modifikované zlatými nanočasticami (pracovná elektróda) pre elektrochemickú detekciu voľného glycerolu v bionaftě. V širšom ponímaní si môžeme každú SiO₂ nanokavitu predstaviť ako samostatnú elektrochemickú celú, každú zlatú nanočasticu v jej vnútri ako samostatnú pracovnú elektródu, na ktorej sú zachytené molekuly glycerolu, čím vzniká výhodné mikroprostredie na katalýzu elektrooxidácie.

Zosilnenie analytického signálu v SERS sa vysvetľuje pomocou dvoch mechanizmov: elektromagnetického a chemického. Elektromagnetický mechanizmus predstavuje v súčasnosti najviac prepracovaný model pre vysvetlenie efektu nanoštruktúrovaného kovového povrchu v závislosti na dielektrických vlastnostiach kovu a rozhrania ako aj frekvencie iniciačného elektromagnetického poľa. Intenzita povrchovej plazmónovej rezonancie, ako kolektívnej oscilácie valenčných elektrónov a elektromagnetického žiarenia sa najčastejšie využíva pri charakterizácii zosilnenia analytického signálu EF:

$$EF = \frac{I_{SERS}}{I_{RS}} \quad (1)$$

Kde I_{SERS} je intenzita vybraného pásu zo SERS spektra na nanoštruktúrovanom povrchu a I_{RS} je intenzita rovnakého pásu na neštruktúrovanom substráte. V prípade použitia rozdielnych koncentrácií sa vzťah rozšíri o ich pomer a jeho výsledný tvar je:

$$EF = \frac{I_{sers}}{I_{RS}} \frac{c_{RS}}{c_{SERS}} \quad (2)$$

Kde c_{SERS} je koncentrácia analytu na nanoštruktúrovanom povrchu a c_{RS} je koncentrácia analytu na neštruktúrovanom povrchu [Otto].

Pri dopade inicializačného elektromagnetického žiarenia na nanoštruktúrovaný povrch nastáva interakcia a pri splnení rezonančnej podmienky:

$$\varepsilon_m = 2Re\varepsilon_0 \quad (3)$$

dochádza k vyžiareniu povrchových plazmónov s rovnakou vlnovou dĺžkou, ale vyššou intenzitou [Oriňak a kol.]. Predkladaná práca sa zaoberá prípravou a charakterizáciou Ni/Ag nanokavít, štúdiom vplyvu morfológie povrchu a formálnych parametrov na zosilnenie signálu v SERS.

Experimentálna časť

Na prípravu všetkých roztokov bola použitá ultračistá voda s odporom 18,2 MΩ. Ni₂SO₄ · 6H₂O, NiCl₂ · 6H₂O, H₃BO₃, H₂SO₄, NaC₁₂H₂₅SO₄ (SDS) boli zakúpené od Sigma Aldrich-USA. C₂H₅OH, H₂O₂, NH₃ MikroCHEM-SK, polystyrénové guľičky (PS), 500 nm, 2,5 % od Microspheres Nanospheres – USA, Rodamin 6G (R6G) od Acros Organics-USA, Indium Tin Oxide (ITO) sklíčka, 5 Ω, NANOCS - Nemecko Elektrochemická depozícia bola uskutočnená pomocou potenciostatu Autolab PGSTAT30N, Utrecht, Holandsko. Charakterizácia morfológie povrchu bola študovaná rastovacím elektrónovým mikroskopom (SEM) JOEL JSM – 7001F, Japonsko. Zosilnenie analytického signálu bolo študované Ramanovým spektrometrom Xplora, Model BX41TF, HORIBA Jobin-Yvon, Japonsko. Všetky vzorky boli merané za rovnakých experimentálnych podmienok, λ=532 nm, doba pôsobenia lasera bola 7 s, 50x objektív.

Príprava 2D koloidnej masky

Mikroskopové podložné sklíčko bolo hydrofilizované postupom pre čistenie kremikových substrátov [Karen a kol.]. V skratke, podložné sklíčka boli varené v zmesi H₂SO₄:H₂O₂ v pomere 3:1 po dobu 1 hodiny pri 80°C. Po vychladnutí boli dôkladne opláchnuté vodou a varené za rovnakých podmienok v zmesi H₂O:H₂O₂:NH₃ v pomere 5:1:1. Po dôkladnom opláchnutí ultračistou vodou a vysušení prúdom vzduchu sú sklíčka dokonale hydrofilné a pripravené na vytvorenie koloidnej masky. Suspenzia PS guľičiek bola zriedená v pomere 1:2 s ultračistou vodou. Výsledná zriedená suspenzia bola ultrazvukovaná po dobu 5 min pre dokonalé premiešanie. Suspenzia PS bola nakvapkaná na vopred pripravené hydrofilné sklíčko, objem suspenzie závisí od veľkosti sklíčka. Po vyschnutí vznikne koloidný kryštál s veľkým počtom defektov a náhodnými multivrstvami. Pre vytvorenie 2D koloidného kryštálu sa podložné sklíčko opatrne pod tupým uhlom ponorí do Petriho misky obsahujúcej destilovanú vodu. Počas ponárania sa na rozhraní voda/vzduch/sklíčko guľičky odlepia a vďaka kapilárnym silám ostanú plávať na vodnej hladine. V tomto bode je kryštál ešte stále málo usporiadaný, preto sa na vodnú hladinu pridá pár kvapiek 5% SDS, pričom dôjde k zmene povrchového napätia vody a guľičky sa okamžite stiahnu do usporiadaného 2D koloidného kryštálu, v ktorom je prítomných minimum defektov. Následným ponorením ITO sklíčka do vody a nabratím 2D koloidného kryštálu vznikne modifikovaná pracovná elektróda, ktorá bude ďalej použitá pri elektrochemickej depozícii kovu.

Elektrochemická depozícia Ni

Nikel bol elektrochemicky vylúčený z roztoku 0,6 M Ni₂SO₄, 0,1 M NiCl₂, 0,3 M H₃BO₃ a 3,5 M C₂H₅OH [Sapoletova a kol.]. Vylučovanie prebiehalo v klasickom trojelektrodovom zapojení, kde ako pracovná elektróda bolo použité modifikované ITO sklíčko, referenčná elektróda bola nasýtená kalomelová elektróda a ako pomocná elektróda bol použitý Pt pliešok. Potenciostatické vylučovanie prebiehalo pri potenciáli E = -1 V, s rozličnou dobou vylučovania a to 50, 60, 70 a 80 s. Po elektrochemickej depozícii bolo ITO sklíčko opakovane opláchnuté ultračistou vodou a vysušené stlačeným vzduchom. Pre zvýšenie adhézie Ni k ITO povrchu a odstránenie PS boli ITO sklíčka zahrievané na 250°C po dobu 20 min. Pre dôkladne odstránenie zvyškov

polystyrénu boli ITO sklíčka zahrievané na 250°C po dobu 20min a následne ponorené do xylénu po dobu 10min.

Elektrochemická depozícia Ag

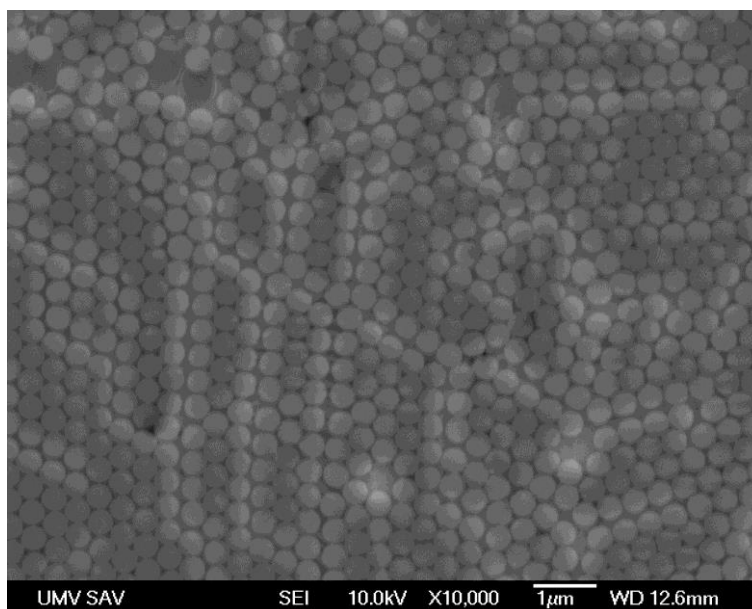
Striebro bolo elektrochemicky vylúčené z 1 mM Ag_2SO_4 v prítomnosti 1M H_2SO_4 , elektródové zapojenie bolo rovnaké ako v predchádzajúcom prípade, ale ako pracovná elektróda bolo použité ITO sklíčko modifikované Ni nanokavitovým filmom. Vylučovanie prebiehalo potenciostaticky pri potenciáli $E = -0.05\text{ V}$ s konštantnou dobou vylučovania, 20 s. Po elektrochemickej depozícii boli ITO sklíčka opakovane opláchnuté ultračistou vodou a vysušené stlačeným vzduchom.

Príprava vzoriek pre SERS

Na všetky vzorky bolo mikropipetou nanosené 3 μl 1.10^{-6} M vodného roztoku R6G. Na referenciu, ktorá pozostávala zo 100 nm naprášeného Ag na Si doštičke bolo nanosených 3 μl 1.10^{-6} M vodného roztoku R6G. Vzorky boli následne vložené do exsíkátora a boli sušené pri laboratórnej teplote.

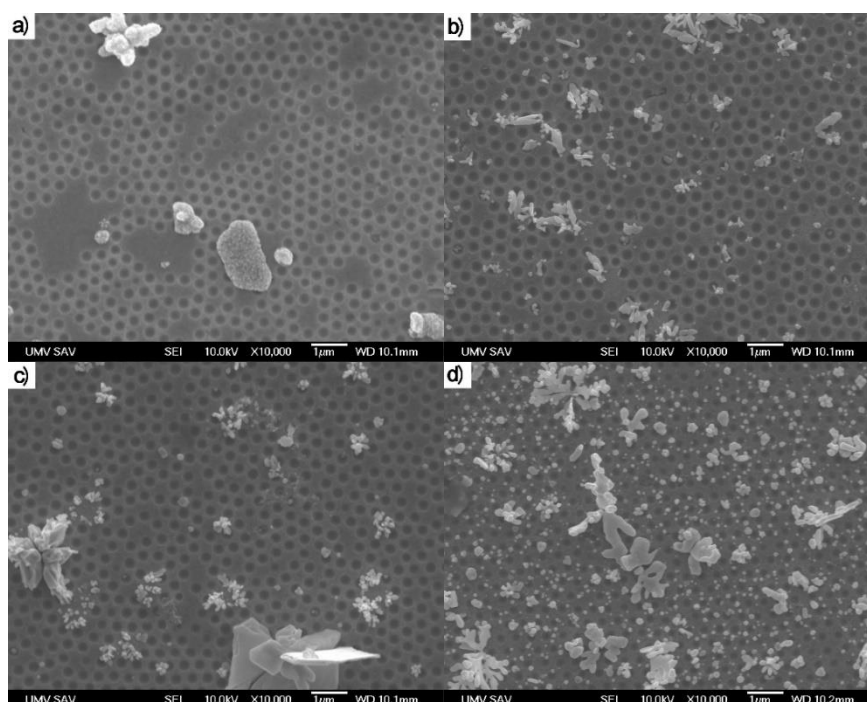
Výsledky a diskusia

Morfológia monovrstvy PS guľičiek nanokavitového filmu na ITO elektróde bola študovaná skenovacím elektrónovým mikroskopom. Na SEM snímke na obr.1 je jasne vidieť hexagonálne usporiadanú monovrstvu PS s niekoľkými štruktúrnymi poruchami ako chýbajúce guľičky alebo medzery medzi jednotlivými guľičkami. Takéto defekty vznikli hlavne pri sekundárnom naberaní monovrstvy na ITO elektróde. Aby sa zamedzilo výskytu takýchto štruktúrnych porúch, je potrebné ITO elektródu z vodnej fázy vyťahovať pomaly a pod tupým uhlom.



Obr.1 SEM snímok 500 nm PS guľičiek na ITO elektróde.

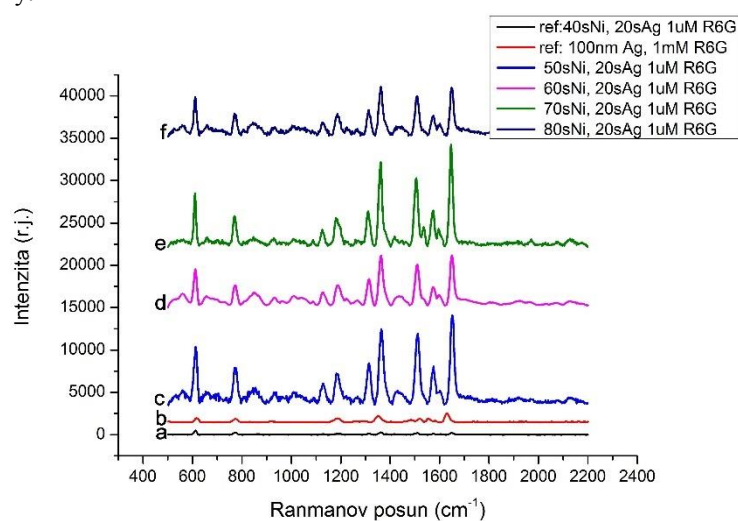
Medzi guľičkami je vidieť voľný priestor, do ktorého bol v ďalšej časti elektrochemicky depozitovaný Ni, čím vznikne presne definovaná inverzná štruktúra k monovrstve PS guľičiek. Dôvodom, prečo bol vybraný dvojzložkový film Ni/Ag, je fakt, že elektrochemické vylučovanie Ni je možné oproti vylučovaniu samostatného striebra oveľa lepšie kontrolovať. Depozícia tenkej vrstvy striebra bola uskutočnená podľa postupu, ktorý publikovali *Tognalli a kol.* Po analýze SEM snímok bolo zistené, že okrem pokrytia Ni nanokavit tenkou vrstvou striebra sú na povrchu prítomné aj strieborné nanočastice, ktorých vznik je podmienený defektami Ni nanokavit.



Obr.2 SEM snímky Ni/Ag nanokavitového filmu s konštantnou dobou vylučovania Ag a to 20s a variabilnou dobou vylučovania Ni a) 50 s b) 60 s c) 70 s d) 80 s

Obr.2 zobrazuje SEM snímky nanokavitového Ni/Ag filmu s rôznou hrúbkou, čo sa prejavilo aj na odlišnom priemere jednotlivých nanokavít. Na Obr.2a) kde bola doba vylučovania Ni 50 s je možné vidieť len niekoľko častíc a zhlukov, ktorých rozmery sa pohybujú hlavne v mikro mierke. Pri dobe vylučovania Ni 60 s, čo je možné vidieť na Obr.2b) sa rozmer častíc výrazne posunul do nano rozmerov, podobný trend bol sledovaný aj pre doby vylučovania Ni 70 s, čo znázorňuje Obr.2c) a 80 s na Obr.2d).

Zosilnenie analytického signálu pripravených Ni/Ag nanokavitových filmov bolo študované pomocou SERS. Ako je známe, zosilnenie analytického signálu silne závisí od plazmonických vlastností nanoštruktúr. Zmenou morfológie nanoštruktúr je možné maximalizovať zosilnenie signálu, čo je kritické pre analytické účely, kde je žiaduca detekcia nízkych koncentrácií analytov [Kahraman a kol.]. Je dobre zdokumentované, že maximálne zosilnenie signálu je dosiahnuté keď λ_{LSPR} nanoštruktúry sa nachádza medzi hodnotami λ_{exc} a λ_{RS} analytu [Haynes a kol.]. Laser s vlnovou dĺžkou 532 nm bol použitý na excitáciu analytu na Ni/Ag nanokavitovom filme. SERS signál z R6G bol analyzovaný a porovnaný so SERS spektrom nameraným na referenciách, ktoré pozostávali zo 100 nm Ag filmu naprášeneného na Si podložke, a 40sNi/20sAg filmu bez použitia koloidnej masky.



Obr.3 Reprezentatívne SERS spektrá 1.10^{-6} M R6G na a) referencii 40sNi/20sAg b) 100 nm Ag na Si podložke c) Ni(50s)/Ag(20s) d) Ni(60s)/Ag(20s) e) Ni(70s)/Ag(20s) f) Ni(80s)/Ag(20s)

Reprezentatívne SERS spektrá R6G na nanokavitovom filme zobrazené na Obr.3c-f) jasne ukazujú, že došlo k zosilneniu analytického signálu pre všetky charakteristické pásy R6G: 610, 769, 1125, 1180, 1309, 1360, 1505, 1650 cm^{-1} . SERS spektrum na Obr.3a) bolo namerané na Ni(40s)/Ag(20s) povrchu bez použitia koloidnej masky, kde je jasne vidieť významný pokles intenzity oproti povrchom pripravených koloidnou litografiou. Pre referenciu pozostávajúcu zo 100 nm hladkého striebra bolo namerané spektrum (Obr.3b)), kde je možné vidieť dané charakteristické pásy, ale s veľmi nízkou intenzitou. Je potrebné podotknúť, že koncentrácia R6G na referencii bola až 1.10^{-3}M . SEM snímky dokazujú silný vplyv porúch na povrchu na zosilnenie signálu a deklarujú význam povrchu Ni(50s)/Ag(20s) a Ni(70s)/Ag(20s)

Tabuľka 1. Faktory zosilnenia analytického signálu v závislosti od Ramanovho posunu pre jednotlivé nanokavitové Ni/Ag filmy.

Ramanov posun [cm^{-1}]	Faktor zosilnenie signálu			
	Ni(50s)/Ag(20s)	Ni(60s)/Ag(20s)	Ni(70s)/Ag(20s)	Ni(80s)/Ag(20s)
610	$1,3.10^4$	$8,5.10^3$	$1,3.10^4$	$9,1.10^3$
769	$1,0.10^4$	$5,7.10^3$	$8,6.10^3$	$6,3.10^3$
1125	$4,6.10^4$	$2,9.10^4$	$3,7.10^4$	$3,0.10^4$
1180	$7,7.10^3$	$5,0.10^3$	$7,0.10^3$	$5,4.10^3$
1309	$3,7.10^4$	$2,4.10^4$	$3,2.10^4$	$2,3.10^4$
1360	$1,1.10^4$	$7,6.10^3$	$1,3.10^4$	$7,4.10^3$
1505	$1,9.10^4$	$1,1.10^4$	$1,9.10^4$	$1,1.10^4$
1650	$9,7.10^3$	$5,5.10^3$	$1,1.10^4$	$5,2.10^3$

Z intenzít Ramanových posunov bol vypočítaný faktor zosilnenia podľa vzťahu (3). Tabuľka 1 zobrazuje faktory zosilnenia analytického signálu oproti referencii pre Ni/Ag nanokavitové filmy. Maximálne zosilnenie bolo pozorované pre pás 1125 cm^{-1} a maximálna hodnota faktoru zosilnenia signálu bola $4,6.10^4$ pre povrch Ni(50s)/Ag(20s). Minimálna hodnota faktoru zosilnenia analytického signálu pre rovnaký pás bola $2,9.10^4$ pre povrch Ni(60s)/Ag(20s). Ako je spomenuté vyššie, zníženie zosilnenia analytického signálu bolo spôsobené veľkým počtom Ag nanočastíc na povrchu, čím bola znemožnená interakcia inicializačného elektromagnetického žiarenia s celým študovaným nanokavitovým povrchom.

Záver

Cieľom práce bolo pripraviť a charakterizovať plazmónové Ni/Ag nanokavitové povrchy pripravené koloidnou litografiou a elektrochemickou depozíciou. Charakterizácia morfológie povrchu pomocou SEM ukázala, že príprava monovrstvy PS a elektrochemická depozícia Ni, bola vhodne optimalizovaná, čo je možné vidieť aj na SEM snímkach. Problematickým krokom bola elektrochemická depozícia striebra, ktorá síce tvorila tenkú vrstvu kopírujúcu nanokavitový film, ale na povrchu vznikali aj mikro a nanočastice. Posledný krok je potrebné ďalej optimalizovať za účelom zvýšenia homogenity Ni/Ag nanokavitového filmu. Zosilnenie analytického signálu bolo študované metódou SERS za použitia modelového analytu R6G. Maximálna hodnota faktoru zosilnenia analytického signálu bola stanovená na hodnotu $4,6.10^4$ pre vzorku Ni(50s)/Ag(20s). Zníženie faktoru zosilnenia analytického signálu pre ostatné nanokavitové filmy bolo spôsobené rozsiahlou blokáciou nanokavitového Ni/Ag povrchu vniknutými mikro a nanočasticami. V ďalšej práci sa chceme venovať optimalizácii depozície Ag a študovať závislosť zosilnenia analytického signálu od hrúbky Ag filmu.

Literatúra

- Cole, R. M., Mahajan, S., Bartlett, P. N., & Baumberg, J. J. (2009). Engineering SERS via absorption control in novel hybrid Ni/Au nanovoids. *Optics Express*, 17(16), 13298–308.
- Dev, A., Dev Choudhury, B., Abedin, A., & Anand, S. (2014). Fabrication of periodic nanostructure assemblies by interfacial energy driven colloidal lithography. *Advanced Functional Materials*, 24(29), 4577–4583.
- Haynes, C. L., Yonzon, C. R., Zhang, X. & Van Duyne, R. P. Surface-Enhanced Raman Sensors: Early History and the Development of Sensors for Quantitative Biowarfare Agent and Glucose Detection. *J.Raman Spectrosc.* 36, 471–484 (2005)
- Hulteen, J. C., & Van Duyne, R. P. (1995): Nanosphere lithography: A materials general fabrication process for periodic particle array surfaces. *Journal of Vacuum Science & Technology A: Vacuum, Surfaces, and Films*, 13(3), 1553.

- Ishida, N., Nishihara, R., Imanaka, H., & Imamura, K. (2016). Nanostructures of 3-aminopropyltriethoxysilane created on flat substrate by combining colloid lithography and vapor deposition. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 495, 39–45.
- Kahraman, M., Daggumati, P., Kurtulus, O., Seker, E., & Wachsmann-Hogiu, S.. Fabrication and characterization of flexible and tunable plasmonic nanostructures. *Scientific Reports*, 3, 3396, (2013)
- Li, N., Zhou, Q., Li, X., Chu, W., Adkins, J., & Zheng, J. (2014). Electrochemical detection of free glycerol in biodiesel using electrodes with single gold particles in highly ordered SiO₂ cavities. *Sensors and Actuators, B: Chemical*, 196, 314–320.
- Otto, Andreas. The ‘chemical’(electronic) contribution to surface-enhanced Raman scattering. *Journal of Raman Spectroscopy*, 36.6-7: 497-509, (2005)
- Karen, Reinhardt, and Werner Kern, eds. *Handbook of silicon wafer cleaning technology*. William Andrew, 2008.
- Tognalli, N. G., Cortés, E., Hernández-Nieves, A. D., Carro, P., Usaj, G., Balseiro, C. A., ... Fainstein, A. (2011). From single to multiple Ag-layer modification of Au nanocavity substrates: A tunable probe of the chemical surface-enhanced Raman scattering mechanism. *ACS Nano*, 5(7), 5433–5443
- Zhang, J., Tu, J. P., Cai, G. F., Du, G. H., Wang, X. L., & Liu, P. C. (2013). Enhanced electrochromic performance of highly ordered, macroporous WO₃ arrays electrodeposited using polystyrene colloidal crystals as template. *Electrochimica Acta*, 99, 1–8.
-

Diskrétna verzia Pytagorovej vety

Discrete version of the Pythagorean theorem

Matúš HARMINC – Lucia JANIČKOVÁ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta

Abstrakt: V zovšeobecneniach Pytagorovej vety sú štvorce nad stranami pravouhlého trojuholníka nahradené inými útvarmi. V prípade, že všetky strany tohto trojuholníka majú celočíselnú dĺžku (t.j. ide o pytagorejský trojuholník), môžeme obsahy štvorcov nad jednotlivými stranami nahradiť figurálnymi číslami. Pre figurálne čísla nad stranami pytagorejského trojuholníka vyslovíme a dokážeme tvrdenia analogické Pytagorovej vete.

Kľúčové slová: *Pytagorova veta, figurálne čísla, centrovane figurálne čísla, heteromerické čísla.*

Abstract: In the generalizations of the Pythagorean theorem, the squares on the sides of a right triangle are replaced by other figures. If all sides of this triangle have integer lengths (i.e. it is the Pythagorean triangle), the areas of the squares on the individual sides can be replaced by polygonal numbers. We will state and prove the propositions for polygonal numbers, which are analogous to the Pythagorean theorem.

Keywords: *Pythagorean theorem, polygonal numbers, centered polygonal numbers, heteromeric numbers.*

Úvod

Motiváciou pre nasledujúce pozorovania bol fakt, že obsah rovinného útvaru na ploche možno vyjadriť pomocou určitého počtu pixelov. Preto je možné na tieto obsahy nahliadať ako na útvary zaplnené bodmi, o ktorých poloha a počte má zmysel uvažovať. Pri hľadaní analógie Pytagorovej vety pre diskkrétne objekty sa ukázali vhodné reprezentácie plochy pomocou figurálnych čísel, ktoré „vyplňajú“ plochu určitého tvaru.

Zovšeobecnenia Pytagorovej vety možno rozdeliť do troch typov. Vo všeobecnosti sú to zovšeobecnenia na iné geometrické útvary, na iné typy trojuholníkov a na zovšeobecnenia do iných priestorov ako je rovina.

V prvom type sú štvorce nad stranami pravouhlého trojuholníka nahradené inými útvarmi. Asi najznámejšie z nich je zovšeobecnenie pre obsahy navzájom podobných rovinných útvarov, ktoré môžeme nájsť v Euklidových Základoch [5] (pozri aj J. Edgren [3]).

Pri druhom type zovšeobecnení sa zanedbáva predpoklad pravého uhla (kosínusová veta), alebo obe tieto zovšeobecnenia nastávajú súčasne (Pappusova veta a plochách [8], tiež H.W. Eves [4]).

Tretím typom sú zovšeobecnenia Pytagorovej vety do priestorov s inou metrikou, napríklad do Euklidovských n -rozmerných priestorov [1], Hilbertových priestorov [6] alebo do Banachových priestorov [7]. Tiež sem možno zaradiť de Gua-Faulhaberovu vetu o tetrahedrónoch [4], ďalej zovšeobecnú Tinseauom [9].

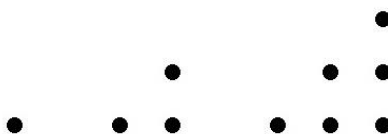
V nasledujúcej časti sa budeme venovať niekoľkým zovšeobecniam blízky prvému typu, v ktorých štvorce nad stranami pytagorejského trojuholníka nahradíme rôznymi druhmi figurálnych čísel.

Výsledky

Nech prirodzené čísla a, b, c označujú dĺžky strán pravouhlého trojuholníka, a nech $a < b < c$. Potom podľa Pytagorovej vety: $c^2 = a^2 + b^2$. Označme obsah plochy pravidelného m -uholníka so stranou dĺžky s ako $A_m(s)$ a prepíšme Pytagorovu rovnicu ako $A_m(c) = A_m(a) + A_m(b)$. Je známe, že $A_m(s) = s^2 \cdot \frac{m}{4} \cdot \cotg \frac{\pi}{m}$. Z toho vyplýva, že ak obsahy štvorcov nad stranami pravouhlého trojuholníka nahradíme obsahmi pravidelných m -uholníkov nad zodpovedajúcimi stranami, tak $A_m(c) = (a^2 + b^2) \cdot \frac{m}{4} \cdot \cotg \frac{\pi}{m} = A_m(a) + A_m(b)$, teda rovnosť sa zachová. Ukážeme, že podobný vzťah platí pre figurálne čísla.

Pod figurálnymi číslami (trojuholníkovými, štvoruholníkovými, m -uholníkovými číslami) rozumieme prirodzené čísla, ktoré možno znázorniť ako rovnomerne rozmiestnené body v rovine usporiadané v nejakom pravidelnom vzore (body v trojuholníku, štvoruholníku, m -uholníku).

V nasledujúcej časti sa na figurálne čísla budeme pozeráť ako na čiastočné súčty aritmetických postupností, t.j. pre prirodzené čísla n, m , kde $m \geq 3$ definujeme n -té m -uholníkové číslo ako súčet prvých n členov aritmetickej postupnosti, ktorej prvý člen je 1 a $d = m - 2$ je jej diferenciacia. Teda $S_m(n) = 1 + (1+d) + \dots + (1+(n-1)d) = \frac{(m-2)(n^2-n)}{2} + n$ (viď. Deza a Deza, [2]). Na Obrázku 1 vidíme prvé tri trojuholníkové čísla znázornené pomocou bodov v rovine.



Obr. 1 Prvé tri trojuholníkové čísla 1, 3, 6

Ak obsahy štvorcov nad stranami pravouhlého trojuholníka s celočíselnými dĺžkami strán nahradíme štvorcovými číslami, ľahko vidíme, že rovnosť $S_4(c) = S_4(a) + S_4(b)$ sa zachová. Ak by sme však štvorcové čísla nahradili trojuholníkovými (alebo päťuholníkovými, šesťuholníkovými) číslami, príslušná rovnosť už nebude platiť.

Ukážeme, že rozdiel medzi figurálnym číslom nad preponou pravouhlého trojuholníka a súčtom figurálnych čísel rovnakého typu nad odvesnami tohto trojuholníka je násobok polomeru kružnice vpísanej danému trojuholníku (teda násobku $r = \frac{a+b-c}{2}$).

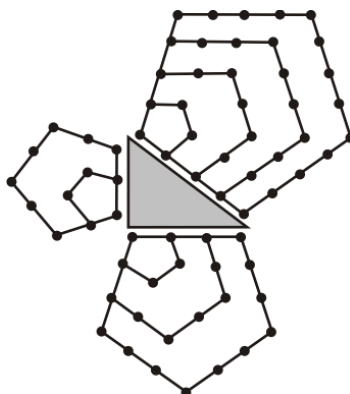
Tvrdenie 1: Nech prirodzené čísla a, b, c označujú dĺžky strán pravouhlého trojuholníka a nech $a < b < c$. Nech r je polomer kružnice vpísanej tomuto trojuholníku. Potom $S_m(c) = S_m(a) + S_m(b) + (m-4)r$.

Dôkaz:

$$\begin{aligned} S_m(a) + S_m(b) &= \frac{(m-2) \cdot (a^2 - a)}{2} + a + \frac{(m-2) \cdot (b^2 - b)}{2} + b = \\ &= \frac{(m-2) \cdot (a^2 + b^2 - a - b + c - c)}{2} + a + b - c + c = \frac{(m-2) \cdot (c^2 - 2r - c)}{2} + 2r + c = \\ &= \frac{(m-2) \cdot (c^2 - c)}{2} + c - \frac{(m-2) \cdot 2r}{2} + 2r = S_m(c) - (m-4) \cdot r. \end{aligned}$$

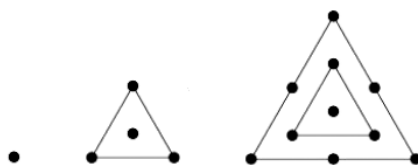
□

Na Obrázku 2 je znázornený pravouhlý trojuholník, v ktorom $a = 3, b = 4, c = 5, r = 1$ a $S_5(3) = 12, S_5(4) = 22, S_5(5) = 35$. Ľahko vidíme, že príslušná rovnosť sa zachová $S_5(5) = 35 = 12 + 22 + 1 = S_5(3) + S_5(4) + (5-4) \cdot 1$.

Obr. 2 Päťuholníkové čísla v prípade, že $a = 3, b = 4, c = 5$ ($r = 1$)

Ďalšou triedou figurálnych čísel sú centrovane figurálne čísla, nazývané tiež figurálne čísla druhého rádu. Možno ich zostrojiť postupným pridávaním vrstiev pravidelných m -uholníkov, s postupne sa zväčšujúcou dĺžkou hrany, okolo centrálného bodu. Konkrétne pre prirodzené čísla n, m , kde $m \geq 3$ definujeme n -té centrovane m -uholníkové číslo $CS_m(n)$ ako súčet prvých n členov postupnosti začínajúcej 1 a pokračujúcej aritmetickou postupnosťou $m, 2m, 3m, \dots$, t.j. $CS_m(n) = 1 + m + 2m + \dots + (n-1) \cdot m = \frac{m \cdot (n^2 - n)}{2} + 1$ (viď. Deza a Deza [2]). Na obrázku 3 vidíme prvé tri centrovane trojuholníkové čísla.

V prípade, keď štvorce nad stranami pytagorejského trojuholníka nahradíme centrovanými figurálnymi číslami, dostávame podobný výsledok ako v prípade figurálnych čísel.



Obr. 3 Prvé tri centrované trojuholníkové čísla 1, 4, 10

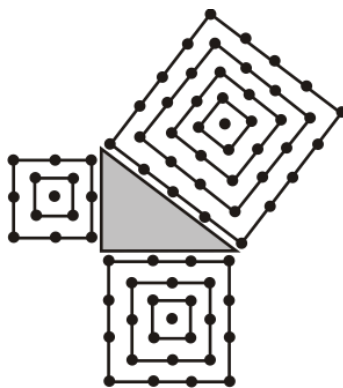
Tvrdenie 2: Nech prirodzené čísla a , b , c označujú dĺžky strán pravouhlého trojuholníka a nech $a < b < c$. Nech r je polomer kružnice vpísanej tomuto trojuholníku. Potom $CS_m(c) = CS_m(a) + CS_m(b) + (mr - 1)$.

Dôkaz:

$$\begin{aligned} CS_m(a) + CS_m(b) &= \frac{m \cdot (a^2 - a)}{2} + 1 + \frac{m \cdot (b^2 - b)}{2} + 1 = \\ &= \frac{m \cdot (a^2 + b^2 - a - b + c - c)}{2} + 2 = \frac{m \cdot (c^2 - 2r - c)}{2} + 2 = \\ &= \frac{m \cdot (c^2 - c)}{2} + 1 - mr + 1 = CS_m(c) - (mr - 1). \end{aligned}$$

□

Na Obrázku 4 je znázornený pravouhlý trojuholník, v ktorom $a = 3$, $b = 4$, $c = 5$, $r = 1$ a $CS_4(3) = 13$, $CS_4(4) = 25$, $CS_4(5) = 41$. Podľa Tvrdenia 2, $CS_4(5) = CS_4(3) + CS_4(4) + (4 - 1)$.

Obr. 4 Štvorcové čísla v prípade, že $a = 3$, $b = 4$, $c = 5$ ($r = 1$)

Poslednou triedou figurálnych čísel, ktorej by sme sa chceli venovať je trieda heteromerických čísel, ktoré môžeme vyjadriť ako súčin dvoch po sebe idúcich prirodzených čísel. Tieto čísla sa niekedy nazývajú aj obdĺžnikové, pretože ich možno znázorniť ako body rozmiestnené v tvare obdĺžnika so stranami n a $n + 1$ (viď. Deza a Deza [2]). Teda pre prirodzené číslo n definujeme n -té obdĺžnikové číslo ako $P(n) = n(n+1) = n^2 + n$. Na Obrázku 5 vidíme prvé tri obdĺžnikové čísla.



Obr. 5 Prvé tri obdĺžnikové čísla 2, 6, 12

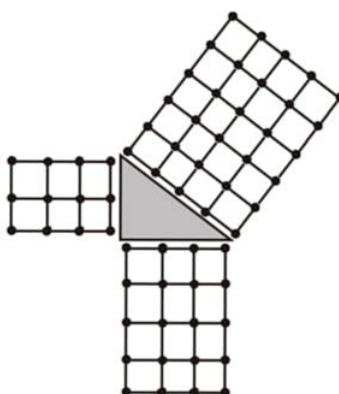
Tvrdenie 3: Nech prirodzené čísla a , b , c označujú dĺžky strán pravouhlého trojuholníka a nech $a < b < c$. Nech r je polomer kružnice vpísanej tomuto trojuholníku. Potom $P(c) = P(a) + P(b) - 2r$.

Dôkaz:

$$P(a) + P(b) = a^2 + a + b^2 + b = c^2 + c + \frac{a+b-c}{2} \cdot 2 = P(c) + 2r.$$

□

Na Obrázku 6 je znázornený pravouhlý trojuholník, v ktorom $a = 3$, $b = 4$, $c = 5$, $r = 1$ a $P(3) = 12$, $P(4) = 20$, $P(5) = 30$. Podľa Tvrdenia 3, $P(5) = P(3) + P(4) - 2$.



Obr. 6 Obdĺžnikové čísla v prípade, že $a = 3$, $b = 4$, $c = 5$ ($r = 1$)

Ukázali sme, že ak a , b , c sú prirodzené čísla také, že $a^2 + b^2 = c^2$, tak rovnosť $S_m(c) = S_m(a) + S_m(b)$ platí práve vtedy, keď $m = 4$ (t.j. pre štorcové figurálne čísla). Ak $m = 3$, tak $S_3(c) < S_3(a) + S_3(b)$, a ak $m > 4$, tak $S_m(c) > S_m(a) + S_m(b)$. V prípade centrováných figurálnych čísel, nerovnosť $CS_m(c) > CS_m(a) + CS_m(b)$ platí pre každé m prirodzené. Podobne v prípade obdĺžnikových čísel, nerovnosť $P(c) < P(a) + P(b)$ platí vždy.

Záver

Naším cieľom bolo nájsť nové analógie Pytagorovej vety v diskretnom prípade, t.j. pre figurálne čísla. Vyslovili a dokázali sme tri vzťahy pre figurálne čísla nad stranami pytagorejského trojuholníka, čím sme tento cieľ naplnili.

Literatúra

1. Alvarez, S.A. (1997): Note on an n-dimensional Pythagorean theorem. [cit. 29.10.2015]. Dostupné na internete: <http://www.cs.bc.edu/~alvarez/NDPyt.pdf>.
2. Deza, E. – Deza, M.M. (2012): Figurate Numbers. World Scientific, Singapore.
3. Edgren, J. (2008): Generalizing The Pythagorean Theorem. [cit. 12.10.2015]. Dostupné na internete: http://scimath.u.nl.edu/MIM/files/MATEExamFiles/Edgren_%20EDITED_LA_withImages.pdf.
4. Eves, H.W. (1983): Great Moments in Mathematics (Before 1650). The Mathematical Association of America, Washington D.C.
5. Joyce, D.E. (2002): Euclid's Elements, Book VI. [cit. 23.10.2015]. Dostupné na internete: <http://aleph0.clarku.edu/~djoyce/elements/bookVI/propVI31.html>.
6. Muscat, J. (2011): Hilbert Spaces. [cit. 15.10.2015]. Dostupné na internete: <http://staff.um.edu.mt/jmus1/hilbert.pdf>.
7. Rynne, B.P. – Youngson, M.A. (2008): Linear Functional Analysis, An Introduction to Metric Spaces, Hilbert Spaces, and Banach Algebras. Springer Verlag, London.
8. Sefrin-Weiss, H. (2010): Pappus of Alexandria: Book 4 of the Collection. Springer Verlag, London.
9. Weisstein, E.W. de Gua's Theorem. MathWorld--A Wolfram Web Resource. [cit. 15.10.2015]. Dostupné na internete: <http://mathworld.wolfram.com/deGua'sTheorem.html>.

Interpolácia obrazu pomocou parametrického modelu premietnutej roviny

Image Interpolation by Parametric Model of Projected Plane

Matej NIKOROVIČ

*Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta
Slovenská akadémia vied v Košiciach, Ústav experimentálnej fyziky*

Abstrakt: Proces geometrického zobrazenia z obrazu s menším rozlíšením do väčšieho zákonite vynecháva niektoré pixely, ktoré kvôli vizualizácii je treba interpolovať. V práci prezentujeme efektívnu interpoláciu vnútorných bodov štvoruholníka pomocou parametrického modelu roviny premietnutej na projekčnú rovinu projektora. Dosahujeme výrazne vyššiu efektívnosť voči bežným metódam.

KLúčové slová: kalibrácia Kinect-projektor, bilineárna interpolácia, parametrická rovnica roviny, inpainting, UV mapovanie

Abstract: The process of geometric transform from a lower resolution image to the higher resolution one naturally omits some pixels that must be interpolated for visualization purposes. We present effective interpolation of tetragon's inner points using parametric model of the plane projected on projection plane of the projector in the work. We achieve significantly higher efficiency to common methods.

Keywords: Kinect-projector calibration, bilinear interpolation, parametric plane equation, inpainting, UV mapping

Úvod

Interaktívne exponáty na báze virtuálnej resp. rozšírenej reality sa stali veľmi atraktívne a populárne. Virtuálna realita je prostredie vymodelované prostriedkami počítača, ktoré simuluje realitu. V tejto realite sa simuluje používateľova prítomnosť a reakcie jeho interakcií s prostredím, ktorej cieľom je zapôsobiť na jeho vizuálny vnem. Sofistikovanejšie systémy virtuálnej reality sú zamerané aj na ďalšie zmysly ako sluch, hmat, čuch. Najčastejšou formou virtuálnej reality sú headsety virtuálnej reality, ktoré majú zabudovaný displej pred očami používateľa zobrazujúci obraz pre každé oko samostatne. Medzi najznámejšie headsety virtuálnej reality patrí Oculus Rift.

Rozšírená realita je priamy alebo nepriamy pohľad na skutočné prostredie, ktorého časti sú obohatené o obrazovú alebo textovú informáciu. Obohatenie reality sa obvykle deje v reálnom čase a v sémantickom kontexte s časťami prostredia. Na rozdiel od virtuálnej reality rozšírená realita nenahrádza reálny svet simuláciou. Dnešnou najčastejšou formou rozšírenej reality cez priamy pohľad je projektovaná rozšírená realita využívajúca zostavu kameru a projektor napr. interaktívne pieskovisko popísané v [Reed et al., 2014] [Nikorovič et al., 2015], kde hĺbková kamera sleduje výšku piesku a projektor osvetľuje piesok tak, aby vyzeral ako interaktívna mapa (nízke miesta sú osvetlené ako voda, vyššie piesok, tráva, stepi až pohoria).

Projektor a hĺbková kamera sú samostatné zariadenia umiestnené na rôznych miestach, a teda uhly ich pohľadov sú rôzne. Ak chceme ich pohľady zjednotiť, potom je treba určiť ich relatívny posun, otočenie a zmenu škály voči sebe poprípade radiálne alebo tangenciálne skreslenie. Na odhad týchto parametrov je potrebné nájsť dostatočný počet korešpondujúcich párov bodov – bod v súradniciach projektora a k nemu ten istý párujúci bod v súradniciach kamery. Pomocou týchto párov sme schopní nájsť transformáciu súradníc nasledovne:

$$x_p = T_x(x_k, y_k, z_k), \quad y_p = T_y(x_k, y_k, z_k),$$

kde T_x a T_y sú lineárne zobrazenia a znamenajú, že každý 3D bod kamery (x_k, y_k, z_k) zobrazíme do 2D bodu (x_p, y_p) v súradniciach projektora. Relatívny posun, otočenie a zmenu škály voči sebe reprezentuje nasledujúca matica zobrazenia:

$$\begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & t_1 \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & t_2 \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} & t_3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} x_k \\ y_k \\ z_k \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_{po} \\ y_{po} \\ z_{po} \\ 1 \end{pmatrix}.$$

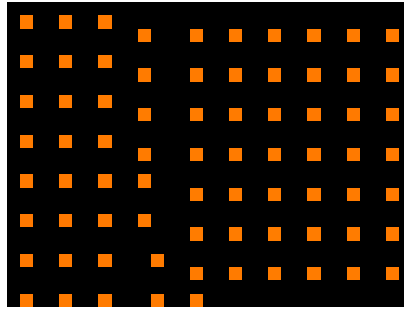
Následne použitím premietania tento 3D bod v súradniciach projektora premietneme do 2D bodu na projekčnej rovine projektora nasledovne:

$$x_p = \frac{c_x x_{po}}{z_{po}}, \quad y_p = \frac{c_y y_{po}}{z_{po}},$$

kde c_x a c_y sú koeficienty zmeny jednotiek a pomeru strán. Následné odvodenie neznámej matice zobrazenia a koeficientov c_x a c_y je popísané v práci [Hrdlička et al., 2013].

Keďže zorné pole hĺbkovej kamery je väčšie ako zorné pole projektora a navyše rozlíšenie projektora

je väčšie ako rozlíšenie kamery, potom po zobrazení všetkých bodov kamery do súradníc projektora vzniknú diery nepokryté kamerou (viď obrázok 1). Naším cieľom je dopočítať/dokresliť chýbajúce body obrazu.



Obr. 1 Diery vzniknuté po zobrazení priestorových bodov kamery do projekčnej roviny projektora.

Prehľad problematiky

Problém dokreslenia chýbajúcich bodov obrazu môžeme riešiť ako problém typu „Inpainting“, čo je proces rekonštrukcie vyznačených stratených alebo pokazených častí obrazu. Práce [Bertalmio et al., 2000] a [Bertalmio et al., 2001] riešia tento problém pomocou narastania nevyznačených oblastí inšpirovaných dynamikou toku kvapalín. Druhá práca využíva fyzikálny model Navier-Stokesových rovníc toku kvapalín. V práci [Oliveira et al., 2001] prezentovali jednoduchý a rýchly prístup inpaintingu pomocou izotropného difúzneho modelu rozšíreného o difúzne bariéry. Práca [Telea, 2004] popisuje metódu rýchleho pochodovania, ktorá určuje okrajovú farbu vyznačeného obrazu pomocou lineárnej kombinácie okolia bodu. Metódy [Bertalmio et al., 2001] a [Telea, 2004] sú implementované v knižnici OpenCV.

Tento problém je riešený aj v oblasti počítačovej grafiky (hier), kde textúrovaná oblasť má väčšie rozmery ako použitá textúra. Chýbajúce pixely textúry sú počítané pomocou interpolácie farieb a v závislosti od zložitosti scény a použitého hardvéru sa vyberá, aká interpolačná/filtračná metóda sa oplatí použiť. Najčastejšie metódy interpolácie/filtraácie sú: interpolácia najbližším susedom, bilineárna, bikubická interpolácia, trilineárna a anizotropická filtrácia. Kľúčovým pojmom interpolácie je UV súradnica interpolovanej plochy, čo je normovaná súradnica textúry, ktorá sa používa počas UV mapovania. UV mapovanie je proces projekcie 2D textúry na plochu 3D modelu. Zvyčajne predpokladáme, že UV súradnice sú v rozsahu $\langle 0, 1 \rangle$.

Bilineárna interpolácia využíva UV súradnice na dopočítanie farby medzi 4 farbami v obdĺžnikovom útvaru. Farebný prechod na spojnici medzi dvoma vrcholmi je počítaný priamo pomocou lineárnej interpolácie. Farba vo vnútri oblasti útvaru je počítaná lineárnou interpoláciou pomocou bodov na spojniciach medzi vrcholmi. V matematickom kontexte bilineárna interpolácia je nasledujúca funkcia:

$$f(x, y) = a_{00} + a_{01}x + a_{10}y + a_{11}xy,$$

ktorá spĺňa nasledovné podmienky:

$$f(0,0) = c_{00}, \quad f(0,1) = c_{01}, \quad f(1,0) = c_{10}, \quad f(1,1) = c_{11},$$

kde $c_{00}, c_{01}, c_{10}, c_{11}$ sú farby v rohoch nášho útvaru. V moderných grafických kartách je implementovaná nasledovne:

$$f(u, v) = ((1 - u)c_{00} + uc_{01})(1 - v) + ((1 - u)c_{10} + uc_{11})v,$$

kde u a v sú UV súradnice v rozsahu $\langle 0, 1 \rangle$ obdĺžnikového útvaru. Jej výstup je zobrazený na obrázku 2.



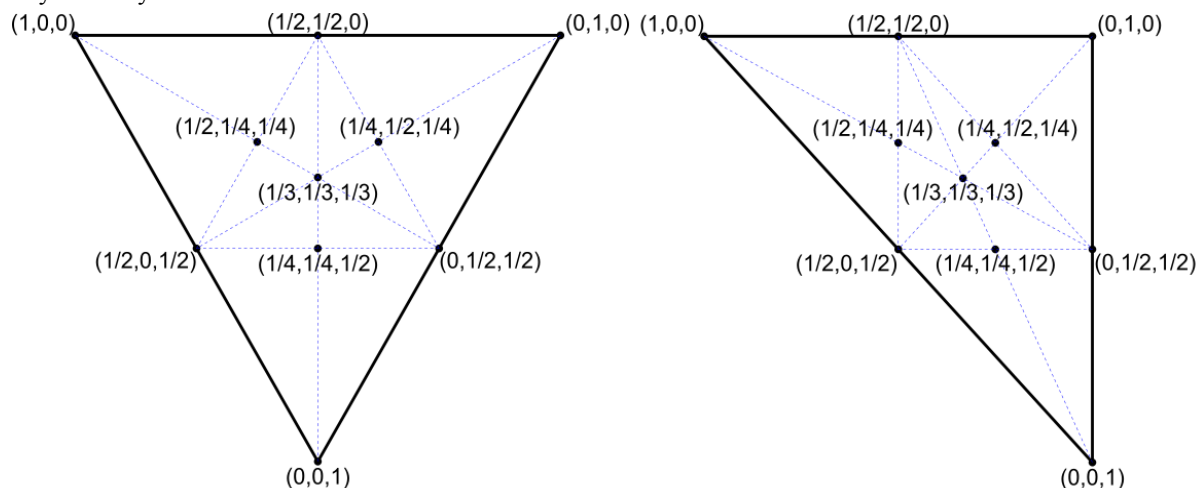
Obr. 2 Ukážka bilineárnej interpolácie.

Nevýhoda bilineárnej interpolácie je nespojitosť farieb v interpolovaných bodoch. V počítačových hrách spôsobuje rozmazanie obrazu na vzdialených textúrach. Hladké prepojenie farieb rieši bikubická interpolácia, lenže vyžaduje rovnomernú mriežku rozmerov 4×4 . Trilineárna a anizotropická filtrácia už len vylepšujú vizuálne nedostatky bilineárnej filtrácie v hernom prostredí.

Knižnica OpenGL pokrýva túto problematiku, ale samotnú bilineárnu interpoláciu farieb nahrádza trojrozmerným barycentrickým súradnicovým systémom. Trojrozmerný barycentrický súradnicový systém vyzerá nasledovne:

$$X = \lambda_1 A + \lambda_2 B + \lambda_3 C, \quad \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3 \in \langle 0, 1 \rangle, \quad \sum_{i=1}^3 \lambda_i = 1,$$

kde A, B, C sú vrcholy trojuholníka, $(\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3)$ je súradnica vnútorného bodu X . Farbu daného bodu určíme priamočiaro vynásobením súradnice bodu s farbami vrcholov. Obrázok 3 zobrazuje príklady barycentrických súradníc.



Obr. 3 Trojrozmerný barycentrický súradnicový systém. Jeho súradnice sú ukázané na rovnostrannom a pravouhlom trojuholníku.

Problémy existujúcich riešení

Spätne zobrazenie z chýbajúceho bodu v súradniciach projektora do súradníc hĺbkovej kamery by malo určiť chýbajúcu hĺbku. Ale zobrazením z 3D bodu kamery do 2D bodu projektora strácame hĺbkovú informáciu. Z toho vyplýva, že jeden bod projektora sa spätne zobrazí do celej polpriamky vychádzajúcej z ohniska hĺbkovej kamery. Ak by sme mali analyticky popísanú statickú scénu, tak by sme vedeli určiť, na ktorom mieste polpriamka pretne našu scénu. Keďže máme dynamickú scénu, to znamená, že nie sme schopní spätne určiť hĺbkovú informáciu.

Za predpokladu, že 4 body $((x, y), (x + 1, y), (x, y + 1), (x + 1, y + 1))$ na obraze kamery sú susedné, tak aj po zobrazení do súradnicového systému projektora budú susedné. Ak 4 body tvoria štvorec na obraze kamery, tak na obraze projektora to môže byť nepravidelný štvoruholník, ktorý vzniká kvôli rôznej hĺbkovej súradnici susedov. Ďalej budeme uvažovať iba o interpolácii medzi týmito 4 bodmi.

Rozšírením barycentrického súradnicového systému na 4 rozmery získame 4-vrcholový útvar. Po rozpísaní systému po dimenziách euklidovského priestoru dostaneme 4 neznáme súradnice a 2 lineárne rovnice. Jedna súradnica môže byť funkciou ostatných, z toho vyplývajú 3 neznáme súradnice, ale len 2 rovnice, ktoré nestačia na riešenie tohto problému.

Rozdelenie štvoruholníka na 2 trojuholníky nám zjednoduší spôsob, ako nakresliť štvoruholník, ale ofarbenie nebude správne. Farba vnútorných bodov trojuholníka bude ovplyvnená iba tromi farbami zo štyroch.

Bikubická interpolácia vyžaduje rovnomernú mriežku 4×4 , ktorú my po zobrazení bodov nemáme, čiže je tiež nepoužiteľná.

Bilineárnu interpoláciu sme schopní dopočítať farbu, ale nie je triviálne určiť mapovanie súradníc z nepravidelného štvoruholníka do UV súradníc. Prvoplánový postup bol vygenerovať textúru bilineárnou interpoláciou o veľkosti najmenšieho obalujúceho obdĺžnika a pomocou homografie ju prispôsobiť do 4 rohových bodov štvoruholníka. Výstup tohto prístupu je zobrazený na obrázku 5 v strede. Ako ukazuje tabuľka 1, toto riešenie je pomalé a nebeží v reálnom čase.

Náš prístup

Navrhli sme parametrickú rovnicu roviny premietnutej na projekčnú rovinu. Je to geometrický model určenia UV súradníc v nepravidelnom štvoruholníku. Predpokladáme, že súradnice vrcholov štvoruholníka v tomto modeli sú: $A = (0,0)$, $B = (1,0)$, $C = (1,0)$ a $D = (1,1)$. Ak bod má súradnice (u, v) , potom tento bod

v štvoruholníku nájdeme ako priesečník priamok p a q , ktoré reprezentujú súradnice u a v . Priamku p zostrojíme ako spojnicu vrcholov M a N . Vrchol M delí úsečku AB na úseky dlhé u a $(1-u)$. Analogicky vrchol N delí úsečku CD na úseky dlhé u a $(1-u)$. Priamku q zostrojíme analogicky ako priamku p pomocou deliacich bodov na úsečkách AC a BD deliacich priamku na úseky dlhé v a $(1-v)$. Model je zobrazený na obrázku 4 analyticky ho zapíšeme nasledovne:

$$M = A + (B - A)u, \quad N = C + (D - C)u.$$

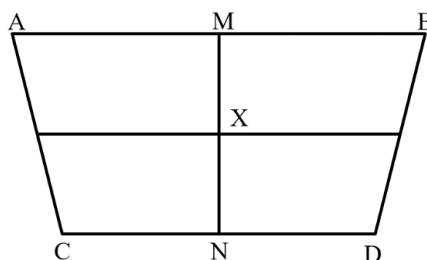
Každý bod X v štvoruholníku reprezentujeme ako:

$$X = M + (N - M)v.$$

Po dosadení vrcholov M a N získame parametrickú rovnicu roviny premietnutej na projekčnú rovinu:

$$X = A + (B - A)u + (C - A)v + (A - B - C + D)uv,$$

kde $(B - A)$, $(C - A)$, $(A - B - C + D)$ sú smerové vektory premietnutej roviny.



Obr. 4 Grafické znázornenie parametrického modelu premietnutej roviny.

Inšpiráciu premietnutej parametrickej rovnice roviny sme čerpali z myšlienky hľadania parametrickej rovnice roviny a spôsobu vykresľovania Beziérovej krivky.

Na vypočítanie súradníc (u, v) bodu X rozopíšeme model (2) po dimenziách euklidovského priestoru a smerové vektory nahradíme vektormi r, s, t :

$$x = a_1 + r_1u + s_1v + t_1uv,$$

$$y = a_2 + r_2u + s_2v + t_2uv.$$

Máme 2 rovnice o 2 neznámych (u, v) . Keďže rovnice obsahujú člen uv , tak sústava rovníc nie je lineárna a nedá sa riešiť štandardnou Gaussovou eliminačnou metódou alebo numerickými metódami. Riešením sústavy rovníc sú korene nasledujúcej kvadratickej funkcie pre neznámu u za predpokladu, že vektor t má nenulové súradnice:

$$[-t_1(r_1t_2 - r_2t_1)]u^2 + [r_1(s_1t_2 - s_2t_1) - s_1(r_1t_2 - r_2t_1) + t_1(t_2(x - a_1) - t_1(y - a_2))]u + [(s_1t_2 - s_2t_1)(a_1 - x) + s_1(t_2(x - a_1) - t_1(y - a_2))] = 0$$

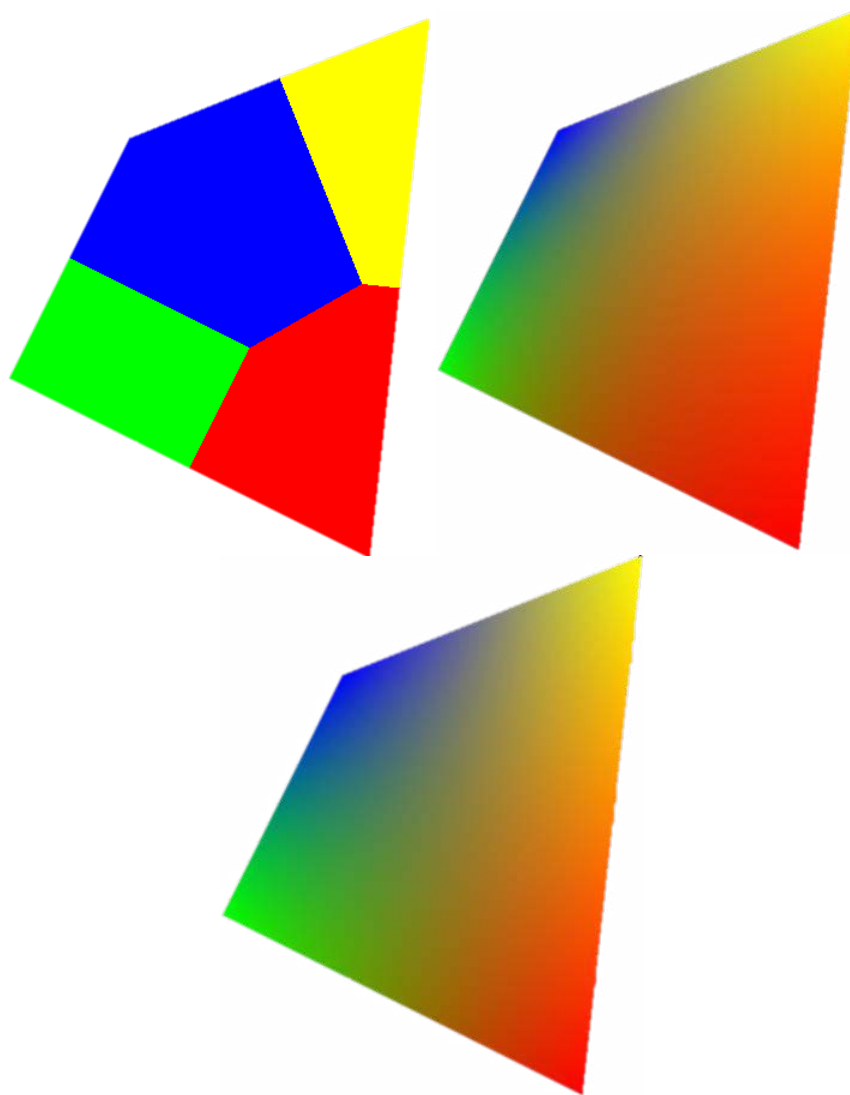
a korene v , ktoré získame dosadením u do nasledujúceho vzťahu:

$$v = \frac{t_2(x - a_1) - t_1(y - a_2) - u(r_1t_2 - r_2t_1)}{s_1t_2 - s_2t_1}.$$

Z dvoch UV súradníc vyberieme tie súradnice, ktoré sú v rozsahu $(0, 1)$. Získané UV súradnice počítame v konštantnej časovej zložitosti pre konkrétny bod. Pomocou bilineárnej interpolácie (1) a počítaním UV súradníc parametrického modelu (2) dostaneme interpoláciu vnútorných bodov štvoruholníka zobrazenú na obrázku 5 vpravo. Rýchlosť výpočtu pre celý obraz je ukázaná v tabuľke 1.

Výsledky

Jednotlivé metódy sme implementovali v jazyku C++ s využitím knižnice OpenCV. Metódy sú počítané iba jednovláknovo na CPU bez GPU akcelerácie, aby bolo možné objektívne porovnať ich rýchlosť výpočtov s ostatnými metódami. Časy behu algoritmov boli merané na interpolácii hĺbkových máp rozlíšenia 512x424 pixelov do rozlíšenia projektora veľkosti 1024x768 pixelov. Výsledky sú zobrazené v tabuľke 1. Merania výpočtov boli spúšťané na bežnom notebooku s parametrami Intel i7-5500U, 8GB RAM. Testovacie snímky boli získané z hĺbkovej kamery Microsoft Kinect One (Kinect for Windows v2) s použitím knižnice Microsoft Kinect SDK 2.0. Ukážky interpolácii pre jeden štvoruholník sú na obrázku 5 a vizualizácia celej hĺbkovej mapy je zobrazená na obrázku 6.

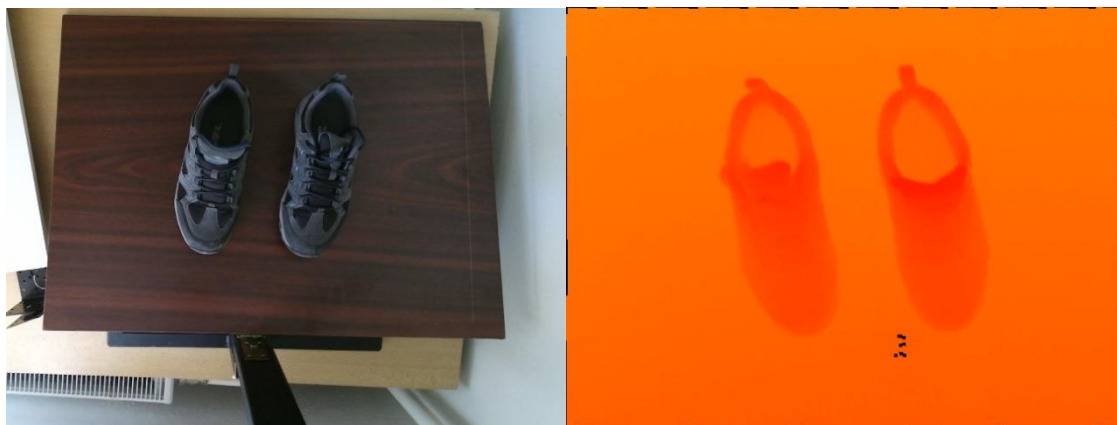


Obr. 5 Výstup jednotlivých interpolácií. Zľava interpolácia najbližším susedom, bilineárna interpolácia transformovaná homografiou, interpolácia pomocou nášho prístupu.

Tab. 1: Rýchlosť výpočtu/dokreslenia chýbajúcich pixelov zarovnanej hĺbkovej mapy získanej kamerou Microsoft Kinect One.

Metóda	Rýchlosť výpočtu [počet snímok za sekundu]
Inpainting [Telea, 2004]	0,1259
Inpainting [Bertalmio, 2001]	0,14319
Prvotný nápad (homografia)	0,826381
Naše riešenie	14,6078
Interpolácia najbližším susedom	24,4453

Poznámka: Z praktických dôvodov neuvádzame čas výpočtu jednej snímky, ale priemerný počet snímok spracovaných za 1 sekundu.



Obr. 6 Výstup z hĺbkovej kamery Microsoft Kinect One. Vľavo je farebný obraz kamery. Vpravo hĺbková mapa zarovnaná na osvetlenú plochu projektorom. Hĺbka je kvôli vizualizácii transformovaná na farbu (čím tmavší odtieň červenej, tým bližšie ku kamere). Čierne artefakty sú body, ktorým hĺbková kamera nedokázala odmerať vzdialenosť od kamery.

Záver

Cieľom práce bolo dopočítať chýbajúce pixely hĺbkovej mapy. Chýbajúce pixely vznikli geometrickým zobrazením hĺbkového obrazu kamery s menším rozlíšením do obrazu projekčnej roviny projektoru s vyšším rozlíšením. Pre vnútorné body všeobecného štvoruholníka algoritmus priamočiaro vypočíta UV súradnice potrebné pre bilinéarnu interpoláciu. Náš prístup nepotrebuje žiadne vypočítavanie textúr a jeho zložitosť je lineárna vzhľadom na počet chýbajúcich pixelov. Navyše náš prístup vracia vizuálne podobné výsledky v kratšom čase ako citované metódy. Do budúcnosti by sme chceli odstrániť viacnásobné prepočítavanie zobrazenia z hĺbkovej mapy do súradníc projektoru, optimalizovať výkon použitých metód a použiť tento prístup do interaktívneho pieskoviska.

Pod'akovanie

Naše pod'akovanie patrí doc. Ing. Zoltánovi Tomorimu, CSc. za nápady, cenné rady a získané vedomosti. Táto práca vznikla s podporou projektu VEGA 2/0086/16.

Literatúra

Bertalmio, M. – Bertozzi, A. L. – Sapiro, G. (2001): *Navier-stokes, fluid dynamics, and image and video inpainting*. In Computer Vision and Pattern Recognition, 2001. CVPR 2001. Proceedings of the 2001 IEEE Computer Society Conference on (Vol. 1, pp. I-355). IEEE.

Bertalmio, M. – Sapiro, G. – Caselles, V. – Ballester, C. (2000): *Image inpainting*. In Proceedings of the 27th annual conference on Computer graphics and interactive techniques. ACM Press/Addison-Wesley Publishing Co. (pp. 417-424).

Hrdlička, J. – Wild, J. (2013): *Augmented Reality for Smart Homes: Depth Camera and Projector Calibration*. In Smart Homes 2013, 2nd Conference on Innovations in Assistive Technologies and Health Care. Czech Technical University in Prague, Prague (pp. 23-25).

Nikorovič, M. – Tomori, Z. (2015): *Extension of Augmented Reality Sandbox by Rolling Balls Simulation and Natural User Interface*. In 31st Spring Conference on Computer Graphics. Comenius University, Bratislava (pp. 21-22).

Oliveira, M. M. – Bowen, B. – McKenna, R. – Chang, Y. S. (2001): *Fast digital image inpainting*. In Appeared in the Proceedings of the International Conference on Visualization, Imaging and Image Processing (VIIP 2001). Marbella, Spain (pp. 106-107).

Reed, S. E. – Kreylos, O. – Hsi, S. – Kellogg, L. H. – Schladow, G. – Yikilmaz M. B. – Sato, E. (2014): *Shaping watersheds exhibit: An interactive, augmented reality sandbox for advancing earth science education*. In AGU Fall Meeting Abstracts (Vol. 1, pp. 01).

Telea, A. (2004): *An image inpainting technique based on the fast marching method*. Journal of graphics tools. (Vol. 9(1), pp. 23-34).

Kontrolný výkaz ako vybraný inštitút daňového práva v boji s daňovými únikmi a daňovými podvodmi na DPH¹

VAT control statement as selected institute of tax law in the fight against tax evasions and tax frauds

Ivana STRAKOVÁ²

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Právnická fakulta

Abstrakt: Daňové úniky predstavujú v súčasnom globalizovanom svete veľmi závažný a nebezpečný problém. Majú nepriaznivý vplyv na celkovú ekonomiku štátu a stav verejných financií. Keďže pri problematike daňových únikov sa stretávame s rôznymi pojmami, ktorých obsah nie je totožný, pre jej lepšie pochopenie bude cieľom príspevku v prvom rade vymedziť rozdiely medzi týmito pojmami. Následne, keďže daňové úniky sú škodlivým javom v ekonomike štátu, príspevok sa zameria na popisovanie inštitútov, ktoré boli v Slovenskej republike prijaté za účelom ich eliminácie, avšak vzhľadom na rozsah príspevku bude bližšie popísaný jeden z najaktuálnejších inštitútov, ktorým je kontrolný výkaz k dani z pridanej hodnoty, a to aj vo svetle nedávnych novelizácií a záverom bude zhodnotený význam tohto inštitútu v boji s daňovými únikmi.

KLúčové slová: *Daňové právo, daň z pridanej hodnoty, daňový únik, boj s daňovými únikmi, kontrolný výkaz k DPH.*

Abstract: A tax evasions represent in current globalized world very serious and dangerous problem. They have a negative impact on the overall economy of the state and the status of public finances. Because of in the issue of tax evasions we encounter with various terms whose content is not the same, the primary aim of the paper will to define the differences between these terms, for better understanding this issue. Consequently, since the tax evasions are harmful phenomena in the economy of the state, paper will focus on describing institutes that were in the Slovak republic adopted for their elimination, but due to the extent of the paper, it will closer focus on the one of the most recent institute called VAT control statement, even in the light of recent amendments and for the conclusions will be evaluated importance of this institute in the fight against tax evasions.

Keywords: *Tax law, Value Added Tax, tax evasion, fight against tax evasions, VAT control statement.*

Úvod

Daňové úniky sú fenoménom doby. Táto problematika a jej výskum je významný, pretože neplnenie daňovej povinnosti zo strany daňových subjektov predstavuje jeden z najväznejších problémov daňovej sústavy a má negatívny dopad na celkovú ekonomiku štátu a stav štátneho rozpočtu, resp. stav verejných financií.

S problematikou daňových únikov sú krajiny konfrontované neustále, pretože tento fenomén ľudskej spoločnosti nepredstavuje novodobý problém. Možno konštatovať, že existencia daňových únikov súvisí so samotnou existenciou daní, a teda problém daňových únikov je rovnako starý ako samotné dane. Ak siahneme do histórie, prvé písomné zmienky týkajúce sa vyhýbania povinnosti platenia daní sa zachovali už z čias starovekého Grécka a Ríma.

Možno pozorovať, že platenie daní patrilo v minulosti a aj v súčasnosti patrí k najmenej obľúbeným povinnostiam subjektov. Neexistuje zrejme žiaden podnikateľský subjekt, ktorý by nemal záujem o minimalizovanie si dane. Z ekonomickej teórie racionálneho správania sa možno vyvodíť, že každý ekonomický subjekt sa snaží minimalizovať si svoje náklady za účelom maximalizovania svojho zisku. Pritom základný motív vzniku daňových únikov predstavuje rozpor medzi záujmami štátu a daňových subjektov, kde záujmom štátu je vybrať čo najviac daní a záujmom daňového subjektu je minimalizovanie si vlastného daňového zaťaženia. Prirodzeným právom každého daňového subjektu je totiž minimalizovanie si vlastnej daňovej povinnosti, teda jej zníženie na minimum tak, aby dane boli zaplatené v čo najmenšom množstve, ale bez toho, aby súčasne dochádzalo k porušeniu zákona. Aké konanie je možné považovať ešte za zákonné a aké za protizákonné, to je niekedy veľmi relatívne. Tento rozpor medzi záujmami štátu a daňových subjektov by sa mohol vyrovnáť, keby štát vytváral efektívne a spravodlivé podmienky pre občanov, a tiež prijatím legislatívnych opatrení v daňovej správe za účelom eliminácie daňových únikov.³

Pri problematike daňových únikov sa stretávame s rôznymi pojmami, ktorých obsah nie je totožný, konkrétne ide o pojmy daňový únik, daňový podvod, vyhýbanie sa daňovej povinnosti, daňová optimalizácia a daňové plánovanie. Cieľom príspevku bude v prvom rade vymedziť rozdiely medzi týmito pojmami. Následne, keďže

1 Tento príspevok vznikol ako výstup z riešenia grantového projektu VEGA č. 1/0375/15 „Daňové úniky a daňové podvody a právne možnosti ich predchádzania (inštitúti daňového, obchodného a trestného práva)“.

2 Mgr. Ivana Straková- Interná doktorandka na Katedre finančného práva a daňového práva Právnickej fakulty UPJŠ v Košiciach

3 BABČÁK, V. (2015): Daňové právo na Slovensku. Epos, Bratislava. s. 100; tiež STIERANKA, J. (2012): Daňová optimalizácia verzus daňové úniky v Slovenskej republike. In Zborník vedeckých štúdií z vedeckej konferencie „Odhaľovanie daňových únikov a daňovej trestnej činnosti“. Akadémia Policajného zboru Slovenskej republiky, Bratislava. s. 29.

daňové úniky sú škodlivým javom v ekonomike štátu, sa zameriame na popisovanie vybraných inštitútov, ktoré boli v Slovenskej republike (ďalej len „SR“) prijaté za účelom ich eliminácie, avšak vzhľadom na rozsah príspevku sa bližšie zameriame na jeden z najaktuálnejších inštitútov, ktorým je kontrolný výkaz k dani z pridanej hodnoty (ďalej len „DPH“) podľa zákona o DPH⁴, a to aj vo svetle nedávnych novelizácií a uvedieme aký je význam tohto inštitútu v boji s daňovými únikmi.

Daňový únik, daňový podvod a daňová optimalizácia

Vo vzťahu k vymedzeniu pojmu daňový únik, možno konštatovať, že v súčasnosti neexistuje jednotné a jednoznačné vymedzenie tohto pojmu. V odbornej literatúre, ako aj praxi sa možno stretnúť s rôznymi pohľadmi na jeho obsah a s rozdielnym chápaním pojmu daňového úniku ako takého, čo spôsobuje problémy pri nazeraní na danú problematiku.

Preto, ako už bolo vyššie spomínané, pre lepšie pochopenie problematiky daňových únikov sa budeme na tomto mieste venovať vymedzeniu viacerých pojmov, ktoré s danou problematikou súvisia. Pri vymedzení daných pojmov možno ako pomôcku použiť dokumenty Európskej Komisie⁵, v ktorých sú vymedzené pojmy ako „tax avoidance“, ktorý sa v slovenčine prekladá ako **legálny daňový únik** a „tax evasion“, ktorého slovenským ekvivalentom je pojem **nelegálny daňový únik**.

Legálny daňový únik

Legálny daňový únik (alebo vyhýbanie sa dani) predstavuje „*termín, ktorý je ťažké definovať, ale ktorý sa všeobecne používa ako pojem opisujúci také usporiadanie záležitostí daňovníka, ktoré je určené na zníženie jeho daňovej povinnosti, a že aj keď toto usporiadanie by mohlo byť pri striktnom nazeraní považované za legálne, je zvyčajne v rozpore so zamýšľaným cieľom a účelom zákona.*“ Tento pojem teda označuje také konanie, kde si daňovník využívaním zákonov znižuje svoje daňové zaťaženie, pričom sa pohybuje v ich medziach. Takýto daňový únik sa často označuje ako daňový únik v širšom slova zmysle. Niektorí autori takéto konanie označujú ako daňová optimalizácia (tax minimization)⁶ alebo tiež daňové plánovanie (tax planning). V platnej právnej úprave sa však s týmito pojmami nikde nestretáme. Daňová optimalizácia vo svojej podstate predstavuje určitú legálnu nadväznosť jednotlivých krokov na vykázanie daňovej povinnosti, ktorú je daňový subjekt v nevyhnutnej miere povinný odvieť štátu. Predstavuje minimalizáciu daňovej povinnosti v medziach právnymi predpismi povolených krokov. V rámci tejto legálnej daňovej optimalizácie dochádza daňovníkom k analýze a uplatňovaniu v praxi všetkých dostupných prvkov umožňujúcich znížiť základ dane. Existujú viaceré možnosti, ktorých cieľom je legálne sa vyhnúť plateniu daní, pričom možno povedať, že cieľ tejto optimalizácie nespočíva vo vykázaní nulovej daňovej povinnosti, ale vo vykázaní optimálnej daňovej povinnosti, čiže daňovej povinnosti, ktorá je primeraná výške obratu a celkovému podnikateľskému prostrediu.⁷ Preto, pokiaľ daňový subjekt daňovo optimalizuje alebo plánuje, nemalo by dochádzať k protizákonnému konaniu, aj keď toto konanie môže prejsť do konania nelegálneho, a to najmä v prípadoch, keď daňový subjekt zneužije právne prostriedky na to, aby sa vyhol daňovej povinnosti.⁸

Medzi takéto možnosti, prostredníctvom ktorých je možné legálne sa vyhnúť plateniu daní zaraďujeme predovšetkým situáciu, keď samotný daňový zákon formou zvýhodneného daňového režimu poskytuje takúto možnosť, napríklad môže ísť o zahrnutie si daňových výdavkov do základu dane ustanoveným paušálom, uplatňovanie nezdaniteľného minima, oslobodenie od dane a iné. Ďalej môže ísť o situáciu, keď v prípadoch nadmerného daňového zaťaženia sa daňovník zdržiava zdaniteľných činností alebo realizácie zdaniteľných obchodov, napríklad v prípade progresívnej sadzby dane, ak nad určitou hranicou príjmov je daňová sadzba veľmi vysoká. Taktiež sa tu zaraďujú prípady, keď dochádza k využívaniu medzier existujúcich v daňovom systéme.⁹ Ide o takzvané „diery“ v daňových zákonoch, a to z dôvodu, že zákonodarca určitý spôsob znižovania daňovej povinnosti síce nepredpokladal, ale neperfektnosť daňovej legislatívy ho umožňuje.

4 Zákon č. 222/2004 Z. z. o dani z pridanej hodnoty v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o DPH“).

5 COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT IMPACT ASSESSMENT Accompanying the Communication from the Commission to the European Parliament and the Council - An Action Plan to strengthen the fight against tax fraud and tax evasion, the Commission Recommendation regarding measures intended to encourage third countries to apply minimum standards of good governance in tax matters, the Commission Recommendation on aggressive tax planning SWD(2012) 403 final, Annex 14.

6 STIERANKA, J. (2012): Daňová optimalizácia verzus daňové úniky v Slovenskej republike. In Zborník vedeckých štúdií z vedeckej konferencie „Odhaľovanie daňových únikov a daňovej trestnej činnosti“. Akadémia Policajného zboru Slovenskej republiky, Bratislava. s. 33.

7 KOLEMBUS, A. (2014): Možnosti daňovej optimalizácie fyzických osôb. In Daňový a účtovný poradca podnikateľa, roč. 19, č. 10. s. 31.

8 BUJŇÁKOVÁ, M. (2015): Niekoľko poznámok k téme daňových podvodov. In Daňové právo vs. daňové podvody a daňové úniky: nekonferenčný zborník vedeckých prác. I. diel. Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Košice. s. 66-67.

9 BABČÁK, V. (2012): Slovenské daňové právo. Epos, Bratislava. s. 104.

Nelegálny daňový únik

Na druhej strane, nelegálny daňový únik „vo všeobecnosti zahŕňa nezákonné dohody, kde je skutočná daňová povinnosť skrytá alebo daňovníkom ignorovaná, t. j. daňovník platí nižšiu daň než je zo zákona povinný zaplatiť, a to preto, že skryje príjem alebo informácie pred správcami dane.“ Európska Komisia vo svojich dokumentoch ako osobitnú formu nelegálneho daňového úniku vymedzuje daňový podvod. Tento je definovaný ako „úmyselný nelegálny daňový únik, ktorý je trestný podľa ustanovení trestného práva. Tento pojem zahŕňa situácie, keď sa zámerne poskytnú nepravdivé údaje alebo predložia falošné dokumenty.“

Za nelegálny daňový únik teda možno považovať priame a otvorené alebo skryté porušovanie platného práva, ide vlastne o daňový únik v užšom slova zmysle. Tento predstavuje konanie, v rámci ktorého dochádza k porušovaniu najmä daňových zákonov, a to tým, že daňový subjekt si neplní alebo znižuje daňovú povinnosť. Možno konštatovať, že tieto nelegálne daňové úniky vznikajú dôsledkom toho, že subjekt zatají určité skutočnosti, ktoré sú dôležité pre stanovenie základu dane, pre uloženie dane alebo na základe toho, že predstiera skutočnosti umožňujúce vyhnúť sa daňovej povinnosti. Za nelegálne sa považuje aj vykazovanie fiktívnych výdavkov v účtovníctve. Nelegálny daňový únik sa môže vyskytovať v podobe daňovej defraudácie (pri zatajení určitej časti majetku), daňovej malverizácie (pri zatajení niektorých príjmov) alebo ako nadhodnotenie daňových výdavkov.¹⁰

Nelegálne daňové úniky možno z hľadiska úmyslu členiť na úmyselné a neúmyselné daňové úniky. Neúmyselnými daňovými únikmi možno označiť také konanie daňového subjektu, v rámci ktorého nepozornosťou alebo nedostatočnou znalosťou daňovo-právnych noriem dochádza k zníženiu základu dane. Je pre ne typické nevedomé konanie a v mnohých prípadoch vychádzajú z chýb v ekonomickej evidencii a chýb pri výpočte daní. Ak správny orgán zistí tieto porušenia, takéto konanie vyhodnotí ako správny delikt a uloží primeranú daňovú sankciu. Naproti tomu pri úmyselných daňových únikoch ide o otvorené alebo skryté porušovanie daňových predpisov, pričom využitím omylu alebo uvedením do omylu, zamlčaním určitých dôležitých skutočností, a často rôznymi simulovanými a zastieranými úkonmi, ktoré majú charakter podvodného konania, dochádza k nezaplateniu daní. Takéto konanie pre jeho vyššiu spoločenskú nebezpečnosť je zväčša kvalifikované ako trestné a označujeme ho pojmom daňový podvod.¹¹

Všeobecne možno pojmom daňový únik označiť neplatenie daní v rozpore so zákonom.¹² G. Lenártová vo svojom odbornom článku definuje daňový únik ako: „výsledok takého cieľavedomého ekonomického správania sa daňových subjektov (daňovníkov aj platiteľov daní), ktorý vedie k zníženiu, respektíve anulovaniu ich daňovej povinnosti voči štátu, alebo ku akémukoľvek inému ekonomickému prosperu, ktorý vyplýva z daní, a to na legálnom alebo nelegálnom základe.“¹³ S touto definíciou sa možno stotožniť.

Formy daňových únikov

Možno povedať, že najčastejšími **formami** daňových únikov sú tie, ktoré sa uskutočňujú v súvislosti s DPH¹⁴. K daňovým únikom na DPH v SR dochádza najčastejšie neoprávneným odpočítaním DPH platiteľom podľa §49 a nasl. zákona o DPH a následným uplatňovaním nároku na vrátenie nadmerného odpočtu DPH v zmysle §79 zákona o DPH, prostredníctvom karuselových podvodov, ktoré sú najrozšírenejšie a aj hospodársky najnebezpečnejšie. Vystáva nám tu otázka, prečo práve v oblasti DPH možno zaznamenať množstvo prípadov kedy dochádza k zneužívaniu práva? Ako hlavný dôvod tohto problému možno označiť predovšetkým samotný mechanizmus fungovania tejto dane, najmä podstata zdaňovania na každom stupni výrobného a distribučného reťazca. Tento systém mnohonásobného zrávania, zúčtovania, platieb a úhrad medzi platiteľmi a príjemcami a medzi nimi a štátnou pokladnicou vytvára široký priestor pre podvody platiteľov, čím dochádza k zneužívaniu tohto mechanizmu.

Pri karuselových podvodoch je zneužívaný princíp neutrality, ktorý sa realizuje prostredníctvom odpočtu dane na vstupe od dane na výstupe. Cieľom vytvoreného reťazca je vylákať nadmerný odpočet, ktorý predstavuje preplatok na DPH. Reťazcom sa na tieto účely rozumie, ak sa na vylákatie výhody na dani podieľajú viac ako dvaja platitelia v reťazci za sebou. Tovar sa tu pohybuje „v kruhu“ prostredníctvom niekoľkých spoločností, ktoré pochádzajú najmenej z dvoch členských štátov. Predmetom obchodovania v reťazci je buď tovar nulovej hodnoty, ktorý je nadhodnotený, alebo neexistujúci tovar a reťazec tak funguje iba „na oko“.¹⁵

10 BABČÁK, V. (2012): Slovenské daňové právo. Epos, Bratislava. s. 104; tiež STIERANKA, J. (2012): Daňová optimalizácia verus daňové úniky v Slovenskej republike. In Zborník vedeckých štúdií z vedeckej konferencie „Odhaľovanie daňových únikov a daňovej trestnej činnosti“. Akadémia Policajného zboru Slovenskej republiky, Bratislava. s. 32.

11 STIERANKA, J. (2012): Daňová optimalizácia verus daňové úniky v Slovenskej republike. In Zborník vedeckých štúdií z vedeckej konferencie „Odhaľovanie daňových únikov a daňovej trestnej činnosti“. Akadémia Policajného zboru Slovenskej republiky, Bratislava. s. 32.

12 BABČÁK, V. (2012): Slovenské daňové právo. Epos, Bratislava. s. 103.

13 LENÁRTOVÁ, G. (2000): Faktory vzniku daňových únikov. In Ekonomické rozhľady, roč.29, č.3. s.241-242.

14 To má súvis najmä s tým, že DPH predstavuje najvýznamnejší zdroj štátneho rozpočtu (každoročný príjem štátneho rozpočtu z tejto dane predstavuje okolo 4,5 miliardy Eur, čo predstavuje cca 40 % z celkových príjmov štátneho rozpočtu).

15 Porovnaj: HRUBALA, J. (2013): Daňové podvody – veľké peniaze, dôležitá priorita. In Justičná revue, roč. 65, č. 12,

Prostredníctvom karuselových podvodov dochádzalo k vylákaniu finančných prostriedkov zo štátneho rozpočtu, pričom množstvo z nich bolo odhalených a vyšetrovaných.

Niekoľko poznámok k boju s daňovými únikmi na DPH

Z vyššie uvedeného vyplýva, že daňové úniky predstavujú závažný problém, ktorý má nepriaznivý vplyv na ekonomiku štátu a stav verejných financií. Je preto pochopiteľné, že jednotlivé štáty, uvedomujúc si závažnosť tohto problému, snažia sa zakotviť do svojich právnych poriadkov a prijímať určité opatrenia, ktoré by zabránili jednotlivým subjektom vyhýbať sa plneniu ich daňových povinností. SR sa tiež snaží bojovať s daňovými únikmi, a preto postupne novelizovaním jednotlivých právnych predpisov upravujúcich oblasť daní, prijíma rozličné opatrenia a zavádza nové inštitúty, ktoré pomáhajú odhaľovať možné daňové úniky a bojovať s nimi. V súčasnom globalizovanom svete však opatrenia prijímané len jedným štátom sú nedostatočné, a preto je potrebný spoločný postup a boj s daňovými únikmi v medzinárodnom kontexte na pôde jednotlivých medzinárodných organizácií, akými sú Európska únia (ďalej len „EÚ“)¹⁶ a Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj (ďalej len „OECD“), ktorých je SR členom. Tieto opatrenia prijímané na medzinárodnej úrovni následne SR premieta do svojho právneho poriadku.

Odhaľovanie daňových únikov predstavuje jednu z najdôležitejších úloh daňového práva procesného. Úlohou orgánov daňovej správy SR je nielen presné určenie, vyrubenie a vybratie dane, ale taktiež veľmi dôležité je dohliadať na možné protiprávne konania daňových subjektov, ktoré môžu viesť až k vzniku daňových únikov. Preto sa tieto orgány v rámci svojich činností, efektívnym využívaním inštitútov upravených zákonom snažia predchádzať a brániť daňovým únikom.

Právny poriadok SR upravuje viacero inštitútov zameraných na boj s daňovými únikmi. Okrem všeobecných inštitútov, ktoré sú upravené v našom právnom poriadku, a ktorými sú najmä vyhľadávacia činnosť, miestne zisťovanie a daňová kontrola¹⁷, ktoré slúžia na elimináciu daňových únikov na všetkých daniach, sú v našom právnom poriadku upravené aj špecifické inštitúty, ktoré slúžia na predchádzanie a elimináciu daňových únikov na vybraných daniach. Vo vzťahu k DPH je potrebné medzi takýmito inštitútmi spomenúť predovšetkým povinnosť zloženia zábezpeky na DPH¹⁸ a inštitút ručenia za DPH¹⁹, ktoré boli zavedené do právneho poriadku SR v súvislosti s prijímaním opatrení na boj proti daňovým podvodom a daňovým únikom a predstavujú jedny z najvýznamnejších právnych nástrojov zameraných na sledovaný účel. Okrem zloženia zábezpeky na DPH a inštitútu ručenia za daň, významný inštitút v boji s daňovými únikmi, ktorý bol zavedený do slovenského právneho poriadku od 01.01.2014, predstavuje kontrolný výkaz k DPH.

Kontrolný výkaz ako inštitút v boji s daňovými únikmi na DPH

Význam zavedenia kontrolného výkazu k DPH spočíva v tom, že predstavuje dôležitý zdroj informácií pre finančnú správu. Bol zavedený na účely krížovej kontroly tých údajov, ktoré sú predmetom DPH v SR a vzniká pri nich daňová povinnosť. Vzhľadom na obsah kontrolného výkazu, čiže na údaje, ktoré sú platitelia DPH povinní v ňom uvádzať, možno konštatovať, že tento má slúžiť daňovým kontrolórom na včasné odhaľovanie rizikových subjektov, u ktorých je predpoklad, že sa môžu dopustiť daňových únikov, na lepšiu kontrolu žiadostí na vrátenie nadmerného odpočtu DPH, taktiež na včasné odhalenie tuzemských a cezhraničných karuselových podvodov a rôznych machinácií s faktúrami. To znamená, že kontrolný výkaz DPH plní akúsi **kontrolnú funkciu** pri zdaniteľných obchodoch v rámci SR, rovnako ako súhrnný výkaz plní funkciu kontrolnú pri intrakomunitárnych obchodoch v rámci EÚ. Podávanie kontrolného výkazu k DPH predstavuje pre platiteľov DPH (ďalej tiež „platiteľov dane“) nepenažnú povinnosť. Údaje v ňom uvádzané vychádzajú z údajov daňového priznania, ktoré sú však v kontrolnom výkaze detailnejšie rozpisované, teda zdaniteľné obchody, ktoré sa neuvádzajú

s.1580 a nasl.

16 K boju s daňovými podvodmi na úrovni EÚ pozri bližšie: BABČÁK, V. (2015): Právo Európskej únie a boj proti podvodom v oblasti DPH. In Daňové právo vs. daňové podvody a daňové úniky: nekonferenčný zborník vedeckých prác. I. diel. Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Košice. s. 9 a nasl.

17 O význame daňovej kontroly ako jednom z najúčinnějších inštitútov v eliminácii daňových únikov podrobnejšie pozri: STRAKOVÁ, I. (2016): Právne aspekty daňovej kontroly ako nástroja slúžiaceho na elimináciu daňových únikov. In Dny práva 2015 – Days of law 2015. Masarykova univerzita, Brno. s. 424 a nasl.

18 K tomu bližšie pozri napríklad: PRIEVOZNÍKOVÁ, K. (2013): Zábezpeka pri registrácii dane z pridanej hodnoty ako jeden z vybraných inštitútov daňového práva. In Aktuální otázky finančního práva ve středoevropském prostoru. Právnická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, Olomouc. s. 105 a nasl.; tiež VOJNÍKOVÁ, I. (2014): Zábezpeka na daň- ochrana fiskálních záujmov (ZA KAŽDŮ CENU?). In Dny práva 2013 - Days of law 2013. Masarykova univerzita, Brno. s. 449 a nasl.

19 Bližšie pozri napríklad: SÁBO, J. (2013): Ručenie za daň z pridanej hodnoty v kontexte daňovej politiky EU alebo keď sa smernice berú vážne. In Vybrané otázky daňovej politiky Európskej únie a jej členských štátov: nekonferenčný zborník vedeckých prác. Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Košice. s. 303 a nasl.; tiež ŠTRKOLEC, M. (2015): Náčrt možností vybraných inštitútov daňového práva v predchádzaní daňovým únikom na DPH. In Daňové právo vs. daňové podvody a daňové úniky: nekonferenčný zborník vedeckých prác. II. diel. Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Košice. s. 306-308.

v daňovom priznaní, pretože nie sú predmetom DPH v SR, ako napríklad dodané služby s miestom dodania v inom členskom štáte, **sa neuvádzajú ani v kontrolnom výkaze.**²⁰

Povinnosť podávať kontrolný výkaz²¹ **sa vzťahuje** na platiteľov dane, teda na osoby, ktoré sa registrujú podľa zákona o DPH, okrem osôb zaregistrovaných podľa §7 a §7a zákona o DPH. Kontrolný výkaz sa podáva **elektronicky**, a to za každé zdaňovacie obdobie, za ktoré je platiteľ povinný podať daňové priznanie, pričom má stanovenú aj lehotu, a to do 25 dní po skončení zdaňovacieho obdobia. Zákon o DPH zároveň upravuje aj prípady, kedy platiteľ DPH **nie je** povinný podať kontrolný výkaz.²² V kontrolnom výkaze je platiteľ DPH **povinný uvádzať** podrobné údaje o svojich daňových povinnostiach, ako aj o odpočítaní dane za príslušné zdaňovacie obdobie. Všetky tieto údaje o uskutočnených a prijatých zdaniteľných obchodoch sa uvádzajú v súlade s vyhotovenými a prijatými faktúrami, aj zjednodušenými, o dodaných tovaroch a službách, z ktorých vzniká platiteľovi DPH povinnosť platiť DPH v tuzemsku, a z ktorých tomuto platiteľovi vzniká právo na odpočítanie DPH. Do kontrolného výkazu sa neuvádzajú tie poskytnuté plnenia, ktoré je platiteľ DPH povinný uvádzať v súhrnnom výkaze a údaje o tovaroch vyvezených do tretích štátov.

Zákon o DPH taktiež upravuje aj podávanie opravného a dodatočného kontrolného výkazu. **Opravný kontrolný výkaz** podáva platiteľ DPH pred uplynutím lehoty na podanie kontrolného výkazu iba vtedy, ak zistí, že údaje v podanom kontrolnom výkaze sú neúplné alebo nesprávne. Podaný opravný kontrolný výkaz nahrádza riadny kontrolný výkaz, t.j. uvedie v ňom znova všetky údaje z transakcií vrátane nových opravených alebo doplnených, pričom na pôvodne podaný kontrolný výkaz sa neprihliada. V prípade, že platiteľ DPH podá opravný kontrolný výkaz, nemusí automaticky podávať aj opravné daňové priznanie. **Dodatočný kontrolný výkaz** podáva platiteľ DPH po uplynutí lehoty na podanie kontrolného výkazu ak zistí, že údaje v podanom kontrolnom výkaze sú neúplné alebo nesprávne. V prípade, že platiteľ DPH musí podať dodatočný kontrolný výkaz, nemusí automaticky podávať aj dodatočné daňové priznanie. V dodatočnom kontrolnom výkaze uvádza len doplnené alebo opravené údaje.

Ak kontrolný výkaz **nebol podaný** v lehote, daňový úrad vyzve platiteľa DPH na jeho podanie. Ak vzniknú pochybnosti o správnosti, pravdivosti alebo úplnosti podaného kontrolného výkazu alebo o pravdivosti údajov v ňom uvedených, daňový úrad oznámi tieto pochybnosti platiteľovi dane, ktorý kontrolný výkaz podal, a vyzve ho, aby sa k nim vyjadril, neúplné údaje doplnil, nejasnosti vysvetlil a nepravdivé údaje opravil alebo pravdivosť údajov riadne preukázal. Na základe tejto výzvy je platiteľ DPH povinný do piatich pracovných dní od doručenia výzvy nedostatky podaného kontrolného výkazu odstrániť. V prípade nespĺnenia povinností súvisiacich s kontrolným výkazom (nedoručenie kontrolného výkazu, oneskorené doručenie kontrolného výkazu, uvedenie neúplných alebo nesprávnych údajov v kontrolnom výkaze, neodstránenie nedostatkov v podanom kontrolnom výkaze v lehote určenej vo výzve daňového úradu) uloží daňový úrad platiteľovi DPH **pokutu** do výšky 10 tisíc Eur (pri opakovanom porušení povinností pokutu do výšky 100 tisíc Eur). Pri určení výšky pokuty sa prihliadne na závažnosť a dĺžku trvania protiprávneho stavu.

Vyhodnotenie zavedenia kontrolného výkazu DPH do právneho poriadku SR- namiesto záveru

Ako už bolo vyššie uvedené, za účelom predchádzania a eliminácie daňových únikov sú v SR prijímané rôzne opatrenia. Jedným z takýchto opatrení je aj kontrolný výkaz k DPH. Záverom by sme si dovolili vyhodnotiť význam zavedenia kontrolného výkazu DPH do slovenského právneho poriadku, či tento predstavuje efektívny nástroj pri eliminácii daňových únikov.

Z Výročnej správy o činnosti finančnej správy za rok 2014 vyplýva, že v roku 2014 došlo k zlepšeniu efektívnosti výberu DPH²³. Tento priaznivý stav možno pripísať niekoľkým faktorom, najmä zavedeniu kontrolného výkazu k DPH a ďalším opatreniam finančnej správy, ktoré viedli k zlepšeniu účinnosti výberu DPH (aplikácia legislatívnych zmien, boj proti podvodom atď.). Aj vďaka týmto opatreniam stúpla efektívnosť výberu DPH z hodnoty 12,6% v januári 2012 na súčasných 14,9%.

20 Porovnaj: JAROŠOVÁ, B. (2014): Kontrolný výkaz na DPH – nová povinnosť pre platiteľov od 1. 1. 2014. In Dane a účtovníctvo, č. 1. [online]. Dostupné na internete: <<http://www.epi.sk/odborny-clanok/Kontrolny-vykaz-na-DPH-nova-povinnost-pre-platitelov-od-1-1-2014-dau-1-2014.htm>>.

21 Táto povinnosť je upravená v §78a zákona o DPH; K tomu pozri tiež: Kontrolný výkaz DPH. [online]. Dostupné na internete: <<https://www.financnasprava.sk/sk/podnikatelia/dane/dan-z-pridanej-hodnoty/kontrolny-vykaz-dph>>.

22 Platiteľ DPH nie je povinný podať kontrolný výkaz, ak nie je povinný podať daňové priznanie (napr. ak zahraničnej osobe registrovanej pre DPH podľa §5 alebo §6 zákona o DPH nevznikne povinnosť podať daňové priznanie), podáva nulové daňové priznanie, tiež ak uvádza v daňovom priznaní len údaje o dodaní tovaru oslobodeného od dane, a ďalšie uvedené v zákone o DPH.

23 Plnenie príjmov štátneho rozpočtu SR z DPH vybratej daňovými úradmi predstavuje čiastku 2, 3026 mld. Eur, čím sa prekročil rozpočet o 3%. V medziročnom porovnaní zaznamenávame nárast plnenia príjmov z DPH o 240,6 mil. Eur (11,7%), ktorý je ovplyvnený zvýšením úhrad daňovej povinnosti pri vyššom objeme vrátených nadmerných odpočtov DPH.

Zavedením kontrolného výkazu DPH v elektronickej forme získala finančná správa SR účinný nástroj na identifikáciu podvodných správanií daňových subjektov. Automatizovaný systém kontroly a vyhodnocovania stanovených údajov v kontrolnom výkaze DPH, ako aj v agregovaných databázach umožňuje odhalenie karuselových a reťazových podvodov, odhalenie vystavených faktúr nezaevidovaných v účtovníctve a pozmeňovanie účtovníctva, odhalenie výmeny faktúr v účtovníctve a nevystavených faktúr, nepoužívania elektronickej registračnej pokladnice, odhalenie neplatiteľov dane vystavujúcich faktúru s daňou a platiteľov dane, ktorí si uplatnia dvakrát odpočet z tej istej faktúry v dvoch rôznych zdaňovacích obdobiach.

Len za rok 2014 boli na základe údajov z kontrolného výkazu DPH identifikované schémy podvodného správania u 7 106 subjektov s celkovou výškou DPH 213, 044 mil. Eur. Tento nástroj však priniesol aj zvýšenie efektivity daňových kontrol na DPH, a to cieleňé zameranie kontrolných akcií. Na novinku v podobe kontrolného výkazu DPH zareagoval aj trh, a to krátko po jeho zavedení, keď finančná správa zaznamenala zmeny v správani sa platiteľov dane:

- rapidný prechod z nadmerných odpočtov do optimalizácie daňovej povinnosti,
- nárast počtu subjektov v schémach, poklesla výška rizikových DPH na subjekt v schéme,
- zrýchlenie procesu zániku, prepisu spoločnosti spoločníkov,
- vznik nového veľmi ťažko postihnuteľného spôsobu uplatňovania nadmerných odpočtov DPH, resp. optimalizácie daňovej povinnosti, a to formou vykazovania odpočtov DPH v kontrolnom výkaze DPH v časti B3 (v tejto časti sa uvádza odpočítanie dane z pokladničných dokladov vyhotovených ERP, a to jednou sumou bez potreby identifikácie dodávateľa). V tomto prípade zaznamenala finančná správa významné číselné nárasty, ktoré javia prvky fiktívneho konania. Celková suma odpočtu DPH za rok 2014 len z pokladničných dokladov vyhotovených elektronicou registračnou pokladnicou dosiahla výšku 568, 843 mil. Eur.

Prvé výsledky tematickej kontrolnej akcie zameranej práve na údaje kontrolného výkazu DPH z časti B3 u vybraných 90 subjektov sú alarmujúce. Len u jednej tretiny subjektov neboli zistené nedostatky. Až 30 subjektov (teda celá tretina počtu preverovaných) je nekontaktných. Zvyšok subjektov je k preverovaniu nezastihnuteľných, resp. sú už zrušené.²⁴ Z uvedených dôvodov bola prijatá novela zákona o DPH²⁵, ktorá zavádza s účinnosťou od 01.04.2016 povinnosť pre platiteľov DPH vykazovať v kontrolnom výkaze údaje v členení podľa dodávateľov, a to v prípade, že za dané zdaňovacie obdobie celková suma odpočítanej dane zo zjednodušených faktúr bude 3 000 Eur a viac. Vtedy je platiteľ dane v kontrolnom výkaze povinný uviesť osobitne celkovú sumu základov dane, celkovú sumu dane a celkovú sumu odpočítanej dane v členení podľa jednotlivých dodávateľov tovarov a služieb s uvedením ich identifikačného čísla pre DPH.²⁶

To v podstate znamená, že pri uvádzanií údajov o odpočítanií dane zo zjednodušených faktúr zavádza novelizovaný zákon hranicu 3 000 Eur. Platiteľ DPH už bude musieť sledovať výšku odpočítanej dane zo zjednodušených faktúr a pri prekročení zákonom ustanovenej sumy odpočítateľnej dane zo zjednodušených faktúr bude povinný v kontrolnom výkaze identifikovať aj obchodných partnerov prostredníctvom ich identifikačného čísla pre DPH. Toto opatrenie teda reaguje na doterajšie poznatky z praxe a kladie si za cieľ zabrániť neoprávneným odpočtom dane zo zjednodušených faktúr, nakoľko v tomto smere boli zaznamenané zvýšené riziká.

Na základe vyššie uvedeného si dovoľíme tvrdiť, že kontrolný výkaz DPH predstavuje významný nástroj, ktorý prispel k eliminácii daňových únikov, a to či už z hľadiska prevencie, kedy odrádza daňové subjekty (platiteľov DPH) od protiprávneho správania, keďže tu je veľký predpoklad že ich nelegálne konanie bude odhalené alebo ako prostriedok následný, kedy je schopný na základe údajov, ktoré sú platitelia DPH povinní v ňom uvádzať, vyhodnotiť protiprávne, podvodné konania daňových subjektov, a prípadne aj cieleňé nasmerovať výkon daňovej kontroly.

Literatúra

BABČÁK, V. (2015): Daňové právo na Slovensku. Epos, Bratislava.

BABČÁK, V. (2015): Právo Európskej únie a boj proti podvodom v oblasti DPH. In Daňové právo vs. daňové podvody a daňové úniky: nekonferenčný zborník vedeckých prác. I. diel. Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Košice.

BABČÁK, V. (2012): Slovenské daňové právo. Epos, Bratislava.

24 Porovnaj: Návrh aktualizácie Akčného plánu boja proti daňovým podvodom na roky 2012 – 2016.

25 Zákon č. 268/2015 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 222/2004 Z. z. o dani z pridanej hodnoty v znení neskorších predpisov.

26 Do 31.03.2016 platiteľ DPH uvádzal v kontrolnom výkaze (časti B3) za zdaňovacie obdobia len celkovú sumu základov dane, celkovú sumu dane a celkovú sumu odpočítanej dane zo všetkých prijatých zjednodušených faktúr, z ktorých si za príslušné zdaňovacie obdobie uplatňoval odpočítanie dane. To znamená, že do novely zákona o DPH platiteľ dane neuvádzal v kontrolnom výkaze od koho tovar alebo službu nakúpil. Údaje zo zjednodušených faktúr vykazoval v jednom riadku sumárne.

- BUJŇÁKOVÁ, M. (2015): Niekoľko poznámok k téme daňových podvodov. In: Daňové právo vs. daňové podvody a daňové úniky: nekonferenčný zborník vedeckých prác. I. diel. Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Košice.
- HRUBALA, J. (2013): Daňové podvody – veľké peniaze, dôležitá priorita. In Justičná revue, roč. 65, č. 12.
- JAROŠOVÁ, B. (2014): Kontrolný výkaz na DPH – nová povinnosť pre platiteľov od 1. 1. 2014. In Dane a účtovníctvo, č. 1. [online]. Dostupné na internete: <<http://www.epi.sk/odborny-clanok/Kontrolny-vykaz-na-DPH-nova-povinnost-pre-platitelov-od-1-1-2014-dau-1-2014.htm>>.
- KOLEMBUS, A. (2014): Možnosti daňovej optimalizácie fyzických osôb. In Daňový a účtovný poradca podnikateľa, roč. 19, č. 10.
- LENÁRTOVÁ, G. (2000): Faktory vzniku daňových únikov. In Ekonomické rozhľady, roč. 29, č. 3.
- PRIEVOZNÍKOVÁ, K. (2013): Zábezpeka pri registrácii dane z pridanej hodnoty ako jeden z vybraných inštitútov daňového práva. In Aktuální otázky finančního práva ve středoevropském prostoru. Právnická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, Olomouc.
- SÁBO, J. (2013): Ručenie za daň z pridanej hodnoty v kontexte daňovej politiky EÚ alebo keď sa smernice berú vážne. In Vybrané otázky daňovej politiky Európskej únie a jej členských štátov: nekonferenčný zborník vedeckých prác. Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Košice.
- STIERANKA, J. (2012): Daňová optimalizácia verzus daňové úniky v Slovenskej republike. In Zborník vedeckých štúdií z vedeckej konferencie „Odhaľovanie daňových únikov a daňovej trestnej činnosti“. Akadémia Policajného zboru Slovenskej republiky, Bratislava.
- STRAKOVÁ, I. (2016): Právne aspekty daňovej kontroly ako nástroja slúžiaceho na elimináciu daňových únikov. In Dny práva 2015 – Days of law 2015. Masarykova univerzita, Brno.
- ŠTRKOLEC, M. (2015): Náčrt možností vybraných inštitútov daňového práva v predchádzaní daňovým únikom na DPH. In Daňové právo vs. daňové podvody a daňové úniky: nekonferenčný zborník vedeckých prác. II. diel. Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Košice.
- VOJNÍKOVÁ, I. (2014): Zábezpeka na daň- ochrana fiskálnych záujmov (ZA KAŽDÚ CENU?). In Dny práva 2013 - Days of law 2013. Masarykova univerzita, Brno.
-

Supervízia z pohľadu prevencie a pomoci obetiam pri syndróme vyhorenia

Supervision in terms of prevention and assistance to victims of burnout

Lenka LUKÁČOVÁ, Alena BAŠISTOVÁ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Filozofická fakulta

Abstrakt: Predkladaný príspevok sa zameriava na popis syndrómu vyhorenia a jeho fáz v pomáhajúcej profesii. Pod pojmom syndróm vyhorenia máme mylnú mienku predstaviť si manažéra alebo niekoho, kto riadi ľudí a zlyhá. Do skupiny syndrómu vyhorenia môžeme zaradiť aj manažérov, ale rovnako môže ísť o lekára, učiteľa, umelca či predavača. Predmetom príspevku je aj objasniť význam supervízie ako prostriedku prevencie a pomoci pri syndróme vyhorenia. Pojem supervízia u mnohých pracovníkov evokuje kontrolu. Je potrebné uvedomiť si, že supervízia je určitou formou pomoci pre pracovníkov v pomáhajúcej profesii, ktorá vyjadruje dohľad, dozor, riadenie alebo vedenie. Dobre odvedenú prácu v rámci pomáhajúcej profesie si nedokážeme predstaviť bez kvalitnej supervízie. V empirickej rovine príspevok pojednáva o návrhu výskumu, ktorého hlavným cieľom je identifikovať vplyv supervízie z pohľadu prevencie a pomoci pri vzniku syndrómu vyhorenia v oblasti pomáhajúcich profesií.

KLúčové slová: *Pomáhajúca profesia, prevencia, pomoc, supervízia, syndróm vyhorenia.*

Abstract: The present paper focuses on the description of burnout and its phases in assisting profession. The term burnout is mistakenly imagined to be a manager or someone who manages people and fail. Burnout can affect also a doctor, teacher, artist or shop assistant. The subject of this paper is to clarify the importance of supervision as a tool of prevention and assistance to burnout. Term supervision by many workers evokes control. It should be remembered that supervision is a form of assistance for workers in assisting profession which expresses line of sight, supervision, management or leadership. A well done job in the context of helping profession can not be imagined without quality supervision. In the empirical level this paper discusses about the research proposal whose main objective is to identify the impact of supervision in terms of prevention and assistance on the rise of burnout in the helping professions.

Keywords: *Helping professions, prevention, assistance, supervision, burnout.*

Úvod

Ak zapálime oba konce sviečky, získame tým viac svetla, ale sviečka rýchlejšie vyhorí. Aj týmto obrazom je možné ilustrovať proces smerujúci k vyhoreniu. Ľudia, ktorí ním prechádzajú zisťujú, že ich duševná, emocionálna a fyzická energia je úplne spotrebovaná. Ich sily sú vyčerpané, strácajú vôľu vytrvať. Prečo v ambulanciách stále riešime šľachy a kĺby? Lebo dokázať, že niekto si v práci zodrel dušu, na ktorej rany nevidno, je zložité a nákladné. Chýbajúca radosť zo života či nespokojnosť v práci sa postupne prenášajú aj do domáceho prostredia. Človek je konfliktný, stáva sa neznesiteľný. Tlak na postihnutého sa zvyšuje a ten sa časom stáva ľahostajným nielen k práci, ale aj k sebe samému. Riziko je, ak človek sám nezistí, že postupne vyhasína. Varovným signálom by mali byť strata záujmu o prácu, vyčerpanosť a depresívna nálada. Syndróm vyhorenia je v dnešnej dobe aktuálnou problematikou, aj keď s jeho prvým definovaním sa môžeme stretnúť už v 80. rokoch 19. storočia. Existuje nespočetné množstvo faktorov, ktoré môžu vyvolať samotné vyhorenie. Už dávno neplatí to, že syndróm vyhorenia sa môže objaviť len v riadiacej funkcii, u manažéra alebo v pomáhajúcej profesii. V dobe v ktorej žijeme, vo víre stresu, chaosu a povinností sa čoraz častejšie syndróm vyhorenia vyskytuje aj v bežnom, osobnom živote. Syndróm vyhorenia sa môže týkať každého z nás, preto by sme mali vedieť čo to je, aké sú jeho príznaky, príčiny a aká prevencia voči nemu existuje. Jednou z foriem prevencie a pomoci je aj supervízia.

Pojem supervízia u mnohých pracovníkov evokuje kontrolu. Je potrebné uvedomiť si, že supervízia je určitou formou pomoci pre pracovníkov v pomáhajúcej profesii, ktorá vyjadruje dohľad, dozor, riadenie alebo vedenie. Ide o kvalifikovaný dohľad nad priebehom programu alebo projektu, ktorý je zameraný na kvalitu činnosti pracovníkov. Supervízia môže vzdelávať, informovať, podporovať, motivovať a zefektívniť prácu jednotlivca či tímu v pomáhajúcej profesii. Supervízia plní viacero funkcií. Okrem toho, že chráni samotných pracovníkov pred syndrómom vyhorenia, prispieva ku skvalitňovaniu prístupu práce s klientom. Ak majú pracovníci dobrú a kvalitnú supervíziu, nakoniec to pocíti aj samotný klient.

Supervízia poskytuje príležitosť na premýšľanie, inšpiráciu, vyjasňovanie si nejasností, vedie k lepšiemu vzájomnému porozumeniu a uvedomovaniu si, že človek nie je na všetko sám, a že pri výkone svojej práce sa nemôže riadiť iba vlastným svedomím. Vedie k prílevu energie, oprášeniu radosti z práce a v neposlednom rade kvalitná supervízia umožní zachytiť prípadný nástup syndrómu vyhorenia.

Syndróm vyhorenia

Syndróm vyhorenia sa často spája s pomáhajúcou profesiou, pri ktorej majú ľudia častý a úzky vzťah s inými ľuďmi. Tento kontakt je založený na dávaní. Pomáhajúci je osoba, ktorá pracuje s inými ľuďmi a vo svojom

vzťahu k nim je ten, kto dáva. V ponímaní sociálnej práce ide o vzťah sociálneho pracovníka a klienta, ktorý je založený na pomoci klientovi zo strany pracovníka.

Slovo vyhorenie pochádza z anglického slova burnout – ako keď dohorí lampa, v ktorej došiel olej alebo ako dom, ktorý vyhorel. Ako prvý tento pojem v kontexte pomocníkov spomína a zaoberá sa ním H. J. Freudenberg v USA. Tento jav bol dobre známy, ale v tom čase nebol pomenovaný. Freudenberg sa často zaoberal dramatickými stratami motivácie v alternatívnych inštitúciách, ktoré v USA vznikli v rámci hnutí za ľudské práva a študentského hnutia od začiatku 60. rokov. Burnout podliehal veľkému záujmu a dnes už existuje celý rad empirických štúdií o syndróme vyhorenia v rôznych sociálnych povolaniach (Schmidbauer 2008).

T. Poschkamp (2013) uvádza, že dodnes neexistuje jednotná definícia pre syndróm vyhorenia. Podľa viacerých autorov existuje vyššie riziko vyhorenia u osôb, ktoré pracujú v oblasti s intenzívnymi sociálnymi kontaktmi. Okrem iného, vyhorenie znamená aj postupnú stratu energie a idealizmu ako následok zaužívaných pracovných podmienok, sklamaných očakávaní a vytriezvenie po počiatočnom veľkom nadšení.

Pojem syndróm vyhorenia by sme mohli definovať aj ako stav totálneho psychického a fyzického vyčerpania. Toto vyčerpanie postihuje najmä ľudí, ktorí sú dlhodobo vystavení záťažovej situácii. Sú to najčastejšie ľudia, ktorých charakteristickým znakom sú prvotné nadšenie a snaha o vynikajúce výsledky. Vyhorenie vyčerpáva človeka emocionálne, fyzicky, ale aj duchovne, pretože človek je unavený a nevládze budovať svoj vzťah s Bohom (Minirth 2011).

Inak môžeme povedať, že vyhorenie je stav citovej vyčerpanosti, kde dochádza k masívnemu úbytku fyzických síl, ku strate chuti do práce a najmä dochádza k strate energie. Postupne dochádza k vyhasnutiu, alebo vyhoreniu všetkých síl organizmu. Zaraďujeme sem situácie, pri ktorých zažívame frustrácie, alebo sa dostávame do stresu z rozhodovania a zodpovednosti, situácie kedy sa musíme rýchlo rozhodnúť aj napriek nedostatku informácií, kde po tomto rozhodnutí nasleduje čin, ktorý je už nevratný (Vymětal 2003).

Fázy syndrómu vyhorenia

Je potrebné zdôrazniť, že k vyhoreniu dochádza prostredníctvom dlhodobého procesu, ktorý prebieha v niekoľkých fázach. Vyvíja sa postupne, má tzv. inkubačnú dobu predtým, kým sa prejaví zlyhaním a vyčerpaním celého tela. Tento priebeh môže trvať aj niekoľko mesiacov.

Vývoj syndrómu vyhorenia môžeme klasifikovať do niekoľkých fáz, čo znamená, že ide o dlhodobý proces. Jedinec môže určitými fázami prechádzať postupne, ale do určitej miery je možné niektorú z nich preskočiť. Ako príklad pre priebeh syndrómu vyhorenia Ch. Stock (2010) uvádza tieto fázy:

- idealistické nadšenie – vychádza z toho, že človek spočiatku začína pracovať s nadpriemerným nasadením. Veľké ideály a množstvo energie sú mnohokrát v rozpore s nereálnymi nárokmi kladenými na seba i svoje okolie;
- stagnácia – jedinec sa už dostatočne oboznámil s realitou a začína prehodnocovať svoje počiatočné ideály. Zažil niekoľko sklamaní, stále vykonáva svoju prácu, ale tá už nie je pre neho taká vzrušujúca ako na začiatku. V tejto fáze ani postihnutý a ani jeho okolie nedefinujú príznaky syndrómu vyhorenia;
- frustrácia – fáza, kedy jedinec zisťuje, že jeho možnosti v pomáhajúcej profesii sú obmedzené. Pochybuje o zmysle svojho snaženia, uvedomuje si vlastnú bezmocnosť, spochybňuje význam aj výsledky svojej práce. Narastá priepastný rozdiel medzi tým, čo by jedinec chcel urobiť a medzi tým, čo môže reálne urobiť a čo spadá do jeho kompetencie;
- apatia – vzniká ako obranná reakcia proti frustrácii, kedy nastupuje vnútorná rezignácia. Pokiaľ sa práca stala trvalým zdrojom sklamaní pre človeka, ktorý nemá žiadne vyhliadky na zmenu, vykonáva v rámci práce len to, čo je nutné. Počiatočné nadšenie sa úplne vytráca. K tomu sa pridáva pocit rezignácie, zúfalstva, ktoré sú spôsobené nedostatkom iných možností uplatnenia.

Podobné delenie môžeme vidieť aj u Ch. Maslachovej (In: Křivohlavý 2001):

- idealistické nadšenie a preťaženie,
- fyzické a emocionálne vyčerpanie,
- dehumanizácia druhých ľudí ako obrany pred vyhorením,
- terminálne štádium (vyhorenie všetkých zdrojov energie).

Mnoho autorov uvádza iné alebo podobné delenia, preto je možné, že sa v rôznych literatúrach stretávame s rozličnými pomenovaniami fáz. Ako posledné delenie uvádzame päť fáz, ktoré vo svojej publikácii ponúka T. Poschkamp (2013):

- nadšenie – práve tu sa spúšťa proces vyhorenia, kedy má človek hlavu plnú nápadov, prílišný záujem, prehnané očakávania a nereálne vytýčené ciele;
- šok z praxe – zidealizovaný obraz sa dostáva do rozporu s neuspokojivou realitou. Vlastné ideály stoja v rozpore k profesionálnej praxi. Človek môže mať pocit, že vzdelanie pre jeho povolanie bolo stratou času, rovnako sa môže objaviť depresívna nálada alebo agresívne správanie;
- únava – nadmerné množstvo práce, nedostatky v organizácii a otrasené sebazaprenie zapríčiňujú pokles pracovného výkonu, narastá pocit demotivácie a objavuje sa únava. Znížený pracovný výkon a určité vyhýbanie sa predstavujú pre človeka defenzívnu stratégiu. Vyhorenie sa tak stáva neefektívnou odpoveďou na stres a záťaž;
- skleslosť – v tejto fáze dochádza ku tzv. emocionálnemu splošteniu života. Ide o hlboké emočné vyčerpanie, ktoré sa prejavuje skleslosťou a emocionálnou hluchotou. Narastá tendencia izolovať sa a znižuje sa schopnosť pociťovať napr. radosť, strach, sexuálne vzrušenie atď. Mnohokrát majú tieto následky dopad na rodinné a partnerské vzťahy, kde môže dôjsť až ku kolapsu vzťahu;
- existenciálna beznádej – celkový proces vyhorenia zvyčajne sprevádzajú celkové psychosomatické obtiaže. Môžu sa prejavovať poruchami spánku, náchylnosťou k infekciám, poruchami srdcového rytmu, bolesťami hlavy alebo zažívacími problémami. Rovnako tu hrozí strata emocionálnej podpory zo strany kolegov, rodiny, priateľov, partnera ako dôsledok umocnený izoláciou pričom môže dôjsť až k existenciálnemu zúfalstvu.

Ako poukazuje A. Nikulin (2011) pri syndróme vyhorenia je zasiahnutá celá osobnosť človeka nevnímajúc jej duchovnú a psychickú stránku. Objavenie príznakov vyhorenia býva mnohokrát sprevádzané u ľudí trpiacimi týmto syndrómom zistením, že zlyhali a že celková ich snaha je márna, že im chýba energia, že nie sú dostatočne ohodnotení a pod.

Rovnako ako meteorológovia môžu rozpoznať určité známky ako varovanie o blížiacej sa búrke, rovnako dnes aj psychológovia môžu rozpoznať výstrahu blížiaceho sa hurikánu vo forme syndrómu vyhorenia. Ako príklad si môžeme uviesť príklad z praxe, kde ide o pracovníčku na psychiatrii, ktorú nazveme pani E. Pani E pôsobila ako poradkyňa na psychiatrickom oddelení, kde pomáhala ľuďom trpiacim depresiami. Svojich pacientov milovala, avšak rozprávať šesťdesiat hodín týždenne s ľuďmi o depresii bolo nad jej sily. Sama začala trpieť klinickou depresiou. Medzi príznaky, ktoré trápili pani E. patrili vyčerpanie, znudenosť, cynizmus, pocity nedostatočného ocenenia a depresia (Minirth 2011).

Supervízia

Za počiatky supervízie môžeme považovať neformálne pohovory, pri ktorých skúsenejší kolega sprostredkúva svoje skúsenosti začínajúcemu kolegovi. Podľa viacerých autorov má supervízia latinský pôvod, kde slovo *super* znamená nad a *videre* znamená hľadať, vidieť. Pojem supervízia sa v minulosti používal v rámci vzdelávania v oblasti psychoterapie, kde boli začínajúci psychoterapeuti uvádzaní do praxe (Schavel, Tomka 2010).

Za prvotného zakladateľa pojmu supervízia, tak ako ju poznáme dnes, sa považuje Michael Bálint. Skupiny, ktoré sú nazývané bálintovské skupiny, boli „...zvláštnym druhom výcvikových a supervíznych skupín. Bálint viedol pomáhajúcich profesionálov k tomu, aby si uvedomili, čo z vlastných postojov, zážitkov a konania im bráni v účinnejšej pomoci klientovi“ (Kondáš In Schavel, Tomka 2010, s. 16). Postupne sa supervízia rozšírila z oblasti psychoterapie na ostatné pomáhajúce profesie, teda aj do oblastí sociálnej práce.

História supervízie je úzko spojená s históriou sociálnej práce. V roku 1904 bola vydaná prvá oficiálne publikácia zo sociálnej oblasti, v ktorej sa objavil termín supervízia - „*Supervision and Education in Charity respective*“, ktorého autorom bol J. R. Brackett (Schavel, Tomka 2010). V roku 1977 vydala Britská poradenská asociácia prvý dokument o supervízii, kde je uznaná skutočnosť, že supervízia je určená nie len pre supervidovaného, ale aj v prospech klienta (Hawkins, Shohet 2004).

H. Weiss (2013, s. 190) vníma supervíziu ako „poradenskú metódu, ktorá sa využíva na zaistenie a zlepšenie kvality práce v povolani a na realizovanie nutných zmien v pracovnom kontexte (inštitúcia – organizácia – zariadenia).“ Ďalej uvádza, že supervízia funguje na viacerých úrovniach zároveň, teda pracuje s kvalifikovanými ľuďmi, ktorí v inštitúcii alebo organizácii vykonávajú nejakú prácu.

Supervízia je v rámci Slovenskej republiky ukotvená v Zákone č. 305/2005 Z. z. o sociálnoprávnej ochrane detí a sociálnej kuratele. Tento zákon uvádza, že „na účel zvyšovania profesionality práce v zariadení, zariadenie vypracúva a uskutočňuje program supervízie.“ Zmena nastala až novelizáciami zákona, kde sa upravilo znenie: „Súčasťou programu supervízie detského domova, detského domova pre maloletých bez sprievodu, krízového

strediska a resocializačného strediska je aj spôsob zabezpečenia supervízie.“ §93 ods. 8 vymedzuje, že supervíziu na účely sociálnoprávnej ochrany detí a sociálnej kurately môžu vykonávať len fyzické osoby, ktoré skončili odbornú akreditovanú prípravu supervízora v oblasti sociálnej práce alebo poradenskej práce.

Ďalším zákonom, ktorý upravuje povinnosť realizovať supervíziu je Zákon č. 448/2008 Z. z. o sociálnych službách, ktorý uvádza, že „poskytovateľ sociálnej služby je povinný za účelom odbornej úrovne a kvality sociálnej služby vypracovať a uskutočňovať program supervízie.“

I. Úlehla (In Vaska 2012) uvádza, že sociálny pracovník potrebuje supervíziu najmä vtedy, keď cíti, že to, čo sa stalo, sa nemalo stať, malo sa to stať inak, no túto zmenu sa mu nedarí uskutočniť, a preto vyhľadá pomoc toho (supervízora), s kým sa o tomto probléme môže porozprávať.

Supervízia ako forma pomoci a prevencie voči syndrómu vyhorenia

Problematiku prevencie je možné pre zjednodušenie rozdeliť do dvoch skupín. Na skupinu metód zameraných na ohrozeného jedinca a na skupinu aktivít zameraných na úpravu vonkajších podmienok, ktoré by mohli vyhorenie spôsobovať. K. Kopřiva (2006) v prvej skupine uvádza nástroje, ktoré môžeme sami využiť v oblasti prevencie. Sú nimi v prvom rade životný štýl - pohyb, výživa, spánok, voľný čas, priestor pre koničky, kultúru a spoločenský život. Ďalej sú to medziľudské vzťahy - či už tým myslíme rodinu, priateľov alebo širšiu sociálnu sieť. Sociálna rovina je veľmi významným prvkom v podpore aj prevencii. U dlhodobo neriešených konfliktov však môžu situáciu zhoršovať. Prijatie seba samého - mať rád sám seba, nebyť vo vnútornom konflikte medzi skutočným a ideálnym obrazom seba samého je tiež dôležitou súčasťou riešenia vzniknutých symptómov. Druhou premennou je rovina vonkajších podmienok. Treba zdôrazniť, že dôležitým faktorom tejto pomoci je, že pracovné podmienky musia podporovať spoluprácu, vzájomné počúvanie, motiváciu, uznanie, konštruktívnu spätnú väzbu, jasne vymedzené kompetencie a zrozumiteľné pracovné podmienky. Obvykle sa jedná o tri hlavné oblasti, na ktoré by sme sa mali zamerať: ujasnenie pracovných úloh (stráženie vlastných hraníc), dostatočné množstvo kompetencií (zručností a znalostí) a „harmonické pracovné miesto“.

Úlohou supervízie v sociálnej práci ako uvádza M. Schavel a M. Tomka (2010) je nepretržité zvyšovanie odborných kompetencií sociálnych pracovníkov a postupné profesionalizovanie supervízie ako účinnej pomoci vo všetkých oblastiach sociálnych intervencií.

J. Gabura (2005) uvádza, že pravidelné sa zúčastňovanie supervíznych stretnutí vytvára priestor, aby kvalitná supervízia umožnila zachytiť nástup syndrómu vyhorenia v iníciačných štádiách. Ďalej pomáha aj kontakt s prírodou, umením, oddych, relaxácia, nenosenie si práce domov a pod. Na dôležitosť významu supervízie ako prevenciou pred syndrómom vyhorenia upozorňuje aj O. Matoušek (2008), ktorý zdôrazňuje, že povolanie pomáhajúceho vyžaduje sústavnú supervíziu, pretože pri práci, ktorú vykonáva, sa nemožno riadiť len vlastným svedomím.

Cieľom supervízie je dať sociálnym pracovníkom podnety k tomu, aby mohli svojich klientov v ich ťažkej ekonomickej a psychosociálnej situácii naučiť hľadať nové cesty, perspektívy a riešenia. Problém pri hľadaní riešení môže nastať vtedy, keď ľudia inklinujú k zachovaniu návykov a techník na zvládnutie životných situácií a orientujú sa k stálemu opakovaniu už zabeňnutých spôsobov riešenia (Schavel, Tomka 2010).

Ciele supervízie podľa L. Vasku (2012) závisia aj od cieľovej skupiny, s ktorou pracovník pracuje. Prvou funkciou je pomoc pri stanovovaní problémov na pracovisku, ktoré ovplyvňujú kvalitu výkonu práce a pomoc pri riešení problémov. Druhou funkciou je ponuka možností ako riešiť etické dilemy u supervidovaného aj v prípade, že sa dozvie o porušovaní etických dilem na pracovisku.

Supervízia napomáha k zvyšovaniu profesionality sociálneho pracovníka, prostredníctvom ktorej má možnosť sa vzdelávať a rozvíjať, teda odborne rásť. Môžeme konštatovať, že význam supervízie pre sociálneho pracovníka a jeho pracovnú činnosť spočíva v tom, že mu umožňuje stať sa takým odborníkom, ako si to vyžaduje jeho profesia.

Aktuálnosť výskumu

Ako sme vymedzili v teoreticko-metodologickej rovine, syndróm vyhorenia nastáva tam, kde dochádza ku kontaktu človeka s človekom. Medzi najviac ohrozené skupiny patria práve sociálni pracovníci, ktorí pôsobia v neustálom kontakte s klientmi. Závažným sa stáva fakt, že syndróm vyhorenia sa stáva čoraz častejšie sa vyskytujúcim javom nie len v pomáhajúcej profesii, ale aj v bežnom živote. Jednu z významných foriem prevencie a pomoci predstavuje supervízia, ktorá umožňuje odhaliť syndróm vyhorenia už v jeho počiatkovej fáze. Úmyslom realizácie nášho výskumu bude overiť niektoré známe poznatky a prispieť tak ku skvalitňovaniu poskytovania služieb a zlepšeniu prístupu sociálnych pracovníkov nie len ku klientom, ale aj k sebe samým.

Nakoľko sme podobný výskum už realizovali, vychádzame zo zistení, že syndróm vyhorenia nie je len novodobý fenomén, niečo neexistujúce, ale ide o reálne sa vyskytujúci jav, ktorý ohrozuje pracovníkov v oblasti pomáhajúcej profesie. Rovnako sme zistili, že práve supervízia bola prostriedkom, ktorý samotné obeť

syndrómu vyhorenia označovali za pomoc v rámci prevencie. Nakoľko supervízia nebola v našej téme podrobne spracovaná, rozhodli sme sa v rámci nadväznosti doplniť poznatky aj z tejto oblasti ako prínos v rámci prevencie pred syndrómom vyhorenia, pomoc k skvalitneniu vykonávanej práce, zvyšovanie profesionalizácie a podporu supervízie v pomáhajúcich profesiách.

Stanovenie výskumných cieľov práce

Cieľom našej práce je:

- v teoretickej rovine – definovať supervíziu a syndróm vyhorenia podľa súčasnej i zahraničnej odbornej literatúry,
- v empirickej rovine – identifikovať vplyv supervízie z pohľadu prevencie a pomoci pri vzniku syndrómu vyhorenia v oblasti pomáhajúcich profesií,
- v aplikačnej rovine - navrhnúť opatrenia na prevenciu a pomoc v rámci supervízie pri vzniku syndrómu vyhorenia v oblasti pomáhajúcich profesií.

Hlavným cieľom výskumu bude zmapovanie výskytu syndrómu vyhorenia pri výkone pomáhajúcej profesie a vplyv supervízie ako prostriedok prevencie a pomoci obetiam syndrómu vyhorenia. Rovnakú dôležitosť prikladáme zisteniu prínosu supervízie pre pracovníkov pracujúcich v oblasti pomáhajúcej profesie.

Čiastkovým cieľom bude zistiť, aké postavenie má supervízia v pomáhajúcej profesii a ako je zabezpečené vzdelávanie pomáhajúcich pracovníkov a supervízorov v jednotlivých inštitúciách. Zaujímať sa budeme aj o to, ktoré oblasti sociálnej činnosti najviac využívajú supervíziu pri svojej práci a prečo.

Postup pri realizácii projektu

„Metodológia výskumu je súbor poznatkov o plánovaní, organizovaní, realizovaní a vyhodnocovaní výskumu. Táto aplikovaná disciplína poskytuje výskumníkovi poznatky a skúsenosti o tom, ako uskutočňovať výskum a ako ho hodnotiť“ (Gavora 2008, str. 9).

V úvode výskumu si vymedzíme problém, zostavíme ciele výskumu, výskumné otázky, hypotézy a doplníme MBI dotazník o otázky, ktoré nám pomôžu získať informácie na doplnené otázky týkajúce sa hypotéz a premenných.

Nasledujúcim krokom bude výber výskumnej vzorky. Po tomto kroku bude nasledovať doručovanie dotazníkov na dané pracoviská.

Dotazník bude distribuovaný elektronickou formou prostredníctvom mailov.

Ako sme uviedli v teoreticko-metodologických východiskách nášho projektu, supervízia sa mnohokrát vníma ako kontrola či hodnotenie vykonávané nad pracovníkmi. To môže byť dôvodom, pre ktorý sa pracovníci bránia účasti na supervízii. Supervízia je účinný prostriedok, ako predchádzať syndrómom vyhorenia a ako zvládať záťažové situácie, ktoré prináša každodenná práca v organizácii alebo inštitúcii. V dnešnej dobe sa problematike supervízie v mnohých oblastiach spoločenského života venuje veľká pozornosť. Preto chceme zistiť, ako sa pracovníci v rámci pomáhajúcich profesií pozerajú na význam a prínos supervízie, či ju využívajú ako prostriedok na zvládanie záťažových situácií. Našou prácou chceme dať do popredia dôležitosť vykonávania supervízie.

Analýza výskumného materiálu

Výskum bude kvantitatívny, organizovaný prostredníctvom MBI dotazníka známeho ako Maslach Burnout Inventory, ktorý je označovaný ako najznámejší dotazník používaný na zisťovanie syndrómu vyhorenia. Dotazník bude anonymný a adresovaný pracovníkom v rámci pomáhajúcej profesie (zameriame sa na sociálnych pracovníkov pracujúcich v rôznych oblastiach sociálnej práce) v rámci zariadení z východného Slovenska.

Realizovaný výskum bude kauzálnokomparatívny. V tomto type výskumu sú zisťované kauzálne vzťahy (vplyv) na základe stavu vecí a následne sa realizuje komparácia (porovnávanie skupín). Zisťujú sa rozdiely medzi skupinami (Lovašová 2015).

Výsledky výskumu uvedieme na základe získaných informácií z dotazníkov, ktoré budeme interpretovať prostredníctvom tabuliek.

Dotazník doplníme o otázky týkajúce sa nami stanovených premenných vyplývajúcich z hypotéz, ktoré si vymedzíme. Rovnako doplníme dotazník o ďalšie škálové otázky, ktorými budeme zisťovať vzťahy medzi premennými pomocou korelačných koeficientov, ktoré môžu poukázať na existenciu tesných vzťahov. Ako techniku použijeme faktorovú analýzu.

Vyhodnotenie a interpretácia získaných výsledkov

Získané údaje budeme spracovávať prostredníctvom deskriptívnej štatistiky. Všeobecnú analýzu údajov budeme realizovať prostredníctvom mapovania a výsledky pre lepšiu prehľadnosť a zrozumiteľnosť zobrazíme

prostredníctvom tabuliek a grafov. Pre spracovanie údajov a vyhodnotenie hypotéz použijeme štatistický softvér SPSS. Otázky, ktoré budú obsahovať porovnanie dvoch nezávislých skupín pre závislú premennú, vyhodnotíme prostredníctvom t-testu. Pre otázky, ktoré budú obsahovať porovnanie viac ako dvoch nezávislých skupín pre závislú premennú, vyhodnotíme prostredníctvom Kruskal-Wallis testu. Pre zisťovanie signifikancie medzi premennými použijeme Pearsonov koeficient korelácie.

Teoretické a praktické prínosy výskumu

Očakávame, že teoretické spracovanie problematiky syndrómu vyhorenia a supervízie ako nástroja pomoci a prevencie pred týmto javom, pomôže ku skvalitňovaniu odvádzanej práce v rámci pomáhajúcej profesie. Rovnako očakávame, že dané poznatky a informácie budú nápomocné pri identifikácii príznakov syndrómu vyhorenia, ponúknu poznatky o vzniku jeho príčin a popíšu samotný priebeh syndrómu vyhorenia. Zo skúseností z minulého nami realizovaného výskumu kladieme dôraz na realizáciu supervízie, rovnako na skvalitňovanie jej výkonu. Nakoľko supervíziu považujeme za veľký prínos v oblasti pomoci a prevencie pred vznikom syndrómu vyhorenia, pokúsime priblížiť jej ciele a fázy, ktoré budú slúžiť ako rozšírenie poznatkov z tejto oblasti pri výkone pomáhajúcej profesie.

V oblasti praktických prínosov očakávame zistenia do akej miery je supervízia vykonávaná a zároveň, čo vnímajú konkrétni pracovníci za jej slabé a silné stránky. Na základe vyhodnotenia výskumu sa pokúsime navrhnúť odporúčania, ktoré budú silné stránky posilňovať a slabé stránky eliminovať.

Záver

Touto prácou chceme priblížiť problematiku syndrómu vyhorenia u pracovníkov pracujúcich v pomáhajúcej profesii. Nakoľko sa táto problematika v dnešnej dobe netýka len pomáhajúcich profesií, ale aj osobného života, považujeme za nevyhnutné oboznamovať sa s týmto druhom ohrozenia, vedieť rozpoznať jednotlivé príznaky a príčiny vzniku syndrómu vyhorenia. Rovnako kladieme dôraz na prevenciu ako základný spôsob predchádzania vzniku syndrómu vyhorenia.

Dobre odvedenú prácu v rámci pomáhajúcej profesie si nedokážeme predstaviť bez kvalitnej supervízie. Považujeme ju za prostriedok, ktorý nám napomáha priblížiť sa ku klientovi. Supervízia môže byť náročná vzhľadom k množstvu pracovných povinností, keďže prebieha väčšinou na konci dňa. Tento čas ale nie je nikdy zbytočný, pretože dáva veľa pozitívneho pomáhajúceho pracovníkovi v rámci psychohygieny, ale najmä dáva možnosť zdokonaľovať sa v práci vo vzťahu ku klientom.

Literatúra

- Gabura, J. (2005): Sociálne poradenstvo. Občianske združenie Sociálna práca, Bratislava.
- Gavora, P. (2008): Úvod do pedagogického výskumu. Univerzita Komenského, Bratislava.
- Hawkins, P. – Shohet, R. (2004): Supervize v pomáhajících profesích. Portál, Praha.
- Kopřiva, K. (2006): Lidský vztah jako součást profese. Portál, Praha.
- Křivohlavý, J. (2001): Psychologie zdraví. Portál, Praha.
- Lovašová, S. (2015): Minimum k záverčným prácam. In: Aplikovaná sociálna práca – od teórie k praxi. UPJŠ FF, Košice.
- Matoušek, O. a kol. (2008): Metody a řízení sociální práce. Portál, Praha.
- Mínirth, F. (2011): Jak překonat vyhoření. Návrat domů, Praha.
- Nikulín, A. (2011): Vyhorenie – stručná charakteristika a príčiny. Duchovnosť a vyhorenie, Acta Patristica.
- Poschkamp, T. (2013): Vyhoření. Rozpoznání, léčba, prevence. Albatros Media a.s., Praha.
- Schavel, M. – Tomka, M. (2010): Základy supervízie a supervízia v praktickej výučbe v sociálnej práci. VŠSZaSP, Bratislava.
- Schmidbauer, W. (2008): Syndrom pomocníka. Portál, Praha.
- Stock, Ch. (2010): Syndrom vyhoření a jak jej zvládnout. Grada Publishing, a.s., Praha.
- Vaska, L. (2012): Teoretické aspekty supervízie začínajúcich sociálnych pracovníkov. IRIS, Bratislava.
- Vymětal, J. (2003): Lékařská psychologie. Portál, Praha.
- Weiss, H. (2013): Pastorálka – supervízia – pastorálna psychológia. Kartprint, Bratislava.
- Zákon č. 305/2005 Z. z. o sociálnoprávnej ochrane detí a sociálnej kuratele.
- Zákon č. 448/2008 Z. z. o sociálnych službách v znení neskorších predpisov.

Organizačné štruktúry na podporu etického programu v organizáciách verejnej správy

Organizational structures designed to promote the ethical program

Ondrej MITAL

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Fakulta verejnej správy

Abstrakt: Skúmanie etickej dimenzie verejnej správy má v súčasnosti svoje opodstatnenie. V poslednom desaťročí ide vzhľadom na viacero viac či menej preukázateľných prípadov neetickeho správania sa zo strany zamestnancov orgánov verejnej správy o veľmi aktuálnu tému. Dokazujú to viaceré odborné a vedecké publikácie venujúce sa uvedenej problematike. Jedným z mnohých problémov, ktorý je v nich v teoretickej aj praktickej rovine rozpracovaný sú organizačné štruktúry na podporu etického programu. Cieľom predkladaného príspevku je v načrtnutom kontexte poukázať na aplikačné problémy predmetnej súčasti etickej infraštruktúry v organizáciách verejnej správy. Predmetom analýzy budú organizačné jednotky zabezpečujúce dodržiavanie etického kódexu vo vybraných mestách v podmienkach Slovenskej republiky.

Kľúčové slová: *organizačné štruktúry na podporu etického programu, etická infraštruktúra, etický manažment, etický kódex.*

Abstract: Ethical dimension of public administration is a very actual topic of public administration research. According to a number of more or less proven cases of unethical behavior of public officials it is definitely a legitimate problem of last decades. There are a lot of scientific publications which deals with these problems. One of the many issues of public administration ethics is the issue of organizational structures designed to promote the ethical program. The aim of this contribution is to outline the context of the application problems of the mentioned part of the ethical infrastructure in the public administration organizations. The analysis will be focused on the organizational structures designed to promote the ethical program of the selected cities in the conditions of the Slovak Republic.

Keywords: *organizational structures designed to promote the ethical program, ethical infrastructure, ethical management, code of ethics.*

Etika vo verejnej správe

Problematika etiky, etických princípov, etických hodnôt a etických noriem v kontexte verejnej správy v minulosti netvorila dôležitú súčasť výskumu správy vecí verejných. V posledných desaťročiach minulého storočia však predovšetkým v anglosaských krajinách dochádza k rozvoju skúmania etickej dimenzie verejnej správy. V poslednej dekáde sa aj v podmienkach Slovenskej republiky začína objavovať viacero významných publikácií zameraných na etický rozmer správy vecí verejných, ako aj publikácií zameraných na dopady neetickeho správania zo strany zamestnancov a volených predstaviteľov na dôveryhodnosť činnosti a rozhodnutí verejnej správy. Zamestnanci organizácií verejnej správy by mali vždy dbať na to, že sú pod drobnohľadom verejnosti a rovnako ako každý jednotlivec tak aj oni sa môžu dostať do situácie, kedy sa budú musieť správne rozhodnúť v rámci etickej dilemy. V tomto prípade je zamestnancom do značnej miery nápomocný aj etický kódex, ktorý je dôležitým nástrojom etického manažmentu. Samotný etický kódex však nezaručuje správne správanie sa zamestnancov. Z toho dôvodu je žiadúce vytvoriť organizačné štruktúry podporujúce implementáciu etického programu. V načrtnutom kontexte je ambíciou príspevku analyzovať organizačné jednotky zabezpečujúce dodržiavanie etického kódexu vo vybraných mestách v podmienkach Slovenskej republiky. Konkrétne ide o funkciu Etického komisára v meste Banská Bystrica, pozíciu Etického kancelára v Hlavnom meste Slovenskej republiky Bratislave, Etickú komisiu zriadenú v meste Sabinov a Komisie pre etiku v meste Liptovský Mikuláš.

Verejná správa predstavuje správu vecí verejných, ktorú vykonávajú orgány verejnej správy vo verejnom záujme ako svoju povinnosť. Hodnoty ako čestnosť, zodpovednosť, objektivnosť alebo transparentnosť možno vnímať ako vyjadrenie dimenzie dobra v rámci dvojdimenzionálneho chápania dobra a zla, ktoré je vnímateľné v rámci každej aplikovanej etiky. Práve etický kontext verejnej správy sa snaží o dodržiavanie uvedených etických hodnôt a stanovených etických princípov, a teda naplnenie požiadavky etickej správy vecí verejných. Rozmer dobra možno sledovať nie len vo verejnej správe ale naprieč celou spoločnosťou. V tomto kontexte možno využiť myšlienku J. Kovára (2002) ktorý uvádza, že každá spoločnosť má vytvorený systém riadenia individuálnych a spoločenských vzťahov. Súčasťou tohto systému sú pravidlá medziľudských vzťahov, ktoré sú spontánne dodržiavané. Druhým dôležitým prvkom je združovanie občanov a politická štruktúra spoločnosti. Popri týchto dvoch rovinách je poslednou časťou samotná verejná správa ako základný nástroj štátu. Je prísne organizovaná a je zastrešená jednotlivými represívnymi zložkami štátu.

Verejná správa je neoddeliteľnou súčasťou dnešnej spoločnosti, prostredníctvom ktorej sa štát snaží uspokojovať potreby svojich obyvateľov. G. Peters a J. Pierre (2007) v načrtnutom zmysle veľmi hodnotným spôsobom poznamenávajú, že absencia systému verejnej správy je extrémne nepravdepodobná a nereálna. Preto je oveľa relevantnejšia otázka čo v prípade, ak je verejná správa ako celok neefektívna, neúčinná alebo

neetická. Rôznorodé zlyhania verejnej správy majú v konečnom dôsledku negatívny dopad na správu vecí verejných a následne aj na celú spoločnosť. Čestnosť a zodpovednosť sú kľúčovými aspektmi budovania verejnej správy, ktorá je rešpektovaná verejnosťou a zároveň je aj efektívna.

Ako uvádza P. Joyce korupčné kauzy a pochybenia manažmentu môžu zmeniť pohľad verejnosti na aktivity vlády. Predovšetkým tak nastáva pochybnosť o legitimitate a kvalite jednotlivých rozhodnutí. Zlepšenie správania sa zamestnancov orgánov verejnej správy v etickom rozmere je základom smerujúcim k legitímnosti demokratickej vlády. V konečnom dôsledku je teda lepšie byť etický ako neetický. (Joyce, 2014)

Vzťah etiky a správy vecí verejných je relatívne stálou súčasťou našej existencie. V každej epoche ľudských dejín sa objavujú koncepcie snažiace sa o vymedzenie dobrého a správneho spôsobu správania sa jedinca a v konečnom dôsledku zadefinovanie ideálneho stavu fungovania spoločnosti. S odvolaním sa na slová J. Hankinsa možno povedať, že pozostatky klasického staroveku predstavujú nekonečnú zásobu literárnych, intelektuálnych, umeleckých a mravných podnetov, ktoré boli a aj v súčasnosti sú základným predpokladom humanistického zmýšľania. (Hankins, 2011)

Verejná správa ako komplexná činnosť sledujúca dodržiavanie verejného záujmu má viacero dimenzií, pričom jednou z nich je práve etická dimenzia. S odvolaním sa na slová R. Gefferta je etická dimenzia verejnej správy: *“stále aktuálnym a neutíchajúcim problémom, ktorého riešenie v politicky vyspelej, demokratickej európskej spoločnosti by malo byť permanentne zodpovedne reflektované tými, ktorí rozhodnutia formulujú a prijímajú, tými, ktorí rozhodnutia uplatňujú a realizujú, ale aj tými, na ktorých sú rozhodnutia smerované a ktorí ich využívajú”*. (Geffert, 2009, s. 151)

V snahe priblížiť sa k ideálnemu stavu, keďže jeho dosiahnutie v reálnych podmienkach nie je možné, možno z hľadiska predmetnej problematiky zohľadniť predovšetkým dva prístupy. Správnosť alebo nesprávnosť konania ľudí môže byť vo všeobecnosti, teda aj s aplikáciou na sféru verejnej správy, posudzovaná z dvoch uhlov pohľadu. Možno len súhlasiť s tvrdením D. Ondrovej, že určujúcimi etickými tendenciami súčasnosti sú deontologická a teleologická teória. V súvislosti so skúmanou problematikou je dôležité vnímať aj fakt, že obe dominujúce teórie sú aplikovateľné aj vo sfére verejnej správy. (Ondrová, 2012)

Z pohľadu etiky vo verejnej správe možno považovať za veľmi prospešné, že do popredia sa v súčasnosti opäť dostáva etika cnosti. Jej korene sú jasne badateľné už v časoch antiky. Podstatou etiky cnosti nie je len snaha o vytvorenie súboru dobrých cností, ktorými by mal človek disponovať. Fundamentálnym základom etiky cnosti, ktorý je práve v súčasnosti veľmi zdôrazňovaný je tendencia, že správnym cnostiam sa je možné naučiť.

Teórie cnosti sú pomerne rôznorodé. Napriek tomu možno sledovať určité spoločné znaky. Podstatou teórie cností je fakt, že z cností vychádzajú morálne princípy. Dispozície charakteru k cnostiam. Cnosti sa získavajú precvičovaním a napodobňovaním cností, ktoré sú v spoločnosti uznané. Celkovo sa teórie cností v končnom dôsledku sústreďujú na dobrý život. (Malankievičová, 2010)

Uvedené etické teórie tvoria minimálnu eticko-morálnu bázu nevyhnutnú pre uvažovanie o etike v prostredí verejnej správy. Kým deontologická etická koncepcia a teleologická etická koncepcia reprezentujú pohľad na to, ako by sa zamestnanci a volení predstavitelia verejnej správy mali správať, etika cnosti naopak rozpracováva charakteristiku akými by zamestnanci a volení predstavitelia mali byť a ako tento stav mal dosiahnuť.

Etický kódex a jeho využitie v podmienkach verejnej správy na Slovensku

Etika vo verejnej správe zďaleka nie je len abstraktným stanovením ideálneho stavu, ale má k dispozícii široký diapazón nástrojov a metód ako sa možno priblížiť súladu reality s etickými princípmi a etickými hodnotami. Napriek tomu je však potrebné v rámci rozmeru „má byť“ formulovať určitý ideálny a požadovaný stav, ku ktorému je nevyhnutné vzhliadať a postupne sa k nemu približovať. Podľa E. Sičákovej a L. Slimákovej (2001) možno konštatovať, že predmetom etiky vo verejnej správe je problematika žiadúceho správania sa zamestnancov vo verejnej správe. Následne uplatňovanie etiky vo verejnej správe zároveň smeruje k zlepšovaniu úrovne poskytovaných verejných služieb a spoločnosti vo vzťahu k správaniu sa pracovníkov orgánov verejnej správy. Navyše sa snaží o formuláciu všeobecne uplatniteľných základných abstraktných noriem a hodnôt, ale stanovuje aj to, akými osobnosťami by sa zamestnanci orgánov verejnej správy mali stať.

Posledné storočie zanechalo zamestnancov verejnej správy v zdanlivo dvoch odlišných postaveniach. Kým na jednej strane je potrebné až vedeckým spôsobom riadiť organizácie verejnej správy, na druhej strane je nevyhnutné akési morálne vodcovstvo za účelom rozprúdenia verejného diskurzu a podpory ľudského rozvoja. (Kamphausen, 2002)

V rámci etického manažmentu v organizáciách verejnej správy, ktorý sa snaží o riadenie etického aspektu činnosti a fungovania konkrétnej organizácie je potrebné mať stanovený etický program. Etický program vychádzajúci z dôkladnej analýzy a starostlivého plánovania predstavuje súbor využívaných nástrojov etického manažmentu v konkrétnej organizácii verejnej správy za účelom riadenia etiky. Vypracovanie etického programu je dôležitým krokom smerujúcim k tomu, aby sa zamestnanci konkrétnej organizácie verejnej správy správali v súlade so stanovenými etickými princípmi a etickými hodnotami.

Najviac využívaným nástrojom etického manažmentu vo všeobecnosti a v podmienkach verejnej správy na Slovensku nevynímajúc je etický kódex. Ten predstavuje súbor pravidiel správania sa, ktoré zaväzujú jeho adresátov. Ako poznamenáva J. Pritchard etické kódexy predstavujú súbor požiadaviek na správanie a konanie, ktoré musia byť dodržiavané určitou skupinou ľudí. Obsah etických kódexov sa v závislosti od skupiny ľudí, pre ktorú sú určené odlišuje. Etický kódex formuje morálku a má vplyv na interpretáciu všeobecne platných princípov vo vzťahu ku konkrétnej profesii. (Pritchard, 2012)

Jeho ustanovenia by mali byť za účelom usmernenia zamestnancov v eticky zložitých situáciách jasné a bez možnosti dvojitého výkladu. Slovom D. Ondrovkej je prijatie etického kódexu prvým dôležitým krokom. Aj keď prostredníctvom etických kódexov nemožno garantovať zlepšenie morálky v organizácii a etickosť správy vecí verejných, bez neho je dosiahnutie takéhoto cieľa ešte náročnejšie. (Ondrová, 2013)

Prijatím etického kódexu teda implementácia etických princípov a etických hodnôt do každodennej činnosti organizácií verejnej správy nekončí. Samotný etický kódex je prijatý a platný avšak potrebné je vytvoriť aj orgány, ktoré budú dohliadať na jeho dodržiavanie a budú zamestnancom nápomocné pri riešení situácií zložitých z hľadiska eticky správneho rozhodnutia.

Ambíciou nasledujúcej časti príspevku je analýza vybraných etických kódexov miestnych samospráv na Slovensku so zameraním na štyri mestá, ktoré majú vytvorené organizačné jednotky slúžiace na podporu etického programu. Konkrétne ide o mestá Banská Bystrica, Bratislava, Liptovský Mikuláš a Sabinov. Vzhľadom na to, že predmetné etické kódexy majú zriadené takéto funkcie, respektíve komisie, tak aj celkové spracovanie kódexu je v porovnaní s ostatnými samosprávami na kvalitnej úrovni. Dôležité je v tejto súvislosti poznamenať, že u analyzovaných etických kódexov sa neprejavil nedostatok, ktorý je často pozorovaný u etických kódexov menších samospráv. Ide o takmer identickú formuláciu jednotlivých ustanovení etického kódexu.

Zámerom príspevku vzhľadom na obmedzený priestor nie je vyčerpávajúco analyzovať každý jeden atribút predmetných etických kódexov. Analýza bude zameraná len na konkrétnu vybranú časť. Napriek tomu je vhodné venovať aspoň minimálny priestor podstatným náležitostiam skúmaných etických kódexov, ktorými sú forma, spôsob prijatia a záväznosť.

Forma, prijatie a záväznosť vybraných etických kódexov

Spomedzi analyzovaných etických kódexov je najstarším Etický kódex zamestnanca samosprávy mesta Sabinov, ktorý bol prijatý ako súčasť pracovného poriadku už v roku 2007. Pod etickým kódexom je podpísaný primátor mesta. Zhodou okolností ostatné tri analyzované etické kódexy boli prijaté v rovnakom roku, teda v roku 2013. Najskôr bol prijatý Etický kódex zamestnanca mesta Liptovský Mikuláš formou internej normy dňa 30. apríla 2013. V podobe vnútornej smernice, ktorá je schvaľovaná primátorom mesta bol dňa 4. septembra 2013 prijatý Etický kódex Mestského úradu v Banskej Bystrici. V súvislosti s banskobystrickým kódexom je nutné poznamenať, že ide už o jeho druhú prepracovanú verziu. Etický kódex zamestnanca Hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy bol prijatý ako záväzná norma správania sa 1. novembra 2013. Bratislavský etický kódex predložilo mesto na pripomienkovanie odborným útvarom a zástupcom zamestnávateľov. Až následne bol podpísaný primátorom Bratislavy, čo bolo zároveň podmienkou jeho platnosti. Túto časť celého procesu vypracovania kódexu je nutné považovať za veľké pozitívum. Zároveň je nutné poznamenať, že v rámci analyzovaných etických kódexov je takýto prístup k možnosti zamestnancov podieľať sa na príprave obsahu kódexu ojedinelý.

Všetky predmetné etické kódexy výslovne vo svojom texte obsahujú formuláciu, že ide o záväznú normu správania sa ich adresátov. Okruh osôb, na ktoré sa konkrétny kódex vzťahuje je však formulovaný odlišným spôsobom. Bratislavský etický kódex sa vzťahuje na zamestnanca, teda fyzickú osobu, ktorá je v pracovnoprávnom vzťahu s Hlavným mestom Slovenskej republiky Bratislavou. Banskobystrický kódex obsahuje formuláciu, že etický kódex je záväzný pre zamestnanca mesta s výkonom pracovných povinností na mestskom úrade. Etická norma vzťahuje sa na zamestnancov samosprávy v Liptovskom Mikuláši je vo vzťahu k jeho záväznosti veľmi stručná. Oproti ostatným analyzovaným etickým kódexom obsahuje len veľmi stručnú formuláciu, že je záväzný pre všetkých zamestnancov. Sabinovský etický kódex je v tomto veľmi konkrétny a podrobný. V úvodných ustanoveniach upravuje záväznosť pre všetkých zamestnancov mesta, ktorí vykonávajú pre mesto prácu na základe pracovnej zmluvy alebo dohody o prácach vykonávaných mimo pracovného pomeru.

Vzhľadom na uvedené je potrebné nazdávať sa, že forma etického kódexu, spôsob jeho prijatia a okruh adresátov, na ktorý sa v ňom uvedené ustanovenia vzťahujú sú základnými atribútmi, ktoré by nemali žiadnemu etickému kódexu chýbať. V opačnom prípade je jeho prijatie len alibistickým krokom, ktorý žiadnym spôsobom neprispieva k etickejším výkonu správy vecí verejných. Ďalší obsah etických kódexov sa vo všeobecnosti líši. Ak však z množiny etických kódexov prijatých v podmienkach Slovenskej republiky vyčleníme etické kódexy vzťahujúce sa na zamestnancov samospráv, možno hovoriť o určitých spoločných oblastiach a záležitostiach, ktorým sa v ich ďalšom obsahu venujú. Predovšetkým ide o základné etické princípy a zásady, z ktorých vychádzajú ďalšie ustanovenia zamerané na vzťahy na pracovisku, prijímanie darov a iných výhod, konflikt záujmov, oznamovacia povinnosť alebo napríklad na zneužitie úradného postavenia.

Samospráv, ktoré majú prijaté etické kódexy upravujúce správanie sa zamestnancov nie je pri pohľade na ich celkový počet veľa. To však vzhľadom na veľký počet malých obcí nie je prekvapujúcim zistením. Pri pohľade na mestá, ktoré majú odlišné podmienky fungovania a zabezpečovania základných potrieb svojich obyvateľov, však možno povedať, že miest, ktoré majú etický kódex by mohlo byť viac. Samospráv, ktoré by mali zriadenú súčasť organizačnej štruktúry dohliadajúcu na dodržiavanie etického kódexu je ešte menej. V nasledujúcej časti príspevku teda bude venovaný priestor vybraným etickým kódexom, ktoré túto podmienku spĺňajú.

Organizačné štruktúry zabezpečujúce dodržiavanie vybraných etických kódexov

Veľmi málo samospráv má v rámci etického kódexu upravenú časť zameranú na organizačnej štruktúry, respektíve funkciu, pozíciu úlohou ktorej by bolo dbať o dodržiavanie ustanovení etického kódexu. Práve tejto dôležitej súčasti etickej infraštruktúry v organizáciách verejnej správy bude venovaná nasledujúca časť príspevku. Prostredníctvom analýzy vybraných platných a účinných etických kódexov upravujúcich správanie sa zamestnancov samospráv je ambíciou nasledujúcej časti textu poukázať na spôsoby riešenia tejto oblasti etického manažmentu a možné aplikačné problémy s tým súvisiace. Konkrétne ide o funkciu Etického komisára v meste Banská Bystrica, pozíciu Etického kancelára v Hlavnom meste Slovenskej republiky Bratislave, Etickú komisiu zriadenú v meste Sabinov a Komisiu pre etiku v meste Liptovský Mikuláš. Organizačné štruktúry zabezpečujúce dodržiavanie vybraných etických kódexov a implementáciu etického programu v organizáciu majú v rámci analyzovaných etických kódexov dvojaký charakter. Kým v Banskej Bystrici a v Bratislave ide o individuálnu funkciu, v Liptovskom Mikuláši a Sabinove ide o kolektivizovaný orgán.

Postavenie jednotlivých analyzovaných organizačných štruktúr je odlišné. Napríklad Komisia pre etiku v meste Liptovský Mikuláš má postavenie poradného orgánu primátora mesta pri posudzovaní a rozhodovaní o etických otázkach. Rovnako je na tom aj Etická komisia v Sabinove, ktorá je pri posudzovaní otázok vyplývajúcich z etického kódexu tak isto poradným orgánom primátora. Etické kódexy v Banskej Bystrici a v Bratislave výslovne nehovoria o postavení etického komisára, respektíve etického kancelára. Ich postavenie je vymedzené skôr ich úlohami. Etický komisár teda koordinuje činnosti medzi zamestnávateľom a zamestnancom v súvislosti s dodržiavaným kódexom. Zároveň je potrebné dodať, že táto funkcia je čestná a bez nároku na finančné ohodnotenie. Etický komisár zároveň nesmie byť zo strany zamestnávateľa vzhľadom na výkon svojej funkcie žiadnym spôsobom znevýhodnený. Etický komisár má na rozdiel od bratislavského Etického kancelára aj svojho zástupcu. Bratislavský Etický kancelár dbá o nestranný a nezávislý výkon samosprávy v súlade s verejným záujmom. Rovnako Etický kancelár je pozícia, ktorá nie je finančne ohodnotená, pretože ju zastáva mestský kontrolór.

Dôležitým aspektom je nie len postavenie, ale aj spôsob nadobudnutia funkcie v prípade individuálnych súčasti organizačných štruktúr, respektíve menovanie v prípade kolektívnych štruktúr. Najjednoduchšie a nie príliš šťastne je tento aspekt vyriešený v Bratislave. Etický kancelár nadobúda svoju funkciu z titulu zastávania funkcie mestského kontrolóra a celú jeho agendu vedie Útvar mestského kontrolóra. Oproti tomu v Banskej Bystrici je Etický komisár a jeho zástupca volený priamo zamestnancami s výkonom pracovných činností na mestskom úrade, teda tými, ktorých samotný etický kódex priamo svojimi ustanoveniami zaväzuje. Jeho funkčné obdobie je 3 roky. Jeho funkciu možno ukončiť písomným vzdaním sa funkcie, ukončením pracovného pomeru s mestom alebo jeho odvolaním primátorom. Jeho ustanovenie do funkcie je možné len po predchádzajúcom súhlase zamestnanca s výkonom predmetnej funkcie. Z pohľadu všetkých posudzovaných etických kódexov je práve tento spôsob najviac sofistikovanejší a prepracovaný. V prípade kolektívnych orgánov je spôsob kreovania ich členov upravený v etických kódexoch nasledovne. Členov Komisie pre etiku v Liptovskom Mikuláši menuje primátor, pričom ich počet je nepárny. Kódex ďalej neuvádza spôsob navrhovania kandidátov. Spôsob navrhovania kandidátov o niečo podrobnejšie popisuje posledný z analyzovaných etických kódexov. Sabinovská Etická komisia má troch členov, pričom dvoch členov navrhuje zamestnávateľ a jedného zástupcu zamestnancov. Následne členov menuje primátor. Kódex zároveň uvádza aj možnosť opätovného zvolenia, okrem prípadu, kedy členstvo v komisii zaniklo iným spôsobom ako uplynutím funkčného obdobia.

Úlohou Komisie pre etiku v meste Liptovský Mikuláš je zabezpečenie integrity, bezúhonnosti, potivosti, čestnosti a nestrannosti pri rozhodovaní zamestnancov samosprávy s cieľom predchádzať korupcii a zneužívaniu zverenej moci. Svojou činnosťou usmerňuje zamestnancov pri výkone ich pracovných povinností spôsobom, ktorý je v súlade s kódexom. Banskobystrický Etický komisár v rámci svojej činnosti komunikuje so zástupcami zamestnancov, vedúcimi a zamestnávateľom. Upozorňuje zamestnancov na nedodržiavanie kódexu, prešetruje podnety týkajúce sa porušenia povinností a predkladá návrhy na disciplinárne opatrenie. Náplňou funkcie Etického kancelára v Bratislave je prijímať oznámenia o konflikte záujmov a ich aktívne prešetrovanie, vedenie registra darov, vedenie zoznamu podujatí, prijímanie oznámení o neprípustnej činnosti zamestnancov, aktívna kontrola dodržiavania etického kódexu a podávanie jeho výkladu. Etická komisia v Sabinove prerokováva na základe vlastných zistení alebo na základe oznámení zamestnancov mesta porušenie etického kódexu.

Vzhľadom na charakter funkcie a postavenia člena komisie je prinajmenšom vhodné uloženie povinnosti zachovávať mlčanlivosť o skutočnostiach, ktoré boli nadobudnuté pri výkone funkcie, respektíve členstva v orgáne. Táto povinnosť nie je upravená vo všetkých analyzovaných etických kódexoch. Takúto formuláciu obsahujú len

kódexy miest Banská Bystrica a Sabinov.

Ďalším dôležitým aspektom fungovania takýchto splnomocnencov pre etiku, respektíve členov kolektívnych orgánov je aj schopnosť byť nápomocným zamestnancom v prípade riešenia viac alebo menej zložitých etických dilem. Dôležitý teda nie len rozmer poradnej inštancie pre primátora mesta, ale podstatný aj rozmer vo vzťahu k zamestnancom samosprávy. Výslovné je takáto úloha upravená len pre Etickú komisiu Sabinova. Vzhľadom na to, že ide o kolektívny orgán, z pohľadu formulácie ustanovení nie je možné určiť, či sa zamestnanec môže obrátiť napríklad len na jedného člena alebo komisiu ako celok. V prípade, že sa musí požiadať o radu komisiu ako celok, môže to spôsobiť potencionálne dlhšiu spätnú väzbu, na ktorú zamestnanec nemusí mať priestor. Etický kancelár v Bratislave má do istej miery takúto povinnosť na základe ustanovenia, podľa ktorého podáva výklad kódexu. V prípade ostatných etických kódexov je vzhľadom na vyšpecifikovanie úloh etického komisára a komisie pre etiku možno dedukovať, že okrem iného je ich úloha aj pomáhať zamestnancom rozhodnúť sa v eticky zložitých situáciách. Možno konštatovať, že výslovné uvedenie takejto úlohy priamo v znení etického kódexu prispieva nie len k jeho jednoznačnosti, ale aj k jeho vyššej legitimitě. Ak majú tieto súčasti organizačnej štruktúry možnosť posudzovať súlad konania zamestnancov s etickým kódexom, mali by aj zamestnanci mať možnosť obrátiť sa na nich v prípade, že si nie sú istý či konajú v súlade s ustanoveniami kódexu alebo nie.

Ustanovenia etického kódexu sú s odvolaním sa na vyššie uvedené fakty v analyzovaných etických kódexoch záväzné a zamestnanci samospráv ich musia dodržiavať. V opačnom prípade by mala nasledovať sankcia, ktorá je pri porušení akejkoľvek normy v prípade jej nedodržania na mieste. Porušenie právnej normy je sankcionovateľné a vynútiteľné. V prípade etických kódexov však možno hovoriť o určitom špecifiku. Etické kódexy by mali usmerňovať zamestnancov samospráv v prípade, že si nie sú istý ako by sa mali z etického hľadiska správne zachovať. Práve etický kódex je nástrojom etického manažmentu, prostredníctvom ktorého je možné tento stav docieľiť. Na nesplnenie povinností sa však musí viazať určitá forma sankcie. Práve k tomu by mali slúžiť organizačné štruktúry, ktoré by mali byť v tomto kontexte nápomocné.

V rámci analyzovaných etických kódexov vybraných samospráv majú v tomto rozmere predmetné organizačné súčasti rôzne postavenie. Už len existencia relatívne samostatných súčastí jednotlivých samospráv venujúcich sa dodržiavaniu etického kódexu je dôležitým krokom k etickej správe vecí verejných u spomínaných samospráv. Z tohto hľadiska je do istej miery obmedzujúce postavenie Etického kancelára v Bratislave, ktorého činnosť zastreľuje mestský kontrolór. V tomto zmysle sa vynára otázka, či funkciu Etického kancelára a mestského kontrolóra v jednej osobe dokáže plniť zodpovedne jedna osoba. Samotný kódex mu v podstate neumožňuje podávať napríklad návrh na posúdenie primátorovi. Jeho úlohou síce je viesť register darov, register podujatí, na ktoré boli zamestnanci pozvaní treťou stranou, ale formulácia v zmysle, že má aktívne prešetrovať konflikty záujmov a aktívne kontrolovať dodržiavanie kódexu pôsobí pomerne vágne, pretože mu výslovné neumožňuje vyvodit' dôsledky. Oproti tomu Komisia pre etiku v Liptovskom Mikuláši má na prípadné sankcie po nedodržaní povinností vyplývajúcich z ustanovení kódexu o niečo vyšší vplyv, pretože priamo z formulácie etického kódexu je jasné, že jej je priznané postavenie poradného orgánu primátora. Navyše v spolupráci s komisiou a v súlade s internými normami musia nadriadený zamestnanci prešetriť a vybaviť každé oznámenie, podnet alebo sťažnosť súvisiacu s ustanoveniami etického kódexu samosprávy v Liptovskom Mikuláši. Najsilnejšie postavenie v rámci sankčného mechanizmu má Etická komisia v Sabinove a Etický komisár v Banskej Bystrici. Sabinovská Etická komisia podľa závažnosti svojich zistení navrhuje opatrenia priamo primátorovi mesta. Samotný kódex vo svojom texte uvádza, že porušenie jeho ustanovení je považované za porušenie pracovnej disciplíny v zmysle ustanovení Zákonníka práce a pracovného poriadku. Etický komisár predkladá zamestnávateľovi upozornenia na porušenia povinností súvisiace s ustanoveniami etického kódexu s návrhom na disciplinárne opatrenia. Etická komisia a Etický komisár v rámci samospráv Sabinova a Banskej Bystrice majú teda pri kontrole dodržiavania ustanovení etického kódexu veľmi významné postavenie a prípadné porušenia zo strany zamestnancov, pre ktorých sú konkrétne povinnosti zahrnuté v kódexe záväzné, sú v tejto rovine reálne postihnuteľné.

Otázkou vystávajúcou pre ďalšie bádanie v skúmanej problematike je zväzanie, či možno porušenie etickej normy sankcionovať v súlade s ustanoveniami etického kódexu normou právneho charakteru. Vynára sa otázka, či takáto norma využívajúca právne nástroje donútenia je ešte etickou normou alebo nie. Zároveň je otázne, či je takéto komplementárne fungovanie etických a právnych noriem prospešné správe vecí verejných vo verejnom záujme spĺňajúc najvyššie právne a etické kritériá. V súvislosti s poslednou načrtnutou otázkou je potrebné nazdávať sa, že takéto prekrývanie, respektíve dopĺňanie normatívnych systémov je vzhľadom na súčasnú prax vo verejnej správe a úroveň vnímania korupcie dôležité a nevyhnutné.

Záver

Skúmanie etických aspektov správy vecí verejných má dnes v rámci štúdia verejnej správy svoje nezastupiteľné miesto. Riadenie etiky v organizáciách verejnej správy môže pri dosahovaní stanovených cieľov použiť viacero nástrojov, pričom najčastejšie využívaným nástrojom je etický kódex. Jeho prijatie však nestačí a ďalším dôležitým krokom je vytvorenie štruktúr v organizácii, ktoré dbajú o dodržiavanie ustanovení vzťahujúcich sa na ich adresátov. Práve preto bolo ambíciou predkladaného príspevku analyzovať takto vymedzenú oblasť

etického manažmentu v organizáciách verejnej správy v podmienkach Slovenskej republiky. Na základe analýzy vybraných etických kódexov zameranou na organizačné štruktúry podporujúce implementáciu etiky v konkrétnych organizáciách možno povedať, že prax výrazne zaostáva za teóriou. Etické kódexy síce jednoznačne vymedzujú okruh osôb, na ktorý sú ich ustanovenia zamerané, na druhej strane však zaostáva sankčný mechanizmus, o ktorý by sa platný a účinný kódex mal opierať. V súvislosti s činnosťami jednotlivých súčastí organizačnej štruktúry predmetných samospráv sa objavuje viacero tmavých miest, ktoré by v záujme ich správneho fungovania mali byť viac vyprecizované. Ide napríklad o otázky ich kreovania, zachovávaní mlčanlivosti alebo spôsobe získavania informácií potrebných pre ich činnosť. Dôležitý je aj rozmer poradnej inštalácie pre zamestnancov v eticky zložitých situáciách. Najslabším článkom je však schopnosť skúmaných súčastí etického manažmentu reálne sa spolupodieľať, respektíve navrhovať sankcie za nedodržanie ustanovení etického kódexu. Analyzované etické kódexy majú tento element činnosti organizačných súčastí dohliadajúcich na etickosť pri činnosti samosprávy upravený rôzne. Samotné vytvorenie splnomocnenca pre etiku alebo obdobného kolektívneho orgánu a ani vágne formulácie nie sú dostačujúce. Podstatné je jasné vymedzenie právomoci takto vytvorenej inštalácie spolupodieľať sa alebo navrhovať možnosti uloženia sankcie v prípade nedodržania princípov, zásad a povinností ukladaných jednotlivými ustanoveniami etického kódexu.

Literatúra

Etický kódex Mestského úradu v Banskej Bystrici. [online]. [cit. 03-09-2015]. Dostupné na: www.banskabystrica.sk/download_file_f.php?id=302475.

Etický kódex zamestnanca hlavného mesta SR Bratislavy. [online]. [cit. 03-09-2015]. Dostupné na: http://www.bratislava.sk/VismoOnline_ActionScripts/File.ashx?id_org=700000&id_dokumenty=11039344.

Etický kódex zamestnanca mesta Liptovský Mikuláš. [online]. [cit. 03-09-2015]. Dostupné na: <http://www.mikulas.sk/files/Image/samosprava/5-2013-INO.pdf>.

Etický kódex zamestnanca samosprávy mesta Sabinov. [online]. [cit. 2015-5-22]. Dostupné na: http://www.sabinov.sk/images/stories/SBmesto/dok/Etický_kodex_pracovnika_MsU.pdf.

Geffert, R. (2009): Verejná správa a etické kódexy v Slovenskej republike. In: Teória a prax verejnej správy. Košice, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach. s. 151-156.

Hankins, J. (2011): Renesanční filosofie. Praha, OIKOYMENH.

Joyce, P. (2014): The Culture of Ethics That the Public Sector Needs. [online]. [cit. 2015-4-20]. Dostupné na internete: < <http://www.governing.com/columns/smart-mgmt/col-culture-ethics-public-sector-needs.html> >.

Kamphausen, G. (2002): Public Administration: An Academic Discipline? In: Teória a prax verejnej správy. Košice, Fakulta verejnej správy UPJŠ v Košiciach. s. 36-39.

Kovář, J. (2002): Postavení veřejné správy ve společnosti a v národním hospodářství. In: Teória a prax verejnej správy. Zborník príspevkov z vedeckej konferencie. Košice, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach

Malankievičová, S. (2010): Etika cnosti. In: Gluchman, V. (2010): Etické teórie súčasnosti. Prešov, Grafotlač.

Ondrová, D. (2012): Ethical Decision Models and Public - Service Ethics. In: Aktuálne problémy a výzvy verejnej správy. Košice, TypoPress. s. 21-32.

Ondrová, D. (2013): Ethics, law and ethical conduct of behavior. In: Konsenzus v práve: Zborník zmedzinárodnej vedeckej konferencie, ktorá sa konala pri príležitosti 20. výročia založenia Univerzity Mateja Bela. Belianum, Banská Bystrica.

Peters, G. – Pierre, J. (2007): The Handbook of Public Administration. London, Sage Publications.

Pritchard, J. (2012): Codes of ethics. In: Chadwick, R. (eds.): Encyclopedia of Applied Ethics Ethics. London, Elsevier. s. 494-499.

Sičáková, E. – Slimáková, L. (2001): Etika, etická infraštruktúra ako prevencia korupcie. Bratislava, Róbert Vico.

Vznik právnej subjektivity. Kedy je dieťa narodené živé

The creation of legal personality. When the child is born alive

Veronika MIKOVÁ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Právnická fakulta

Abstrakt: Príspevok sa zaoberá otázkou právnej subjektivity. V úvode príspevku sú popísané základné východiská a definície pojmu právna subjektivita a vymedzenie jej druhov. Jadrom príspevku je otázka určenia správneho momentu vzniku právnej subjektivity fyzickej osoby. Cieľom je poukázať na niektoré problémy súvisiace s narodením dieťaťa, ktoré môžu vzniknúť s ohľadom na zastaranú právnu úpravu.

Príučové slová: *nasciturus, právna subjektivita, spôsobilosť,*

Abstract: The paper deals with the question of legal personality. In the introduction there is a description of the basic assumptions and the definition of legal personality and the definition of its species. The core of this paper is the question of the correct identification of the origin point of legal personality of the individual. The aim of paper is to highlight some of the problems associated with childbirth, which may arise with regard to outdated legislation.

Keywords: *nasciturus, legal personality, capability,*

Úvod

Otázka právnej subjektivity sa zdá byť základnou otázkou právnej vedy. Definície týchto pojmov sa učíme už v prvom ročníku na právnickej fakulte a dnes sa môže zdať, že táto otázka je dostatočne známa a právnou vedou preskúmaná. Aj aktuálny vývoj však prináša stále nové otázky právnej subjektivity. Vznik korporácií z pohľadu historického vývoja otvára otázku, či okrem prirodzených osôb môže právo priznať postavenie subjektu práva aj umelým fiktívnym útvarom. Ešte skorším problémom bola otázka postavenia otrokov a určenie rozsahu ich subjektivity, keďže títo neboli považovaní za subjekty, ale za objekty práv a povinností.

Zo súčasného obdobia by sme mohli spomenúť otázku právnej subjektivity EÚ riešenú pred prijatím Lisabonskej zmluvy, ktorá dnes je vyriešená v ustanovení čl. 47 ZEÚ, ktoré odstraňuje pochybnosti o právnej subjektivite EÚ. Problematickými sa javí byť určenie momentu vzniku a najmä zániku právnej subjektivity právnických osôb, keďže tento moment môže významne ovplyvniť ich procesné práva účastníka konania. Význam má tiež v literatúre mnohokrát riešená otázka právnej subjektivity cirkví a náboženských spoločností a problém správneho nastavenia podmienok pre jej priznanie týmto subjektom.¹ Najnovšími špekuláciami je otázka priznania právnej subjektivity zvieratám, ktoré zatiaľ za súčasného stavu právny poriadok považuje za vec. Z týchto historických skúseností vyplýva záver, že to, kto a v akom rozsahu bude subjektom práv a povinností a od akého momentu mu toto oprávnenie zúčastňovať sa na „právnom živote“² vzniká, musí určovať právo.

V nasledujúcej časti považujem za potrebné vymedziť základné definície právnej subjektivity a jej druhy. Ďalším predmetom pozornosti bude definovanie podmienok vzniku právnej subjektivity pre fyzické osoby, teda prirodzené osoby, a pre právnické osoby, teda fiktívne umelo vytvorené subjekty. Na tieto základné vymedzenia nadviažem ústrednou témou môjho príspevku, a to otázkou vzniku právnej subjektivity.

Právna subjektivita. Všeobecné východiská

Teória práva definuje právnu subjektivitu ako spôsobilosť stať sa účastníkom právnych vzťahov, teda spôsobilosť na práva a povinnosti.³ Ide o určenie kto je subjektom práva, teda kto bude považovaný za osobu v právnom zmysle, alebo inými slovami, kto je spôsobilý mať subjektívne práva a povinnosti. Tu je potrebné rozlíšiť spôsobilosť prirodzených teda fyzických osôb, a spôsobilosť právnických osôb, teda fiktívnych útvarov.

Otázka právnej spôsobilosti právnických osôb sa vo vývoji práva vyvinula ako dôsledok permanentného ľudského hľadania odpovede na otázku ako objasniť podstatu a personalitu rôznych spoločenských útvarov sústreďujúcich a garantujúcich určité záujmy ľudí. Už rímske právo poznalo určité typy združení, verejnoprávne a súkromnoprávne korporácie. Istým typom združenia, ktoré sa svojím charakterom približovalo povahe osobitného právneho subjektu je rímska *societas*. Ako dôvod vytvorenia subjektu práva, ktorého subjektivita je odlišná od subjektivity fyzických osôb, zakladateľov, môžeme označiť snahu o zníženie rizika, ktoré so sebou prinášalo obchodovanie.⁴

1 Pozri napr. Šmid M. a Moravčíková M.: Medzinárodné a vnútroštátne právne aspekty subjektivity osobitných subjektov medzinárodného práva a cirkví a náboženských spoločností. Trnava : Trnavská univerzita v Trnave, Právnická fakulta, 2013. 269 s. ISBN 9788080827373.

2 Rebro K. a Blaho P.: Rímske právo. Bratislava: Iura edition, 2010. s. 128.

3 Brösl A. a kol. : Teória práva. Plzeň: Aleš Čenek, 2013. s. 91.

4 Suchoža J., Husár J. a kol.: Obchodné právo. Bratislava: Iura edition, 2010. s. 303.

Z pohľadu fyzických teda prirodzených osôb prešlo priznanie právnej subjektivity taktiež určitým vývojom. Zatiaľ čo v rímskom práve otrok, hoci bol prirodzenou osobou a spĺňal tak predpoklady priznania právnej subjektivity, nebola mu táto priznaná a teda nebol subjektom práv a povinností, ale objektom práv a povinností. V dnešných moderných právnych poriadkoch je už vylúčená diferenciácia právnej spôsobilosti fyzických osôb. Subjektivita fyzickej osoby je počas celého života rovnaká, jej rozsah sa narodenia (vzniku) nijako nemení. Právo však môže diferencovať rôzne subjekty a priznávať rôzne práva určitým skupinám subjektov. Napríklad niektoré práva sú priznané len občanom daného štátu a naopak niektoré iné len cudzincom.⁵

V teórii práva rozlišujeme tri druhy právnej subjektivity resp. právnej spôsobilosti. Ide o:

1. spôsobilosť na práva a povinnosti.
2. spôsobilosť na právne konanie / právne úkony
3. spôsobilosť na protiprávne konanie

Ad 1.: Spôsobilosť na práva a povinnosti

Tento pojem je totožný s pojmom spôsobilosť mať práva a povinnosti. Znamená spôsobilosť byť účastníkom právneho vzťahu. Podľa čl. 14 Ústavy Slovenskej republiky (ďalej len ústava)⁶: „Každý má spôsobilosť na práva.“ Ústava síce nehovorí o povinnostiach, ale z korelačného vzťahu práva a povinnosti môžeme výkladom vyvodiť, že v zmysle ústavy každý má spôsobilosť na práva a povinnosti. Pre vznik tejto spôsobilosti nestanovuje ústava žiadne predpoklady. Používa pojem „každý“ teda bez ohľadu na občianstvo alebo akúkoľvek inú podmienku, spôsobilosť na práva a povinnosti má každá fyzická osoba, čo ako som už vyššie uviedla, je spoločné pre všetky moderné právne poriadky. Táto spôsobilosť fyzickej osoby vzniká v zmysle § 7 zákona č. 40/1964 Zb. Občiansky zákonník (ďalej len „OZ“) narodením. Túto spôsobilosť má aj dieťa, ktoré ešte nie je narodené za predpokladu že sa narodí živé. Spôsobilosť fyzickej osoby mať práva a povinnosti v rovnakom rozsahu trvá počas celého života fyzickej osoby. Táto spôsobilosť zanikne smrťou fyzickej osoby.

V prípade právnickej osoby OZ v § 18 ods. 1 hovorí, že: „spôsobilosť mať práva a povinnosti majú aj právnické osoby.“ Právnickými osobami sú podľa Občianskeho zákonníka:

- združenia fyzických alebo právnických osôb,
- účelové združenia majetku,
- jednotky územnej samosprávy,
- iné subjekty, o ktorých to ustanovuje zákon.⁷

Spôsobilosť právnickej osoby vzniká v momente vzniku právnickej osoby, pričom právnické osoby vznikajú dňom, ku ktorému sú zapísané do obchodného alebo do iného zákonom určeného registra, pokiaľ osobitný zákon neustanovuje ich vznik inak. Určenie tohto momentu vzniku právnickej osoby môže byť veľmi dôležité pokiaľ ide o vznik obchodnej spoločnosti. Rozlišujeme moment založenia a moment vzniku obchodnej spoločnosti. Obchodná spoločnosť vzniká zápisom do obchodného registra. Právne úkony, ktoré pred týmto vznikom, v čase od založenia obchodnej spoločnosti spoločenskou zmluvou, vykonávajú zakladatelia spoločnosti, nie sú úkonmi obchodnej spoločnosti, keďže táto ešte nevznikla.

Ad 2.: Spôsobilosť na právne konanie.

Synonymickým pojmom je spôsobilosť na právne úkony. Niekedy sa pojem spôsobilosť na právne konanie používa v súvislosti s konaním orgánov verejnej moci pri vydávaní individuálnych právnych aktov a spôsobilosť na právne úkony v súvislosti s konaním fyzických osôb a právnických osôb.⁸ Pod týmto pojmom rozumieme spôsobilosť vlastným konaním brať na seba práva alebo právne povinnosti. Môže byť tiež vyjadrená ako schopnosť subjektu práva vlastným konaním zakladať, meniť alebo rušiť právne vzťahy.⁹ Moment vzniku spôsobilosti na právne úkony právnickej osoby je totožný s momentom vzniku jej spôsobilosti mať práva a povinnosti, vzniká preto vznikom právnickej osoby. Z pohľadu fyzickej osoby môže byť určenie tohto okamihu v konkrétnom prípade problémom. V plnom rozsahu v zmysle § 8 OZ nadobúda fyzická osoba spôsobilosť na právne úkony dosiahnutím plnoletosti. Pôjde o dve možnosti, a to dovŕšením osemnásteho roku života alebo uzavretím manželstva so súhlasom súdu vo veku najskôr 16 rokov, pritom na jej trvanie nemá vplyv následný zánik manželstva alebo jeho neplatnosť. Podľa OZ sú na právne úkony spôsobilí tiež maloletí, avšak iba na tie právne úkony, ktoré sú svojou povahou primerané rozumovej a vôľovej vyspelosti zodpovedajúcej ich veku. Pri fyzickej osobe preto spôsobilosť na právne úkony vzniká postupne. V konkrétnom prípade môže vzniknúť situácia kedy

5 Napríklad právo voliť do Národnej rady Slovenskej republiky má občan Slovenskej republiky. Zákon č. 222/2010 Z. z. o pobyte cudzincov naopak ustanovuje práva, ktoré majú len cudzinci.

6 Predpis č. 460/1992 Zb. Ústava Slovenskej republiky.

7 § 18 ods. 2 OZ.

8 Brösl A. a kol.: Teória práva. Plzeň: Aleš Čenek, 2013. s. 91.

9 Brösl A. a kol.: Teória práva. Plzeň: Aleš Čenek, 2013. s. 92.

dieťa vo veku 14 rokov je oprávnené robiť právne úkony v širšom rozsahu než iné dieťa vo veku 14 rokov, a to vzhľadom na ich odlišnú rozumovú vyspelosť. Na rozdiel od spôsobilosti mať práva a povinnosti, spôsobilosť na právne úkony môže byť obmedzená alebo odňatá.

Ad 3.: Spôsobilosť na protiprávne konanie

Pre určenie momentu vzniku deliktuálnej spôsobilosti je potrebné vychádzať z ustanovení zákona č. 300/2005 Z. z. Trestný zákon (ďalej len TZ). V zmysle ustanovení § 22 za trestný čin nie je zodpovedná osoba, ktorá v čase spáchania trestného činu nedovŕšila štrnásť rok veku. Pri trestnom čine sexuálneho zneužívania je táto hranica posunutá na pätnásť rok veku. Mohli by sme preto povedať, že deliktuálna spôsobilosť fyzickej osoby vzniká štrnástym resp. pätnástym rokom. Pri otázke deliktuálnej spôsobilosti právnickej osoby je potrebné spomenúť novoprijatý zákon č. 91/2016 o trestnej zodpovednosti právnických osôb a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Dôležitosť určenia momentu vzniku

Určenie momentu vzniku právnej spôsobilosti môže mať významný dopad na otázku existencie či neexistencie určitého práva alebo povinnosti tak pri fyzických osobách, ako aj pri právnických osobách. Keďže spôsobilosť mať práva a povinnosti predstavuje vlastnosť subjektu, vďaka ktorej môže byť daná osoba účastníkom právnych vzťahov, stanovenie toho kto, kedy a splnením akých podmienok túto vlastnosť získava je veľmi dôležité.

Pri fyzických osobách snád najdôležitejšou je táto otázka pri dedičskoprávnych vzťahoch. Ako som uviedla vyššie, spôsobilosť mať práva a povinnosti má aj počaté, ešte nenarodené dieťa (nasciturus). Už rímske právo zaručovalo nasciturovi určité práva, najmä tie ktoré mu boli na prospech. „Kto je v tele matky, je práve tak chránený ako keby bol už medzi ľuďmi, kedykoľvek ide o prospech samého dieťaťa.“¹⁰ Existencia potomka má vplyv na určovanie dedičských skupín. Prvá dedičská skupina je zastúpená najbližšími príbuznými, t.j. manželom a deťmi poručiteľa. Predpokladom toho aby manžel poručiteľa mohol dediť v prvej dedičskej skupine je existencia aspoň jedného potomka poručiteľa. V prípade ak poručiteľ nemal deti, manžel poručiteľa môže dediť až v druhej dedičskej skupine. Ak poručiteľ mal deti, a zároveň aj dieťa, ktoré v čase smrti poručiteľa ešte nebolo narodené, s prejednávaním dedičstva je potrebné počkať kým sa toto dieťa narodí, keďže jeho narodenie bude vplyv na výšku dedičských podielov. Predpokladom je, aby sa dieťa narodilo živé. Za deti sú tu považované deti manželské, nemanželské aj osvojené.¹¹

Pri právnických osobách otázky môžu vznikať pri zrušení a zániku obchodnej spoločnosti. Obchodná spoločnosť zaniká výmazom z obchodného registra, k tomuto momentu zaniká ako subjekt práva. V tejto súvislosti bola predmetom posúdenia otázka, či zrušená a zaniknutá obchodná spoločnosť (právnická osoba) môže podať sťažnosť na ústavný súd, keďže ako subjekt práva už neexistuje. K tomuto problému sa Ústavný súd SR (ďalej len ústavný súd) vyjadril v uznesení sp. zn. II. ÚS 414/2014 z 24. júla 2014, v ktorom uviedol: „súkromnoprávna subjektivita a ústavnoprávna subjektivita sa nemusia nevyhnutne prekrývať, a preto nie je vylúčené, aby bola priznaná ústavnoprávna subjektivita (a prípadne aj subjektivita na podanie sťažnosti podľa čl. 127 ods. 1 ústavy) aj takým právnym útvarom, ktoré nie sú fyzickými ani právnickými osobami, ani inými právnymi subjektmi v zmysle súkromného práva ... Zánikom súkromnoprávnej subjektivity nemusí dôjsť nevyhnutne aj k zániku spôsobilosti byť účastníkom konania.“ Podľa ústavného súdu je potrebné mimoriadne citlivo pristupovať najmä k statusovým konaniam, t.j. ku konaniam, ktorých meritom je rozhodovanie o spôsobilosti na práva (a tým aj spôsobilosti byť účastníkom konania). Ústavný súd v súvislosti so statusovými konaniami pripustil, že ústavne konformný výklad môže spočívať v priznaní spôsobilosti byť účastníkom konania ad hoc aj právnickej osobe, o ktorej zrušenie v príslušnom konaní ide, a to nie len v súvislosti s konaním pred všeobecným súdom ale obdobne aj pri posúdení spôsobilosti byť účastníkom konania pred ústavným súdom a nositeľom ústavou garantovaných práv.

Narodenie ako predpoklad pre vznik spôsobilosti mať práva a povinnosti

Ako som vyššie uviedla, spôsobilosť fyzickej osoby mať práva a povinnosti vzniká narodením. Túto spôsobilosť má aj počaté dieťa za predpokladu, že sa narodí živé. Pre určenie momentu vzniku sa teda zdajú byť rozhodujúce dve otázky: V akom momente je dieťa narodené a kedy je narodené ako živé.

Pri hľadaní týchto odpovedí som narazila na Vyhlášku Ministerstva zdravotníctva Slovenskej socialistickej republiky č. 22/1988 Zb. o povinných hláseniach súvisiacich s ukončením tehotenstva (ďalej len vyhláška). Táto vyhláška bola vykonávacím predpisom k zákonu č. 20/1966 Zb. o starostlivosti o zdravie ľudu, ktorý bol zrušený zákonom Národnej rady Slovenskej republiky č. 277/1994 Z. z. o zdravotnej starostlivosti. Keďže zrušením zákona došlo zároveň derogáciou mlčky aj k zrušeniu vykonávacích predpisov, môžeme povedať, že vyhláška ministerstva zdravotníctva už v súčasnosti neplatí. Pri hľadaní novšieho predpisu, ktorý by

10 D. 1, 5, 7

11 Lazár J. a kol.: Občianske právo hmotné I. Bratislava: Iura edition, 2010. s. 640.

upravoval odpovede na položené otázky som neuspela, a podobný predpis som nenašla. V súčasnosti platí zákon č. 576/2004 Z. z. o zdravotnej starostlivosti a k nemu podobný vykonávací predpis nie je.

V zmysle § 2 ods. 1 vyhlášky sa pôrodom živého dieťaťa rozumie jeho narodenie s jedným zo znakov života, ktorými sú dýchanie alebo akcia srdca, pulzácia pupočníka alebo aktívny pohyb svalstva, aj keď nebol prerušený pupočník alebo nebola porodená placenta. Pôrodná hmotnosť pritom je

- a) 500 g a vyššia alebo
- b) 499 g a nižšia, ak dieťa prežije 24 hodín po pôrode.

Z tohto ustanovenia vyplýva, že ak sa narodí dieťa, ktoré má niektorý zo znakov života (dýchanie, akcia srdca, pulzácia pupočníka alebo aktívny pohyb svalov), má menej ako 499 g a neprežije 24 hodín, nepovažuje sa za dieťa narodené živé. V zmysle §2 ods. 2 sa však nepovažuje ani za dieťa narodené mŕtve, keďže podľa tohto ustanovenia sa pôrodom mŕtveho dieťaťa rozumie narodenie bez znakov uvedených v odseku 1, pričom jeho pôrodná hmotnosť je 1000 g a vyššia. Otázka, ktorú je potrebné si položiť je, aký je status dieťaťa, narodeného s pôrodnou hmotnosťou nižšou ako 499 g počas tých 24 hodín, ak ich neprežije. Ak ich prežije považuje sa za dieťa narodené živé. Ak ich neprežije vzniká niekoľko otázok. Vznikla tomuto dieťaťu právna subjektivita? Dôležitosť tejto otázky vysvetlím na modelovom príklade.

Dieťa sa narodí s hmotnosťou 499 g, a na to aby bolo považované za živé potrebuje prežiť 24 hodín. V priebehu 24 hodín, napríklad v pätnástej hodine, zomrie matka dieťaťa, ktorá má okrem novonarodeného dieťaťa ešte tri deti. Keďže dedičstvo sa nadobúda smrťou poručiteľa, je tu otázka či dedia všetky 4 deti alebo iba 3 deti. Ak narodené dieťa prežije 24 hodín je odpoveď jasná. Ak však neprežije 24 hodín, zomrie napríklad v dvadsiatej hodine (po matke) bude mať otázka jeho právneho statusu význam pri prejednávaní dedičstva. Presnejšie to bude otázka, či toto dieťa dedilo po matke, a teda či prebehne aj dedičské konanie po smrti dieťaťa ako poručiteľa.

Inou otázkou, ktorá sa týka statusu dieťaťa počas tých 24 hodín, je otázka, či toto dieťa môže zomrieť iba pod vplyvom zlého zdravotného stavu, alebo napríklad nesprávnym poskytnutím zdravotnej starostlivosti, a či by tu pripadala v úvahu aj trestná zodpovednosť.

Narodenie je významnou právnou skutočnosťou. Právnu úpravu, ktorá sa týka narodenia nachádzame v množstve zákonov. Ako príklad by sme mohli uviesť zákon č. 154/1994 o matrikách, podľa ktorého sa narodenie dieťaťa zapisuje do knihy narodení. Aj s ohľadom na zákon o matrikách má zmysel vedieť, ktoré dieťa je považované za narodené živé, a ktoré dieťa je považované za narodené mŕtve, keďže tento rozdiel sa premietá do rozdielnych zápisov v matrike. Iným príkladom je zákon č. 300/1993 o mene a priezvisku alebo zákon č. 40/1993 Z. z. o štátnom občianstve Slovenskej republiky, ktorý ako jednu z možností získania štátneho občianstva SR uvádza práve narodenie na území SR alebo narodenie rodičom, z ktorých aspoň jeden je občanom SR.

Záver

Podľa môjho názoru je potrebné aj dieťaťu, ktoré sa narodilo s hmotnosťou 499 g a neprežilo 24 hodín priznať právnu subjektivitu. Zásada priznania právnej subjektivity počatému dieťaťu za predpokladu, že sa narodí živé je oveľa staršia ako vyhláška a pochádza z rímskeho práva. Jasným účelom je priznanie práv dieťaťu, ktoré sú mu na prospech. Nízky stupeň právnej sily a otázka platnosti uvedenej vyhlášky taktiež svedčia tomuto záveru. Okrem toho vyhláška má podľa môjho názoru správnoprávny charakter a je významná najmä pre evidenciu a spresnenie povinností lekára pôsobiaceho pri pôrode. Ustanovenie OZ upravujúce vznik subjektivity fyzickej osoby podľa môjho názoru vyjadruje zásadu, ktorá musí platiť a nemôže byť ohrozená podzákonným predpisom podobného charakteru ako je uvedená vyhláška. Priznaním právnej subjektivity takému dieťaťu sa tiež vyriešia otázky a problémy, ktoré som naznačila.

Literatúra

Bröstl, A. a kol. : Teória práva. Plzeň: Aleš Čenek, 2013. 199 s. ISBN 978-80-7380-425-1.

Lazár J. a kol.: Občianske právo hmotné 1. Bratislava: Iura edition, 2010. s. 715. ISBN 978-808078-346-4.

Rebro, K. a Blaho, P.: Rímske právo. Bratislava : Iura edition, 2010. s. 522. ISBN 9788080783525.

Suchoža, J., Husár, J. a kol.: Obchodné právo. Bratislava: Iura edition, 2010. s. 1100. ISBN 978-80-8078-290-0.

Šmid, M. a Moravčíková, M.: Medzinárodné a vnútroštátne právne aspekty subjektivity osobitných subjektov medzinárodného práva a cirkví a náboženských spoločností. Trnava : Trnavská univerzita v Trnave, Právnická fakulta, 2013. 269 s. ISBN 9788080827373.

Použité právne predpisy:

Predpis č. 460/1992 Zb. Ústava Slovenskej republiky

Zákon č. 576/2004 Z. z. o zdravotnej starostlivosti v znení neskorších predpisov

Zákon č. 40/1964 Zb. Občiansky zákonník v znení neskorších predpisov

Zákon č. 300/2005 Z. z. Trestný zákon

Zákon č. 91/2016 o trestnej zodpovednosti právnických osôb a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Zákon č. 20/1966 Zb. o starostlivosti o zdravie ľudu

Zákon č. 277/1994 Z. z. o zdravotnej starostlivosti

Zákon č. 154/1994 Z. z. o matrikách v znení neskorších predpisov

Zákon č. 300/1993 Z. z. o mene a priezvisku v znení neskorších predpisov

Zákon č. 40/1993 Z. z. o štátnom občianstve Slovenskej republiky v znení neskorších predpisov

Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej socialistickej republiky č. 22/1988 Zb. o povinných hláseniach súvisiacich s ukončením tehotenstva

Judikatúra:

Uznesenie Ústavného súdu SR II. ÚS 414/2014 z 24. júla 2014

Rok 1968 v histórii československo-francúzskych vzťahov

The year 1968 in history of czechoslovak-french relations

Martin POČÁTKO

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Filozofická fakulta

Abstrakt: Rok 1968 predstavuje jeden z hlavných medzníkov v histórii československo-francúzskych vzťahov. Obmeny v politickom vedení v ČSSR a reformy v rigidnom socialistickom modeli riadenia krajiny – ktoré odštartovali práve rokom 1968 – mali priniesť možnú zmenu v riadení štátu, v spoločnosti, v myslení, v zmysle „poľudštenia“ socializmu. Tieto udalosti väčšinou známe, ako tzv. Pražská jar však umlčala reakcia ZSSR a pásy tankov vojsk Varšavskej zmluvy v auguste 1968. Na stranu ČSSR, ktoré odsúdilo túto inváziu, sa postavili i krajiny Západu, vrátane Francúzska. Cieľom tohto príspevku je analyzovať, ako hodnotilo Francúzsko reformný proces a možnú zmenu systému v ČSSR a aký postoj zaujala táto krajina k udalostiam z augustových dní roku 1968.

KLúčové slová: *August 1968, ČSSR, Francúzsko, československo-francúzske vzťahy*

Abstract: The year 1968 is one of the milestones of the history in czechoslovak-french relations. The changes of the political leadership in Czechoslovakia and reforms in the rigid socialist model of country management (which started in 1968) were aimed to make changes in the state management, in society, in thinking, within the meaning of „socialism of human face“. However, these changes mostly known as The Prague Spring were stopped by the reaction of USSR and by steel straps tanks of Warsaw pact in August 1968. On the side of Czechoslovakia, which condemned this invasion, also stood the Western countries, including France. The aim of this article is to analyze how France evaluated the reform process and the possible changes of system of Czechoslovakia and what was the attitude of France towards the events of the August 1968.

Key words: *Czechoslovakia, France, August 1968, czechoslovak-french relations*

Predmet výskumu, výskumné ciele, rozbor prameňov a literatúry

Predmet výskumu

Problematika medzinárodných vzťahov predstavuje mimoriadne komplexný celok, zhŕňajúci v sebe širokú škálu predmetov výskumu, zasahujúcich do mnohých oblastí (politických, vojenských, ideologických, hospodárskych, kultúrnych...), čím vytvára priestor pre celý rad možných skúmaných prvkov (objektov). Predmet skúmania medzinárodných vzťahov sa tým automaticky stáva veľmi rôznorodou disciplínou, vyžadujúci prístup z hľadiska mnohých vedných odborov a podliehajúci spolupráci s viacerými vedeckými odborníkmi, čím sa de facto stáva akousi multidisciplinárnou záležitosťou.¹ História medzinárodných vzťahov v skúmanom období, bola značnou mierou ovplyvnená celkovou medzinárodno-politickou situáciou vo svete, ktorá primárne vychádzala z existencie dvoch blokových systémov, dvoch rozdielnych ideológií, deliacich svet pomyselnou čiarou na svet západný (kapitalistický) na čele s USA a svet východný (socialistický) na čele so ZSSR. Bipolárnosť sveta a vždy prítomné – či už vo väčšej alebo menšej miere – napätie medzi dvoma veľmocami počas obdobia často označovaného ako studená vojna, vytvorili v systéme medzinárodných vzťahov dovtedy bezprecedentnú situáciu, ktorá sa zákonite prejavila v ich celkovom charaktere, predovšetkým v charaktere vzťahov medzi štátmi z rozdielnych blokových systémov. V prvých povojnových rokoch, počas ktorých začínalo v medzinárodných vzťahoch medzi hlavnými veľmocami postupne dochádzať k stupňujúcemu napätiu – a ktoré sa simultánne prenieslo i do obdobia 50 a 60. rokov 20. storočia – sa svet stal svedkom viacerých kritických udalostí, ktoré umocňovali celkovú realitu vtedajšieho sveta. Rok 1968 tvoriaci hlavný predmet výskumu práce, možno z tohto pohľadu považovať za rok, ktorý potvrdil realitu blokových systémov (augustové udalosti roku 1968 v ČSSR) a sféry vplyvu vo vtedajšom svete. Tento rok sa pre niektoré krajiny stal predovšetkým akýmsi symbolom zmien, vyvrcholením niekoľkoročného spoločensko-politického vývoja, ktorý markantne ovplyvnil ich následný vývoj a smerovanie. Týmito zmenami prešli v roku 1968 i Československo a Francúzsko, v tom čase štáty z rozdielnych hemisfér studenovoijnového sveta, ktoré tvoria hlavný predmet výskumu práce.

Výskumné ciele

Cieľ práce tvorí výskum československo-francúzskych vzťahov v roku 1968, roku mimoriadne významnom v histórii tak Československa, ako i Francúzska. Československé udalosti z toho roku, tiež známe ako tzv. pražská jar, boli považované za „palácovú revolúciu“,² iné pohľady zase udalosti v Československu považovali

1 ORT, A. Mezinárodní vztahy a politická věda. In: *Mezinárodní vztahy*. Roč. I. č. I., 1966, s. 62. K tomu tiež pozri napr. KOFROŇ, J. – KRUNTORÁDOVÁ, I. Česká cesta metodologického vzdělávání v politické vědě v mezinárodní perspektivě. In: *Mezinárodní vztahy*. Roč. 50, č. 4, s. 26. – 48. ISSN 0323-1844.

2 MARÉS, A. „Naším hlavním cílem zůstává uvolnění napětí“ Francie – Československo 1961 – 1968. In: *Soudobé dějiny*. Roč. V, č. 4, 1998. s. 479. ISSN 1210-7050.

za príspevok k začiatku konca komunizmu ako takého.³ Rok 1968 vo Francúzsku bol naopak vnímaný ako obdobie závažnej sociálnej a politickej krízy, ktorá mohutne otriasla celým gaullistickým režimom.⁴ Touto krízou sa dokonca podľa iného názoru Francúzsko premenilo na dlhú reťaz smutných, tmavých, pustých, nevládných miest, ako keby sa bol svet vrátil späť o tri storočia.⁵ Na základe týchto pohľadov možno teda usudzovať, že kým rok 1968 v Československu bol vnímaný ako začiatok progresívnych zmien v rigidnom systéme a štruktúrach riadenia štátu a spoločnosti (i keď s tragickým vyvrcholením tohto procesu), rok 1968 vo Francúzsku bol naopak vnímaný, ako obdobie stagnácie a začiatok konca jednej kapitoly v histórii V. Francúzskej republiky (demisia de Gaulla z postu prezidenta Francúzska v roku 1969 po neúspešnom referende).

Naznačením komplexnosti, ktorý so sebou problematika medzinárodných vzťahov ponúka, sa cieľ práce obmedzuje na výskum diplomaticko-politických vzťahov Československom a Francúzskom v roku 1968, ktoré budú zasadené do kontextu celkového medzinárodnopolitického usporiadania sveta s prihliadnutím na zahraničnú politiku oboch spomínaných krajín. Československo-francúzske vzťahy v roku 1968 budú tiež dopĺňať informácie, ktoré poskytovali politickému vedeniu v Prahe a v Paríži i československé a francúzske spravodajské služby. Celkovú situáciu v oboch krajinách doplnia informácie, o ktorých sa bolo možné dočítať na stránkach dobových československých a francúzskych periodík. Tým sa v konečnom dôsledku porovná, v akom rozsahu sa to, čo bolo obyvateľstvu oboch štátov na stránkach tlače predkladané ako oficiálna verzia, rozchádzalo s tým, čo bolo v tom čase len internou záležitosťou pre úzkych okruh ľudí vo vedení oboch štátov skúmaných krajín.

I napriek tomu, že programové odborové zameranie tvorí výskum slovenských dejín, práca sa bude z hľadiska stanovených výskumných cieľov orientovať na dejiny Československa en bloc, nakoľko by bez toho nebolo možné úplne pochopiť celkový kontext československo-francúzskych vzťahov v sledovanom období. Tento argument možno oprieť o poznanie, že i samotné Francúzsko ešte pred vznikom prvého československého štátu v roku 1918 vždy vnímalo Slovensko a Slovákov, ako súčasť širšieho celku slovanského sveta⁶, naopak, v období 60. rokov 20. storočia zase ako súčasť svojej globálnej východoeurópskej politiky⁷, nikdy nie ako samostatný izolovaný subjekt.

Rozbor prameňov a literatúry

Pri písaní práce je možné využiť tak československé, ako i francúzske archívne dokumenty.⁸ S prihliadnutím na stanovenú problematiku je hlavná informačná základňa v súvislosti s diplomaticko-politickými vzťahmi medzi Československom a Francúzskom v sledovanom období uložená v Archíve ministerstva zahraničných vecí Francúzska (*Archives du ministère des Affaires étrangères – AMAE*) a v Archíve ministerstva zahraničných vecí ČR (AMZV).⁹ Informácie o československo-francúzskych vzťahoch na oboch stranách možno vhodne doplniť i archívnym materiálom uloženým vo francúzskom Národnom archíve (*Archive Nationales*), pražskom Národnom archíve, čiastočne možno informačnú bázu rozšíriť i o materiál z Archívu kancelárie prezidenta republiky.¹⁰ Pokiaľ ide o informácie československých a francúzskych spravodajských služieb, je možné využiť materiál z Archívu ministerstva obrany Francúzska (*Archive du Service historique de la Défense – Vincennes*) a z Archívu bezpečnostných složek.¹¹

Ďalším dôležitým prameňom k problematike československo-francúzskych vzťahov zo spomínaného obdobia predstavujú edície dokumentov, obsahovo zamerané na československú a francúzsku zahraničnú politiku. Pri Československu ide o *Dokumenty k československé zahraniční politice (1967 – 1969)*, zo strany Francúzska ide o *Documents Diplomatiques Français (1967 – 1969)*. Cenným zdrojom pri písaní práce predstavujú i memoáre a pamäte priamych účastníkov udalostí roku 1968. Na československej strane možno spomenúť napr. pamäte Alexandra Dubčeka, Jíriho Hájka, Čestmíra Císaře, Dušana Spáčila, Františka Augusta, Josefa Frolíka

3 FEJTŮ, F. – RUPNIK, J. *Le Printemps tchécoslovaque 1968*. Bruxelles : Éditions Complexe, 1999. s. 345. ISBN 2-87027-799-7.

4 PAŽOUT, J. Studentské hnutí v západní Evropě v roce 1968. In: FRANC, M. – HOLUBEC, S. *Mladí, levice a rok 1968*. Praha : BCS, 2009. s. 31. ISBN 978-80-904491-1-4.

5 ČIERNÝ, J. *Kto vládne v Paríži*. Bratislava : Epona, 1970. s. 211.

6 FERENČUHOVÁ, B. *Francúzsko a slovenská otázka 1789 – 1989*. Bratislava : Veda, 2008, s. 11. ISBN 978-80-224-1038-0.

7 JÍRŮ, J. *De Gaulle*. Praha : Prostor, 2014. s. 384. ISBN 978-80-7260-307-7.

8 Nakoľko autor tohto textu ešte nerealizoval výskumnú činnosť vo francúzskych archívoch, obmedzí sa táto podkapitola len na ich všeobecný popis a väčšiu pozornosť zameria na rozbor archívneho materiálu nachádzajúceho sa v pražských archívoch.

9 Výskum dokumentov v Archíve ministerstva zahraničných vecí ČR sa sústredil predovšetkým na nasledovné fondy : Teritoriální obory – obyčejné (1965 – 1968), Teritoriální obory – tajné (1965 – 1969), Porady kolegia za roky 1967 – 1970, Politické zprávy 1918 – 1977, konkrétne Zprávy Zastupitel'ského úradu (ZÚ) Paríž (1967 – 1969) a fond Generálního sekretariátu za roky 1965 – 1969.

10 Ide najmä o fond : Z II b – Československé zastupitel'ské úřady v cizině – Z II b 1 – Francie – 1965 – 1969.

11 V archíve bezpečnostných složek sú v tomto smere nápomocnými hlavne fondy II. správy SNB – Hlavná správa kontrarozvedky a fond odboru pre medzinárodné vzťahy.

a Václava Kvasničku a ďalších. Na francúzskej strane ide predovšetkým o pamäte francúzskeho prezidenta Charlesa de Gaulla, ministra zahraničných vecí Mauricea Couve de Murvilla, Michela Debrého a ďalších.

Na základe vyššie stanovených výskumných cieľov bude predstavovať dôležitý informačný zdroj i dobová tlač. Pozornosť pri jej výskume sa zameria na viacero dobových periodík vychádzajúcich v Československu resp. vo Francúzsku. Pri československých periodikách sa výskum bude predovšetkým opierať o hlavné tlačové orgány Ústredného výboru KSČ (Rudé právo) a KSS (Pravda), výskum doplnia i periodiká ako Lidová demokracie, Literárni listy, Nové slovo a Kultúrny život. Z francúzskych dobových periodík sa pozornosť pri výskume zameria na denníky Le Monde, Le Figaro,¹² Le Parisien, L'Humanité¹³ a týždenník L'Express. Výskum dobovej tlače bude postavený na princípe reciprocity (Francúzska dobová tlač bude ponúkať pohľad na vývoj udalostí v Československu a naopak československá dobová tlač ponúkne pohľad na vývoj udalostí vo Francúzsku).

Historiografia zameraná na udalosti roku 1968 v Československu a vo Francúzsku, československú a francúzsku zahraničnú politiku, ako i históriu medzinárodných vzťahov, priniesla doposiaľ široké kvantum odborných prác s touto tematikou. Naopak tematika zaoberajúca sa československo-francúzskymi vzťahmi v sledovanom období bola českou resp. slovenskou, ako i francúzskou historiografiou spracovaná zatiaľ len minimálne.¹⁴

Rok 1968 v histórii československo-francúzskych vzťahov

Francúzska diplomacia a rok 1968 v Československu

Udalosti roku 1968 v ČSSR, tiež známe ako Pražská jar, sú spájané z bezprecedentnými zmenami v riadení štátu a spoločnosti. V tomto roku sa do vedenia ČSSR začali dostávať osoby, ktoré chceli zmeniť dovedajší režim, nazývajú ho „*karikatúrou socializmu*“ a zaviesť tzv. „*socializmus s ľudskou tvárou*“.¹⁵ Myšlienky budovania tzv. „*socializmu s ľudskou tvárou*“ v kombinácii s postojom samotného generálneho tajomníka ÚV KSSZ Leonida I. Brežneva – ktorý v decembri roku 1967 pri návšteve Prahy na adresu vznikajúceho nového pražského komunistického vedenia povedal: „*Eto vaše delo*“ („*je to vaša vec*“) – vytvorili podmienky na začiatok bezprecedentných zmien v ČSSR.¹⁶ Nástupom A. Dubčeka na post generálneho tajomníka ÚV KSČ v ČSSR v januári 1968 sa začal transformačný proces byrokratických a socialistických štruktúr v zmysle demokratizácie režimu, ktorý však nemal spochybniť vodcovskú úlohu komunistickej strany, malo dôjsť len k obnoveniu a očisteniu strany, aby tak znovu v očiach domáceho obyvateľstva získala stratenú legitimitu.¹⁷ Tieto udalosti začal pozorne sledovať i celý vtedajší Západ, vrátane samotného Francúzska.

12 Pri štúdiu francúzskeho denníka Le Figaro predstavuje vhodnú pomôcku trojväzkové dielo novinových článkov francúzskeho filozofa, sociológa a novinára Raymonda Arona, obsahovo zamerané hlavne na medzinárodno-politické komentáre. S prihliadnutím na obdobie roku 1968 bude najprínosnejším v tomto smere predovšetkým tretí zväzok práce. Viac pozri: ARON, R. *Les articles de la politique internationale dans „Le Figaro“ de 1947 à 1977. Vol. 3. Les crises : février 1965 à avril 1977.* Paris : Éd. de Fallois, 1997. 1823 s. ISBN 2-87706-313-5.

13 Denník L'Humanité bol v spomínanom období hlavným tlačovým orgánom Komunistickej strany Francúzska (*Parti communiste français – PCF*). Analýza jednotlivých novinových článkov môže ponúknuť zaujímavý náhľad na to, ako tento ľavicový francúzsky denník vnímal udalosti a reformný proces z roku 1968 v Československu a kroky realizované novým vedením KSČ, rovnako, ako i následné konzekvencie, ktoré so sebou rok 1968 pre Československo priniesol.

14 Druhá polovica 20. storočia sa v histórii československo-francúzskych vzťahov niesla predovšetkým v znamení rozvoja kultúrnych vzťahov medzi oboma krajinami, čo možno odvodzovať z tematického zamerania viacerých českých, resp. slovenských a francúzskych vedeckých prác na túto problematiku. K tomu pozri napr. HNILICA, J. *Francouzský institut v Praze 1920 – 1951. Mezi vzděláním a propagandou.* Praha : Karolinum, 2009. 237 s. ISBN 978-80-246-1663-6. ČECH, P. *Francouzsko-české vztahy v oblasti překladu (1945 – 1953).* Brno : Masarykova univerzita, 2011. 386 s. ISBN 978-80-210-5466-0. HROMEK, M. *Francouzsko-československé kulturní vztahy v letech 1960 – 1968.* Dizertačná práca. Brno : Masarykova univerzita, Filozofická fakulta, Historický ústav, 2013. 188 s. HAYAT C. *Les relations culturelles franco-tchécoslovaque 1948 – 1969 : La stratégie française, entre espérances et désillusions.* Dizertačná práca. Paris : Université Paris I., 1998. 181 s. Náčrt diplomaticko-politických vzťahov medzi Československom a Francúzskom v období rokov 1918 až 1992 ponúkol vo svojej práci Jindřich Dejmeš, viac pozri: DEJMEK, J. *Československo, jeho sousedé a velmoci ve XX. století (1918 až 1992).* Praha : Centrum pro ekonomiku a politiku, 2002. s. 263 – 298. ISBN 80-86547-07-8. K československo-francúzskym diplomatickým vzťahom v roku 1968 od tohto autora čiastočne tiež: DEJMEK, J. Dokumenty o aktivitách československých velvyslanců ve Francii a v Itálii v době sovětské invaze do ČSSR v srpnu 1968. In: *Moderní dějiny.* Roč. 21, č. 2, 2013. s. 205 – 231. ISSN 1210-6860.; Komplexnejší náhľad na diplomaticko-politické vzťahy medzi Československom a Francúzskom v období rokov 1948 až 1968 ponúkla vo svojej práci Ludmila Motejlková, avšak pri absencii francúzskeho archívneho materiálu. Viac pozri: MOTEJLKOVÁ, L. *Československo a Francie 1948 – 1968. Československo-francouzské diplomatické a kulturní vztahy v letech 1948 – 1968.* Dizertačná práca. Praha : Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, Ústav českých dějin, 2014. 338 s.

15 KIRSCHBAUM, S. *Slovaques et Tchèques.* Lausanne : Age“ d'Homme, 1988, s. 237.; Zaujímavú poznámku v tomto zmysle ponúkol vo svojich pamätiach československý diplomat Dušan Spáčil, ktorý s heslom „*socializmus s ľudskou tvárou*“ nesúhlasil, pretože jeho interpretácia podľa neho znamenala, že socializmus bol sám o sebe neľudský. In: SPÁČIL, D. *My z Černína.* Praha : Periskop, 1995. s. 160. ISBN 80-901746-8-X.

16 LONDÁK, M. et al., *Rok 1968. Eto vaše delo.* Bratislava: Prodoma, 2008. s. 31. ISBN 978-80-969782-7-4.

17 MARÉS, A. *Histoire des Pays tchèques et slovaques.* Paris : Hatier, 1995. s. 337. ISBN 2-218-07357-9.

Pohľad Francúzska na ČSSR, ako i charakter československo-francúzskych vzťahov bol v tomto období značne ovplyvnený osobou francúzskeho prezidenta V. republiky Charlesa de Gaulla. Pri realizácii zahraničnej politiky Francúzska sa generál de Gaulle snažil o nadviazanie silnejších kontaktov so socialistickými krajinami, vrátane samotného ČSSR. Vzťahom s krajinami východného bloku pripisoval Charles de Gaulle veľký význam, čo opísal už v roku 1960 nasledovne: „Nikto nemôže pochybovať o tom, že my vo Francúzsku považujeme otázku vzťahov medzi Východom a Západom za najdôležitejšiu otázku v Európe“.¹⁸ V týchto slovách sa odrážala ideaullova koncepcia vytvorenia silného zväzku nezávislých európskych krajín, spojených od „Atlantiku po Ural“.¹⁹ Na to, aby mohol Charles de Gaulle realizovať takúto víziu zahraničnej politiky, začal od začiatku 60. rokov 20. storočia utužovať vzťahy Paríža s Moskvou, ktoré vyvrcholili oficiálnou návštevou francúzskeho generála v ZSSR v júni roku 1966. Zlepšenie francúzsko-sovietskych vzťahov následne Charles de Gaulle využil i na bližšie nadviazanie kontaktov so samotným ČSSR. Pozíciu Francúzska voči ČSSR opísal de Gaulle pri stretnutí s predsedom Rady ministrov ČSSR Jozefom Lenártom v Paríži v októbri 1967 nasledovne: „Myslím si, že vzťahy našej krajiny s tou vašou, majú tendenciu opäť získať charakter zvlášť srdečný a konštruktívny, ako predtým...Sme presvedčení, že vaša návšteva a rozhovory s vami, nám poskytnú príležitosť prijať nový impulz k spoločnému úsiliu Československa a Francúzska v otázke zmiernenia...“.²⁰

Francúzske nazeranie na začiatky reformného procesu v ČSSR po „palácovom prevrate“ v januári 1968 bližšie osvetľuje vyjadrenie francúzskeho oddelenia z Quai d'Orsay pre východnú Európu zo 16. februára 1968: „Vzhľadom k tomu, že v Československu existuje generácia politických kádrov a v rovnakom čase úprimných komunistov a poctivých revizionistov, pražské udalosti bez pochyb otvárajú pre európsky komunizmus jednu z najlepších šanci na rekonštrukciu. V tomto prípade sa Československo môže stať spoľahlivým príkladom pre liberálne elementy v spoločnosti východnej Európy“.²¹

Pohľad Francúzska na situáciu v ČSSR od tohto obdobia osvetľovali hlavne správy francúzskych veľvyslancov Rogera Lalouetta v Prahe a Oliviera Wormsera v Moskve. R. Lalouette už v máji 1968 pripustil možné zasahovanie ZSSR do vývoja v ČSSR – nevytlúčil dokonca eventuálny vojenský zásah.²² Možnosť vojenského zásahu zo strany Moskvy pripustil i Olivier Wormser, avšak so zdôraznením, že pre Moskvu by takáto možnosť predstavovala krajné riešenie, argumentujúc, že ČSSR nezaujímalo ústredné miesto v záujmoch ZSSR.²³ Na tieto správy reagovalo i samotné československé vedenie, keď v dňoch 29. mája až 1. júna 1968 došlo k zasadnutiu vedenia ÚV KSČ. Na ňom prvý tajomník KSČ A. Dubček označil správy o nebezpečenstve vojenského zásahu zo strany ZSSR, ako i vojsk Varšavskej zmluvy za nepravdivé a zároveň poškodzujúce kurz politiky KSČ. Vedenie strany odmietlo i manifest pod názvom „2000“ slov z 27. júna 1968, autorom ktorého sa stal český spisovateľ Ludvík Vaculík. Hlavnou príčinou, prečo vedenie ÚV KSČ odmietlo tento manifest už v rovnaký deň jeho vydania – charakterizujúc ho pritom, ako prejav nedôvery voči KSČ, Národnému frontu a štátnym orgánom²⁴ – spočívalo v tom, že kritizoval nedostatočný postup v reformách obsiahnutých v akčnom programe ÚV KSČ z apríla 1968. Z tohto dôvodu sa vedenie KSČ správne domnievalo, že pokračujúce udalosti v krajine, vrátane vydania samotného manifestu, vyvolajú nevoľu zo strany ZSSR, ako i niektorých krajín socialistického tábora a vynúti si tým eventuálny zásah z vonku.

K zmenám v ČSSR a počiatočným výsledkom práce komunistického reformného hnutia, ako i možnostiach ďalšieho možného vývinu v krajine sa vyjadril i samotný francúzsky prezident Charles de Gaulle v júli roku 1968. Z jeho dojmov z udalostí v ČSSR bol cítiť nadšenie, zároveň však zmiešané s dávkou neistoty, pričom o možnom vojenskom zásahu zo strany ZSSR vyslovil prorocké slová: „Je to krásne. Ale oni (ČSSR – pozn. aut.) idú príliš rýchlo a príliš ďaleko...Rusi zasiahnu...A tak, ako vždy, Česi vzdajú boj a noc bude padať na Prahu“.²⁵

Ďalšou vážnejšou reakciou socialistických krajín na vývoj v ČSSR sa stal list piatich krajín Varšavského paktu adresovaný vedeniu ÚV KSČ z 15. júla 1968, ktorý obviňoval komunistické vedenie z nekladenia odporu protisocialistickým a kontrarevolučným silám. Tento list, podobne ako predchádzajúce obvinenia, československé komunistické vedenie odmietlo a jeho vydanie v československej tlači vyvolalo nevoľu domáceho obyvateľstva

18 ORT, A. *Zahraniční politika gaullistické Francie*. Praha : Svobodné slovo, 1966. s. 78.

19 LARCAN, A. L'Europe de l'Atlantique à l'Oural. In VAÏSSE, M. et al. *De Gaulle et la Russie*. Paris : CNRS éditions, 2006. s. 181 – 198. ISBN 2-271-06394-9

20 *Documents Diplomatiques Français 1967. Tome II. (1^{er} Juillet – 29. Décembre)*. Bruxelles : P.I.E. Peter Lang S.A., 2008, s. 531 – 533. ISBN 978-90-5201-395-4.

21 FEJTŐ, F. – RUPNIK, J. *Le Printemps tchécoslovaque 1968*. Bruxelles : Éditions Complexe, 1999. s. 256. ISBN 2-87027-799-7.

22 FEJTŐ, F. – RUPNIK, J. *Le Printemps tchécoslovaque 1968*. Bruxelles : Éditions Complexe, 1999. s. 257. ISBN 2-87027-799-7.

23 SCHOENBORN, B. *La mésetente apprivoisée : de Gaulle et les Allemands 1963 – 1969*. Paris : Presses Universitaires de France, 2007. s. 337. ISBN 978-2-13056038-8.

24 BYSTRICKÝ, V. et al. *Rok 1968 na Slovensku a v Československu*. Bratislava: Prodama, 2008. s. 139. ISBN 978-80-969782-3-6.

25 SCHOENBORN, B. *La mésetente apprivoisée : de Gaulle et les Allemands 1963 – 1969*. Paris : Presses Universitaires de France, 2007. s. 336. ISBN 978-2-13056038-8.

nad zasahovaním štátov východného bloku do vnútorného chodu v Československu. Vyriešiť čoraz napätejšiu situáciu malo priniesť stretnutie predstaviteľov ÚV KSČ s delegáciou ZSSR koncom júla v meste Čierna nad Tisou a v Bratislave začiatkom augusta 1968.

Pohľad Francúzska na výsledky týchto rokovaní priniesol na začiatku augusta 1968 Roger Lalouette, ktorý si v súvislosti s rokovaniami poznamenal: „*Nový mier z Bratislavy sa podobá viac na primerie, ktorého pevnosť bude otestovaná na začiatku septembra pri rokovaní XIV. zjazdu KSČ*“. Svoj názor R. Lalouette o dva dni neskôr rozviedol ešte viac, keď pri rozhovore so štátnym tajomníkom ministerstva zahraničných vecí ČSSR Václavom Pleskotom povedal: „*Zdá sa, že z taktických dôvodov sovietski predstavitelia chceli dočasne upokojiť konflikt a vyvolať dojem, že sa Československo znovu integruje do skupiny ortodoxných*“.²⁶ Stanovisko R. Lalouetta však kontrastuje s vyjadrením francúzskeho veľvyslanca v Moskve Oliviera Wormsera, ktorý začiatkom augusta 1968 nevedel predpovedať, ako bude postupovať ZSSR v otázke ČSSR. Na tomto príklade teda vidno, že francúzski veľvyslanci v tomto období nevedeli jednoznačne predpovedať, ako sa bude vyvíjať situácia v ČSSR ani samotné kroky ZSSR.

Invázia vojsk Varšavskej zmluvy do ČSSR a reakcia Francúzska

Rokovania Moskvy s Prahou z konca júna a začiatku augusta 1968 a ubezpečenia zo strany československého komunistického vedenia už nedokázali zabrániť intervencii, nakoľko vedenie ZSSR videlo v reformnom hnutí nebezpečný pohyb, ohrozujúci nielen vývoj v ČSSR, ale vo východnom bloku ako takom. Potom, čo politické byro ÚV KSSZ 16. augusta 1968 schválilo inváziu do ČSSR, ktorého zámienkou sa stal pozývajúci list predstaviteľov konzervatívneho krídla KSČ na čele s Vasilom Biľakom, vstúpili vojská Varšavskej zmluvy (konkrétne vojská ZSSR, NDR, Poľska, Maďarska a Bulharska) v noci z 20 na 21. augusta 1968 do ČSSR.

Francúzsky prezident Charles de Gaulle sa o invázii do ČSSR vyjadril nasledovne: „*Vojenská intervencia Sovietskeho zväzu v Československu ukazuje, že moskovská vláda sa nevyslobodila z politiky blokov, ktoré boli nútené dohodami z Jalty a ktoré sú nezlučiteľné s právom ľudí na sebaurčenie... Francúzsko, ktoré sa nezúčastnilo týchto dohôd a ktoré neprijalo túto politiku, oplakáva pražské udalosti, udalosti, ktoré zasiahli do práv a do osudov priateľského národa*...“.²⁷ Komunistická strana Francúzska krátko po invázii vo svojom vyhlásení odsúdila rozhodnutie ZSSR vojensky zasiahnuť do udalostí v ČSSR, ktorý odôvodnila nasledovne: „*Usúdili sme tak (predstavitelia PCF – pozn. aut.), pretože sme verní zásadám, podľa ktorých sa majú riadiť vzťahy medzi bratrskými stranami... Od okamžiku, keď boli zahájené rokovania medzi sovietskou a československou delegáciou, sme sa vyslovovali pre pozitívne politické riešenie, ktoré by viedlo k stiahnutiu intervenčných síl, k návratu normálnej situácie v rámci československej zvrchovanosti a medzinárodných záväzkov*...“.²⁸ Francúzsky minister zahraničných vecí Michel Debré vo svojom prehlásení na zasadnutí vlády 2. októbra 1968 odsúdil intervenciu vojsk Varšavskej zmluvy do Československa, pričom zdôraznil, že sa jednalo o porušenie princípu nezávislosti a prejav politiky hegemonie ZSSR.²⁹ Na spomenutých príkladoch vidno, že francúzska politická reprezentácia vnímala udalosti augustových dní v ČSSR veľmi pozorne a odsudzovala intervenciu vojsk Varšavskej zmluvy do ČSSR. Na druhej strane však treba zdôrazniť, že prejavená solidarita Francúzska sa obmedzila len na úroveň verbálnych protestov. Hoci udalosti augustových dní znamenali ukončenie de Gaullovoho konceptu uvoľňovania, dohody a spolupráce s východnou Európou,³⁰ z medzinárodného hľadiska nemali väčší vplyv na blokový systém. Slovami Michela Debrého: „*Nehoda skutočne nezastavila prechod na diaľnici*“.³¹

Vlažnosť, s ktorou sa Michel Debré vyjadril v súvislosti s československými udalosťami z augusta 1968, možno hľadať vo vtedajšom celkovom zahraničnopolitickom kurze Francúzska. V období 60. rokov 20. storočia, sa Francúzsko začalo intenzívne zaujímať a nastúpilo na novú tzv. východnú politiku („Ostpolitik“) spájanú s menom kancelára NSR Willyho Brandta, ktorá bola pre Paríž kľúčovou a oveľa dôležitejšou v zmysle posilnenia vlastných kontaktov s Moskvou, než výsledok Pražskej jari.³² Tomuto faktu zodpovedá i argument, že vo Francúzsku, ako i v ostatných krajinách Západu, už pred augustovou inváziou prevládal názor, že udalosti v Československu boli internou záležitosťou ZSSR a jeho bloku, pričom podľa ich názoru neexistoval žiadny mechanizmus ani spôsob, ako doň aktívne zasiahnuť.³³

26 FEJTŐ, F. – RUPNIK, J. *Le Printemps tchécoslovaque 1968*. Bruxelles : Éditions Complexe, 1999. s. 260. ISBN 2-87027-799-7.

27 FEJTŐ, F. – RUPNIK, J. *Le Printemps tchécoslovaque 1968*. Bruxelles : Éditions Complexe, 1999. s. 266. ISBN 2-87027-799-7.

28 Humanité odpovedá na protikomunistické útoky. In: *Rudé právo*, Roč. 48, č. 236, 1968, s. 6.

29 ZBOŘIL, F. *Československá a česká zahraniční politika: minulost a současnost*. Praha : Leges, 2010. s. 308. ISBN 978-80-87212-38-7.

30 KISSINGER, H. *Umění diplomacie*. Praha : Prostor, 1999. s. 768. ISBN 80-7260-025-7.

31 TŮMA, O. et. al. *Pražské jaro 1968: Občanská společnost – média – přenos politických a kulturních procesů*. Praha : Ústav pro soudobé dějiny, AV ČR v.v.i., 2011. s. 31. ISBN 978-80-7285-119-5.

32 KENDE, P. *Pražské jaro z pařížské perspektivy*. In: VOLNÁ, K. *Bezpečnostní aparát, propaganda a Pražské jaro*. Praha : Ústav pro studium totalitních režimů, 2009. s. 70. ISBN 978-80-87211-23-6.

33 MICHÁLEK, S. *Rok 1968 a Československo. Postoj USA, Západu a OSN*. Bratislava : Prodama, 2008. s. 67. ISBN

Reformný proces v Československu, ktorý v roku 1968 odštartovali politickí predstavitelia na čele s Alexandrom Dubčekom, ako i reakcia naň v podobe vpádu vojsk Varšavskej zmluvy v augustových dňoch toho istého roku, výrazne ovplyvnil nielen budúci vývoj a smerovanie tejto krajiny, ale rovnako i celkový charakter vzťahov s Francúzskom. Francúzsko, ktoré vnímalo reformný proces v Československu v roku 1968 hneď od jeho začiatku pozitívne, reagovalo na rozhodnutie ZSSR a jeho satelitov vojensky zasiahnuť v Československu s nevoľou, ktorá však ostala len vo forme verbálnych protestov. Reakcia Francúzska teda potvrdila existenciu blokových systémov a rozdelenie sfér vplyvu vymedzených po druhej svetovej vojne, načo upozornil i vtedajší francúzsky prezident Charles de Gaulle. Vzťahy s Československom týmito udalosťami však značne utrpeli a význam postupne normalizovaného Československa pre Francúzsko postupne poklesol na druhoradú, ak nie tretoradú úroveň.³⁴

Antiproliferatívny účinok analógov jaspínu B

Antiproliferative activity of jaspine B analogues

Mgr. Alexandra NAGYOVÁ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Lekárska fakulta

Abstrakt: Chemoterapia nádorových ochorení používaná v súčasnosti má svoje obmedzenia. Chemoterapeutikám chýba selektivita - zabíjajú teda aj zdravé bunky a ich používanie môže viesť k vážnym nežiaducim účinkom. Morský ekosystém je bohatým zdrojom biologicky aktívnych zlúčenín so silnými protinádorovými a cytotoxickými vlastnosťami. Tieto prírodné látky sú flexibilné zlúčeniny poskytujúce priestor pre vznik stále nových konformácií. Ich biologické účinky sú ovplyvnené charakterom, umiestnením a počtom substituentov. Medzi takéto zlúčeniny patrí aj jaspín B (pachastrissamín), ktorý vykazuje cytotoxický účinok proti celej rade nádorových bunkových línií. Jeho deriváty sú intenzívne študované pre ich protinádorový potenciál.

KLúčové slová: *jaspín B, pachastrissamín, cytotoxicita, nádorové ochorenia, prírodné látky*

Abstract: Currently used cancer therapy has its limits. Chemotherapeutic agents lack selectivity - thus killing healthy cells and their use may simultaneously lead to serious adverse effects. Marine ecosystem is a rich reservoir of biologically active compounds with strong anticancer and cytotoxic properties. These natural substances are compounds that provide flexible possibilities for new conformation. Their biological effects are influenced by the nature, location and number of substituents. Such compounds include the jaspine B (pachastrissamine), which has a cytotoxic activity against a wide range of tumor cell lines. Jaspine B derivatives are being intensively studied for their anticancer potential.

Keywords: *jaspine B, pachastrissamine, cytotoxicity, cancer, natural substances*

Morský ekosystém ako potenciálny zdroj antineoplastickej terapie

Oceány, pokrývajúce viac ako 70% zemského povrchu, sú domovom takmer jedného milióna mnohobunkových (rastliny a živočíchy) a jednej miliardy jednobunkových (rozdelených do asi 100 kmeňov) organizmov (Burgess, 2012). Život vo vysoko kompetitívnom prostredí ich postupne donútil vytvárať a ďalej zdokonaľovať schopnosť prežívať, a to najmä prostredníctvom mechanizmu chemickej obrany. Vývoj postupujúci milióny rokov vytvoril z prostredia morí a oceánov „zlatú baňu“ genetickej diverzity a nových sekundárnych metabolitov. Z mnohých dôvodov, ako je napríklad nedostupnosť prostredia, v ktorom žijú, či nízka výťažnosť bioaktívnych metabolitov, neboli ešte v posledných dekádach zaujímavé pre systematický chemický a farmakologický výskum. Neustály pokrok v podmorskom výskume, chémii prírodných produktov a nových metódach ich skúšania viedol k veľkému rozmachu vo výskume nových biomolekúl morského pôvodu v súčasnosti. Viac ako 70% týchto látok sa získava z morských hubiek, koralov a mikroorganizmov, zvyšných 30% zasa z mäkkýšov, ascidií a rias. Dôležitosť morských metabolitov v medicínskom výskume súčasnej doby podporuje aj fakt, že asi 50% liečiv, ktoré boli schválené komisiou FDA v rokoch 1981 - 2002, boli práve látky morského pôvodu alebo ich syntetické deriváty. Ich nízke dávky pre dosiahnutie terapeutického účinku, vyššia selektivita voči nádorovým tkanivám a relatívna odolnosť voči vzniku rezistencie z nich robia látky s veľkým potenciálom využitia v klinickej praxi. Viac ako 1% doteraz testovaných látok z morských organizmov disponuje antineoplastickými účinkami, kým z látok suchozemského pôvodu je to iba 0,01% (Vinothkumar a Parameswaran, 2013).

V súčasnosti sa v rôznych fázach klinického výskumu viacerých typov nádorových ochorení nachádza asi 30 látok morského pôvodu. Vo fáze I klinického skúšania napríklad hemiasterlin, marizomib a bryostatín, fáze II glembatumumab a vo fáze III tetrodotoxín a plitidepsín (Mayer, 2015).

Morské hubky

Morské hubky (kmeň: *Porifera*) tvoria jeden z najprimitívnejších kmeňov mnohobunkových organizmov žijúcich na Zemi už viac ako 600 miliónov rokov. Vzhľadom na ich veľmi dlhú evolučnú históriu disponujú tieto organizmy širokou genetickou diverzitou, produkujú tak množstvo nových metabolitov s potenciálnym biomedicínskym využitím. Izolácia nukleozidov s antivírusovým a antineoplastickým účinkom z morskej hubky *Cryptotheca crypta* (spongomydín, spongouridín) na začiatku 50. rokov 20. storočia (Kamalakkannan, 2015) začala novú éru moderného biomedicínskeho výskumu. Fytochemické a farmakologické štúdie počas nasledujúcich desaťročí viedli k objavom množstva nových účinných látok so sľubnými biologickými vlastnosťami (Vinothkumar a Parameswaran, 2013).

Chemická diverzita produktov hubiek je široká a izolované zlúčeniny môžu byť charakterizované ako alkaloidy, terpenoidy, glykozidy, fenoly, fenazíny, polyketidy, produkty mastných kyselín, peptidy, analógy mastných kyselín, nukleozidy, porfyríny, alifatické cyklické peroxidy a steroly (Shakeri a Sahebkar, 2015).

Pestrá nie je iba paleta štruktúr týchto metabolitov, ale aj ich fyziologická aktivita. Látky obsiahnuté v hubkách sú totiž schopné modifikovať rôzne biologické funkcie a majú antiflogistické, antifungálne, anthelmintické, imunosupresívne, antibakteriálne a antikancerogénne vlastnosti (Mayer a Hamann, 2002).

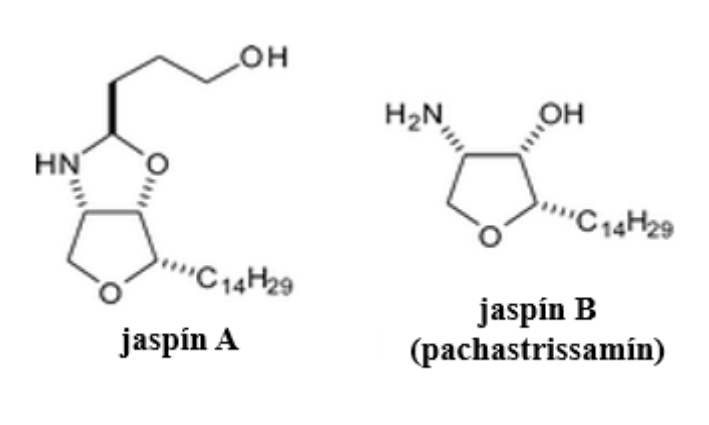
Veľmi dôležitou vlastnosťou látok získavaných z hubiek je ich variabilita v schopnosti ovplyvňovať rôzne ciele, ktoré súvisia s procesom karcinogenézy. Medzi takéto cieľové štruktúry, ktorých ovplyvnenie zlúčeninami derivovanými z hubiek už bolo identifikované, patria zložky cytoskeletu, nukleárny faktor - kappa B, hypoxiou indukovaný faktor - 1 (hypoxia - inducible factor - 1, HIF - 1), proteín rezistencie rakoviny prsníka (BCRP, breast cancer resistance protein), receptory jadra, P - glykoproteíny (P - gps, P- glycoproteins), topoizomerázy, matrix metaloproteinázy (MMPs, matrix metalloproteinases) a proteínkináza C (PKC, protein kinase C) (Bhatnagar a Kim, 2010; Sipkema et al., 2005).

Avšak, napriek sľubnému potenciálu morských hubiek ako zdroja protinádorových látok, iba 11 z nich vstúpilo do klinického skúšania do roku 2010, pričom iba pri cytarabíne a eribuline bolo schválené ich použitie u onkologických pacientov (Shakeri a Sahebkar, 2015).

Medzi najväčšie prekážky používania antineoplasticky pôsobiacich látok derivovaných z hubiek patrí ich nízka selektivita pôsobenia na nádorové bunky a schopnosť morského ekosystému poskytovať ich iba v limitovanom množstve (Bhatnagar a Kim, 2010). Pokrok a inovácie, ktoré so sebou prináša veda vo forme nových technológií fermentácie, genetického inžinierstva, syntetickej chémie a vývoja rekombinantných mikroorganizmov ale veľmi rýchlo presúva výskum hubkami derivovaných látok z fáz inovatívnych do ich klinickej aplikácie. Od týchto technológií sa očakáva, že urýchlia aj identifikáciu takých metabolitov, ktoré budú poskytovať cieleňú cytotoxickú aktivitu a bude možné použiť ich vo vývoji liečiv proti nádorovým ochoreniam (Shakeri a Sahebkar, 2015).

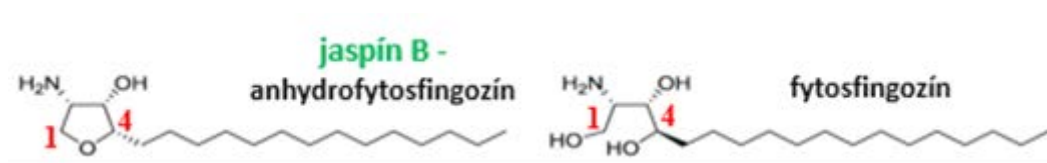
Jaspín B, jeho štruktúra a izolácia

Štúdium morskej hubky *Pachastrissa sp.* (*Calthropellidae*) v roku 2002 Kurodom a kolektívom viedlo tento autorský tím k izolácii anhydrofytosfingozínového derivátu, ktorý získal označenie pachastrissamín. Krátko na to boli z ďalšej morskej hubky - *Jaspis sp.* - v nezávislej štúdií (Ledroit et al., 2003) identifikované dva ďalšie anhydrofytosfingozíny, ktoré pomenovali jaspín A a biologicky aktívnejší jaspín B (**Obr. 1**). Pachastrissamín a jaspín B sú látky identické.



Obr. 1 Jaspín A a jaspín B (pachastrissamín).

Jaspín B je prírodný anhydrofytosfingozínový 18-uhlíkový derivát, pričom uhliky v polohe C-1 a C-4 sú spojené éterovou väzbou -O-, ktorá je výsledkom dehydratácie. Centrom štruktúry pachastrissamínu je tetrahydrofuranový skelet nesúci tri odlišné reziduá na stereogénnych centrách, všetky v -cis stereochemickom usporiadaní, a to: amino skupinu -NH₂, hydroxy skupinu -OH a 14-uhlíkový alifatický reťazec. Tento kruhový skelet korešponduje s C-2 a C-4 v štruktúre D-ribo-fytosfingozínu, pričom -OH skupina v polohe C-1 chýba (Salma et al., 2009) (**Obr. 2**).



Obr. 2 Štruktúra jaspínu B v porovnaní s D-ribo-fytosfingozínom (Salma et al., 2009).

Jaspín B a cytotoxicita

Cytotoxické vlastnosti pachastrissamínu boli po prvýkrát overované v roku 2002 (Kuroda et al.). Táto prírodná látka bola testovaná po jej izolácii, a to na myšacích (P-388) a ľudských (A-549, HT-29, Mel-28) nádorových bunkových líniiach so zistenou $IC_{50} = 0,01 \mu\text{g/ml}$.

Ledroit a kolektív (2003) študovali etanolový extrakt hubky rodu *Jaspis*, ktorá bola už v tom čase známa obsahom látok - jaspamidov, s antiproliferatívnou (cytotoxickou a antimikróbnou), anthelmintickou, insekticídnu a ichtyotoxickou aktivitou (Zampella et al., 1999). Testovaný jaspín B hydrochlorid preukázal silný cytotoxický účinok na bunkovej línii A-549 s $IC_{50} = 0,24 \mu\text{g/ml}$.

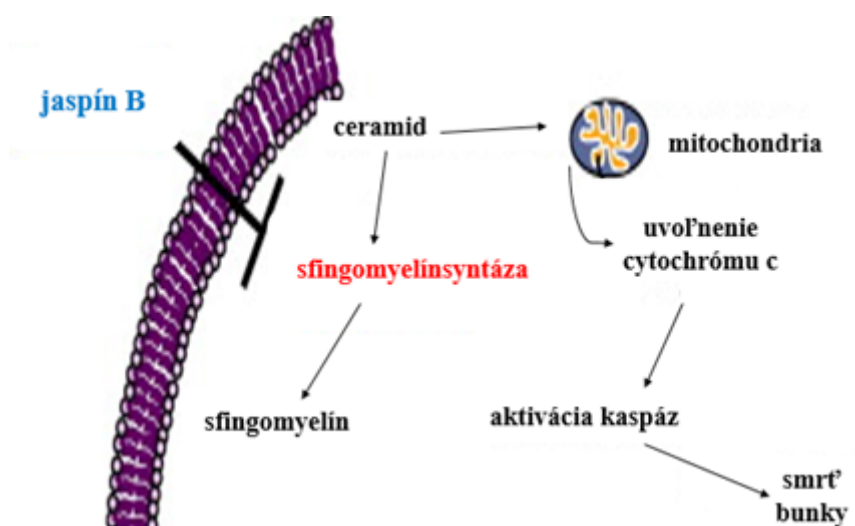
Salma a kolektív (2002) vo svojej štúdií spozorovali, že jaspín B je schopný inhibovať viabilitu ľudských SK-Mel-28 a myšacích B-16 melanómových buniek, ako aj nádorových epitelových buniek cervixu. Inkubácia jaspínu B s melanómovými bunkami vyvolala v závislosti na čase a dávke bunkovú smrť apoptózou s charakteristickou externalizáciou fosfatidylserínu, uvoľnením mitochondriálneho cytochrómu c do cytozolu, štiepením iniciačnej kaspázy-9 a efektorovej kaspázy-3. Tieto účinky sú spojené so zvýšenými intracelulárnymi hladinami ceramidov, ktoré spôsobujú poruchy v ich metabolizme (**Obr. 3**). Títo autori navyše zistili, že vystavenie melanómových buniek pôsobeniu jaspínu B vedie k inhibícii aktivity sfingomyelínsyntázy (SMS, sphingomyelin synthase), enzýmu, ktorý konvertuje *de novo* ceramidy do membránového lipidu sfingomyelínu. Apoptóza indukovaná jaspínom B bola ešte masívnejšia v bunkách s depléciou SMS 1 a naopak, v bunkách, ktoré disponovali vyššími hladinami tohto enzýmu, bola apoptóza silne inhibovaná.

Podľa ďalšej štúdie (Canals et al., 2009) 500 nM jaspín B spôsobil usmrtenie 95% buniek línii A-549, no pridaní 3-MA už žiaden cytotoxický efekt pachastrissamínu nebol pozorovaný.

Apoptotický efekt indukovaný jaspínom B spozorovali pri svojich experimentoch aj Nagahara a kol. (2005), v ktorých nádorové bunky po inkubácii s fyto-sfingolipidmi prejavili viacero znakov apoptózy. Fyto-sfingolipidy sa vyskytujú hlavne v rastlinnej ríši. Nezanedbateľné množstvo sfingolipidov na báze fyto-sfingozínu ale obsahujú aj bunky cicavcov, a to najmä v obličkách a koži. V stratum corneum kože sa nachádzajú vo voľnej, a aj vo viazanej forme ako súčasť ceramidov (Schurer, 1991). Salma a kolektív (2009) zistili, že inkubácia s jaspínom B vedie k zvýšeniu intracelulárných hladín ceramidov pred nástupom apoptózy a spustením kaspázovej aktivity.

Salma a kolektív (2009) zistili, že inhibícia syntézy sfingomyelínu indukovaná jaspínom B súvisí s enzýmom SMS a zahŕňa zníženie hladín sfingomyelínu a zvýšenie hladín ceramidov, pričom indukuje smrť bunky. SMS je enzým katalyzujúci biosyntézu sfingomyelínu.

Jaspín B je teda schopný zabíjať melanómové bunky pôsobením na aktivitu enzýmu SMS a následne aj na formovanie ceramidov. Reprezentuje tak novú skupinu cytotoxických látok s potenciálnym využitím v terapii melanómu kože (Salma et al., 2009).



Obr. 3 Jaspín B a aktivácia apoptózy (Salma et al., 2009).

Jaspín B a jeho deriváty

Vďaka svojej veľmi zaujímavej biologickej aktivite sa jaspín B stal cieľom mnohých chemických syntéz a bol v laboratórnych podmienkach úspešne pripravený. Napriek tomu, že cytotoxicita tejto látky bola v nanomolárnych koncentráciách preukázaná na viacerých bunkových líniiach, zostáva jej vzťah štruktúry a účinku (SAR, structure-activity relationship) relatívne neobjasnený.

Génisson a kolektív (2007) opísali cytotoxický účinok analógov jaspínu B s modifikovaným alifatickým reťazcom. Tento efekt na melanómových bunkových líniiach B-16 a A-375 bol porovnateľný s účinkom pachastrissamínu.

Canals a kolektív (2009) testovali účinok stereoizomérov jaspínu B, ktoré sa javili 10-krát až 20-krát slabšie ako prírodný derivát.

Analógy pachastrissamínu obsahujúce 1, 2, 3 - triazolový kruh v alkylovom reťazci boli predmetom výskumu, v ktorom sa zistilo, že 1 z analógov preukazuje vyššiu cytotoxicitu než prírodný jaspín B (Xu et al., 2014)

Testovaním cytotoxického účinku derivátov jaspínu B sa zaoberá aj kolektív autorov Ústavu farmakológie LF UPJŠ (Pilátová et al., 2014). Najvyššia aktivita bola pozorovaná pri látke č. 209, kde po 72 hodinovej inkubácii pri najnižšej testovanej koncentrácii 1 $\mu\text{mol.l}^{-1}$ preživalo 31-36% buniek. Najvyššiu citlivosť preukazovala bunková línia Jurkat akútnej ľudskej T-lymfocytovej leukémie. Druhou najúčinnjšou bola látka č.109, ktorá po 72 hodinovej inkubácii v koncentrácii 1 mmol. l⁻¹ inhibovala prežívanie buniek o 24-45% s najvyššou citlivosťou pri MCF bunkovej línii ľudskeho adenokarcinómu prsníka. Oba deriváty patria do skupiny analógov furánu. Z dioxánových analógov boli najúčinnjšie látky č. 102 a 202, ktoré v koncentrácii 5 $\mu\text{mol.l}^{-1}$ inhibovali proliferáciu Jurkat buniek o 30%.

Tieto výsledky naznačujú, že konfigurácia a alifatický reťazec pachastrissamínu sú esenciálne pre zachovanie jeho biologickej aktivity.

Záver

Terapia nádorových ochorení, ktorá je vo svete momentálne dostupná a využívaná, má svoje obmedzenia. Jej neselektívne pôsobenie vedie k vzniku mnohých nežiaducich účinkov a k neuspokojivým výsledkom liečby. Vedecké tímy na celom svete preto vynakladajú úsilie pri hľadaní nových možností liečby.

Morský ekosystém je rezervoárom mimoriadne účinných látok, pri ktorých sa okrem iných, dokázali najmä signifikantné cytotoxické účinky. Sú to ale predovšetkým morské hubky, ktoré sa stali bohatým zdrojom substancií charakteru sfingozínu. Jednou z týchto látok je aj jaspín B (pachastrissamín), prvý prírodný anhydrofyto-sfingozín, ktorého cytotoxický efekt v nanomolárnych koncentráciách bol úspešne potvrdený testovaním na viacerých nádorových bunkových líniiach. Poznatky o signifikantnej protinádorovej aktivite tejto látky sú zároveň motiváciou pre laboratórnu prípravu syntetických derivátov pachastrissamínu, ktorých biologický účinok by bol ešte výraznejší.

Jaspín B a jeho deriváty sa tak zaradili do skupiny látok, ktoré predstavujú veľký potenciál pre novú cieľnú liečbu nádorových ochorení.

Literatúra

- BHATNAGAR, I. – KIM, S.-K. 2010. Marine antitumor drugs: Status, shortfalls and strategies. In *Mar Drugs*. 2010; 8(10): pp. 2702–2720.
- BURGESS, J.G. 2012. New and emerging analytical techniques for marine biotechnology. In *Curr Opin Biotechnol*. 2012. 23(1): pp. 29-33.
- CANALS, D. et al. 2009. Synthesis and biological properties of pachastrissamine (jaspine B) and diastereoisomeric jaspines. In *Biorg. Med. Chem*. 2009, 17, pp. 235–241.
- GÉNISSON, Y et al. 2007. Enantioselective access to a versatile 4-oxazolidinonecarbaldehyde and application to the synthesis of a cytotoxic jaspine B truncated analogue. In *Tetrahedron Asymmetry* 2007, 18, pp. 857–864.
- KAMALAKKANNAN, P. 2015. Marine sponges a good source of bioactive compounds in anticancer agents In *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.*, 2015, 31(2): pp. 132-135.
- KURODA, I. et al. 2002. Pachastrissamine, a cytotoxic anhydrophyto-sphingosine from a marine sponge, Pachastrissa sp. In *J. Nat. Prod*. 2002, 65 (10), pp. 1505–1506.
- LEDROIT, V. et al. 2003. Jaspines A and B: two new cytotoxic sphingosine derivatives from the marine sponge Jaspis sp. In *Tetrahedron Letters*, 2003, 44, pp. 225-228.
- MAYER, A. M. S. 2015: Marine pharmaceuticals: The clinical pipeline. In *Marine Pharmacology*. 2015. [online]. [cit. 2015-12-26]. Dostupné na: <http://marinepharmacology.midwestern.edu/clinPipeline.htm>
- MAYER, A. M. S – HAMANN, M. T. 2002. Marine pharmacology in 1999: compounds with antibacterial, anticoagulant, antifungal, anthelmintic, anti-inflammatory, antiplatelet, antiprotozoal and antiviral activities affecting the cardiovascular, endocrine, immune and nervous systems, and other miscellaneous mechanisms of action. In *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology and Pharmacology*. 2002. Volume 132, Issue 3, pp. 315–339.

- NAGAHARA et al., 2005. Phytosphingosine induced mitochondria-involved apoptosis. In *Cancer Science*. 2005, Volume 96, Issue 2, pp. 83–92.
- PILÁTOVÁ, M. 2014. Antiproliferatívne účinky derivátov jaspínu B. In *Acta chemotherapeutica* (23) č. 2-3 (2014) ISSN 1335-0579, pp. 51-53.
- SALMA, Y. et al. 2009. The natural marine anhydrophytosphingosine Jaspine B induces apoptosis in melanoma cells interfering with ceramide metabolism. In *Biochem Pharmacol* 78 (2009) pp. 477-485.
- SHAKERI, A. - SAHEBKAR, A. 2015. Anti-cancer products from marine sponges: Progress and promise. In *Recent Pat Drug Deliv Formul.* 2015.
- SCHURER, N.Y. - PLEWIG, G. - ELIAS, P.M. 1991. Stratum corneum lipid function In *Dermatologica*, 1991, 183, pp. 77–94.
- SIPKEMA, D. et al. 2005. Marine sponges as pharmacy. In *Marine Biotechnol* 2005; 7(3): pp. 142-62.
- XU, J. - M. et al., 2014. Synthesis and preliminary biological evaluation of 1,2,3-triazole-jaspine B hybrids as potential cytotoxic agents. In *Eur. J. Med. Chem.* 2014, 80, pp. 593–604.
- VINOTHKUMAR, T. – PARAMESWARAN, P.S. 2013. Recent advances in marine drug research. In *Biotechnol Advances*, 2013. Vol. 1 (8). pp. 1826-1845.
- ZAMPELLA, A. et al. 1999. New jaspamide derivatives from the marine sponge *Jaspis splendans* collected in Vanuatu In *J. Nat. Prod.*, 1999, 62 (2), pp. 332–334.
-

Analýza riešenia úlohy Super ball a metodika prípravy žiakov na Turnaj mladých fyzikov

Analysis of task Super ball solving and methodology of preparing students on the Young Physicists' Tournament

Lucia MIŠIANIKOVÁ, Marián KIREŠ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta

Abstrakt: Turnaj mladých fyzikov je súťaž určená pre stredoškolákov vyznačujúca sa svojim netypickým spracovaním úloh. Každoročne je žiakom predstavených 17 úloh z rôznej oblasti fyziky, ktorých riešenie vedie žiakov k samostatnej tvorivej činnosti. Ide o úlohy, ktoré pri riešení využívajú aktivizujúce metódy bádateľsky orientovanej výučby a svojim charakterom napodobňujú činnosti vedeckej práce. Aktivity spojené so spracovaním úloh sú však časovo náročné a tak je na ich riešenie vyhradený priestor najmä v neformálnom vzdelávaní. Naším cieľom je systematickou prípravou rozvíjať prírodovednú gramotnosť žiakov a rôzne úrovne bádateľských zručností prostredníctvom záujmového útvaru venovaného riešeniu úloh Turnaja mladých fyzikov. V príspevku je prezentované riešenie úlohy z ročníka 2016 – Skákalka. Autori prezentujú postup spojený s prípravou družstva pri spracovaní úlohy zameraný na rozvoj rôznych bádateľských zručností.

Ľúčové slová: *Turnaj mladých fyzikov, nasmerované bádanie, talentovaní študenti, pružná guľôčka, príprava družstva.*

Abstract: The Young Physicists' Tournament is a competition designed for high school students characterized by its atypical processing tasks. Each year, 17 problems from various fields of physics are presented for students, whose solutions leads them to independent creative activity. For solving the tasks is required to activate methods of inquiry-oriented teaching and those methods resemble scientific work. Activities associated with the tasks processing are time consuming so for their solutions is time allotted through non-formal education. Our goal is to systematically increase science literacy of students and different levels of investigative skills through interests groups dedicated to solving tasks of Young Physicists' Tournament. In the subscription a challenge of the year 2016 – Super ball is presented. The authors presents processes involving the preparation of the cooperative to the processing of tasks which leads to developing various investigative skills.

Keywords: *The Young Physicists' Tournament, bounded inquiry, gifted students, super ball*

Úvod

V súčasnosti sa kladie dôraz na rozvoj prírodovednej gramotnosti žiakov a ich aktívnu prácu. Práve formou neformálneho vzdelávania je vhodné podchytiť potenciál žiakov a rozvíjať tak širokú škálu bádateľských zručností. Jedným zo spôsobov je aj súťaž Turnaja mladých fyzikov (ďalej TMF), ktorá je určená predovšetkým talentovaným žiakom. Pri riešení úloh je využívaná jedna z úrovní bádateľsky orientovanej výučby a to nasmerované bádanie, ktorá aktivizuje žiakov k ich samostatnej činnosti. Pri riešení úloh žiaci rozvíjajú svoje prírodovedné myslenie, nadobúdajú a využívajú nové vedomosti a zručnosti. Aby bol proces prípravy úspešný, učiteľ by mal žiaka sledovať a byť mu nápomocný. Hlavným prvkom pri spracovaní úloh TMF je práve ich experimentálna časť, spojená s tvorbou aparatury, rôznorodými metódami merania a vhodným spracovaním získaných výsledkov. Je dôležité žiakom poskytnúť vysokú škálu možností pri spracovaní úloh a rozvíjať tak ich zručnosti. Práve úlohy TMF sú tie, kedy žiaci majú možnosť naplno využiť svojho tvorivého ducha a svojimi nápadmi a šikovnosťou spracovať úlohy na vysokej úrovni.

Požiadavky, ktoré by mali žiaci zvládnuť pre úspešne riešenie úloh sústredíme do troch oporných bodov

- **Odborné vedomosti** – teoretická časť spracovania úlohy. Žiak by mal plne chápať javom a dejom s ním súvisiacim, k čomu je potrebné množstvo odbornej literatúry, metodických materiálov, publikácií a pod.
- **Technické zručnosti** – pri spracovaní úlohy je dôležitá schopnosť vytvoriť experimentálne funkčné zariadenie. Na meranie a spracovanie výsledkov žiaci využívajú modernú didaktickú techniku, ktorá prispieva k rozvoju technických zručností
- **Stratégia riešenia** – podstata súťaže spočíva okrem spracovania úloh aj v predstavení riešenia problému súperiacemu tímu a vzájomnej diskusii pred odbornou porotou. Príprava vystúpenia je preto pre družstvo veľmi významná

Na ukážku uvádzame riešenie úlohy z tohtoročného TMF spojené s prípravou počas celého jej spracovania prebiehajúceho počas pravidelných stretnutí formou záujmového útvaru.

Analýza riešenia úlohy Super ball (skákalka)

Znenie úlohy: Hodte veľmi pružnú loptičku do priestoru medzi dvoma platňami. Loptička sa začne odrážať a za istých okolností sa môže odraziť aj späť k vám. Preskúmajte pohyb loptičky a parametre, ktoré ho ovplyvňujú, vrátane orientácie platní.

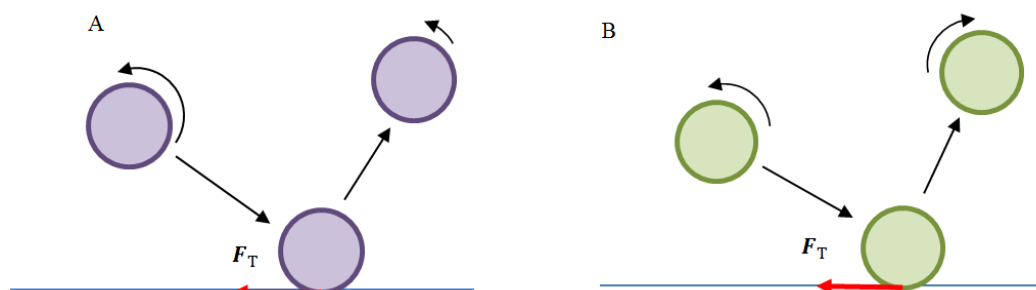
Na začiatku vykonáme prvotný experiment na sledovanie správania sa loptičky. Použitím vhodnej literatúry opíšeme dynamiku jej pohybu. Následne vytvoríme experimentálne zariadenie slúžiace na prevedenie experimentu. Pri spracovaní výsledkov meraní porovnávame experiment s teóriou a vytvárame závery.

V zadaní vyznačíme kľúčové slová, ktoré slúžia ako oporné body a sú dôležité pri spracovaní úlohy a pre úplnosť riešenia ich nemožno zanedbať. V tejto úlohe skúmame vstupné parametre ovplyvňujúce správanie sa loptičky, ktoré v úlohe nie sú limitované. Medzi ne zaradíme polomer loptičky, pružnosť loptičky, povrch platní a ich orientáciu, tiež pohyb loptičky pred nárazom spojený s jej počiatočnou rýchlosťou, rotáciou a uhlom dopadu.

TEORETICKÁ ČASŤ

Pružnosť loptičky

Prečo zadanie hovorí o veľmi pružnej loptičke? Nie je postačujúca bežná lopta s akou sa stretávame pri športových hrách? Ak hodíme bežnú loptu medzi dva navzájom paralelné povrchy (vertikálne alebo horizontálne), je takmer nemožné, aby sa loptička vrátila späť do ruky. Ak však namiesto obyčajnej loptičky použijeme extrémne pružnú – skákaciu loptičku, je veľmi pravdepodobné, že sa vráti späť. Skákalka je extrémne elastická loptička s vysokým koeficientom reštitúcie, čo znamená, že jej počiatočná rýchlosť a rýchlosť po odraze je takmer rovnaká. Podstata skákalky tiež spočíva v jej charakteristickom dopade, ktorý je odlišný od bežnej hladkej loptičky, pretože mení smer rotácie na opačný. Pri hladkej loptičke dochádza k zníženiu momentu hybnosti, no smer rotácie ostáva konštantný (Obr. 1)



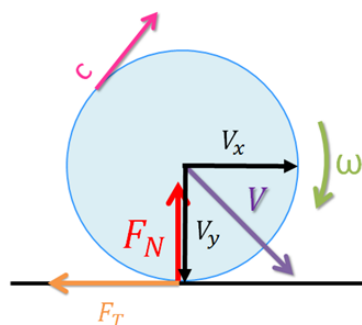
Obr. 1: Nechajme loptičku dopadať zľava doprava na podložku pod istým uhlom v kladnom smere otáčania. V mieste dotyku pôsobí na loptičku výsledná trecia sila F_T ako súčet trecej sily pôsobiacej proti x-ovej zložke posuvného pohybu a trecej sily pôsobiacej proti smeru rotujúcej loptičky. Ak má táto sila smer doľava, uhlová rýchlosť bežnej loptičky sa po odraze od podložky zníži (A). Pri dopade dokonale pružnej loptičky sa za rovnakých podmienok zmení rotácia odrazenej loptičky (B)

Uvažujme horizontálnu stenu a loptičku polomeru r s momentom zotrvačnosti $I = \alpha mr^2$ (pre plnú guľu $\alpha = \frac{2}{5}$) a m je hmotnosť loptičky. Pred dopadom na stenu je rýchlosť loptičky v a jej uhlová rýchlosť ω . Po odraze na stenu je jej rýchlosť v' a uhlová rýchlosť ω' . Nech k je koeficient reštitúcie loptičky, pre ktorý platí $k = \frac{v'}{v}$. Ak v' a ω' sú výsledné okamžité rýchlosti po odraze, môžeme v' a ω' vyjadriť ako funkciu v a ω .

Sily pôsobiace na loptičku počas nárazu na podložku

Výslednú silu pôsobiacu na loptičku pri dopade na podložku vieme rozložiť na dve zložky:

- normálová sila F_N , ktorá je kolmá na podložku a zapríčiňuje zmenu smeru pohybu,
- trecia (tangenciálna) sila $F_T = f F_N$, výslednica trecej sily pôsobiacej proti x-ovej zložke posuvného pohybu loptičky v mieste kontaktného bodu s podložkou a trecej sily pôsobiacej na loptičku dopadajúcu na podložku počas prešmykovania v opačnom smere jej rotácie.

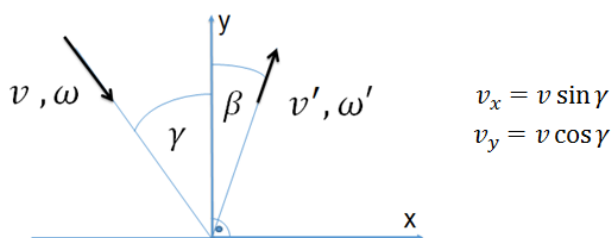


- F_N – normálová sila
- F_T – trecia sila
- v – posuvná rýchlosť
- ω – uhlová rýchlosť
- v_x – x-ová zložka posuvnej rýchlosti
- v_y – y-ová zložka posuvnej rýchlosti
- c – obvodová rýchlosť

Obr. 2: Opis jednotlivých zložiek rýchlostí a síl pôsobiacich na loptičku pri dopade na podložku

Čo sa deje počas dopadu loptičky na podložku?

Uvažujme karteziánsku súradnicovú sústavu xy , v ktorej zaznamenávame polohu loptičky (Obr. 3). Nechajme loptičku dopadať na podložku zľava doprava v kladnom smere osi x . Extrémne pružná loptička sa v dôsledku trecej sily v mieste kontaktu odráža pod menším uhlom $\beta < \gamma$. Jednotlivé zložky rýchlosti v je možné vyjadriť cez goniometrické funkcie.



Obr. 3: Uhol odrazu pružnej loptičky sa v dôsledku trenia znižuje

Počas trvania zrážky (za čas t) sa musí zvislá zložka rýchlosti zmeniť na opačnú.

$$\int_t dt F_N = 2mv_y \quad (1)$$

Za tento čas trecia sila zmení zvislú zložku rýchlosti

$$v_x' = v_x + \frac{1}{m} \int_t dt F_T \quad (2)$$

Trecia sila pôsobí aj svojím momentom, ktorý mení rýchlosť otáčania loptičky. Platí

$$\omega' = \omega + \frac{1}{I} \int_t dt r F_T = \omega + \frac{5}{2rm} \int_t dt F_T \quad (3)$$

Dosadili sme pritom moment zotrvačnosti plnej gule $I_G = \frac{2}{5}mr^2$.

Ak teda výsledná trecia sila pôsobí v smere rýchlosti v_x , rýchlosť loptičky v_x' po odraze narastá (rov. 2). Ak trecia sila pôsobí v opačnom smere, rýchlosť v_x' sa po odraze znižuje, ba dokonca môže nadobudnúť záporné hodnoty, čo okamžite vracia loptičku späť.

Z rov. 3 vyplýva, že ak trecia sila pôsobí proti kladnému smeru rotácie loptičky, jej uhlová rýchlosť sa po odraze zväčší. Ak má trecia sila opačný smer, jej uhlová rýchlosť sa zmenší a v prípade dokonale pružnej loptičky sa zníži natoľko, že bude dosahovať opačné hodnoty – zmení smer rotácie. Loptička sa teda v ideálnom prípade vráti po troch odrazoch od podložky.

Pohyb skákalky vieme opísať pomocou rýchlosti v , ktorej x -ová a y -ová zložka sa mení. Na zmenu obvodovej rýchlosti vplýva tangenciálny koeficient. K popisu zmeny rýchlosti oboch zložiek zavádzame dva koeficienty reštitúcie:

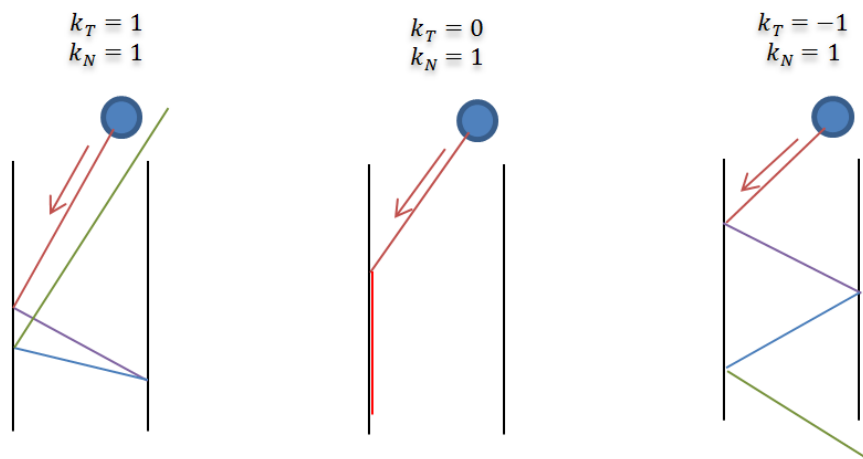
- koeficient normálovej reštitúcie k_N , ktorý ovplyvňuje y -ovú zložku rýchlosti a závisí na pružnosti povrchu a loptičky. Pre rýchlosť loptičky po odraze dostávame: $v_y' = -k_N v_y$, kde k_N nadobúda hodnoty $0 < k_N < 1$. Pre dokonalý odraz je hodnota normálovej reštitúcie rovná 1, ktorá sa znižuje k nule pre nepružný odraz.
- koeficient tangenciálnej reštitúcie k_T , ktorý ovplyvňuje x -ovú zložku rýchlosti a zmenu rotácie loptičky po náraze. Obvodová rýchlosť c má v kontaktnom bode loptičky s podložkou rovnaký/opačný smer ako rýchlosť v_x , preto môžeme jednotlivé rýchlosti sčítať: $c' + v_x' = -k_T(c + v_x)$, kde k_T nadobúda hodnoty $-1 \leq k_T \leq 1$.

V ideálnom modeli uvažujme dokonale pružnú loptičku ($k_N = 1$) hodenú o vodorovný povrch. Ak

- $k_T = 1$ – ide o dokonalý odraz, kedy sa rýchlosť a smer rotácie loptičky mení na opačný. Pri dopade na podložku pôsobí na loptičku v mieste dotyku trecia sila v opačnom smere obvodovej rýchlosti, čo zmení jej rotáciu. Pri kontakte loptičky s podložkou nedochádza k strate energie. S klesajúcim k_T sa rýchlosť po odraze loptičky znižuje.
- $k_T = 0$ – rýchlosť loptičky po dopade na podložku klesá na nulu a nedochádza k odrazu. Nastáva valivý pohyb v opačnom smere, ako je smer obvodovej rýchlosti v mieste dotyku loptičky s podložkou: $v = -c$.

- $k_T = -1$ – ide o dokonale hladký povrch loptičky, kedy nedochádza k prešmykovaniu ani k zmene jej rýchlosti a rotácie. Hlavnú úlohu zohráva šmykové trenie v mieste kontaktného bodu s podložkou pôsobiace proti pohybu loptičky v smere osi x. V prípade nulovej počiatočnej rýchlosti ($\omega=0$) sa loptička odráža pod rovnakým uhlom. Ak má loptička na začiatku kladný smer rotácie ($\omega < 0$), účinok tretej sily zníži jej rotáciu. Pri zápornej rotácii ($\omega > 0$) sa jej veľkosť po odraze zvýši. V takomto prípade je loptička pružná, avšak tvrdá.
- $-1 \leq k_T \leq 0$ – dochádza k prešmykovaniu loptičky, avšak predpokladá sa, že v dôsledku trenia dochádza k „strate“ (nevratnej premene) energie.

V reálnom modeli sa energia nevratne mení aj pri normálovej a tangenciálnej reštitúcii.



Obr. 4: Pohyb loptičky hodenej medzi dva paralelné povrchy pre rôzne hodnoty normáloveho k_N a tangenciálneho k_T koeficientu reštitúcie. Nižšie k_T znamená nižšiu pravdepodobnosť vrátenia sa loptičky

Dynamika pohybu loptičky

Ak hodíme loptičku medzi dve paralelné platne, nie vždy sa vráti späť. Je to v dôsledku nepružnosti zrážky, kedy v priebehu nárazu nie je dokonalá výmena medzi posuvným pohybom a rotáciou.

Jednoduchý model dokonale pružnej loptičky dopadajúcej na povrch hovorí o dvoch predpokladoch:

- kinetická energia sa počas zrážky zachováva,
- neexistuje žiadne prešmyknutie v mieste kontaktu.

Pretože zrážka prebieha v bode povrchu loptičky s podložkou, výslednica síl pôsobiaca na tento bod a otáčavý moment je rovný nule. Výsledkom toho je zachovanie momentu hybnosti (posuvného a rotačného pohybu) počas zrážky okolo kontaktného bodu.

$$\mathbf{L} = \mathbf{L}'$$

$$\mathbf{L} = I\omega + \mathbf{r} \times m\mathbf{v} = \mathbf{L}' = I\omega' + \mathbf{r} \times m\mathbf{v}' \quad (4)$$

$$I = \alpha mr^2$$

$\mathbf{L} = m\mathbf{r} \times \mathbf{v} = mrv\sin\theta$ a keďže loptička rotuje okolo osi z kolmej na smer pohybu ($\theta = 90^\circ$), tak $L = mrv$.

Pre x-ovú zložku pohybu je moment hybnosti rovný:

$$\begin{aligned} L &= \alpha mr^2 \omega - rmv_x = \frac{\alpha mr^2 c}{r} - mv'_x \\ L &= (\alpha c - v_x)mr = L' = (\alpha c' - v'_x)mr \\ \alpha(c - c') &= (v_x - v'_x) \end{aligned} \quad (5)$$

Zo zákona zachovania energie posuvnej a rotačnej časti dostávame:

$$E_K = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{m}{2}(v_x^2 + \alpha c^2) = E_K' = \frac{m}{2}(v_x'^2 + \alpha c'^2) \quad (6)$$

$$\begin{aligned} v_x^2 + \alpha c^2 &= v_x'^2 + \alpha c'^2 \\ \alpha(c^2 - c'^2) &= v_x'^2 - v_x^2 \end{aligned} \quad (7)$$

Podielom rovníc (7) a (5) dostávame:

$$c' + v'_x = -(c + v_x) \quad (8)$$

Z rozdielu rovníc (7) a (8) dostávame vzťahy pre obvodovú a x-ovú zložku rýchlosti loptičky po odraze:

$$c' = \left(\frac{\alpha - 1}{1 + \alpha}\right)c - \left(\frac{2}{1 + \alpha}\right)v_x$$

$$v'_x = \left(\frac{-2\alpha}{1+\alpha}\right)c + \left(\frac{1-\alpha}{1+\alpha}\right)v_x$$

$$v'_y = -v_y$$

Rovnice doplnené o koeficienty:

$$c' + v'_x = -k_T(c + v_x) \quad (9)$$

Dosadením v'_x z rov. (5):

$$c' + v_x - \alpha(c - c') = -k_T(c + v_x)$$

$$c' = \left(\frac{\alpha - k_T}{\alpha + 1}\right)c - \left(\frac{1 + k_T}{\alpha + 1}\right)v_x \quad (10)$$

Úpravou rovníc (5), (9) a (10) dostávame vzťah pre výslednú obvodovú rýchlosť loptičky po odraze

$$c' = \frac{v'_x - v_x + \alpha c}{\alpha} \quad (11)$$

a jej rýchlosť v smere osi x, ktorá závisí od počiatocnej rýchlosti v_x , obvodovej rýchlosti c loptičky a tangenciálneho koeficientu k_T .

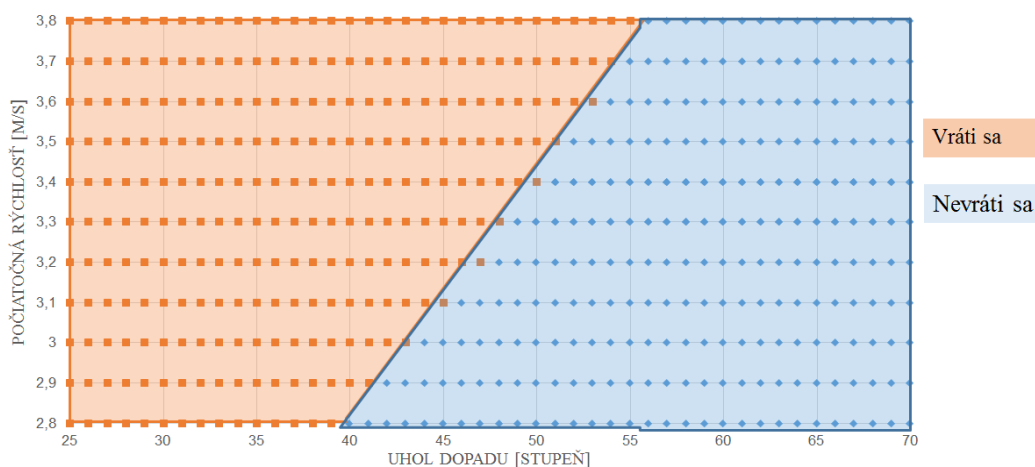
$$v'_x = \left(\frac{1 - \alpha k_T}{\alpha + 1}\right)v_x - \left(\frac{\alpha + \alpha k_T}{\alpha + 1}\right)c \quad (12)$$

Spracovanie výsledkov

Na základe predchádzajúcich vzťahov vytvoríme závislosť rýchlosti dopadajúcej loptičky pred prvým odrazom na uhle dopadu (Obr. 5). Nakoľko je v našich experimentoch pri vystreľovaní guľôčky udelená minimálna rotácia, položeme $\omega = 0$. Ďalšie premenné sú zobrazené v Tab. 1.

Tab. 1: Parametre guľôčky odrazenej dopadajúcej na podložku

Parametre skákalky		Koeficienty	
r [mm]	α	k_N	k_T
12	2/5	0.85	0.35



Obr. 5: Obrázok znázorňuje teoretický model, kedy sa vystrelená loptička po odraze od podložky vráti a kedy nie. Oranžová zložka predpokladá návrat a modrá časť pohyb loptičky v smere počiatocnej rýchlosti. V mieste rozhrania sa pohyb loptičky zmení na valivý pohyb po podložke

EXPERIMENTÁLNA ČASŤ

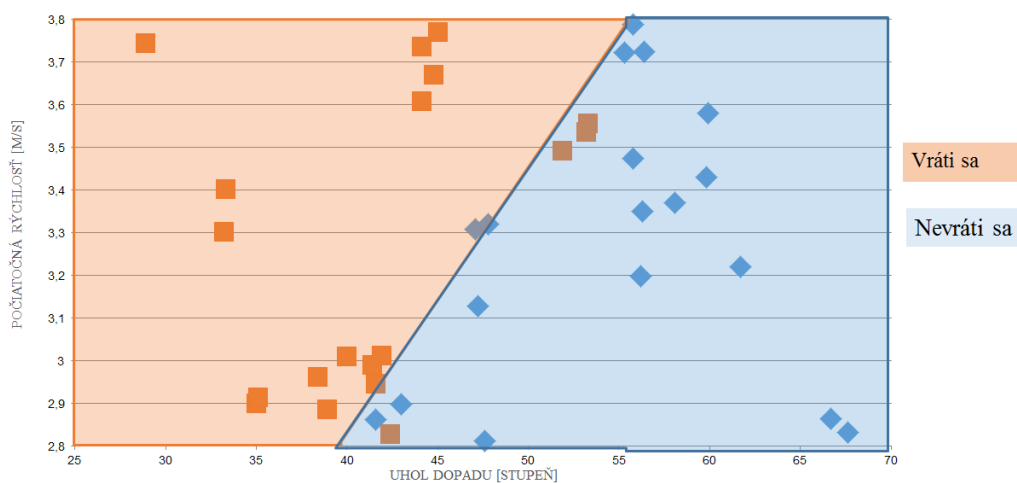
Experimentálnu aparatúru tvoria dve paralelné drevené platne, kde na hornú platňu je pomocou tlakového kanónu pod rôznym uhlom vystreľovaná vysoko elastická guľôčka – skákalka pri rôznych rýchlostiach (Obr. 6). Pohyb guľôčky sme zaznamenali pomocou vysokorýchlostnej kamery a v programe Tracker analyzovali pohyb guľôčky. Spracovali sme 44 videí a výsledky sme zaznamenali do grafu.

Žiaci nadobúdajú technické zručnosti pri výrobe aparatúry, tvorbe videa a spracovaní výsledkov v počítačovom programe.



Obr. 6: Experimentálna aparátúra dvoch drevených paralelných platní

Pre porovnanie nameraných výsledkov s teoretickou časťou zostrojíme závislosť rýchlosti dopadajúcej loptičky na uhle dopadu (Obr. 7). Takmer všetky namerané hodnoty spadajú do teoretického predpokladu, ktorý predpokladá ideálny model dokonale pružnej loptičky, čo v našom prípade nebolo možné dosiahnuť.



A.
Obr. 7: Obrázok znázorňuje experimentálne výsledky, kedy sa vystrelená loptička po odraze od podložky vráti a kedy nie. Oranžová zložka hovorí o návrate a modrá časť o pohybe loptičky v smere počiatočnej rýchlosti

Skúmanie vybraných parametrov

Úlohou žiakov je prešetriť pohyb loptičky pre rôzne parametre – veľkosť loptičky, počiatočná rýchlosť, uhol dopadu, rýchlosť dopadajúcej loptičky, uhlová rýchlosť, materiál loptičky – koeficient reštitúcie, povrch platní, vzdialenosť platní, orientácia platní atď.

Zhrnutie výsledkov

Ak skákaciu loptičku hodíme medzi dve paralelné platne, je vysoká pravdepodobnosť, že sa vráti späť. O návrate rozhoduje prvý a druhý odraz. Prvý odraz jej udelí rotáciu v prípade, ak bola na začiatku nulová a druhý odraz jej zabezpečí zmenu rotácie. Aby sa loptička vrátila, musí dostatočne rýchlo rotovať v smere, ktorý jej zabezpečí spätný ráz. Teda v kladnom smere pri prvom odraze o spodnú platňu a v zápornom smere pri prvom odraze o hornú platňu. V ideálnom prípade sa loptička dokáže vrátiť po troch odrazoch od podložky. Ak loptičku hodíme medzi dve navzájom naklonené platne, pravdepodobnosť jej návratu sa zvýši. Sklon platní usmerňuje odraz loptičky. Pre paralelné a otvorené platne sa vráti niekedy a pre zavreté platne sa loptička vráti vždy. Výsledky našich experimentov korešpondujú s teóriou.

Záver

Netradičné zadania úloh TMF nútia žiakov hlbšie zamýšľať sa nad ich riešením a plne porozumieť sledovanému javu. Pri riešení úloh musia žiaci okrem teoretickej časti riešenia úlohy zvládnuť aj jej experimentálnu zložku, čo je plnohodnotným prínosom pre rozvoj ich prírodovednej gramotnosti. Celoročná skupinová práca žiakov pomáha formovať ich vzájomné vzťahy, vymieňať si skúsenosti a v konečnej fáze ich tímovú prácu obhájiť na regionálnom či celoštátnom kole. Našou snahou je zdokonaľiť prípravu družstva a vhodným spôsobom nasmerovať nielen žiakov ale aj učiteľov pri riešení úloh TMF.

Literatúra

Garwin, R.L. (1968): Kinematics of an Ultraelastic Rough Ball. *American Journal of Physics*. 1968. roč. 37, č. 1. s. 88-92. IBM Watson Laboratory, Columbia University, New York.

Hefner, B. T. (2004): The kinematics of a superball bouncing between two vertical surfaces. *American Journal of Physics*. 2004, roč. 72, č. 7, s. 875–883. ISSN 0002-9505, 1943-2909.

Mišianiková, L. – Kireš, M. (2015): Vzdelávanie talentovanej mládeže zamerané na turnaj mladých fyzikov. Rigorózna práca. Prírodovedecká fakulta UPJŠ. Košice .

Turnaj mladých fyzikov. [online]. Dostupné na internete: <<http://www.tmfsrc.sk>>.

Rekonštrukcia fázy v röntgenovskom zobrazovaní biologických objektov použitím Braggovho zväčšováka

Phase retrieval in X-ray imaging of biological objects using Bragg Magnifier Microscope

Stanislav HRIVŇAK

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta, Katedra Biofyziky

Abstrakt: V príspevku prezentujeme alternatívnu techniku zobrazovania biologických objektov za použitia röntgenovského žiarenia a kryštálovej optiky zvanej Braggov zväčšovák. Interpretácia získaných hologramov vyžaduje použitie netriviálneho procesu zvaného rekonštrukcia fázy. Táto práca predstavuje vylepšený algoritmus na rekonštrukciu fázy vytvorený špeciálne pre zobrazovanie biologických objektov s použitím Braggovho zväčšováka. Robustnosť algoritmu je demonštrovaná na výsledkoch získaných z meraní známeho objektu Siemensovej hviezdy. Kvalita rekonštrukcie je následne ilustrovaná rekonštrukciou komplexného mnohobunkového organizmu – pomálky. Dosiahnuté rozlíšenie rekonštruovaných obrázkov je určené na 300 nm. Naše výsledky potvrdzujú potenciál mikroskopie biologických objektov použitím Braggovho zväčšováka so submikrónovým rozlíšením.

KLúčové slová: Röntgenovská mikroskopia, Braggov zväčšovák, Rekonštrukcia fázy, Pomálka

Abstract: In this contribution we present an alternative technique for microscopy of biological objects using X-ray radiation and crystal optics called Bragg Magnifier Microscope (BMM). Interpretation of the obtained holograms require a nontrivial process called phase retrieval. In this work we present the improved phase retrieval algorithm developed specifically for imaging of biological objects using BMM. The robustness of the algorithm is demonstrated on the results obtained from the measurements of the known object called Siemens star. The quality of reconstruction is then illustrated on the reconstruction of the complex multicellular organism - Tardigrade. The obtained resolution of the reconstructed images is determined to go down to 300 nm. Our results confirm the potential for microscopy of biological objects with BMM with the submicron resolution.

Keywords: X-ray Microscopy, Bragg Magnifier, Phase retrieval, Tardigrade.

Introduction

The invention of microscope started a revolution in the many scientific areas as biology, chemistry or material sciences. Since then, various improvements have been made, gradually achieving higher and higher resolutions. Historically, the first method was the optical microscopy, which uses the visible light to magnify the images. Soon enough it was proven to have its limitations in the resolution, called the diffraction limit. This discovery lead scientists to think about different methods of microscopy. Nowadays, there are many other techniques beside optical microscopy using various wavelengths of electromagnetic spectrum, as UV microscopy, infrared microscopy, X-ray microscopy, or using electrons instead of photons, what is called electron microscopy.

X-ray microscopy is rather less used method in biology, mainly because X-rays in general cause damage to biological objects. But if the dose of the radiation is lower than a critical value, this effects are negligible. One can then use the X-rays and can take an advantage from its convenient properties, mainly the short wavelength, overcoming the diffraction limit problem, and high transparency, allowing us to use the photons efficiently.

A typical experiment of X-ray microscopy is sketched in Fig. 1. The radiation produced by the source of X-rays (denoted as $P(x, y)$) hits the sample S, scatters and then propagates through the free space until it reaches the detector D. The image produced at the detector bears the information about the structural properties of the sample. Fig. 2. shows the

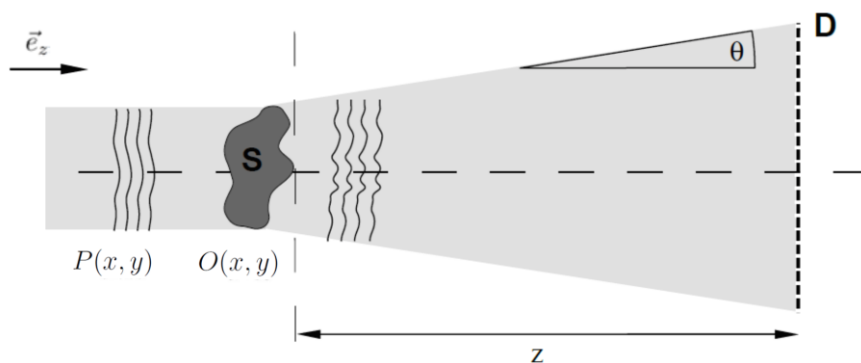


Fig. 1 A sketch of a typical experiment in X-ray microscopy. S denotes the sample and D is the detector.

Source: Giewekemeyer K. (2011).

modified case called Bragg Magnifier Microscope (BMM). From the experimental point of view, it differs from the experiment in Fig. 1 just in adding the crystal optics between the sample and the detector. The crystal optics consists of four Germanium crystals magnifying the X-ray beam in both, the horizontal and the vertical direction, up to 250 times. This way, the resolution can be pushed to higher values.

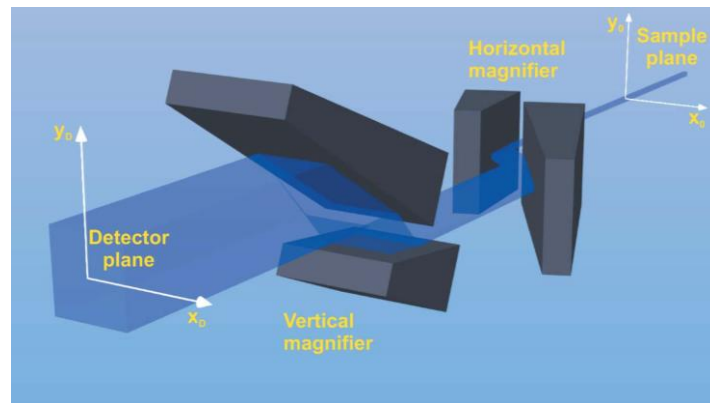


Fig. 2 The crystal optics placed between the sample and the detector. It consists of four Germanium crystals in the specific conformation. The X-ray beam (in blue) is gradually being magnified.

Source: Vagovič P. et. al. (2013).

Theory and algorithm

The obtained image at the detector provides just the intensity measurement of the wavefront at the detector plane causing the loss of the phase information, which is also needed for straightforward back propagating of the wavefront to the plane of the original object. This is referred to as the phase problem. Many possible methods to solve this issue have been proposed, but still lacking generality. In this work, we propose the iterative phase retrieval algorithm for imaging with BMM. Its performance is demonstrated on the experimentally measured holograms of well-defined samples and more complex objects.

The theory of image formation and propagator determination is reported in Vagovič P. et. al. (2014). We proceed to the description of the phase retrieval algorithm. Let us denote the measured intensity as I_D . The proposed iterative phase retrieval algorithm works as follows:

Preparation steps:

- 1) Define initial support function (the area where we assume the presence of the object).
- 2) Define *supp_freq* - the frequency of updating the support area using the so-called shrink-wrap algorithm. (recommended is *supp_freq* = 20 iterations)
- 3) Calculate the wavefront at the detector plane U_D with the amplitude equal to $\sqrt{I_D}$ and random phases.
- 4) Back propagate U_D to get U_0 – wavefront in the plane of the object.

Iterative steps:

- 1) Get φ_0 – the phase of U_0 and perform unwrapping on φ_0 .
- 2) If the number of iteration is a multiple of *supp_freq*, perform the support update.
- 3) Restrict phases φ_0 to negative values within the support area.
- 4) Restrict amplitudes of U_0 that are more than 1, to equal 1.
- 5) Forward propagation of U_0 to get U_D .
- 6) Replace the amplitudes of U_D with $\sqrt{I_D}$ while preserving the phases.
- 7) Backward propagation of U_D to get U_0 .

Forward propagation in step 5 using the complex propagator function $P(f_x, f_y)$ is defined as

$$U_D(x, y) = \Psi^{-1}[\Psi[U_0(x, y)]P(f_x, f_y)]$$

where Ψ and Ψ^{-1} denote the direct and inverse Fourier transform, respectively, x, y are orthogonal plane coordinates and f_x, f_y are corresponding frequency coordinates.

Analogically, the inverse operation of backward propagation in step 7 is defined as

$$U_0(x, y) = \Psi^{-1}\left[\frac{\Psi[U_D(x, y)]}{P(f_x, f_y)}\right]$$

The unwrapping of φ_0 in step 1 is performed using the robust phase-unwrapping algorithm (Cusack R. et. al. (2002)).

After the phase φ_0 is unwrapped, the support update in step 2 is performed as follows:

- 1) Perform the smoothening on φ_0 - convolution with a two dimensional gaussian G with zero mean and standard deviation σ .

$$\phi_1 = \phi_0 \otimes G$$

- 2) Find $\phi_{\min} = \min\{\phi_1(x, y)\}$
- 3) A new support is defined as a binary mask for which $\phi_1(x, y) < t\phi_{\min}$ where t is the constant threshold value.

It is a modification of the well known shrink-wrap algorithm published in Marchesini et al. (2003). Usual values of constants t and σ are $t=0.1$ and $\sigma=5\Delta x$, where Δx is the linear pixel size of the object plane. However, these values strongly depend on the object and extra attention has to be paid to them, since they strongly influence the quality of the reconstruction.

Results and discussion

Number of testing measurements have been performed using the BMM setup in the last years. Fig. 3 shows one of the measurements undertaken in Diamond Light Source Beamline I13 (UK) in July 2013. The sample was Siemens star X-50-30-20, used energy 10.7 keV, the propagation distance from sample to BMM 310 mm and distance from BMM to detector 93 mm. The achieved magnification was determined to be 163.25 in the horizontal and 174.35 in the vertical direction. Right part of the figure shows the reconstruction using the proposed algorithm. Using the original design of the testing pattern shown in the lower part of Fig. 3, the resolution of the imaging setup can be estimated to be around 300 nm in the horizontal and 600 nm in the vertical direction. The agreement between the known form and the reconstructed image is indisputable.

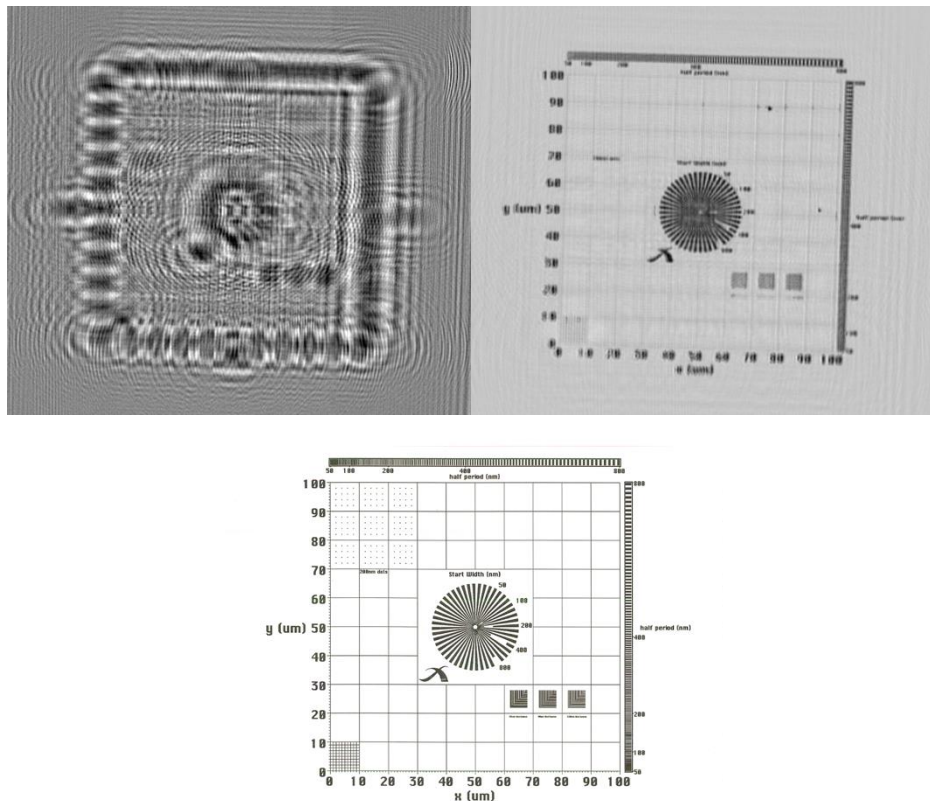


Fig. 3 Siemens star X-50-30-20. Upper left image is the recorded hologram, upper right the reconstructed image using the described algorithm and the lower image shows the ideal design pattern.

After such a prove of concept, we are allowed to move on to the imaging of more complex objects. Fig. 4 shows the hologram and reconstruction of Tardigrada. The experiment was performed in the same beamline in January 2015 using higher energy 10.76 keV, which lead to higher magnification 185 in both directions. Distance from sample to BMM was 445 mm and from BMM to detector 8 mm. As seen from the figure, the phase retrieval algorithm converged in a very nice manner revealing the structure of Tardigrade.

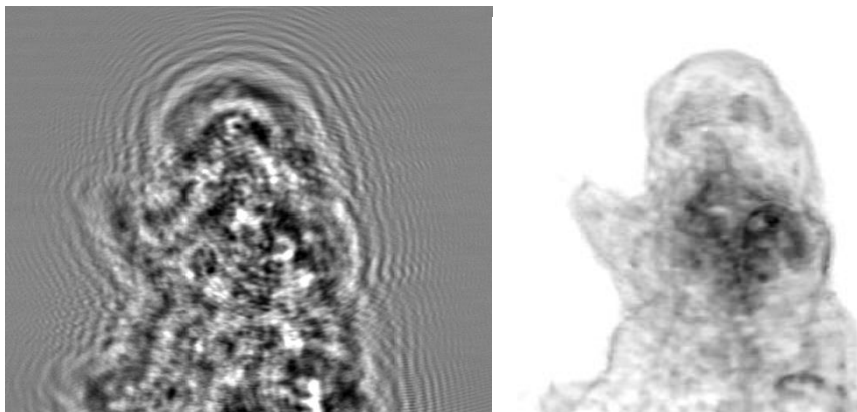


Fig. 4 Recorded hologram (left) of Tardigrada and the reconstructed image (right) using the described algorithm.

Conclusion

We presented an alternative technique of microscopy using the X-ray radiation and crystal optics. The focus of this work is on an improved single distance phase retrieval algorithm for the Bragg Magnifier Microscope. The successful demonstration of this technique is shown on the known object (Siemens star) as well as biological object Tardigrade. The next step consists of reconstructing the full 3D image of an object using the tomographic scan.

Literature

- Giewekemeyer K. (2011): A study on new approaches in coherent X-ray microscopy of biological specimen (Dissertation thesis). Göttingen series in X-ray physics, vol. 5, Göttingen.
- Vagovič P. et. al. (2013): High-resolution high-efficiency X-ray imaging system based on the in-line Bragg magnifier and the Medipix detector. *Journal of Synchrotron Radiation* 20, 153–159.
- Vagovič P. et. al. (2014): X-ray bragg magnifier microscope as a linear shift invariant imaging system: image formation and phase retrieval. *Optics Express* 22, 21508–21520.
- Cusack R. et. al. (2002): New robust 3D phase unwrapping algorithms: application to magnetic field mapping and undistorting echoplanar images. *NeuroImage* 16, 754–764.
- Marchesini et al. (2003): X-ray image reconstruction from a diffraction pattern alone. *Physical Review B* 68, 140101.

Stereoselektívna syntéza prekursora (+)-laktacystínu

Stereoselective synthesis of the precursor of (+)-lactacystin

Martin FÁBIAN

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Názov fakulty

Abstrakt: (+)-Laktacystín je prírodná látka izolovaná z baktérií rodu *Streptomyces*, bol objavený v roku 1991 a študovaný na základe jeho schopnosti inhibovať bunkový rast. Jeho hlavnou úlohou je inhibícia 20S proteazómu, ktorý spolu s dvoma 19S regulačnými komplexmi tvorí 26S proteazómový komplex, a ten je v eukaryotických bunkách súčasťou ubikvitín-proteazómovej cesty. (+)-Laktacystín sa hromadí hlavne v poškodených bunkách, kde sa nachádzajú nesprávne zbalené proteíny, a následne je schopný inhibíciou 20S proteazómu zastaviť bunkový cyklus v G1 fáze. Vďaka svojim vlastnostiam sa v súčasnosti (+)-laktacystín a jeho deriváty testujú ako potenciálne liečivá na liečbu ochorení ako artritída, astma alebo rakovina. Prvú totálnu syntézu (+)-laktacystínu publikoval v roku 1992 Corey.[1,2,3]

KLúčové slová: (+)-laktacystín, proteazóm, prekursor, stereoselektívna syntéza, ubikvitín.

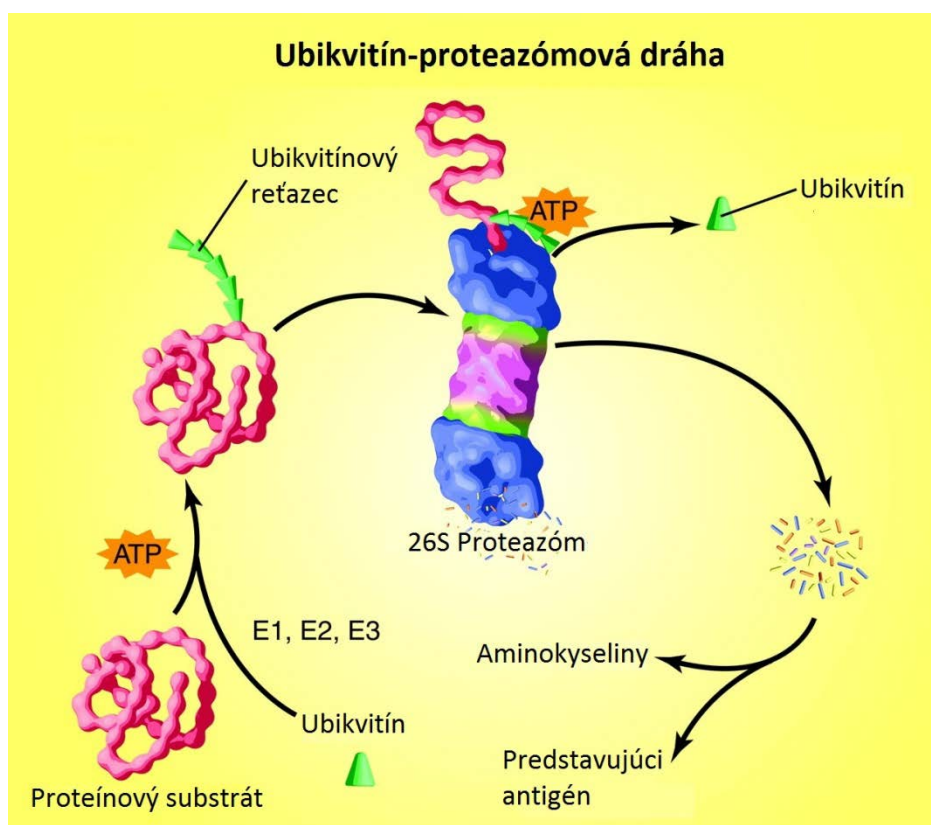
Abstract: (+)-Lactacystin is a natural compound isolated from bacteria of the genus *Streptomyces*, it was discovered in 1991 and studied on the basis of its ability to inhibit cell growth. Its main role is the inhibition of the 20S proteasome, which, together with two 19S regulatory complexes consists of the 26S proteasome complex, and it is in eukaryotic cells attached to the ubiquitin-proteasome pathway. (+)-Lactacystin accumulates mainly in injured cells, where are misfolded proteins, and it is able to inhibit of 20S proteasome to stop the cell cycle in G1 phase. (+)-Lactacystin and its derivatives are being tested as potential drugs for treatment of diseases such as arthritis, asthma and cancer. The first total synthesis of (+)-lactacystin was published in 1992 by Corey.[1,2,3]

Keywords: (+)-lactacystin, proteasome, precursor, stereoselective synthesis, ubiquitin.

Ubikvitín-proteazómová cesta

Ubikvitín-proteazómová cesta je hlavný proteolitický systém vo vnútrobunkovej kvapaline a jadrách všetkých eukaryotických buniek. Táto ATP-závislá cesta bola objavená pred viac ako tridsiatimi rokmi, ale účasť proteazómovej časti bola zistená len koncom osemdesiatych rokov minulého storočia. Predstavenie inhibítorov proteazómu viedlo k zisteniu, že proteazóm katalyzuje degradáciu nielen väčšiny krátko žijúcich ale aj dlho žijúcich proteínov. Ubikvitín-proteazómová cesta je zodpovedná za degradáciu veľkého množstva bunkových proteínov a je nevyhnutná pre mnohé bunkové mechanizmy. Táto cesta ma dôležitú úlohu pri riadení viacerých fyziologických procesov, ako aj pri vývine viacerých chorôb. Taktiež, ubikvitín-proteazómová cesta ma dôležitú úlohu pri kontrole imunitného systému, svalovej atrofie, regulácii metabolických ciest a iných chorôb.[1]

Ďalšou dôležitou úlohou ubikvitín-proteazómovej cesty je selektívne odstránenie poškodených a zle zbalených proteínov. Ubikvitín označí zle zbalené proteíny, ktoré proteazóm následne degraduje. Abnormálne proteíny, ktoré sú zle zbalené kvôli mutácii sú degradované proteazómom, sú príčinou rôznych chorôb. Ubikvitín sa viaže na voľnú aminoskupinu substrátu, všeobecne izopeptidovou väzbou s aminoskupinou lyzínu v postrannom reťazci, čím sa vytvorí komplex ubikvitín-proteín. Pri tomto procese sú dôležité tri enzýmy E1, E2 a E3. E1 aktivuje molekulu ubikvitínu v ATP-závislom procese a prenesie ju na jednu z 15 rôznych nosných E2 ubikvitín proteínov. Následne je ubikvitín premiestnený na proteín substrátu pomocou E3. Eukaryotické bunky obsahujú možno stovky E3 enzýmov a špecifickosť ciest závisí od schopnosti rôznych E3 enzýmov rozpoznať degradačné signály na substráte. Vzniknutý komplex je potom rozpoznaný 26S proteazómom.(Obr. 1)[1]



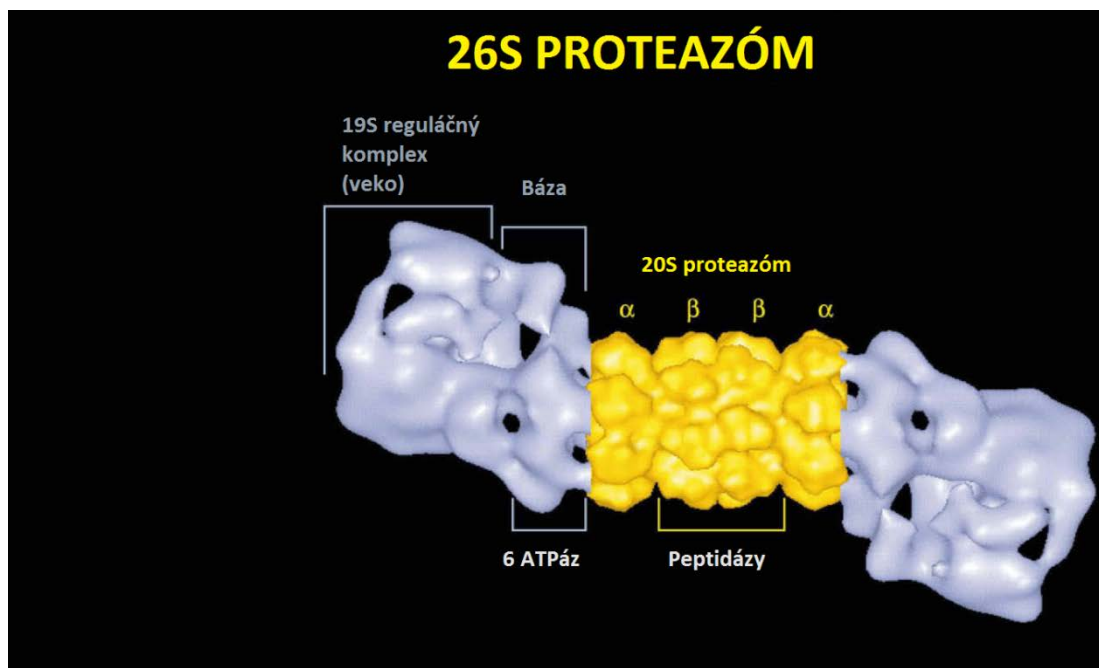
Obr. 1 Ubikvitín-proteazómová cesta[1]

26S proteazóm

26S proteazóm je ATP-závislý multifunkčný proteolytický komplex, ktorý sa odlišuje vo viacerých aspektoch od typických proteolytických enzýmov. Jeho súčasťou je 20S proteazóm, ktorý je vložený medzi dva 19S komplexy. Okrem týchto 19S-20S-19S komplexov existujú aj 19S-20S komplexy, ale v bunkách cicavcov môžeme nájsť aj 20S proteazómy vo voľnej forme. Ale tieto voľné 20S proteazómy nie sú schopné degradovať proteíny a nie sú ATP-závislé, teda nemajú dôležitú úlohu pri vnútrobunkovej proteolýze, ktorá je ATP-závislá.[1]

20S proteazóm je dutá valcovitá častica zo štyroch častí. Vonkajšie časti obsahujú sedem α -subjednotiek, zatiaľ čo dve vnútorné časti obsahujú sedem β -subjednotiek. Tieto β -subjednotky obsahujú tri rôzne proteolytické aktívne miesta. Tieto aktívne miesta sú ťažko prístupné a jediná možnosť prístupu substrátu je prostredníctvom kanálu v α -časti, ale cez tieto kanály nie sú schopné prechádzať objemné substráty. Vo voľnom 20S proteazóme sú tieto kanály uzatvorené.[1]

19S komplexy kontrolujú prístup substrátu do proteolytického jadra. Každý 19S komplex sa skladá z vrchnej a základnej časti. Vrchná časť, ktorá obsahuje najmenej deväť polypeptidov, sa viaže k polyubikvitínovému reťazcu vysokou afinitou a odštiepuje ho od substrátu. Základná časť, ktorá obsahuje osem polypeptidov vrátane šiestich ATPáz, sa viaže s 20S proteazómom prostredníctvom interakcie týchto ATPáz s α -časťou 20S proteazómu. Následne dôjde k otvoreniu kanálov v α -časti 20S proteazómu, čo umožňuje prístup polypeptidov cez proteolytickú komoru.(Obr. 2)[1]



Obr. 2 26S proteazóm a jeho komponenty [1]

(+)-Laktacystín

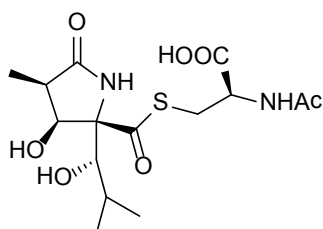
(+)-Laktacystín je sekundárny metabolit získaný z rodu *streptomyces*. V roku 1991 bol izolovaný z prírodnej vzorky Omurom z Kitasato Institute. Izolácia bola vykonaná štandardnými chromatografickými metódami.[1,2]

Štruktúra a absolútna konfigurácia (+)-laktacystínu bola stanovená pomocou NMR spektroskopie a RTG kryštalografickej analýzy. (+)-Laktacystín bol pôvodne považovaný za neurotrofilné činidlo, ale našiel aj uplatnenie pri liečbe artritídy, ischémie a astmy. (+)-Laktacystín ako taký má obrovský potenciál v širokom terapeutickom spektre.[1,2]

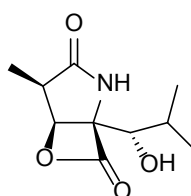
Prvú totálnu syntézu (+)-laktacystínu uskutočnil Corey a Reichard v roku 1992. Ako východiskovú látku použili serín metylester, ktorý bol tromi krokmi premenený na cis-oxazolidinový derivát.[3]

Fenteany zistil, že (+)-laktacystín sa viaže na $\beta 5$ -subjednotku 20S proteazómu a ireverzibilne blokuje jeho aktivitu. Zistilo sa, že prírodný produkt sám o sebe neinhibuje aktívne miesta proteazómu *in vitro*, ale pri neutrálnom pH dochádza k spontánnej eliminácii *N*-acetyl cysteínu reverzibilným spôsobom pričom sa vytvorí (+)-laktacystín- β -laktón (omuralid), ktorý dokáže preniknúť do bunky. Omuralid reaguje s treonínom v aktívnom mieste proteazómu, výsledkom je otvorenie β -laktónového kruhu a acylácia hydroxyskupiny treonínu v aktívnom mieste proteazómu. Štruktúra laktacystín-proteazómového komplexu bola určená pomocou RTG kryštalografickej analýzy.[1,2]

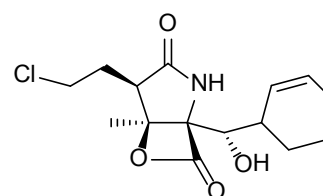
V roku 2003 Fenical izoloval z morskej huby *Salinispora tropica* zlúčeninu salinosporamid A[4]. Neskôr boli objavené nové deriváty (+)-laktacystín- β -laktónu, v roku 2007 bol popísaný cinnabaramid A[5] a v roku 2009 derivát antiprolealid.[6] Všetky tieto zlúčeniny vykazujú dobrú inhibičnú aktivitu proti 20S proteazómu.



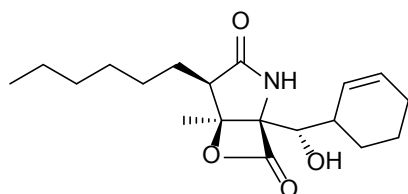
(+)-Laktacystín



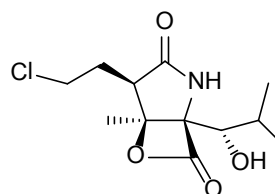
Omuralid



Salinosporamid A

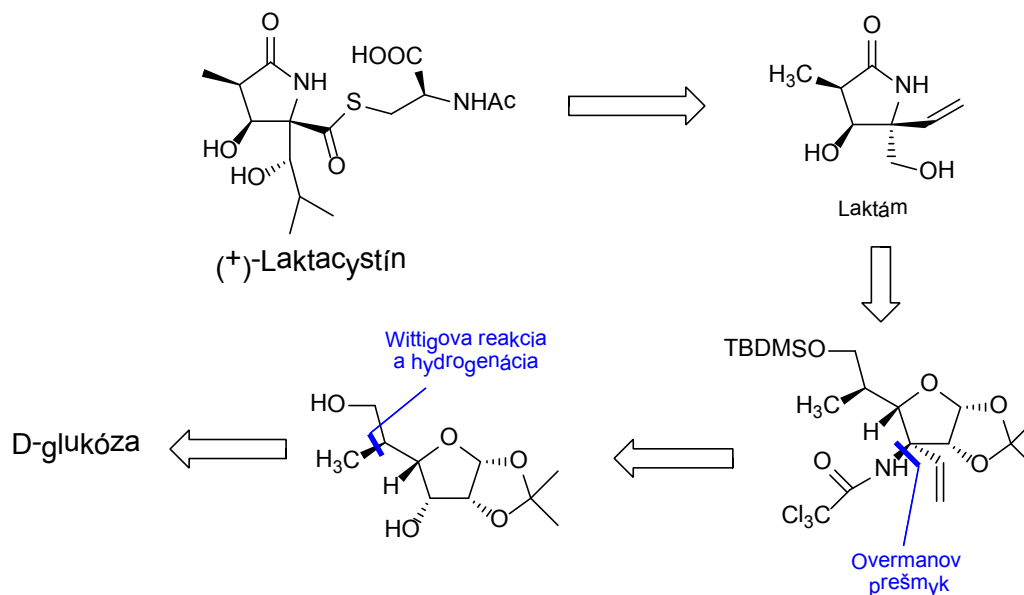


Cinnabaramid A



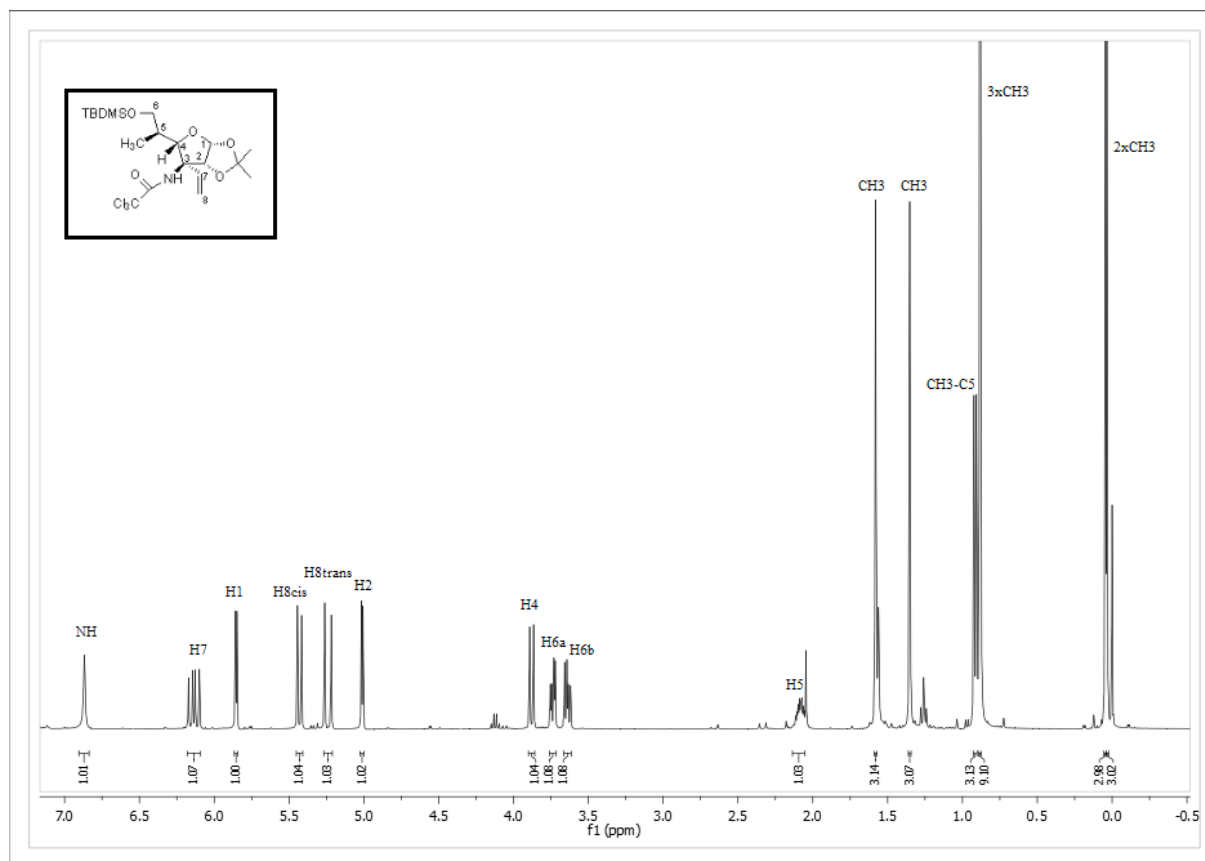
Antiprotealid

Cieľom našej práce je stereoselektívna syntéza pokročilého intermediátu (+)-laktacystínu pomocou [3,3]-sigmatropného prešmyku. Ako východiskovú látku a zdroj chiralitu v našej syntéze sme zvolili komerčne dostupnú a lacnú D-glukózu. Kľúčovými krokmi syntézy sú stereoselektívne vybudovanie metylovej skupiny na uhlík C-5 pomocou Wittigovej reakcie a následnej stereokontrolovanej hydrogenácie, vybudovanie tetrasubstituovaného atómu uhlíka na C-3 nesúceho aminoskupinu pomocou [3,3]-heterosigmatropného Overmanovho prešmyku trichlóracetimidátu na trichlóracetamid a vytvorenie γ -laktámového kruhu.



Záver

V našej práci sme sa venovali stereoselektívnej syntéze pokročilého intermediátu (+)-laktacystínu. Ako chirálnu východiskovú látku sme si zvolili D-glukózu na ktorej sme najprv sériou krokov zmenili konfiguráciu na uhlíku C-4. Následne sme pomocou Wittigovej reakcie a katalytickej hydrogenácie stereoselektívne zabudovali metylovú skupinu na uhlík C-5 s požadovanou konfiguráciou. Stereoselektivita bola ovplyvnená vytvorením 3,6-O-izopropylidínového kruhu, čím sa vytvorila rigidná štruktúra furanózového systému, ktorá je stericke bránená. Vybudovanie tetrasubstituovaného uhlíka C-3 sme uskutočnili pomocou Overmanovho prešmyku trichlóracetimidátu. Prešmyk prebiehal stereospecificky za vzniku len jedného diastereoizoméru, čo si vysvetlíjeme stericke náročnosťou molekuly. Štruktúru molekuly sme určili pomocou ^1H a ^{13}C NMR spektroskopie (Obr. 3). Prešmyk sme uskutočnili v podmienkach mikrovlnného ohrevu pri teplote 180 °C počas 5 hodín sme vyizolovali trichlóracetamid v 85% výťažku.

Obr. 3 ¹H NMR spektrum trichlóracetamidu

Literatúra

Goldberg, A. L. – Kisselev, A. F. (2001): Proteasome inhibitors: from research tools to drug candidates, *Chemistry & Biology*, 8, 739-758.

Adams J. – Masse, E. C. – Morgan, J. A. – Panek, S. J. (2000): Syntheses and Biological Evaluation of (+)-Lactacystin and Analogs, *Eur. J. Org. Chem.*, 14, 2513-2528.

Corey, J. E. – Reichard, A. G. (1992): Total Synthesis of Lactacystin, *J. Am. Chem. Soc.*, 114, 10677-10678.

Buchanan, G. O. – Feling, R. H. – Fenical, W. F. – Jensen, P. R. – Kauffman, C. A. – Mincer, T. J. (2003): Salinosporamide A: A Highly Cytotoxic Proteasome Inhibitor from a Novel Microbial Source, a Marine Bacterium of the New Genus *Salinospora*, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 42, 355.

Bacon, K. B. – Benet-Buchholz, J. – Bitzer, J. – Gantner, F. – Mayer-Bartschmid, A. – Muller, H. – Reinemer, P. – Sandler, M. – Tichym H. V. (2007): Cinnabaramides A-G: Analogues of Lactacystin and Salinosporamide from a Terrestrial Streptomycete, *J. Nat. Prod.*, 70, 246-252.

Dring, C. W. – Lam, K. S. – Manan, R. R. – Macherla, V. R. – Neuteboom, S. T. C. – Potts, B. C. – Tsueng, G. – Weiss, J. (2009): Antiprotealide Is a Natural Product, *J. Nat. Prod.*, 72, 295.

Detekcia anomálií v arabských textoch použitím n-gramov a samoorganizujúcich sa neurónových sietí

Anomaly Detection in Arabic Texts Using n-grams and Self Organizing Maps

Abdulwahed ALMARIMI and Asmaa SALEM

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta

Abstrakt: Každý napísaný text v nejakom jazyku má svojho autora alebo viacerých autorov (autori majú svoje individuálne parciálne jazyky). Analýza nejakého textu, ak jeho autori nie sú známi môže byť urobená použitím metód analýzy dát, dolovania dát a štrukturálnej analýzy. V článku uvidíme dve metódy na hľadanie anomálií v textoch: metódu n-gramov a systém samoorganizujúcich sa neurónových sietí pracujúcich na postupnostiach vytvorených z textov. Systém je trénovaný na vstupných postupnostiach a po natrénovaní určí časti textov s možnými anomáliami použitím kumulatívnej chyby a analýzou víťazov týchto sietí. Obe metódy boli testované na arabských textoch a majú perspektívny príspevok k analýze textov.

Ľúčové slová: *detekcia anomálií, n-gramy slov, n-gramy symbolov, samoorganizujúce sa mapy.*

Abstract: Each written text in some language has some author or more authors (authors have their individual sublanguage). An analysis of some text if authors are not known could be done using methods of data analysis, data mining, and using structural analysis. In the paper, there are described two methods for anomaly detections: n-grams method and a system of *Self-Organizing Maps* working on sequences built from a text. The system is trained to input sequences and after the training it determines text parts with anomalies using a cumulative error and winner analysis in the networks. Both methods have been tested on Arabic texts and they have a perspective contribution to text analysis.

Keywords: *anomaly detection, n-gram of words, n-gram of symbols, Self Organizing Map.*

Introduction

In the text processing, there are solved many problems connected to an authorship of texts, for example authorship attribution, external plagiarism, internal plagiarism, authorship verification, text verification. The Authorship Attribution problem is formulated as a problem to identify the author of the given text from the group of potential candidate authors. Some interesting approaches to solving of the problem can be found in [Neme2015], [Stamatatos2010], [Bensalem2013] and plagiarism [Eissen2006], [Stamatatos2006], but in both problems there exist some groups of comparable authors and comparable texts. It means the results of analysis can be compared according to texts or according to authors. In our problem any author is known [Almarimi2015] and we analyze each text as one extra text. In the solution of the problem, we use Self-Organizing Maps (SOM) models of neural networks [Kohonen2007]. It is good description of Self-Organizing Maps extensions for temporal structures can be found in [Hammer2005], some of the extensions are usable for sequences. SOM models of neural networks were applied to time series in [Barreto2009] and it was some inspiration to use it in a text analysis.

The paper is written in the following structure: The second section describes some background and statistics of some analyzed Arabic texts. In the third section, it is described our developed method, the algorithm Character n-gram Profiles. The fourth section describes the second method which we use in analysis of texts. It is system of Self Organizing Maps. In the conclusion, we formulate summary of results and the plan of the following research.

Basic Background and Text Statistics

In the text verification we used Arabic texts from [Corpus 2011]. The statistics of 10 Arabic texts are shown in the Table I.

We will use the following symbols and definitions:

- Γ - an finite alphabet of letters; $|\Gamma|$ is the number of letters in Γ ; in our texts;
- V - a finite vocabulary of words in the alphabet Γ , presented in the alphabetic order; $|V|$ - the numbers of words in the vocabulary V ;
- T - text document; a finite sequence of words T ; $T = \langle w_1, \dots, w_n \rangle$; $w \in V$; N - the number of words in the text;
- $T = \langle t_1, t_2, \dots, t_{|T|} \rangle$; $|T|$ - the number of symbols in the text T ;

- ${}^n g$ – symbol for n-gram (build on symbols);
- ${}^n V$ – a finite vocabulary of n-grams, $|{}^n V|$ is the number of different n-grams in the vocabulary ${}^n V$;

Let $P(A)$ and $P(B)$ be the profiles of two texts A and B, respectively. We studied the performance of various distance measures that quantify the similarity between two character n -gram profiles in the framework of author identification experiments. The following dissimilarity measure has been found to be both accurate and robust when the two texts significantly differ in length.

$$d(A,B) = \sum_{{}^n g \in P(A)} \left[\frac{2(f_A({}^n g) - f_B({}^n g))}{f_A({}^n g) + f_B({}^n g)} \right]^2 \quad (1)$$

where $f_A(g)$ and $f_B(g)$ is the frequency of occurrence (normalized over the text length) of the n -gram g in text A and text B, respectively $P(A)$ the set of all n -gram in the part A.

if the numbers of occurrences of ${}^n g$ in the two parts A and B of document are known, a function on n -grams can be defined by:

$$k_{A,B}({}^n g) = \frac{\#o_B({}^n g)}{\#o_A({}^n g)}, \quad (2)$$

and the formula (1) can be modified as (3) using formula (2) as follows:

$$d(A,B) = \sum_{{}^n g \in P(A)} \left[\frac{2(|{}^n B| - |{}^n A| * k_{A,B}({}^n g))}{|{}^n B| + |{}^n A| * k_{A,B}({}^n g)} \right]^2 \quad (3)$$

Tab. 1: Statistics of 10 Arabic Texts,

						Name of texts				
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A14
# words	94197	48358	51938	31656	39340	36977	93668	40076	60503	2168
#symbols	395065	198019	247448	135573	152905	155301	375430	163212	258346	11409
#diff. words	14110	9061	25755	10098	7036	3492	16384	9391	20920	1108
# words by length										
1	6	48	183	81	14	7	89	690	12	28
2	13217	7358	5365	4816	6188	6397	15396	7456	8079	312
3	23287 24.72%	12130 25.08%	9353* 18.00%	7795 24.62%	9619* 24.45%	7575* 20.48%	23520* 25.10%	8405 20.97%	12393 21.48%	529 24.40%
4	22426* 23.80%	11653* 24.09%	9779 18.82%	6324 * 19.97%	11476 29.17%	8231 22.25%	25075 26.77%	7850 * 19.58%	10592* 17.50%	456* 18.07%
5	15887	8336	9175	5417	6134	7190	14198	7252	10540	342
6	9459	4931	6605	3364	3139	4114	7889	4607	7747	249
7	5559	2368	4187	2004	1253	2185	3608	2038	4559	144
8	1978	891	2460	802	516	898	1420	861	1788	41
9	921	334	973	349	258	175	532	321	678	29
10	336	91	376	182	125	126	603	138	233	9
Arabic	الم	وا	وا	نال	قال	الم	الل	الا	الم	الم
Latin	alm	waa	waa	nal	qal	alm	all	ala	alm	alm
Max freq. 3-grams	3027	1797	4242	789	2294	971	3468	1647	1983	57
Arabic	الله	فيال	هو هو	فيال	الله	ليصر	الله	ثمال	فيال	الله
Latin	allah	fiyal	huhu	fiyal	allah	lbsar	allah	thmal	fiyal	allah
Max freq. 4-grams	1479	525	797	346	1986	2230	2958	1030	841	27

Character n-gram Profiles Method

The method is based on similarity/dissimilarity of the text parts and their occurrences of n-grams in comparison to the complete text. We modify the dissimilarity measure defined by (3) using (2) to normalized dissimilarity measure nd as follows

$$nd(A, T) = \frac{1}{|{}^n A|} * \sum_{g \in P(A)} \left[\frac{|{}^n T| - |{}^n A| * k_{A, T}({}^n g)}{|{}^n T| + |{}^n A| * k_{A, T}({}^n g)} \right]^2 \quad (4)$$

where T is the complete text, $P(A)$ and is the set of all n-grams in the text part A. The denominator $|{}^n A|$ ensures that the values of this dissimilarity function lie between 0 (highest similarity) and 1.

The complete set of parameter settings for the proposed method is given in Table 2.

Tab. 2: Parameter settings used in this study.

Description	Symbol	value
Character n -gram length	Arabic	4
Sliding window length	w	2000
Sliding window moving	s	100
Threshold of plagiarismfree criterion	t_1	0.2
Real window length threshold	t_2	1500
Sensitivity of plagiarism detection	a	2

n-gram Profile and a Style Function

Let W be a sliding window moving through the document of length w (in letters) and a step s (in letters). The window represents a text part and will be moved in each time to the right by s letters. The profile of the window W is defined by the value $nd(W; T)$. It is possible to define the style function of a text T , using profiles of the moving windows as follows

$$sf(i, T) = nd(W_i, T), i = 1 \dots \lceil T/s \rceil$$

where W_i is a window, $\lceil T/s \rceil$ is the total number of windows (it depends on a text length). If $w > s$ the windows are overlapping. It means, a text part in each window of the text will be evaluated in a comparison to whole document. The size of the window and the distance of the moving of window should have some influence for a stability of the style function nd . The different results are illustrated in the next Figure. The figure shows sf function of Arabic text A4, for 4-grams, the length of the moving window was 2000 letters. In the above panel the moving step was 100 letters and in the down panel 500 letters. In the figure, there is drawn the line representing the mean of all sf values and the lines +/- standard deviation [Almarimi 2015].

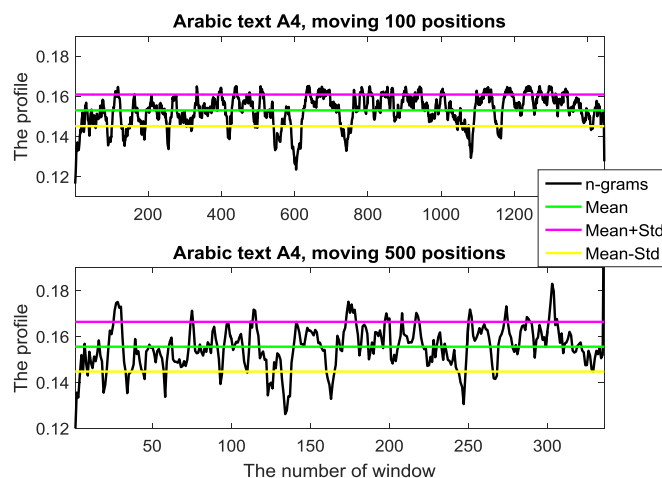


Fig. 1 The style function of Arabic text A4, the window of the length 2000 letters moving by 100 positions using 4-grams (up) and moving by 500 positions (down).

Algorithm covering anomalies in texts parts:

We expect that the style function is relatively stable (it does not change value dramatically) if the document is written by the same author. If the style function has very different values (some peaks [Stamatatos2010]) for different windows, it is necessary to analyze the covered parts.

Let M be a mean value of sf function values. The existence of some peaks can be indicated by the standard deviation. Let S denote the standard deviation of the style function. If S is lower than a predefined threshold and profile values are less than $M + S$, then the text looks like consistent text of one author. The windows with the profile greater than $M + S$ could be analyzed again.

The steps of the algorithm:

Step 1: We first remove from sf all the text windows with the profile less than $M + S$. The reduced text is T' . These windows correspond to not plagiarized sections probably.

Step 2: denote the style function after the removal of above described windows. Let M' and S' be the mean and the standard deviation of $sf(i', T')$

Step 3: The criterion (5) defines to detect discrepancies
$$sf(i', W) > M' + a * S' \quad (5)$$

where parameter a determines the sensitivity of the discrepancies detection method. For the higher value a , the smaller number (and more likely problematic) sections are detected. The value of a was determined empirically at 2:0 [Stamatatos2009] to attain a good combination of precision and recall. We used recommended value for the parameter a .

Step 4: Let $\#dsf$ be the number of windows which fulfil the condition (5). The percentage of discrepancies can be described by the formula (6)

$$P_{disc} = \frac{100 * \#dsf}{|W|} \quad (6)$$

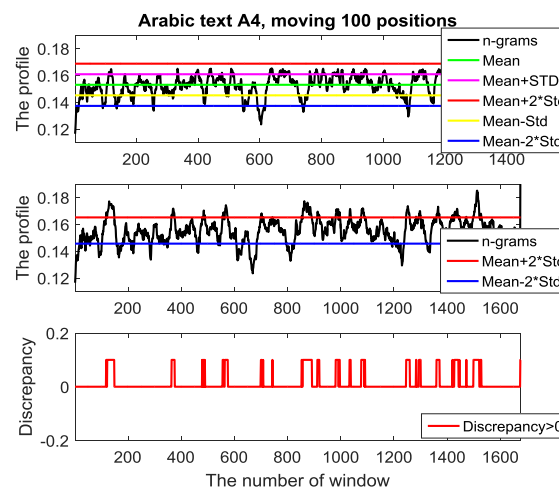


Fig. 2 The illustration of the algorithm on Arabic text A4, the window of the length 2000 letters moving by 100 positions. The binary function in the down panels indicates probably plagiarized passages (values greater than 0).

Evaluation of Character n-gram Profiles Method

Our method covered the anomalies in such texts. In the Fig. 3, it is shown the application of 4-gram profile method on combined Arabic text (A4-A7). It means, the texts were created as an artificial combination of two parts from different texts. The style function of the combined text has different shape in the first part and in the first part discrepancies were identified. The percentage of anomalies is $P_{disc} = 25:75\%$. The number of percentage is higher than the supposed percentage (10%), the text should have some anomaly.

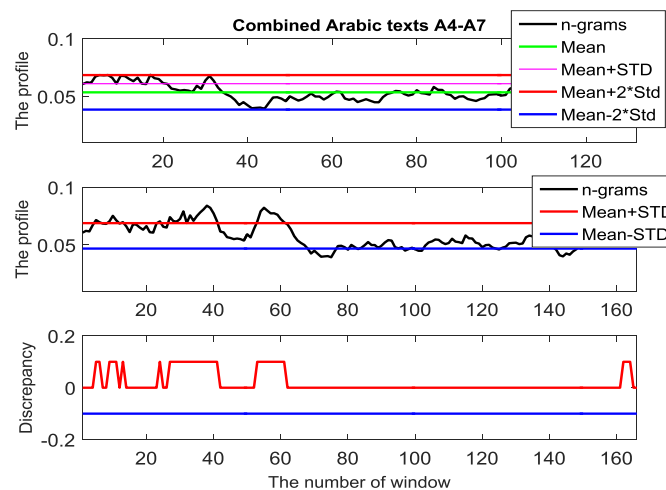


Fig. 3 The style function of combined two Arabic texts A4 (5347characters) and A7 (8155 first characters), the window moving by 100 positions using 4-grams. The binary function (the down panel) indicates problematic passages (high values). The percentage of discrepancies is $P_{disc} = 25:75\%$.

System for Anomaly Detections

Self Organizing Maps

The Self Organizing Map belongs to the class of unsupervised and competitive learning algorithms [Kohonen 2007].

This type of neural network is used to map the n -dimensional space to the less dimensional space, usually to two dimension space. The neurons are arranged usually to the two dimensional lattice, frequently called a map. This mapping is topology saved and each neuron has its own n -dimensional weights vector to an input. If input is represented by some sequence (for example, time series), when the order of values is important, then it is necessary to follow the order and do not change it.

The steps of the algorithm:

- 1. Initialization:** The weight vectors of each node (neuron) in the lattice are initialized to a small random value from the interval $\langle 0,1 \rangle$. The weight vectors are of the same dimensions as the input vectors.
- 2. Winner identification for an input vector:** Calculate the distance of the input vector to the weight vector of each node. The node with the shortest distance is the winner. If there are more than one node with the same distance, then the winning node is chosen randomly among the nodes with the shortest distance. The winning node is called the Best Matching Unit (BMU). Let i^* be index of the winning node.
- 3. Neighbors calculation:** For this is used the equation:

$$h(i^*, i, t) = \exp\left(-\frac{\|r_i(t) - r_{i^*}(t)\|}{\sigma^2(t)}\right)$$

Where $\sigma(t)$ means the radius of the neighborhood function, t is an iteration step, $r_i(t)$ and $r_{i^*}(t)$ are the coordinates of units i and i^* in the output array.

- 4. Weights adaptation:** Only of the weights of the nodes within the neighborhood radius will be adapted. The equation for that is

$$W^{\rightarrow new} = W^{\rightarrow old} + \eta * h(i^*, i, t) * (\vec{x} - W^{\rightarrow old})$$

where $W^{\rightarrow new}$ is the vector of the new weights, $W^{\rightarrow old}$ are old weights, $\eta \in (0,1)$ is the learning rate, \vec{x} is the actual input vector. After the algorithm make changes in the weights, it presents next random input vector from the remaining input vectors to input and continue in the step 2 and so on until there is none input vector left.

Description of the system structure

In the first layer, it has SOM_x ; $x \in \{\text{words, w2-grams, w3-grams, s3-grams}\}$, neural networks are trained to different sequences built according to the text D. The shape of the model is very similar to model developed in [Almarimi 2016], but here the different sequences are used for a training. The training of each SOM_x is done on sequences S_w ; S_{w2g} ; S_{w3g} ; S_{s3g} . The sequences are built according to probability of n-grams [Jurafsky2000].

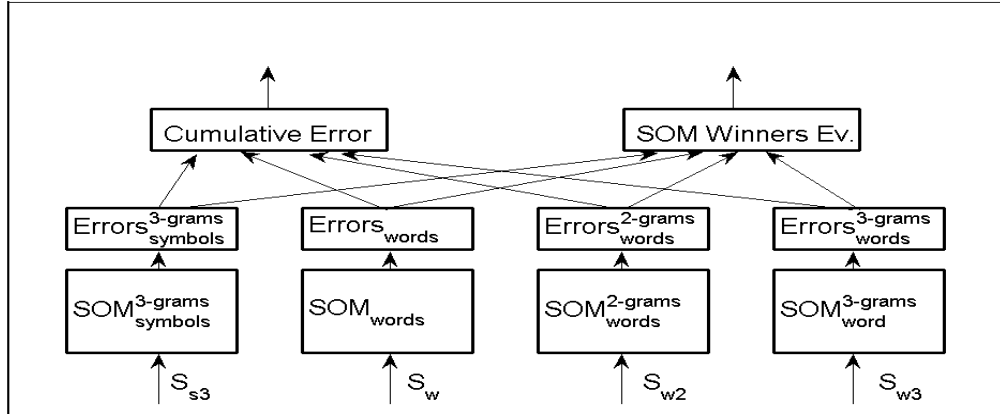


Fig. 4 System for anomaly detections.

Description of the system computation

After the SOM_x was trained it is possible to evaluate how good it was the training prepared by an evaluation of errors for all input vectors (all windows in the text). We will use a quantization error Er_x defined by (7) as a measure of a proximity input vector x^+ to the learned winner vector w_{i^*} of i^* -th neuron (winner for input vector x^+) in the SOM_x

$$Er_x(x^+, w_{i^*}) = \|x^+ - w_{i^*}\|, \quad (7)$$

Using formula (7) it is possible to compute the vectors of quantization errors

$$\{Er_x(x^+(t), w_{i^*}(t))\}_{t=1}^R \quad (8)$$

where R is the number of training vectors, t is the order of the member in input sequence. For the anomaly detections we will use thresholds developed by [Barreto2009]. Let α be a significance level ($\alpha = 0:01$ or $\alpha = 0:05$). We suppose the percentage of normal values of the quantization error will be $100 * (1 - \alpha)$. Let $N\alpha$ be the real number such that a percentage $100 * (1 - \alpha)$ of the error values is less than or equal to $N\alpha$. Then

- Lower limit: $\lambda^- = N_1 \cdot \alpha_2$
- Upper limit: $\lambda^+ = N\alpha_2$

The important interval is $\langle \lambda^-, \lambda^+ \rangle$ the values out of it could be detected as anomalies.

The quantization vectors Er_x and intervals $\langle \lambda^-_{s_x}, \lambda^+_{s_x} \rangle$ are computed in the panels $Error_{s_x}$, x ; $x \in \{\text{words, w2-grams, w3-grams, s3-grams}\}$ and they are used in two the following evaluations:

1- Cumulative Error :

$$CEr = \alpha_1 * Er_w + \alpha_2 * Er_{w2} + \alpha_3 * Er_{w3} + \alpha_4 * Er_{w4} \quad (9)$$

where α_i , $i = 1; 2; 3; 4$, $\sum_{i=1}^4 \alpha_i = 1$ are parameters for a contribution of Er_i to the cumulative error. The values of the parameters α_i should be chosen after the analysis of all errors. If the cumulative error has higher value as the threshold h_{up} given by formula (10)

$$h_{up} = \alpha_1 * \lambda^+_{S_w} + \alpha_2 * \lambda^+_{S_{w2}} + \alpha_3 * \lambda^+_{S_{w3}} + \alpha_4 * \lambda^+_{S_{w4}} \quad (10),$$

then the text needs some next analysis.

2- Evaluation of SOM winners, clusters in SOM lattices:

In the first part in the Figure 5, we show the analysis of the cumulative error. The experiment was done with parameters $\alpha_{-1} = 0:3339$; $\alpha_{-2} = 0:0314$; $\alpha_{-3} = 0:0157$; $\alpha_{-4} = 0:6189$. The influence of the word probability in windows and 3-grams of symbols probability in the same window is higher than the others. The text needs some next analysis. It should have some anomaly. The second part shows SOM winners evaluations for windows moving through the text. The similar windows are grouped into the clusters. We can follow more clusters than one. That means, in the text should be some anomaly too.

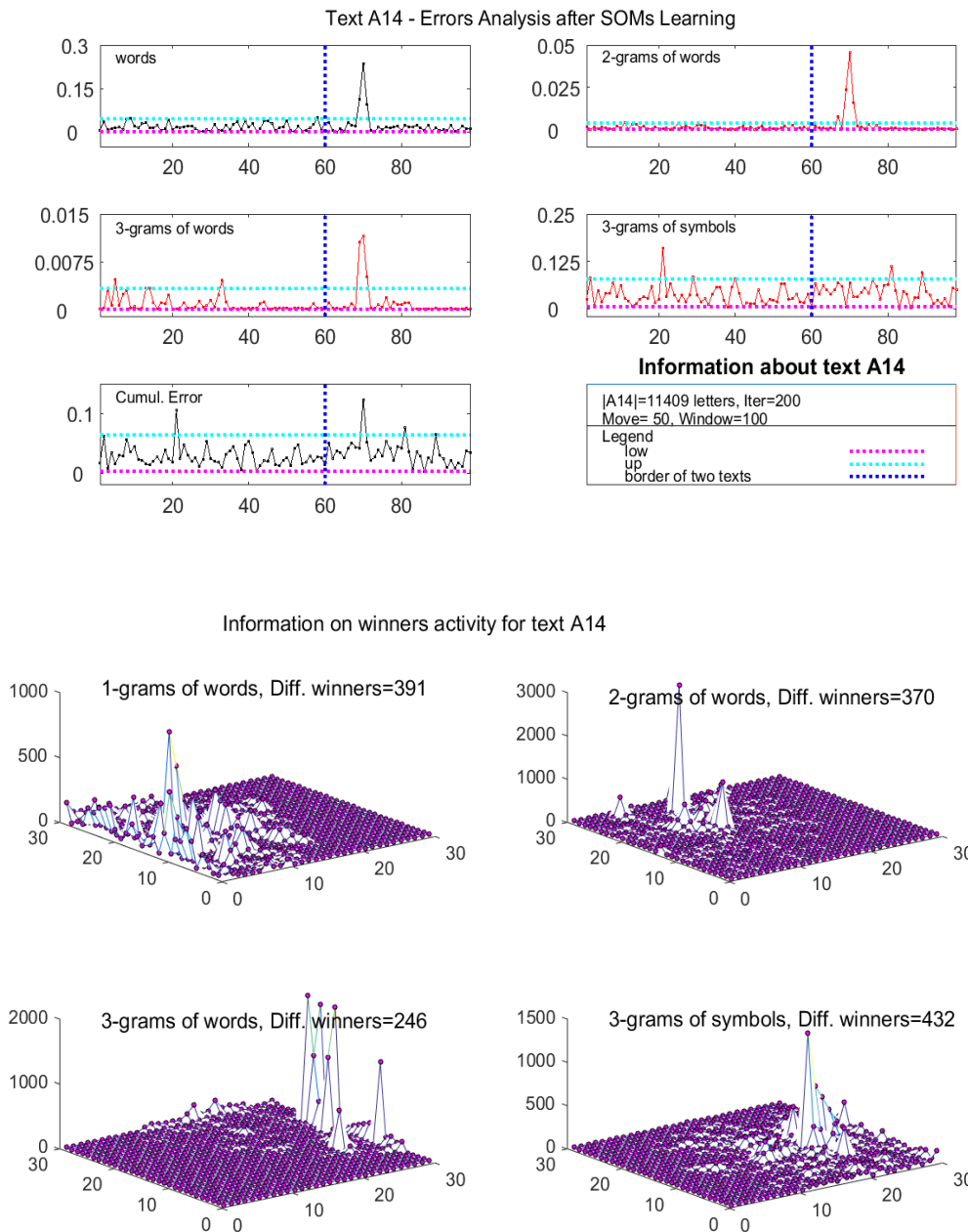


Fig. 5 The evaluation of the cumulative error in the first part and evaluation of SOM winners in the second part for Arabic text A14. In the Figure 5, the first part shows the analysis of the cumulative error of the text A14. The experiment was done with parameters $\alpha_{-1} = 0:3339$; $\alpha_{-2} = 0:0314$; $\alpha_{-3} = 0:0157$; $\alpha_{-4} = 0:6189$: For all types of errors, there exist error values above the thresholds and for the threshold of the cumulative error too. The text should have some anomaly. The second part shows the clusters of SOM winners, more clusters illustrate that in the text should be some anomaly too.

Conclusion

In the paper, we developed two methods they compute some characteristics of texts, the first method is Character n-gram Profiles and the second method is the system for anomalies detections in some text. We illustrate results for Arabic texts. Both methods are capable to cover anomalies of texts combined from two texts. In our next plan is to do many statistic tests to do their evaluation and to find better modifications of parameters.

Acknowledgment

The research is supported by the Slovak Scientific Grant Agency VEGA, Grant No. 1/0142/15.

Thanks to our supervisor doc. RNDr. Gabriela Andrejková, CSc. for her help in writing this paper and Bc. Peter Sedmák for his help in a programming.

References

- Almarimi, A. – Andrejková, G. (2015): Text Anomalies Detection Using Histograms of Words, ACSIJ Advances in Computer Science: an International Journal, Vol. 4, Issue 5, No. 17, September 2015. ISSN: 2322-5157, pp. 69-75.
- Almarimi, A. – Andrejková, G. (2015): Document Verification using N-grams and Histograms of Words. IEEE 13th International Scientific Conference on Informatics, November 18-20, Poprad Slovakia, pp. 21-26.
- Almarimi, A. – Andrejková, G. – Sedmák, P. (2016): Self Organizing Maps in Text Anomalies Detections. Accepted for the conference Cognition and Artificial Life, Telč, 2016.
- Barreto, G.A. – Aguayo, L. (2009): Time series clustering for anomaly detection: Using competitive neural networks. Proceedings WSOM 2009 LNCS (5629), 28-36, 2009.
- Bensalem, I. – Rosso, P. – Chikhi, S. (2013): A New Corpus for the Evaluation of Arabic Intrinsic Plagiarism Detection. CLEF 2013, LNCS 8138, pp. 53-58, 2013.
- Durgin, N.A. – Zhang, P. (2005): Prole-based adaptive anomaly detection for network security. SAND2005 (7293), 1-44, 2005.
- Kohonen, T. (2007): Self Organizing Maps. Prentice-Hall, 2 ed., 2007.
- Stamatatos, E. (2006): Ensemble-based author indentation using character n-grams. In Proceedings of the 3rd International Workshop on Text-based Information Retrieval 36, 41-46, 2006.
- Stamatatos, E. (2010): A survey of modern authorship attribution methods. J. Am. Soc. Inf. Sci. Technol. pp. 538-556.
- Stamatatos, E. (2009): Intrinsic Plagiarism Detection Using Character n-gram Profiles. SEPLN 2009 Workshop on Uncovering Plagiarism, Authorship, and Social Software Misuse, PAN'09, pp. 38-46.
- Stamatatos, E. (2010): Authorship attribution based on feature set subsampling ensembles. International Journal on Artificial Intelligence Tools, 15.5, pp. 823-838.
- Eissen, S. M. Z. – Stein, B. – Kulig, M. (2006): Plagiarism detection without reference collections. In: Decker, R., Lenz, H.J. (eds.) GfKI. Studies in Classification, Data Analysis, and Knowledge Organization, Springer Berlin pp. 359-366, 2006.
- Hassan, F. I. H. – Chaurasia, M. A. (2012): N-gram based text author verification. IACSIT press, Singapore 36, 67-71.
- Jurafsky, D. – Martin, J.H. (2000): Speech and Language Processing. Prentice-Hall, 1 ed., 2000.
- Hammer, B. – Micheli, A. – Neubauer, N. – Sperduti, A. – Strickert, M. (2005): Self-organizing maps for time series. WSOM 2005, Paris, pp. 1-8, 2005.
- King Saud University Corpus of Classical Arabic (2011). <http://ksucorpus.ksu.edu.sa>
- Neme, A. – Pulido, J.R.G. – Muñoz, A. – Hernández, S. – Dey, T. (2015): Stylistics analysis and authorship attribution algorithms based on self-organizing maps, Neurocomputing, 147 5 January 2015, pp. 147-159.
- Oberreuter, G. – Lhuillier, G. – Ruos, S. A. – Velasquez, J. D. (2011): Approaches for Intrinsic and External Plagiarism Detection. Notebook for PAN at CLEF, 2011.
- Hassan, F. I. H. – Chaurasia, M. A. (2012): N-Gram Based Text Author Verification. IPCSI vol. 36 (2012), IACSIT press, Singapore.

Implicitná aktivácia cieľov v kontexte dvoch druhov regulačnej dynamiky sociálneho primingu

Implicit goal activation in the context of two regulatory dynamics of social priming

Pavol KAČMÁR

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Filozofická fakulta

Abstrakt: Narastajúce množstvo empirickej literatúry poukazuje na to, že ciele môžu byť aktivované aj nevedomo. Pre tento účel sa využíva procedúra, známa ako sociálny priming. Literatúra však poukazuje na krízu v tejto oblasti výskumu a navrhuje potenciálne riešenia. Na základe súčasnej situácie a trendov v sfére sociálneho primingu a seba-regulácie sme sa preto zamerali na empirické preskúmanie roly dvoch druhov regulačnej dynamiky, determinovaných úrovňou konštruovania situácie, pri implicitnej aktivácii cieľov. Manipulovali sme úrovňou konštruovania a následne sme účastníkov vystavili/nevystavili podprahovému primingu slov súvisiacich s kooperáciou. Prostredníctvom úlohy lexikálneho rozhodovania sme analyzovali implicitnú aktiváciu cieľov. Sledovali sme taktiež mieru kooperácie v správaní. Štatistická analýza však nepreukázala to, že by mal priming vplyv. To hovorí k súčasnej situácii výskumu sociálneho primingu ako aj k širším otázkam, ako je otázka slobodnej vôle. Výsledky sú hlbšie prediskutované.

Príušové slová: *sociálny priming, nevedomá aktivácia cieľov, úroveň konštruovania situácie*

Abstract: Growing body of research indicates that goal can be activated non-consciously. For this purpose, procedure known as social priming is used. Nevertheless, recent literature indicates a crisis in this field and proposes potential solutions. Based on the recent situation and trends in social priming, as well as in self-regulation literature, we aimed to experimentally corroborate the role of two regulatory dynamics determined by construal level in implicit goal activation. We manipulated construal level and consequently subliminally primed participants with cooperation. Implicit goal activation was analyzed through lexicon decision task. Furthermore, cooperation was analyzed as well. Nevertheless, results indicated that priming did not have an effect. This speaks to the present situation in social priming in particular as well as to more general topics such as free will. Therefore, results are further discussed.

Keywords: *social priming, non-conscious goal activation, construal level*

Teoretický úvod

Ciele o ktorých dosiahnutie sa jedinec usiluje predstavujú ťažisko jeho správania (Fishbach & Ferguson, 2007). *Cieľ* možno, na najvšeobecnejšej úrovni analýzy charakterizovať definíciou rezonujúcou literatúrou už takmer 50 rokov (Fishbach & Ferguson, 2007), ako *vnútornú reprezentáciu želaných stavov jedinca* (Austin & Vancouver, 1996; Custer & Aarts, 2010; Yuang & Bargh, 2014). Špecifickejšie, cieľ je zložený z dvoch základných zložiek. Prvou je to, že ide o kognitívnu reprezentáciu želaného konečného stavu a spôsobu, ktorým sa dá tento stav dosiahnuť. To slúži ako referenčný rámec pre to kam smerovať a ako na to. Druhou zložkou je pozitívny afekt, ktorý je s touto reprezentáciou asociovaný. Ten motivuje správanie, slúžiac tak ako referenčný rámec toho, prečo je dosiahnutie daného stavu želané (Custers & Aarts, 2014; Papies & Aarts, in press).

To, že je cieľ konceptualizovaný ako mentálna reprezentácia prináša tri dôležité implikácie. Prvou je to, že ciele môžu variať v svojej dostupnosti; druhou je to, že sú tvorené komplexom spomienok; a treťou je, že vykazujú inhibičné, alebo facilitačné spojenia s inými cieľmi (Fishbach & Ferguson, 2007).

Vo výskume cieľov donedávna dominovalo zameranie na vedomú zložku toho, ako si jedinec ciele volí a následne dosahuje (napr. Bandura, 1986; Carver, & Scheier, 1981; Locke & Latham, 1990). Postupom času sa však začali vynárať štúdie, poukazujúce na to, že ciele môžu byť aktivované a následne tak ovplyvňovať spracovanie informácií (Chartrand & Bargh, 1996) a správanie (Bargh, Gollwitzer, Lee-Chai, Barndollar, & Trötschel, 2001), a to aj bez toho, aby si to účastník daného výskumu uvedomil.

Napríklad, Bargh et al., (2001) vystavili v jednom zo série svojich experimentov účastníkov slovám, súvisiacim s kooperáciou, alebo neutrálnym slovám. Účastníci si následne buď stanovili cieľ kooperovať vedome, alebo nie. Participanti, ktorý boli vystavení slovám súvisiacim s kooperáciou spolupracovali v úlohe del'by spoločných zdrojov podobne ako Tí, ktorý si tento cieľ stanovili vedome - vo väčšej miere než účastníci v kontrolnej skupine. Tieto výsledky boli neskôr koncepčne replikované (Kleiman & Hassin, 2011). Skutočne, nedávaná metanalýza, sledujúca 352 indexov veľkosti vplyvu naprieč 133 štúdiami poukázala na to, že vystavenie účastníkov slovám aktivujúcim príslušný cieľ malo vplyv na následne správanie. Šlo síce o „malý, ale zato robustný efekt, majúci potenciálne implikácie pre reálny život“ (Weingarten et al., 2016, str. 44).

Metóda, ktorá sa pri výskume nevedomej aktivácii cieľov využíva sa nazýva priming (Moskowitz, Gesundheit, 2008), respektíve sociálny priming (Molden, 2014). Priming možno vo všeobecnosti definovať ako „kognitívne, motivačné, afektívne a behaviorálne dôsledky zvýšenia miery dostupnosti daného konštruktu, ku ktorému došlo veľmi nepatrne“ (Fujita & Trope, 2014; str. 68). Pod *mierou dostupnosti* sa tu rozumie rýchlosť a ľahkosť,

s ktorou je určitý konštrukt, alebo kognitívny proces aktivovaný a následne ovplyvňuje myslenie; pod *nepatrnosťou* sa tu rozumie to, že k tomu dochádza bez povedomia o tomto procese a bez kontroly nad ním (Fujita & Trope, 2014). Výskum primingu v sociálnej psychológii však v súčasnosti zažíva krízu. Tá je úzko spätá s tým, že sa výsledky mnohých klasických štúdií nepodarilo replikovať (napr. Doyen, Klein, Pichon, & Cleeremans, 2012; Harris, Coburn, Rohrer, & Pashler, 2013).

To viedlo k vlne skepticizmu a polemík o tom, či nie sú mnohé výsledky v tejto sfére iba dôsledkom faktorov, ako sú chybné zamietnutie nulovej hypotézy a publikačné skreslenie (Pashler, Coburn, & Harris, 2012). Dôsledkom bola široká diskusia a príprava špeciálneho čísla časopisu *Social cognition* (viď. Molden, 2014), v ktorom sa na tento problém zamerali authority oboru, navrhujúc potenciálne riešenia súčasnej situácie. Viacerí z nich akcentujú nutnosť klásť dôraz na rozvoj teórie namiesto tvorby publikácii zameraných na preukázanie efektu. To odzrkadľuje posun do novej fázy, ktorá by bola charakteristická skúmaním potenciálnych mediátorov toho, ako na nás podnety prostredia pôsobia (Higgins & Eitam, 2014). Došlo preto k postulovaniu viacerých komplexných modelov, majúcich potenciálnu explanačnú a predikčnú hodnotu (napr. Cesario, Plaks, & Higgins, 2006; Fujita & Trope, 2014; Higgins & Eitam, 2014; Loersch & Payne, 2014; Loersch & Payne, 2014; Wheeler, DeMarree, & Petty, 2014).

Keďže literatúra nadväzujúca na výskumu procesov seba-regulácie v dosahovaní cieľov (Mann, de Ridder, & Fujita, 2013) naznačuje potenciálne dôsledky úrovne konštruovania situácie v kontexte seba-regulácie (Fujita, Trope, Liberman, & Levin-Sagi, 2006; Fujita et al., 2006), v tomto výskume sme sa zamerali na empirické preskúmanie predpokladu autorov Fujita & Trope, (2014). Ten tvrdí, že to, či bude mať priming na správanie skutočne vplyv závisí od regulačnej dynamiky, ktorou jedinec v danej chvíli disponuje. Základom tohto predpokladu je dôraz na to, že si jedinec v danej situácii tvorí jej mentálny obraz, snažiac sa dať jej zmysel, zorientovať sa v nej a následne podľa toho reagovať. Pri štruktúrovanej regulácii jedinec nahliada na situáciu prizmou svojich dôležitých cieľov. Na druhej strane, pri neštruktúrovanej regulácii tieto ciele stráca z povedomia a je pohltý v konkrétnosti danej situácie. Metaforický vyjadrené, pre stromy stráca zo zreteľa les. To, akou regulačnou dynamikou v danej chvíli jedinec disponuje determinuje úroveň konštruovania situácie, hovoriaca o procese tvorby mentálnych reprezentácií v abstraktnejšej, alebo konkrétnejšej rovine (Fujita & Trope, 2014).

Cieľom tohto výskumu je preto preskúmať vplyv manipulácie úrovňou konštruovania situácie (myslenie v konkrétnejšej, alebo abstraktnejšej rovine) na aktiváciu cieľov sociálnym primingom. Na tento účel sme zvolili dva ukazovatele aktivácie cieľa – kognitívnu dostupnosť cieľa a dôsledky v správaní.

Na základe vyššie zmienených teoretických východísk predpokladáme, že vystavenie účastníkov slovám, súvisiacim s kooperáciou (priming kooperácie) bude mať, v porovnaní s kontrolnou podmienkou, za dôsledok nárast mentálnej dostupnosti cieľa kooperácie; a pokles mentálnej dostupnosti cieľa akumulácie zisku (operacionalizovaných ako rýchlosť odpovede na slová, ktoré s týmito cieľmi súvisia v porovnaní so slovami, ktoré s týmito cieľmi nesúvisia). Predpokladáme však navyše, že sa tento vplyv preukáže v podmienke nižšej úrovne konštruovania situácie, nie však v podmienke vyššej úrovne.

Predpokladáme taktiež, že vystavenie účastníkov slovám, súvisiacim s kooperáciou (priming kooperácie) bude mať, v porovnaní s kontrolnou podmienkou (vystavenie účastníkov vzhľadom ku kooperácii neutrálnym slovám), za dôsledok nárast miery kooperácie (operacionalizovanej ako množstvo vrátených rýb v úlohe sociálnej dilemy). Predpokladáme však navyše, že sa tento vplyv preukáže v podmienke nižšej úrovne konštruovania situácie, nie však v podmienke vyššej úrovne.

Metóda

Výskumný súbor tvorilo 78 študentov psychológie FF UPJŠ (z toho 13 mužov) vo veku od 18 do 25 rokov ($M=20,54$; $SD=1,35$) vybraných príležitostným výberom.

Účastníci boli náhodne rozdelení do 2 (nižšia vs. vyššia úroveň konštruovania situácie) x 2 (priming kooperácie vs. neutrálne slová) faktoriálneho experimentálneho dizajnu. Závislú premennú tvorila kognitívna dostupnosť cieľov, operacionalizovaná ako rýchlosť odpovede na slovo reprezentujúce daný cieľ; a miera kooperácie, operacionalizovaná ako množstvo vrátených rýb v úlohe sociálnej dilemy (viď nižšie) (mimo tohto príspevku bolo pracované aj s inými premennými, ktoré však tu analyzované nie sú).

Na prezentáciu podnetov a zber dát bol využitý software Superlab 4.5, klávesnica, papier a pero. Na spracovanie a analýzu dát boli použité Cedrus Data Viewer a IBM SPSS 22.

Experimentálna procedúra pozostávala z viacerých častí. V úvodnej časti boli účastníci náhodne rozdelení do skupín a následne informovaní o tom, že budú riešiť sériu nesúvisiacich úloh zameraných predovšetkým na sledovanie toho, ako človek pracuje so slovami. Na úvod vyplnili demografické údaje, po ktorých nasledovala prvá úloha (obe administrované vo forme papier a pero).

Šlo o úlohu odpovedí na otázky prečo/ako, slúžiacu na manipulovanie úrovňou konštruovania situácie. Táto úloha bola adaptovaná zo štúdií, ktoré ju využívali (Freitas, Gollwitzer, & Trope, 2004; Fujita et al., 2006; Fujita &

Han, 2009; Fujita & Sasota, 2011). Účastníci sa mali zamýšľať a odpovedať na otázku „ako“ (v podmienke nižšej úrovne) alebo „prečo“ v podmienke vyššej úrovne). To malo za cieľ podnietiť rozmýšľanie v abstraktnejších, alebo konkrétnejších rovinách, čo má následný transfer na riešenie ďalších úloh (označované ako procedurálny priming). Odpoveďový hárok pozostával z piatich vertikálne uložených obdĺžnikov, z ktorých boli štyri prázdne a určené na vpisovanie odpovedí a jedného, v ktorom bol úvodný text. Hárok taktiež pozostával zo šípok smerujúcich v podmienke nižšej úrovne zhora dole (v podmienke vyššej úrovne naopak). Obdĺžnik s úvodným textom bol umiestnených v podmienke nižšej úrovne najvyššie (v podmienke vyššej úrovne najnižšie) a obsahoval vetu: Udržujem si dobré fyzické zdravie. Účastníci mali odpovedať v podmienke nižšej úrovne na otázku „ako“ a následne v smere šípok, dole, odpovedať „ako“ na svoju odpoveď opäť „ako“, kým nevyplnia všetky voľné obdĺžniky. V podmienke vyššej úrovne postupovali v smere šípok hore, odpovedajúc „prečo“ na prvotnú otázku a každú svoju následnú odpoveď.

V ďalšej časti riešili účastníci prostredníctvom PC úlohu detekcie písmen, slúžiacu ako podrahový priming. Táto úloha bola adaptovaná zo štúdií, ktoré ju využívali (napr. Custers, Aarts, Oikawa, & Elliot, 2009; Marien, Custers, Hassin, & Aarts, 2012; Veltkamp, Aarts, & Custers, 2009). V tejto úlohe sa na obrazovke zobrazoval zhluk písmen (napr. aaaAaaa) v ktorého strede bolo zobrazené buď malé, alebo veľké písmeno, pričom mali účastníci čo najrýchlejšie stlačením tlačidla klávesnice (J, alebo F) odpovedať na to, či je zobrazené písmeno malé, alebo veľké. Pravým účelom tejto úlohy bola ale prezentácia slov, ktoré súviseli s kooperáciou (experimentálna podmienka; napr. spolupráca), alebo neutrálnych slov (kontrolná podmienka; napr. podlaha) podprahovo. Postupnosť tejto úlohy spočívala v zobrazení fixačného bodu (+) (500ms), premasky (XXXXXXXXXX) (300ms) samotného primingového slova (32ms – 2 cykly obnovenia obrazovky), postmasky (XXXXXXXXXX) a zhluku písmen (napr. aaaAaaa) na ktorý mali reagovať. To sa zopakovalo 40krát.

Po tom riešili účastníci úlohu zdieľania zdrojov (tzv. sociálnu dilemu), ktorá bola adaptovaná zo štúdií, ktoré ju využívali (napr. Bargh et al., 2001; Kleiman & Hassin, 2011). Účastníci boli oboznámení s tým, že si zahrajú počítačovú hru, virtuálne rybárčenie, ktorú budú hrať s iným hráčom v miestnosti. Boli oboznámení s tým, že oni nebudú vedieť kto je ich spoluhráč, ich spoluhráč nebude vedieť kto sú oni. Participanti boli ďalej upozornení na to, že by počet rýb v jazere nemal klesnúť pod určitú hranicu, pretože ryby vyhynú. Zároveň však boli upozornení, že nebudú vedieť to, koľko rýb je v rybníku, ani to, koľko rýb chytil ich spoluhráč. Jediná vec s ktorou boli oboznámení je počet rýb, ktoré chytili v danom kole (interval sa pohyboval medzi 13-17). Participanti mali za úlohu v každom kole klávesnicou zapísať to, koľko rýb chcú práve vrátiť do jazera. Vyššia miera vrátenia rýb poukazuje na vyššiu mieru kooperácie. Počet pokusov bol 55. Počas riešenia tejto úlohy boli vsunuté škály (tie nie sú v tomto príspevku analyzované) a iná úloha (úloha lexikálneho rozhodovania) po riešení ktorej participanti dokončili sociálnu dilemu. Dôvodom tohto vsunutia bolo to, že ako ukazuje empirická literatúra, ciele by mali byť najaktívnejšie práve v procese ich dosahovania (Förster, Liberman, & Friedman, 2007).

Následne účastníci riešili úlohu lexikálneho rozhodovania (lexical decision task). Tá bola adaptovaná zo štúdií, ktoré ju využívali (napr. Aarts & Dijksterhuis, 2003; Aarts, Custers, & Holland, 2007; Cesario, Plaks, & Higgins, 2006). V tejto úlohe je cieľom účastníkov klasifikovať slovo podľa toho či má, alebo nemá zmysel. Samotná procedúra pozostáva z fixačného bodu (+) (500ms) a z prezentácie písmen, ktoré buď reprezentujú plnovýznamové slovo, alebo nie. Po prezentácii týchto písmen/slova nasledoval interval medzi pokusmi (1500ms) a celá úloha sa zopakovala opäť s iným slovom. Medzi slovami patrili slová súvisiace s kooperáciou (napr. kompromis), slová súvisiace s akumuláciou zisku (napr. vlastníctvo) a slová, ktoré boli k týmto cieľom neutrálne (napr. monitor). Slová využité v úlohe lexikálneho rozhodovania a slová, využité ako priming boli získané na základe predvýskumu.

Po tejto procedúre mali účastníci za úlohu odpovedať na škály, týkajúce sa dostupnosti jednotlivých cieľov; toho, ako veľmi majú nad realizáciou týchto cieľov kontrolu a ako veľmi sú pre nich dôležité; ako aj to, ako sa pri riešení úlohy snažili. Po tom nasledoval debriefing, kde mali účastníci písomne odpovedať na to, čo bolo podľa nich cieľom výskumu, na to; a na to, či si myslia že je medzi úlohami súvis, ak áno, aký (na tieto škály a debriefing sa v tomto príspevku nezameriavame).

Výsledky

Výsledky Manovy nepreukázali štat. významnosť faktoru primingu $F(3, 72)=0,423$, Pillai's Trace = 0,17, $p = 0,737$; úrovne konštruovania situácie $F(3, 72)=0,827$, Pillai's Trace = 0,33, $p = 0,483$; ako ani interakcie týchto faktorov $F(3, 72)=0,508$, Pillai's Trace = 0,21, $p = 0,678$ na dostupnosť mentálnych reprezentácií cieľa kooperácie, akumulácie zisku a neutrálneho cieľa, operacionalizovaných ako rýchlosť odpovede na slová, ktoré s týmito cieľmi súvisia. Priemery a štandardné odchýlky sú uvedené v Tabuľke 1.

Tab. 1: Priemery a štandardné odchýlky rýchlosti reakcii na slová súvisiace s jednotlivými cieľmi naprieč experimentálnymi podmienkami

Cieľ	Úroveň konštruovania situácie	Typ primingu	M	SD
Akumulácia zisku	Vyššia úroveň (otázka prečo)	Neutrálne slová	1136	114
		Priming kooperácie	1138	90
	Nižšia úroveň (otázka ako)	Neutrálne slová	1115	99
		Priming kooperácie	1137	72
Kooperácia	Vyššia úroveň (otázka prečo)	Neutrálne slová	1173	105
		Priming kooperácie	1160	90
	Nižšia úroveň (otázka ako)	Neutrálne slová	1154	111
		Priming kooperácie	1180	120
Neutrálny cieľ	Vyššia úroveň (otázka prečo)	Neutrálne slová	1181	100
		Priming kooperácie	1142	97
	Nižšia úroveň (otázka ako)	Neutrálne slová	1122	115
		Priming kooperácie	1138	96

Okrem toho, výsledky dvojvchodnej Anovy nepreukázali štat. významnosť faktoru primingu $F(1, 74)=0,003$, $p=0,958$; úrovne konštruovania situácie $F(1,74)=0,107$, $p=0,745$; ako ani interakcie týchto faktorov $F(1, 74)=0,046$, $p=830$ na mieru kooperácie účastníkov, operacionalizovanú ako počet vrátených rýb. Priemery a štandardné odchýlky sú uvedené v tabuľku č.2.

Tab. 2: Priemery a štandardné odchýlky celkového počtu vrátených rýb naprieč experimentálnymi podmienkami

Úroveň konštruovania situácie	Typ primingu	M	SD
Vyššia úroveň (otázka prečo)	Neutrálne slová	340	170
	Priming kooperácie	332	128
Nižšia úroveň (otázka ako)	Neutrálne slová	323	114
	Priming kooperácie	329	134

Diskusia a záver

Cieľom tohto príspevku bolo empiricky preveriť vplyv manipulácie úrovne konštruovania situácia (mentálne nastavenie determinujúce myslenie skôr v abstraktnejšej, alebo konkrétnejšej rovine) na aktiváciu cieľov primingom, špecifickejšie podprahovým variantom (vystavenie účastníkov slovám, ktoré nie sú vedome spracované, no, ako ukazuje empirická literatúra, ovplyvňujú prežívanie a správanie; Custers et al., 2009; Marien et al., 2012).

Účastníci riešili úlohu prečo/ako, kde mali rozmýšľať v konkrétnejšej vs. abstraktnejšej rovine a následne boli podprahovo vystavení neutrálnym vs. s cieľom kooperácie súvisiacim slovám. Dôsledky boli merané v kognitívnej (dostupnosť daného cieľa operacionalizovaná ako rýchlosť odpovede na s daným cieľom súvisiace slová), ako aj behaviorálnej rovine (miera kooperácie operacionalizovaná ako množstvo vrátených rýb v hre manažmentu zdrojov, zvanej sociálna dilema).

Výsledky poukázali na to, že na implicitnú dostupnosť cieľov nemal vplyv priming, ako ani úroveň konštruovania situácie. Štatisticky významný sa nepreukázal ani predpokladaný efekt interakcie týchto faktorov. Okrem toho, výsledky analýzy kooperácie v správaní sa taktiež nepreukázali byť štatisticky významné. To poukazuje na to, že samotný priming nemal vplyv, aký sme očakávali. Slová, súvisiace s kooperáciou u našich účastníkov cieľ kooperovať zjavne neaktivovali. To sa zdá byť v rozpore so štúdiami, ktoré vplyv primingu cieľa kooperácie na zvýšenie miery kooperácie v správaní v minulosti preukázali (napr. Bargh et al., 2001; Kleiman & Hassin, 2011). Napriek tomu, že sme tento výskum modelovali na základe týchto štúdií, medzi nimi a súčasným výskumom jestvujú určité rozdiely, ktoré mohli k rozdielnym dôsledkom prispieť. Kým bol vo vyššie zmenených štúdiách využitý tzv. nadprahový priming, v ktorom účastníci slová aktivujúce cieľ spracovali vedome, a nevedomá aktivácia cieľov tu bola konceptualizovaná ako absencia povedomia o vzťahu medzi týmito slovami a následným správaním; v súčasnej štúdií sme využili podprahový priming. Pri podprahovom primingu je nevedomá aktivácia cieľov konceptualizovaná ako absencia povedomia o samotnom podnete, slúžiacom na aktiváciu daného cieľa. Voľba tohto variantu primingu bola založená na tom, že sa pri ňom aktivácia cieľov preukázala (Custers et al., 2009; Marien et al., 2012) a kvôli svojej podstate ponúka vyššiu mieru možnosti zovšeobecnenia

výsledkov v kontexte toho, čo je vedomé/nevedomé (de Bruxelles, 2014). Na druhej strane, podprahová prezentácia nemusela mať účinok podobný nadprahovej prezentácii kvôli odlišnosti procesov, ktoré pri týchto dvoch druhoch primingu prebiehajú. Okrem toho, dôležitú rolu tu taktiež mohol zohrať typ cieľa, ktorý bol aktivovaný. Napríklad, Marien et al., (2012) aktivovali ciele, ktorú sú pre jedinca v danom vývinovom období dôležité – cieľ socializovať sa a akademický cieľ. Naproti tomu, cieľ kooperácie, ktorý sme využili v tejto štúdií, nemusel byť pre účastníkov dostatočne významný.

Okrem toho, ako upozorňujú Stroebe, (in press), priama replikácia v danom kontexte neexistuje. Totižto, aj napriek tomu, že sú premenné operacionalizované rovnakým spôsobom, v hre sú iné premenné, ktoré môžu variovať, ako je napr. sieť asociácií v myšliach účastníkov. Skutočne, nepreukázanie efektu primingu mohlo byť spôsobené tým, že účastníci mali daný cieľ asociovaný s inými slovami a vystavenie slovám, ktoré sme tu využili, nemuselo príslušný cieľ aktivovať (Loersch & Payne, 2014).

Navyše, ako zdôrazňujú Cesario & Jonas, (2014), výskumník pripravuje výskum s určitým (explicitným, ale aj implicitným) modelom, predpokladajúcim dôležitosť určitej sady premenných. Ak však pôsobenie primingu nie je iba jednoduchou schémou: podnet, aktivujúci cieľ – aktivovaný cieľ – správanie; a tento komplexnejší model nezahŕňa nevyhnutné podmienky, efekt sa nemusí dostaviť (viď napr. Loersch & Payne, 2014). To je v súlade s empirickou evidenciou (Doyen et al., 2012; Harris et al., 2013), ako aj s tým, ako stav poznania v tejto oblasti popísal jednému z otcov výskumu primingu v sociálnej psychológii, J. Barghovi, jeho skúsenejší kolega: „Zdá sa, že sa snažíte bežať, zatiaľ čo ste sa ešte nenaučili kráčať“ (Bargh, 2006; str. 36).

Tieto výsledky preto hovoria ku súčasnej kríze výskumu v tejto oblasti. Napríklad, Harris et al., (2013) sa nepodarilo replikovať klasický výskum autorov Bargh et al., (2001), stojaci na počiatku nevedomej aktivácie cieľov a citovaný vyše 1000 krát. Ak to nie je spôsobené chybným zamietnutím nulovej hypotézy prvotného výskumu (Pashler et al., 2012), tieto výsledky hovoria predovšetkým k nutnosti hľadať mediátory toho, ako dochádza k tomu, že určité podnety prostredia aktivujú ciele jedinca.

Napr. Loersch & Payne, (2011; 2014) predpokladajú, že to aby mal určitý podnet na ciele jedinca, alebo správanie je podmienené tromi nevyhnutnými podmienkami. Prvou je, že daný podnet zvýši mentálnu dostupnosť daného konštruktú. Táto dostupnosť musí byť následne považovaná za vlastnú (misatribuovanú). Navyše, táto zvýšená dostupnosť musí byť následne využitá v procese odpovede na otázku, vyplývajúcu z danej situácie, ako napr., „čo chcem dosiahnuť“, alebo „ako sa v danej situácii správať“.

Záverom teda možno konštatovať, že napriek tomu, že sa naše hypotézy nepotvrdili, táto štúdia má svoju hodnotu, keďže poukazuje na to, že podnety prostredia nemusia aktivovať naše ciele a následne tak „ovládnúť“ naše správanie (bez účasti nášho vedomia) nevyhnutne vždy a za každých okolností. Človek totiž nepredstavuje iba jednoduchý stroj v zmysle schémy podnet-reakcia, ale komplexnú entitu. To hovorí priamo k otázke našej podstaty - otázke slobodnej vôle - a toho, ako na ňu nazerá súčasná veda, pričom sa ukazuje, že je vplyv vedomých a nevedomých aspektov komplexnejší než sa prvotne predpokladalo a než zastávajú krajné časti spektra názorov na ňu (Baumeister & Bargh, 2014; Baumeister, Masicampo, & Vohs, 2011).

Literatúra

- Aarts, H., Custers, R. & Holland, R. W. (2007). The nonconscious cessation of goal pursuit: when goals and negative affect are coactivated. *Journal of Personality and Social Psychology*, 92(2), 165-178.
- Aarts, H. & Dijksterhuis, A. (2003). The silence of the library: environment, situational norm, and social behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84(1), 18-28.
- Bargh, J. A. (2006). What have we been priming all these years? On the development, mechanisms, and ecology of nonconscious social behavior. *European Journal of Social Psychology*, 36(2), 147-168.
- Bargh, J. A., Gollwitzer, P. M., Lee-Chai, A., Barndollar, K. & Trötschel, R. (2001). The automated will: nonconscious activation and pursuit of behavioral goals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 81(6), 1014-1027.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice-Hall, Inc.
- Baumeister, R. F., & Bargh, J. A. (2014). Conscious and Unconscious. Toward an Integrative Understanding of Human Mental Life and Action. *Dual-process theories of the social mind*, 35-49.
- Baumeister, R. F., Masicampo, E. & Vohs, K. D. (2011). Do conscious thoughts cause behavior? *Annual Review of Psychology*, 62, 331-361.
- Carver, C. S., & Scheier, M. P. (1981). *Attention and self-regulation: A control-theory approach to human behavior*. New York: Springer-Verlag.
- Cesario, J., & Jonas, K. J. (2014). Replicability and models of priming: What a resource computation framework can tell us about expectations of replicability. *Social Cognition*, 32(supplement), 124-136.

- Cesario, J., Plaks, J. E. & Higgins, E. T. (2006). Automatic social behavior as motivated preparation to interact. *Journal of Personality and Social Psychology*, 90(6), 893-910.
- Custers, R. & Aarts, H. (2014). Conscious and Unconscious Goal Pursuit. *Dual-Process Theories of the Social Mind*, 386-398.
- Custers, R., Aarts, H., Oikawa, M. & Elliot, A. (2009). The nonconscious road to perceptions of performance: Achievement priming augments outcome expectancies and experienced self-agency. *Journal of Experimental Social Psychology*, 45(6), 1200–1208.
- Doyen, S., Klein, O., Simons, D. J., & Cleeremans, A. (2014). On the Other Side of the Mirror: Priming in Cognitive and Social Psychology. *Social Cognition*, 32(Supplement), 12-32.
- Doyen, S., Klein, O., Pichon, C.-L. & Cleeremans, A. (2012). Behavioral priming: it's all in the mind, but whose mind? *PloS One*, 7(1), e29081.
- Fischbach, A., & Ferguson, M. J. (2007). 21. The goal construct in social psychology. In *Social psychology: handbook of basic principles* (pp. 490-515).
- Förster, J., Liberman, N. & Friedman, R. S. (2007). Seven principles of goal activation: a systematic approach to distinguishing goal priming from priming of non-goal constructs. *Personality and Social Psychology Review: An Official Journal of the Society for Personality and Social Psychology, Inc*, 11(3), 211–33. <http://doi.org/10.1177/1088868307303029>
- Freitas, A. L., Gollwitzer, P. & Trope, Y. (2004). The influence of abstract and concrete mindsets on anticipating and guiding others' self-regulatory efforts. *Journal of Experimental Social Psychology*, 40(6), 739–752.
- Fujita, K. & Han, H. A. (2009). Moving beyond deliberative control of impulses the effect of construal levels on evaluative associations in self-control conflicts. *Psychological Science*, 20(7), 799–804.
- Fujita, K. & Sasota, J. A. (2011). The effects of construal levels on asymmetric temptation-goal cognitive associations. *Social Cognition*, 29(2), 125–146.
- Fujita, K., & Trope, Y. (2014). Structured Versus Unstructured Regulation: On Procedural Mindsets and the Mechanisms of Priming Effects. *Social Cognition*, 32(Supplement), 68-87.
- Fujita, K., Trope, Y., Liberman, N., & Levin-Sagi, M. (2006). Construal Levels and Self-Control. *Journal of Personality and Social Psychology*, 90(3), 351-367.
- Harris, C. R., Coburn, N., Rohrer, D. & Pashler, H. (2013). Two failures to replicate high-performance-goal priming effects. *PloS One*, 8(8), e72467.
- Higgins, E. T., & Eitam, B. (2014). Priming... Shmiming: It's About Knowing When and Why Stimulated Memory Representations Become Active. *Social Cognition*, 32(Supplement), 225-242.
- Huang, J. Y. & Bargh, J. A. (2014). The Selfish Goal: Autonomously operating motivational structures as the proximate cause of human judgment and behavior. *Behavioral and Brain Sciences*, 37(02), 121–135.
- Chartrand, T. L., & Bargh, J. A. (1996). Automatic Activation of Impression Formation and Memorization Goals: Nonconscious Goal Priming Reproduces Effects of Explicit Task Instructions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 71(3), 464-478.
- Kleiman, T. & Hassin, R. R. (2011). Non-conscious goal conflicts. *Journal of Experimental Social Psychology*, 47(3), 521–532.
- Locke, E. A., & Latham, G. P. (1990). A theory of goal setting and performance.
- Loersch, C. & Payne, B. K. (2011). The situated inference model an integrative account of the effects of primes on perception, behavior, and motivation. *Perspectives on Psychological Science*, 6(3), 234–252.
- Loersch, C., & Payne, B. K. (2014). Situated inferences and the what, who, and where of priming. *Social Cognition*, 32(SPEC. ISSUE), 137-151.
- Mann, T., De Ridder, D., & Fujita, K. (2013). Self-regulation of health behavior. *Health Psychology*, 32(5), 487-498.
- Marien, H., Custers, R., Hassin, R. R., & Aarts, H. (2012). Unconscious goal activation and the hijacking of the executive function. *J Pers Soc Psychol*, 103(3), 399-415.
- Moskowitz, G. B., Gesundheit, Y. (2008). Goal Priming. In G.B. Moskowitz, & H. Grant (Eds.), *The psychology of goals*, 203-233. New York: Guilford Press.
- Molden, D. C. (2014). Understanding Priming Effects in Social Psychology: What is “Social Priming” and How does it Occur?. *Social Cognition*, 32(Supplement), 1-11.

- Papies, E. K. & Aarts, H. (in press). Automatic self-regulation: From habit to goal pursuit. In: K. Vohs & R. Baumeister (Eds.), *Handbook of self-regulation: Research, theory, and applications*, 3rd ed.. New York, NY: Guilford Press
- Pashler, H., Coburn, N. & Harris, C. R. (2012). Priming of social distance? Failure to replicate effects on social and food judgments. *PloS One*, 7(8), e42510.
- Stroebe, W. (in press). Are most published social psychological findings false? *Journal of Experimental Social Psychology*.
- Weingarten, E., Chen, Q., McAdams, M., Yi, J., Hepler, J., & Albarracín, D. (2016). From primed concepts to action: A meta-analysis of the behavioral effects of incidentally presented words. *Psychological Bulletin*, 142(5), 472-497.
- Wheeler, S. C., DeMarree, K. G., & Petty, R. E. (2014). Understanding Prime-to-Behavior Effects: Insights from the Active-Self Account. *Social Cognition*, 32(Supplement), 109-123.
-

Očakávané emócie a porušovanie noriem v kontexte na cieľ orientovaného správania

Anticipated emotions and norm-violating behavior in the context of goal directed behavior

Radka ČOPKOVÁ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Filozofická fakulta

Abstrakt: Sociálne normy tvoria piliere, ktoré udržiavajú civilizované spoločnosti. Hoci je schopnosť dodržiavať normy adaptívnym prejavom, porušovanie noriem je všadeprítomné. Ľudia sa počas rozhovoru navzájom prerušujú, meškajú na stretnutia, ignorujú dress-code, vyrušujú počas divadelného predstavenia a podobne. Porušenie normy teda nie je nutné vnímať len ako porušenie napr. zákona, ale jedná sa tu aj o každodenné a celkom bežné priestupky voči slušnému správaniu. Cieľom prezentovaného príspevku je priblížiť to, čo v psychologickú terminológiu označujeme pojmom norma, ako aj to, ktoré premenné považujeme za antecedenty porušovania noriem z individuálneho aj sociálneho hľadiska. Nakoľko jednou z týchto premenných sú aj potenciálne emocionálne dôsledky, nadviažeme témou očakávaných emócií a ich miestom v teórii na cieľ orientovaného správania, pričom v rámci danej problematiky zdôrazníme aspekt morálnosti.

KLúčové slová: *sociálne normy, porušovanie noriem, očakávané emócie, cieľ, morálka*

Abstract: Social norms are the pillars that maintain civilized societies. Although is the ability of complying social norms the demonstration of adaptive behavior, the norm-violating behavior is omnipresent. People interrupt each other during their speech, they are permanently late for meetings, they disturb during theatre performance etc. It means that the norm-violating behavior is not just about breaking laws. It contains also common everyday violation of polite behavior. The aim of presented article is to disclose what is norm in psychology and also which variables we consider to be significant personal and social antecedents of norm-violating behavior. One of those variables are also potential emotional consequences, so we present the topic of anticipated emotions and their place in the theory of goal directed behavior while emphasizing the aspect of morality.

Key words: *social norms, norm-violating behavior, anticipated emotions, goal, morality*

Očakávané emócie

Ľudia sa veľmi často obávajú toho, že sa môže stať niečo nepríjemné alebo naopak veria, že sa tak nestane. Predstavujú si správanie, ktoré by mohli vykonať, aby odvrátili hroziace nebezpečenstvo alebo si vizualizujú úľavu prichádzajúcu po tom, ako sa obávaný výsledok nakoniec nestane realitou. Všetky tieto afektívne reakcie na budúce udalosti môžu ovplyvniť na cieľ orientované správanie (Baumgartner, Pieters, Bagozzi, 2007).

V literatúre týkajúcej sa na budúcnosť orientovaných emócií sa stretávame s ich niekoľkými možnými diferenciáciami. Baumgartner, Bagozzi a Pieters (2007) rozlišujú medzi anticipačnými (*anticipatory*) a anticipovanými (*anticipated*) emóciami. Afektívne reakcie zažívané v súčasnosti v súvislosti s niečím, čo sa môže stať v budúcnosti nazývame anticipačnými emóciami. Ide o aktuálne prežívanie emócie vzhľadom na možnosť výskytu žiaducej alebo nežiaducej budúcej udalosti. Na druhej strane, človek si môže predstavovať prežívanie určitých emócií v budúcnosti, ktoré budú sprevádzať výskyt určitých žiaducich alebo nežiaducich budúcich udalostí. Tieto afektívne reakcie nazývame anticipovanými emóciami.

S mierne odlišnou kategorizáciou sa stretávame u Ricka a Loewensteina (2008), ktorí v rámci svojej práce ohľadom rozhodovania tiež zdôrazňovali, že vykonávatelia rozhodnutí nie sú imúnni ani zbavení vplyvu emócií. Rozlišujú medzi dvoma základnými kategóriami emócií – očakávanými (*expected*) a okamžitými (*immediate*) (Loewenstein et al., 2001). Pod očakávanými emóciami rozumejú tie, ktoré sú anticipované ako dôsledok výsledkov uplatnenia rôznych postupov. Ich základnou charakteristikou je to, že sú zažívané až vtedy, keď je rozhodnutie už urobené, nie v momente voľby, pretože v čase voľby sú iba kogníciami o budúcich emóciách. Naopak, okamžité emócie sú zažívané v momente voľby a spadajú do dvoch kategórií – integrálne (*integral*) a sprievodné (*incidental*). Integrálne emócie, podobne ako očakávané emócie, vyvstávajú z rozmýšľania o budúcich dôsledkoch jedincovho rozhodnutia, ale integrálne emócie, na rozdiel od očakávaných emócií sú zažívané v momente voľby. Sprievodné emócie sú tiež zažívané v momente voľby, ale vyvstávajú z dispozičných alebo situačných zdrojov objektívne nesúvisiacich s úlohou.

Z uvedených definícií emócií orientovaných na budúcnosť je možné vyvodit' záver, že Baumgartnerove anticipované (*anticipated*) emócie zodpovedajú Loewensteinovým očakávaným (*expected*) a Baumgartnerove anticipačné (*anticipatory*) zase Loewensteinovým integrálnym (*immediate integral*). Oba prístupy sa teda zhodujú v dôležitosti roly ako aktuálnych, tak aj na budúcnosť sa viažucich emócií v procese rozhodovania a na cieľ orientovaného správania.

Rozdiel medzi jednotlivými kategóriami na budúcnosť orientovaných emócií je zrejmy. Určité charakteristiky však môžeme považovať za typické pre oba typy na cieľ orientovaných emócií. Jedná sa pritom o rolu neistoty, fenomenológie emócie a rozsahu diskretných emócií včlenených do každej z kategórií. Čo sa týka neistoty,

anticipačné emócie sú aktuálne afektívne odpovede na potenciálne budúce udalosti, ktoré majú pozitívne alebo negatívne dôsledky (Ortony, Clore, Collins, 1988). Preto, neistota/neurčitosť vzťahujúca sa k tomu, čo sa stane, vytvára časť významu anticipačných emócií v zmysle, že pocit neistoty sám o sebe čiastočne spôsobuje emóciu (napr. anticipačná nádej pri žiaducej budúcej udalosti). Naopak, anticipované emócie nezahŕňajú neistotu, pretože sú založené na predpoklade, že budúca udalosť sa práve stala alebo sa už nestane. Anticipačné emócie sú vždy aktuálne zažité, sú to fenomenologicky skutočné afektívne odpovede na možné budúce udalosti ktoré majú pozitívne alebo negatívne následky pre self. Na druhej strane, anticipované emócie sú založené na premýšľaní, ktoré predchádza predstavovanému pozitívnemu alebo negatívnemu dôsledku. Rozsah anticipačných emócií je menší ako rozsah anticipovaných. Anticipačné emócie sú špecifickým subsetom všetkých diskretných emócií, ktoré môžu ľudia prežiť, konkrétne tie, vzťahujúce sa k vyhladke budúcich udalostí. Naopak, v prípade anticipovaných emócií, každá diskretná emócia, ktorá môže byť zažitá, môže byť anticipovaná v predstihu, čo je založené na mentálnej simulácii budúceho výsledku.

Aj keď v princípe každá zažitá emócia môže byť očakávaná, niektoré emócie majú predsa len v na cieľ orientovanom správaní významnejšiu anticipačnú funkciu. Niektoré emócie sú zažívané vtedy, keď výskyt želanej alebo neželanej budúcej udalosti je potvrdený alebo nepotvrdený. K týmto emóciám patrí anticipovaná spokojnosť, znechutenie, strach alebo ľútosť. Potom tu máme emócie ako je radosť alebo stres, pre ktoré nie je relevantná budúca perspektíva, ale dôležité sú výsledky. Nakoniec sa tu stretávame s emóciami, ktoré sa spájajú s predstavou toho, čo jedinec urobil alebo neurobil pre to, aby buď dosiahol žiadúci výsledok alebo sa vyhol určitým neprijemným dôsledkom. Hovoríme o emóciách ako je hrdosť alebo vina (Tangney, Steuwig, Mashek, 2007).

Uznanie možnosti, že správanie môže byť motivované anticipáciou emócií, ktoré by sa mohli objaviť alebo sa objavia, sa stala dôležitým komponentom emocionálneho cieľového systému Bagozziho, Baumgartnera a Pietersa (1998). Uvedení autori zdôrazňujú rolu pozitívnych a negatívnych očakávaných emócií, ktoré sú vyvolané vyhladkou úspechu alebo zlyhania v dosahovaní cieľa. Rozobrali, ako tieto kontextovo viažuce sa emócie ovplyvňujú motiváciu dosahovať cieľ. Bagozzi et al. (1998) preukázali, že aj pozitívne aj negatívne očakávané emócie pozitívne ovplyvňujú zámer uskutočniť správanie. Čím intenzívnejšie sú pozitívne a negatívne anticipované emócie, tým viac sú ľudia motivovaní uskutočniť správanie potrebné na dosiahnutie úspechu alebo vyhnutie sa neúspechu. Koncept očakávaných emócií sa tak stal integrovanou súčasťou ich modelu Na cieľ orientovaného správania (Perugini, Bagozzi, 2001).

Očakávané emócie a morálne usudzovanie (*moral justification*)

Ľudia sú každodenne konfrontovaní s príležitosťami porušiť morálne štandardy alebo normy stanovené spoločnosťou. Z dôvodu takto vysokej frekvencie týchto morálnych dilem tak vyvstáva otázka, ktoré faktory ovplyvňujú zvolený spôsob konania. Ukazuje sa, že porušenie morálnej normy alebo naopak dodržiavanie morálnych pravidiel v čase, keď je človek vystavený možnosti normu porušiť, vychádza z niečoho väčšieho, ako je len jednoduché zhodnotenie, či je zvolené správanie správne alebo nie. Konkrétne Blasi (1999) argumentuje, že číre pochopenie toho, čo je správne a čo nesprávne nemôže plne vysvetliť morálne konanie alebo morálnu motiváciu.

Ako jeden z kľúčových faktorov ovplyvňujúci voľbu medzi morálnym a nemorálnym správaním sa ukazujú byť tzv. morálne emócie (*moral emotions*), t.j. emócie spojené so záujmami alebo dobrými životnými podmienkami spoločnosti ako celku alebo jednotlivca (Haidt, 2003). Radíme k nim hanbu, vinu, rozpaky a hrdosť (Tangney, Steuwig, Mashek, 2007). Tangney, Steuwig a Mashek (2007) argumentujú, že morálne emócie ovplyvňujú správanie človeka dvomi spôsobmi. Môžu pracovať ako dôsledky sprevádzajúce aktuálne správanie, to však nie je postačujúce na to, aby morálne emócie nadobudli efekt. Preto fungujú aj ako anticipované emócie hodnotiace rôzne alternatívy správania. Tieto očakávané emocionálne reakcie sú zväčša odvodené z minulosti – sú založené na minulej skúsenosti, keď sa určitá emocionálna reakcia vyskytla ako dôsledok podobnej udalosti alebo situácie. Uvedomované morálne emócie vedia mať silný vplyv na morálne voľby a správanie poskytnutím kritickej spätnej väzby týkajúcej sa aj anticipovaného aj aktuálneho správania.

V tejto súvislosti pojednávajú viacerí autori o očakávaných morálnych emóciách ako o motivačnom faktore správania (Blasi, 1999; Baumgartner, Pieters, Bagozzi, 2008). Svoju motivačnú silu nadobúdajú prostredníctvom napojenia na správanie redukujúce pocity diskomfortu. Anticipácia negatívnych emocionálnych dôsledkov tak môže človeka motivovať k vyhnutiu sa určitému správaniu, a podobne, anticipácia pozitívnych emocionálnych dôsledkov môže motivovať človeka k zapojeniu sa iných foriem správania.

Dodge a Price (1994) predpokladali, že emočné procesy podporujú sociálne rozhodovanie sa, ktoré je odlišné od kognitívnych procesov. Podľa týchto autorov emócie motivujú správanie a kognície takým spôsobom, že facilitujú vytváranie adaptívnych, na cieľ orientovaných odpovedí.

Zaujímavým je aj prepojenie očakávaných emócií s dodržiavaním noriem z hľadiska ich zdroja. Lagattuta (2005) preukázala, že pozitívne emócie sú s väčšou pravdepodobnosťou atribúované pri dodržiavaní noriem,

keď charakter normy je skôr interný než by mal mať charakter externého pravidla. Zdroj pravidla však neovplyvňuje atribúciu emócií v situácii porušenia normy. Ak tieto zistenia aplikujeme na očakávané emócie, pozitívne očakávané emócie by mali mať lepšiu predikčnú silu ako negatívne očakávané emócie. Jedinci by mali skôr očakávať pozitívne emócie, keď je ich správanie výsledkom interného štandardu ako externého príkazu. Pri negatívnych očakávaných emóciách sa nepotvrdila súvislosť so zdrojom normy, resp. pravidla.

Cieľ a na cieľ orientované správanie

O cieľi (*goal*) ako o relatívne širokom konštrukte pojednáva definícia Austina a Vancouvera (1996), ktorá o ňom hovorí ako o internej reprezentácii želaných stavov, kde sú tieto stavy považované za výsledky, udalosti alebo procesy. Vnútorne reprezentované želané stavy sa pohybujú od biologicky stanovených vzťahných bodov pre interné procesy (ako je telesná teplota) až po komplexné kognitívne zobrazenia požadovaných výsledkov (napr. kariérny postup). Rovnako môžu ciele variovať od momentálnych po celoživotné a od neurologických až po tie interpersonálne. Rôznorodosť definícií cieľa vyplýva aj z aspektov, ktoré sú pri jeho popise zohľadňované. V jednom sa však všetky definície zhodujú a to v tom, že ciele nie je možné skúmať a porozumieť im, ak sú izolované od ostatných cieľov a taktiež je nutné zohľadňovať súhrn kognitívnych, behaviorálnych a afektívnych odpovedí sprevádzajúcich dosahovanie cieľov. Definície cieľa sa líšia aj vzhľadom od jednotlivých prístupov k tomuto konštruktu. Jedna z najuniverzálnejšie používaných hovorí o cieľi ako o kognitívnej reprezentácii želaného konečného stavu, ktorý má dopad na hodnotenia, emócie a správanie (Fishbach, Ferguson 2007).

Zámery a ciele sú kľúčovými pojmami v niekoľkých vplyvných teóriách vysvetľujúcich ľudské správanie. Prvou z nich je Teória odôvodneného konania autorov (Theory of Reasoned Action) Fishbeina a Ajzena (1975), kde je zámer funkciou dvoch determinantov – subjektívnej normy (subjective norm), t.j. vnímania očakávaní externého prostredia a postojov (attitudes) k alternatívnym spôsobom konania v danej situácii. Táto teória predpokladala, že celé ľudské správanie podlieha vôľovej kontrole, čo sa však ukázalo ako veľký nedostatok. Preto Ajzen (1985) predstavil teóriu, ktorá tvorila nadstavbu Teórie odôvodneného konania a nazval ju Teóriou plánovaného správania (Theory of Planned Behavior). Prínos tejto teórie spočíval v dosadení ďalšej premennej a to vnímanej behaviorálnej kontroly (perceived behavioral control) zodpovedajúcej vnímanej náročnosti uskutočnenia zvoleného správania (Ajzen, 1991). Istú paralelu tu je možné vidieť vsúvislosti s Bandurovým konceptom sebaúčinnosti (Bandura, 1990). Na to 16 nadväzuje Model na cieľ orientovaného správania (Model of Goal-directed Behaviour) (Perugini, Bagozzi, 2001), ktorý vychádza zo základných konštruktov Teórie plánovaného správania, avšak pridáva k nim ďalšie. Kľúčovým konštruktom Modelu na cieľ orientovaného správania je želanie, resp. túžba. Želanie (*desire*) definujú Hoffmann a Van Dillen (2012) ako afektívne sýtenú motiváciu k určitému objektu, človeku, aktivite, ktorá je spojená s potešením alebo kompenzáciou nepohodlia. Ide o pocit chcenia. Reprezentuje motivačný stav mysle, kde sú zlúčené posúdenie a zdôvodnenie (Perugini, Bagozzi, 2001). Determinantom túžby sú pozitívne a negatívne očakávané emócie, ktoré zodpovedajú očakávaným afektívnym reakciám na úspech alebo zlyhanie (Baumgartner, Pieters, Bagozzi, 2007). Nakoniec bolo do modelu zahrnuté minulé správanie zastúpené zvykom, návykom, pričom opakovane bolo dokázané, že má nezávislý dopad na zámery (Conner, Armitage, 1998). Nakoniec bol aj tento model rozvinutý, keď Perugini a Conner (2000) vytvorili Rozšírený model na cieľ orientovaného správania (Extended Model of Goal-directed Behaviour), kde bol koncept túžby/želanía ešte viac rozpracovaný odlišením cieľa.

Porušovanie noriem

Sociálne normy môžu byť definované ako implicitné alebo explicitné pravidlá alebo princípy, ktoré sú pochopené členmi skupiny a vedú a/alebo obmedzujú správanie bez právneho tlaku za účelom vyvolania požadovaného správania (Cialdini, Trost, 1998). Sociálne normy môžu mať dvojaký charakter. Deskriptívne normy (*descriptive norms*) hovoria o tom, čo ľudia v skutočnosti robia. Zodpovedajú percepcii najbežnejšieho konania vyskytujúceho sa v sociálnej skupine (Perkins, 2002). Zodpovedajú tomu, čo sa v spoločnosti skutočne robí, čo je zaužívané (Lovaš, 1998). Injunktívne normy (*injunctive norms*) hovoria o tom, čo ľudia považujú za správne vychádzajúc z morálnych štandardov a presvedčení (Perkins, 2002). Sú to široko zdieľané presvedčenia alebo očakávania v sociálnej skupine o tom, ako by sa ľudia vo všeobecnosti alebo členovia skupiny mali za určitých okolností správať. Predstavujú teda to, čo by sa malo, resp. nemalo robiť (v závislosti od preskriptívneho alebo proskriptívneho charakteru normy) (Perkins, 2002).

Porušovanie noriem môže mať rôzne podoby, pričom sa tiež vyskytuje naprieč rôznymi úrovňami sociálneho a organizačného života. Berúc do úvahy polymorfnú podstatu porušovania noriem, je namieste pracovať s pracovnou definíciou, ktorá ozrejmuje rámeč tohto fenoménu. Stavajúc na definíciách sociálnych noriem, Van Kleef a kol. (2011) definujú porušovanie noriem (*norm-violating behavior*) ako správanie porušujúce jedno alebo viac pravidiel alebo princípov požadovaného konania. Vo svetle kľúčových regulačných funkcií sociálnych noriem je preto dôležité porozumieť tomu, čo sú príčiny a čo dôsledky porušovania noriem (Kleef et al., 2015).

Ako príčiny, tak aj dôsledky porušovania noriem rozlišujeme na dvoch základných úrovniach – individuálnej a sociálnej.

Pod príčinami porušovania noriem na individuálnej úrovni rozumieme celkovo malý rešpekt k normám, najčastejšie spôsobený vnímanou ne/zmysluplosťou stanovenej normy (Forward, 2009; Havârneanu, Havârneanu, 2012). Ďalšie výskumy poukazujú na behaviorálnu disinhíbiu asociovanú s mocou (Galinsky et al., 2003; Keltner, et al., 2003), ktorá predurčuje vplyvných ľudí na to, aby porušovali normy. Dá sa konštatovať, že takíto ľudia si k druhým dovoľujú viac, ako by bolo vhodné. S mocou súvisí aj tretí individuálny predpoklad porušovania noriem spočívajúci v príslušnosti k určitej sociálnej vrstve (Dubois et al., in Van Kleef et al., 2015). Stručne povedané, moc rúca bariéry, ktoré inak odrádzajú od nežiaduceho správania a tak zvyšuje pravdepodobnosť porušenia noriem. Príčiny porušovania noriem vyplývajúce zo sociálneho kontextu vyplývajú z predpokladu, že to, čo by sa malo robiť (injunktívne normy) je anulované tým, čo je vnímané ako bežné správanie u dôležitých ľudí z jedincovho okolia (deskriptívne normy)(Cialdini, Reno, Kallgren, 1990).

Dôsledky porušovania noriem taktiež vnímame z hľadiska jeho intrapersonálneho (ako porušenie normy ovplyvňuje porušovateľa) a interpersonálneho dopadu (ako porušenie normy ovplyvňuje druhých). Prirodzene, výskyt týchto dôsledkov má priamy dopad na budúci výskyt porušenia normy.

Ako jeden zo základných intrapersonálnych dôsledkov porušenia normy vystupuje emocionálny stav. Hoci sa nájdu aj štúdie, ktoré dokazujú, že porušenie normy môže vyvolať aj pocit pohody a spokojnosti, vo väčšine prípadov vyvoláva porušenie normy v páchatelovi pocity viny, hanby a znechutenia zo seba samého (Costarelli, 2005; Ersoy, et al., 2011; Giguere et al. 2014). Tieto pocity by tak mali zminimalizovať výskyt porušenia normy v budúcnosti a teda mali by posilňovať dodržiavanie noriem (Carlsmith, Gross, 1969; Konecni, 1972). Emocionálna odozva na porušenie normy zohráva dôležitú úlohu aj v interpersonálnom kontexte, kde porušenie normy vyvoláva u pozorovateľa pocity hnevu, tvorbu výčitiek, prípadne sa môže vyskytnúť úzkosť alebo dokonca strach (Siddiqui, 2012 in Van Kleef et al., 2015). Tvorba úsudku o porušovateľovi je podmienená aj príslušnosťou ku skupine – porušenie normy príslušníkom skupiny, do ktorej patrí aj pozorovateľ vyvoláva zväčša prudkejšiu negatívnu reakciu, než rovnaké správanie člena inej skupiny (Marques, Yzerbyt, Leyenes, 1988). Vyplýva z toho, že aj pocit osobnej zaangažovanosti pozorovateľa prispieva k tvorbe určitej behaviorálnej reakcie na porušenie normy (Helweg-Larsen, LoMonaco, 2008). Ďalšími dôsledkami sú prirodzene intervencie, resp. sankcie, ktoré vyplývajú z porušenia normy. Ako pozitívny dôsledok porušenia normy pre porušovateľa bola identifikovaná moc, ktorú pozorovateľ prisudzuje porušovateľovi, resp. vníma ho ako vplyvnejšieho človeka, ktorý si môže dovoliť správať sa neadekvátnym spôsobom (Popa, Phillip, Robertson, 2014), pričom porušenie normy vidí ako prejav vôle tohto človeka (Van Kleef et al., 2011). Pozorovatelia zvyknú byť k porušovateľom zhovievavejší aj vtedy, ak je porušenie normy nejakým spôsobom prínosné pre ostatných (Van Kleef, et al., 2012), resp. pre nich samých.

Z uvedeného vyplýva, že pozorovatelia sú ochotní „privrieť oči“ nad porušovateľmi vtedy, ak porušenie normy im samým nespôsobuje nejakú osobnú ujmu (Onbuchi et al. 2004 in Van Kleef et al. 2015), ak z porušenia normy nejakým spôsobom profitujú (Van Kleef, et al., 2012) alebo je porušenie normy dôsledkom snahy ochrániť inú normu, vnímanú ako dôležitejšiu (Beersman, Van Kleef, 2012).

Záver

Cieľom prezentovaného príspevku bolo objasniť motivačnú rolu očakávaných emócií v špecifickom kontexte na cieľ orientovaného správania. Väčšina výskumných štúdií a teórií z oblasti sebaregulácie a na cieľ orientovaného správania sa orientuje na proces úspešného dosahovania cieľa, v zmysle zapojenia sebaregulačného úsilia v podobe aktivizácie sily vôle (Metcalf & Mischel, 1999), resp. sily ega (Baumeister, 2002), čím je podporovaná odolnosť voči rôznym pokušeniam (Metcalf & Mischel, 1999; Mischel & Ayduk, 2011), ktoré by mohli dosiahnutiu cieľa zabrániť. Riešia teda otázku húževnatosti v dosahovaní cieľa v zmysle zodpovedného a svedomitého prístupu, ktorý sa vyznačuje zotrvaním v dosahovaní cieľa napriek vynárajúcim sa prekážkam. Prirodzene pritom inklinujú len k procesualnej stránke veci a nezohľadňujú rovnu morálnosti konania nasmerovaného na dosiahnutie cieľa. Ak sa však pozeráme na danú problematiku z hľadiska morálnosti konania, vynára sa tu možnosť dosiahnuť cieľ takpovediac za každú cenu. Tým, že ľudia vedia anticipovať pravdepodobnosť emocionálnych výsledkov určitého správania, ovplyvňujú svoje rozhodnutie konať. Na základe myšlienky, že očakávanie emocionálnych dôsledkov majú dopad na správanie prevedené v danej situácii, bolo uskutočnených viacero výskumov, ktoré preverovali vzťah medzi očakávanými morálnymi emóciami a správaním sa v morálnej situácii za prítomnosti pokušenia porušiť morálne pravidlo za účelom dosiahnutia želaného objektu (Krettenauer, Malti, Sokol, 2008).

Literatúra

Ajzen, I. (1985). From Intentions To Actions: A Theory Of Planned Behavior

Ajzen, I. (1991). The Theory Of Planned Behavior. *Organizational Behavior And Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.

- Austin, J. T., Vancouver, J. B. (1996). Goal Constructs In Psychology: Structure, Process, And Content. *Psychological Bulletin*, 120(3), 338-375
- Bagozzi, R. P., & Pieters, R. (1998). Goal-Directed Emotions. *Cognition & Emotion*, 12(1), 1-26.
- Bandura, A. (1990). Selective Activation And Disengagement Of Moral Control. *Journal Of Social Issues*, 46(1), 27-46
- Baumeister, R. F. (2002). Ego Depletion and Self-Control Failure: An Energy Model of the Self's Executive Function. *Self & Identity*, 1(2), 129-136.
- Baumgartner, H., Pieters, R., & Bagozzi, R. P. (2008). Future-Oriented Emotions: Conceptualization And Behavioral Effects. *European Journal Of Social Psychology*, 38(4), 685-696
- Blasi, A. (1999). Emotions And Moral Motivation. *Journal For The Theory Of Social Behaviour*, 29, 1-19.
- Carlsmith, J. M., & Gross, A. E. (1969). Some Effects Of Guilt On Compliance. *Journal Of Personality And Social Psychology*, 11(3), 232
- Cialdini, R. B., & Trost, M. R. (1998). Social Influence: Social Norms, Conformity And Compliance
- Cialdini, R. B., Reno, R. R., & Kallgren, C. A. (1990). A Focus Theory Of Normative Conduct: Recycling The Concept Of Norms To Reduce Littering In Public Places. *Journal Of Personality And Social Psychology*, 58(6), 1015.
- Collins, A., Ortony, A., & Clore, G. L. (1988). The Cognitive Structure Of Emotions.
- Conner, M., & Armitage, C. J. (1998). Extending The Theory Of Planned Behavior: A Review And Avenues For Further Research. *Journal Of Applied Social Psychology*, 28, 1429-1464
- Costarelli, S. (2005). Affective Responses To Own Violations Of Ingroup Norms: The Moderating Role Of Norm Salience. *European Journal Of Social Psychology*, 35(3), 425-435.
- Dodge, K.A., & Price, J.M. (1994). On The Relation Between Social Information Processing And Socially Competent Behavior In Early School-Aged Children. *Child Development*, 65, 1385-1397.
- Ersoy, N. C., Born, M. P., Deros, E., & Van Der Molen, H. T. (2011). Effects Of Work-Related Norm Violations And General Beliefs About The World On Feelings Of Shame And Guilt: A Comparison Between Turkey And The Netherlands. *Asian Journal Of Social Psychology*, 14(1), 50-62
- Fishbach, A., Ferguson, M. J. (2007). The Goal Construct In Social Psychology. In: In Kruglanski A. W. & Higgins T. E. (Eds.) *Social Psychology: Handbook Of Basic Principles*
- Fishbein, M. & Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention, And Behavior: An Introduction To Theory And Research*. Reading, Ma: Addison-Wesley.
- Forward, S. E. (2009). The Theory Of Planned Behaviour: The Role Of Descriptive Norms And Past Behaviour In The Prediction Of Drivers' Intentions To Violate. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology And Behaviour*, 12(3), 198-207
- Galinsky, A. D., Gruenfeld, D. H., & Magee, J. C. (2003). From Power To Action. *Journal Of Personality And Social Psychology*, 85(3), 453
- Giguère, B., Lalonde, R. N., & Taylor, D. M. (2014). Drinking Too Much And Feeling Bad About It? How Group Identification Moderates Experiences Of Guilt And Shame Following Norm Transgression. *Personality And Social Psychology Bulletin*, 40(5), 617-632
- Haidt, J. (2003). Elevation And The Positive Psychology Of Morality. In C.L. Keyes & J. Haidt (Eds.), *Flourishing: Positive Psychology And The Life Well-Lived* (Pp. 275- 289). Washington, Dc: American Psychological Association.
- Havârneanu, G. M., & Havârneanu, C. E. (2012). When Norms Turn Perverse: Contextual Irrationality Vs. Rational Traffic Violations. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology And Behaviour*, 15(2), 144-151.
- Helweg-Larsen, M., & Lomonaco, B. L. (2008). Queuing Among U2 Fans: Reactions To Social Norm Violations. *Journal Of Applied Social Psychology*, 38(9), 2378-2393
- Hofmann, W., & Van Dillen, L. (2012). Desire The New Hot Spot In Self-Control Research. *Current Directions In Psychological Science*, 21(5), 317-322.
-

- Keltner, D., Gruenfeld, D. H., & Anderson, C. (2003). Power, Approach, And Inhibition. *Psychological Review*, 110(2), 265
- Konecni, V. J. (1972). Some Effects Of Guilt On Compliance: A Field Replication.
- Krettenauer, T., Malti, T., & Sokol, B.W. (2008). The Development Of Moral Emotions And The Happy Victimizer Phenomenon: A Critical Review Of Theory And Application. *European Journal Of Developmental Science*, 2, 221-235.
- Lagattuta, K.H. (2005). When You Shouldn't Do What You Want To Do: Young Children's Understanding Of Desires, Rules, And Emotions. *Child Development*, 76, 713-733.
- Loewenstein, G. F., Weber, E. U., Hsee, C. K., & Welch, N. (2001). Risk As Feelings. *Psychological Bulletin*, 127(2), 267.
- Lovaš, L. (1998). Model Diferenciácie Sociálnych A Personálnych Noriem: Normatívny Pohľad Na Odplácanie (Kontraagresiu), *Československá Psychologie*, 42, 6, 543-557
- Marques, J. M., Yzerbyt, V. Y., & Leyens, J. P. (1988). The "Black Sheep Effect": Extremity Of Judgments Towards Ingroup Members As A Function Of Group Identification. *European Journal Of Social Psychology*, 18(1), 1-16.
- Metcalf, J., & Mischel, W. (1999). A hot/cool-system analysis of delay of gratification: Dynamics of willpower. *Psychological Review*, 106(1), 3.
- Mischel, W., & Ayduk, O. (2011). Willpower In A Cognitive-Affective Processing System: The Dynamics Of Delay Of Gratification. In R. F. Baumeister, K. D. Vohs (Eds.), *Handbook of self regulation: Research, theory, and applications* (pp. 83–105). New York: Guilford Press.
- Perkins, H. W. (2002). Social Norms And The Prevention Of Alcohol Misuse In Collegiate Contexts. *Journal Of Studies On Alcohol, Supplement*, (14), 164-172
- Perugini, M., & Bagozzi, R. P. (2001). The Role Of Desires And Anticipated Emotions In Goal-Directed Behaviours: Broadening And Deepening The Theory Of Planned Behaviour. *The British Journal Of Social Psychology*, 40, 79.
- Perugini, M., & Conner, M. (2000). Predicting And Understanding Behavioral Volitions: The Interplay Between Goals And Behaviors. *European Journal Of Social Psychology*, 30(5), 705-731.
- Popa, M., Phillips, B. J., & Robertson, C. (2014). Positive Outcomes Of Social Norm Transgressions. *Journal Of Consumer Behaviour*, 13(5), 351-363.
- Rick, S., & Loewenstein, G. (2007). The Role Of Emotion In Economic Behavior. Available At Ssrn 954862.
- Tangney, J.P., Stuewig, J., & Mashek, D. J. (2007). Moral Emotions And Moral Behavior. *Annual Review Of Psychology*, 58, 345-372.
- Van Kleef, G. A., Homan, A. C., Finkenauer, C., Blaker, N. M., & Heerdink, M. W. (2012). Prosocial Norm Violations Fuel Power Affordance. *Journal Of Experimental Social Psychology*, 48(4), 937-942.
- Van Kleef, G. A., Homan, A. C., Finkenauer, C., Gündemir, S., & Stamkou, E. (2011). Breaking The Rules To Rise To Power How Norm Violators Gain Power In The Eyes Of Others. *Social Psychological And Personality Science*, 2(5), 500-507.
- Van Kleef, G. A., Wanders, F., Stamkou, E., & Homan, A. C. (2015). The Social Dynamics Of Breaking The Rules: Antecedents And Consequences Of Norm-Violating Behavior. *Current Opinion In Psychology*, 6, 25-31.
-

Perspektívy Rakúsovej literárnej teórie (látka, téma, problém, tvar) pri skúmaní filmových adaptácií literárnych diel

Perspectives of Rakús's Literary Theory in Film Adaptation of Literary Work

Peter GETLÍK

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Filozofická fakulta

Abstrakt: Literárna teória Stanislava Rakúsa ponúka ucelený poetický pohľad na prozaický text v štyroch základných pojmoch. Vďaka svojej terminologickej jednoduchosti vie literárne vzťahy pomenovať veľmi dynamicky. Použitý dynamický prístup rešpektuje funkčnosť literárneho diela a je možné ho aplikovať aj na iné umenia s výraznou naračnou štruktúrou. Použitie Rakúsovej teórie v oblasti filmu by malo byť najilustratívnejšie pri filmových adaptáciách literárnych diel, ale jej možnosti sa tým vo filme zďaleka nevyčerpajú. Rakúsova teória prirodzene ústi do prostredia literárnej kritiky a jej interpretačná metóda je aplikovateľná aj v kritike filmovej.

KLúčové slová: *Rakús, intersemiotický preklad, filmová adaptácia, literárnosť, inovácia*

Abstract: Literary theory of Stanislav Rakús offers compact poetic view on prosaic text in four basic terms. It can comprehend literary relations in very dynamic approach thanks to its simplicity of terminology. Dynamic approach respects functionality of literary work and it is possible to apply it on other arts with strong narrative structure. The most illustrative use of this theory should be in film adaptations of literary work, but its possibilities do not end with this. Poetics of prosaic text naturally come to literary criticism and its interpretational method is applicable in film criticism.

Keywords: *Rakús, intersemiotic translation, film adaptation, literarism, innovation*

Úvod

V predkladanom príspevku sme sa pokúsili aplikovať literárnu teóriu Stanislava Rakúsa, prezentovanú v ucelenej podobe v diele *Poetika prozaického textu*, do priestoru filmových adaptácií literárnych diel. Presahujúc hranice literatúry, no nie hranice literárnosti, môžeme vo vzťahoch látky, témy, problému a tvaru nachádzať štruktúrne vlastnosti literárneho a filmového umenia. Teoreticky a metodologicky sme sa opierali najmä o východiská literárnej vedy, všeobecnej semiotiky a štúdia filmového umenia. Teoretické podložie dopĺňajú aj interdisciplinárne práce zaoberajúce sa vzťahmi filmu a literatúry vo filmových adaptáciách a základné východiská teórie prekladu, ktorá špecifickú filmovú adaptáciu vníma štrukturalisticky ako intersemiotický preklad.

Rakúsova teória látky, témy, problému a tvaru vo všeobecnej semiotike

Vychádzame z predpokladu, že dynamická Rakúsova teória, ktorá vie obsiahnuť bohatosť prozaického literárneho diela v štyroch základných vrstvách, je aplikovateľná aj v iných semiotických systémoch, prinajmenšom v systémoch s výraznou naračnou štruktúrou. V istom zmysle ontologické zameranie Rakúsovej teórie umožňuje priblížiť sa podstate literárnosti viac než napríklad práce formalistické, ktoré však tiež patria k inšpiráciám Rakúsovho diela, a to najmä v rovine tvaru. Prvé tri pojmy Rakús súhrnne definuje vzťahom medzi nimi a konštatuje, že ak „pod látkou rozumieme mimoliterárny podklad, zásobáreň témy, a pod témou zasa literárne transformovaný rozsah životných javov, ktoré si autor vybral z látky, potom je problém konfliktné a významové zameranie témy.“ (Rakús, 1995, s. 3). Tvaru sa Rakús venuje pri každej z rovín. Poukazuje na formálne manifestácie vzťahov medzi prvými rovinami pomocou ukážok z textov, z ktorých interpretačne kľúčovými sú hlavne diela Mila Urbana. Rakús samozrejme až po naozaj precíznej analýze funkčného využitia umeleckých prvkov svoje závery uplatní aj v hodnotení umeleckých diel. Jeho teória tak prakticky vyústi v oblasti literárnej kritiky.

Prepojenie Rakúsovej literárnej teórie na iné semiotické systémy nám uľahčuje premietnutie štvorice pojmov do semiotického trojuholníka, ktoré vypracovala Oľga Sabolová v diele *Kompozičné a sémantické súvzťažnosti umeleckej prózy*, kde jednoznačne priradí látku k denotátu a tvar k forme, ale „náročnejšie na vymedzenie sa ukazujú premietnutie témy a problému do štruktúry jazykového (a teda aj estetického) znaku.“ (Sabolová, 1999, s. 13). Autorka navrhuje statický a dynamický výklad. V prvom výklade tému a problém vkladá do oblasti významu, kde je problém „vnútornejšia“ zložka designátu. V dynamickom výklade je podľa Sabolovej „kreovanie“ tematickosti možné vložiť do denotatívnej línie medzi denotát a designát.

Pri prepojení semiotiky a Rakúsovej literárnej teórie v oblasti umeleckého textu musíme pripomenúť špecifický charakter estetického znaku, ktorý často nepracuje len s látkou uchopiteľnou či reálnou. Tento problém vhodne rieši napríklad Umberto Eco, ktorý v diele *Teorie semiotiky* rozpracuje malú teóriu lži, čím umožňuje hovoriť o slove drak i zebra bez zásadných vymedzení v pojme znak. „Znakom je všetko, čo môžeme chápať ako významovú substitúciu niečoho iného. To niečo iné, nemusí nutne existovať alebo byť aktuálne prítomné v okamžiku, kedy to znak zastupuje. Sémiotika je teda v podstate všetko, čo môže byť použité ku klamaní.“ (Eco, 2009, s. 15). Možnú absenciu „reálneho“ referenta veľmi vhodne vníma aj Rakús. Látku definuje

naozaj obozretne ako „vonkajšiu skutočnosť – nielen životnú, ale aj arteficiálnu, umeleckú a teda i literárnu.“ (Rakús, 1995, s. 4). Oproti nej je téma vnútorná literárna skutočnosť sujetového diela. Pochopenie vzťahu látky a témy nám pomáha nielen hovoriť o látke neprítomnej či fiktívnej, ako ju popisuje Rakús, ale pochopiť aj zdanlivú dvojakosť látky v priestore filmovej adaptácie.

Z literatúry do filmu

Na filmovú adaptáciu môžeme nazerať ako na proces transformácie významu. Mala by ju preto vedieť obsiahnuť teória prekladu. „V súčasnosti je do veľkej miery spopularizované delenie prekladu Romanom Jakobsonom na preklad medziznakový – intersemiotický (napríklad preklad literárnej predlohy do reči filmu), medzijazykový – interlingválny (preklad z jedného prirodzeného jazyka do druhého) a vnútrojazykový – intralingválny (preklad v rámci jedného jazyka z jedného literárneho štýlu do druhého)“¹ (Popovič, 1971, s. 20). Aj pre intersemiotický preklad platia dve možné tendencie, ktorými sa prekladanie môže uberať: „a) prekladateľ sa usiluje priblížiť, alebo aj stotožniť s pôvodcom b) prekladateľ sa usiluje odlišiť od literárneho kódu pôvodného autora.“ (Popovič, 1971, s. 30). I keď sa termíny líšia, autori zaoberajúci sa filmovou adaptáciou v zásade vždy predmet svojho záujmu členia podľa miery podobnosti s originálom. Napríklad Helmanová hovorí o transpozícii, komentári a analógii a Stadtrucker o transkripcii analógii a improvizácii, no ich význam sa posudzuje ako totožný. (Helmanová; Stadtrucker in Sabol, 2014, s. 9).

Ak je v adaptácii silná tendencia k podobnosti „prekladu“ s originálom, môže vznikať ilúzia, v ktorej sa predloha a jej tematická zložka vníma ako vlastná látka. Látku však nemôžeme aj pri maximálnej podobnosti v preklade redukovať na prototext prekladu. Tento klam si všimol i Čapek pri filmovej adaptácii divadelnej hry. „Látkou filmu podľa Čapka nie je divadelná hra, ale skutočnosť.“ (Pašteka in Sabol, 2014, s. 95). Problém extrémnej podobnosti až totožnosti textov je u Rakúsa problémom podobnosti látky a témy. Autor upozorňuje, že „vo vnútornej tematickej skutočnosti niet ani kvapky látky. A naopak.“ (Rakús, 1995, s. 4). Pripúšťa však, že existujú eventuality splývania látky s témou ako je doslovná tematická citácia látkového prototextu. Po načrtnutí špecifických prípadov ihneď dodáva to najpodstatnejšie: „Vo všetkých týchto i ďalších prípadoch ide však o posun k novej kontextovej situácii.“ (Rakús, 1995, s. 4). Význam slova – znaku obsahujúceho denotatívnu i konotatívnu zložku má v novom kontexte nové konotácie a jeho význam je pravdaže nový. Zmena významu znaku v novom kontexte je zrejme najmä v umeleckom diele, ktoré nie je totožné s umeleckým textom a musí byť výrazne dotvorené percipientom. Rakús chápe rozdiel umeleckého textu a umeleckého diela podobne ako Mukafovský rozlišuje materiálny artefakt a estetický objekt. (Mukafovský, 1966, s. 52). Ani doslovná citácia, a teda totožnosť materiálnych artefaktov nemôže vynútiť totožnosť látky a témy estetického objektu.

Ontologický rozdiel látky a témy vylučuje redukciiu látky na predlohu i totožnosť týchto pojmov v umeleckom diele. V kontraste semiotických systémov je to samozrejme výraznejšie ako v prípadoch rýdzo literárnych. Ani tá najväčšia podobnosť literárnej predlohy a jej filmového spracovania nedosahuje vďaka rozdielnosti literárneho kódu² a filmového hyperkódu extrémnosti, ktoré sú možné v literatúre. Ak si predstavíme, že aj experimentálne hodinové premietanie Urbanových textov na plátne by nestotožnilo látku s témou, tak pri skúmaní filmovej praxe by sme ani v „hraničných prípadoch“ nemali vidieť metodologický problém.

Proces preklápania látky do témy je vo filmovom umení podobný ako v literatúre aj keď sa tvarovo prejavuje odlišným spôsobom. Zásadný rozdiel vytvára fenomén akéhosi kolektívneho autora. Napriek tomu, že autorstvo filmového diela sa prisudzuje režisérovi, ktorého vízia je kľúčová, a ktorý má zásadný vplyv na výsledný efekt, proces filmovej tvorby je v princípe viacstupňový oproti tvorbe literárneho diela. Do filmového diela čiastkovo vlastnou víziou zasahuje aj scenárista, hudobný skladateľ či strihač. Proces transformácie pôvodného diela do filmovej adaptácie má pravdaže aspoň o jedeného účastníka viac než samotný proces filmovej tvorby. Je ním autor predlohy, ktorá je mimo vlastnej filmovej tvorby, ale na ktorú je už od pôvodnej látky nové dielo naviazané.³ Elementárnu trasu transformačného procesu filmovej adaptácie naznačuje Ján Sabol v diele *Medzi literatúrou, filmom a divadlom* nasledovne: „látka – téma – autor – epické dielo – scenárista (dramaturg) – scenár – režisér – realizačné zložky (technické prostriedky) – filmové dielo“ (Sabol, 2014, s. 26).

1 V tomto delení pociťujeme logickú absenciu štvrtého člena. Jakobson ohraničí preklad lingválny voči iným prekladom a ten rozdelí podľa toho či sa prekladá z kódu jedného prirodzeného jazyka do kódu iného (interlingválny), alebo zo subkódu jedného prirodzeného jazyka do jeho iného subkódu (intralingválny). Intersemiotický preklad, ktorý je voči prekladom jazykovým vyčlenený, prekladá z jedného kódu (semiotického systému) do iného. Je teda postihnutá situácia prekladu literárneho diela do filmového umenia. Chýba mu však protipól intrasemiotický, ktorý by zachytil preklad medzi subkódmi toho istého systému. Taká situácia podľa nás nastáva pri preložení filmov do ich parodovaných verzií alebo pri aktualizovaní filmov z časového hľadiska (napr. remake).

2 V Ecovom chápaní by sme mohli aj literárny kód pomenovať ako hyperkód, ktorý obsahuje napríklad jazykový kód, jeho subkódy v rovinách jazyka i kódy kultúrne. (Eco, 2009, s. 158). Vzhľadom na filmové možnosti abstrahovať kód, jazykový, literárny, hudobný, výtvarný a mnohé iné, sa nám však zdalo toto pomenovanie primerané rozdielu skúmaných semiotických systémov.

3 Mnohé súčasné knihy populárneho charakteru sa už buď vypočítavo píše takým spôsobom, aby bola ich filmová adaptácia zjednodušená alebo sú filmovým jazykom inšpirované. Prvá možnosť sa pravdaže od kvalít umeleckého diela vzdáva, ale zároveň sa svojou funkciou, ktorá predpokladá filmové spracovanie viac približuje aj k samotnému procesu tvorby filmu.

V schéme sú tri kľúčové individuality: autor predlohy, scenárista (dramaturg) a režisér. Aj keď to v tejto schéme samozrejme nie je potrebné explicitne vyjadriť, je zrejmé, že i scenárista a režisér opätovne narábajú s pôvodným estetickým znakom. V skutočnosti, každá nasledujúca zložka si je vedomá v istom rozsahu predchádzajúcich častí procesu tvorby, no najmä scenárista (dramaturg) a režisér sú konfrontovaní s látkou a témou ako percipienti predlohy i ako expedienti nového textu. Nezúčastňujú sa komunikačného procesu v dvoch pozíciách, ale skôr sa zúčastňujú dvoch komunikačných procesov. Aby sme boli presnejší, vstupná časť percepcie literárneho diela pre scenáristu môže byť súčasťou procesu signifikantného aj komunikačného. Na rozlíšenie týchto pojmov dáva dôraz najmä Umberto Eco (2009, s. 48). Signifikačný proces prebieha iba v mysli percipienta, ktorý môže znak interpretovať bez ohľadu na to, či prebehol proces komunikácie alebo môže dôjsť k významovým posunom vzdialeným od pôvodného komunikačného zámeru autora. V priestore umeleckého diela je vlastnosť textu konotovať nezámerné významy komunikovaných znakov či nejakým spôsobom signifikovať nové nekomunikované znaky dokonca vítaná. V čisto literárnom priestore nemusí byť rozdiel v znakovej produkcii signifikovaných a komunikovaných znakov až taký výrazný, no určite bude zohrávať dôležitú úlohu vo vzťahu látky a témy v umeniach so záznamovými možnosťami ako je film⁴.

Špecifickosť filmovej adaptácie môžeme ilustrovať na príklade scenáristu. Ten ako čitateľ perceptive spracuje umelecký text. Interpretuje si jeho (zámerný i nezámerný) význam, čím pomôže dotvoriť text do podoby umeleckého diela (estetického objektu). Následne, inšpirovaný týmto dielom, vytvára text nový, ktorý je vstupným textom pre režiséra. Scenárista a najmä režisér, ktorý produkuje výsledné dielo, je vo vzťahu k práci s látkou a témou v oboch pozíciách, ktoré Rakús opisuje nasledovne: „Čitateľ látku rekonštruje z témy a porovnáva ju s vlastnou skúsenosťou, autor postupuje pri tvorbe diela opačným smerom od látky k téme. Uvedomujúc si, že látka je verifikačným činiteľom, ktorý bude mať k dispozícii aj čitateľ, nemôže s látkou ľubovoľne narábať, musí sa napríklad na personálnej úrovni držať jej logiky; východiskovo aj vtedy, keď ju chce v rámci nejakého poetologického zámeru deformovať.“ (Rakús, 1995, s. 5).

Práve vo verifikačnej funkcii látky pri percepcii diela vzniká spomenutá ilúzia dvojakosti látky. V adaptácii literárneho diela pribúda ďalší verifikačný mechanizmus, v ktorom je originál referenčným rámcom a dochádza k porovnávaniu knihy a filmu. (Helmanová in Sabol, 2014, s. 28). Napriek čiastkovému porovnávaniu knihy či iného textu s textom novým, predloha nemôže byť kľúčovým referenčným rámcom a nemôže nahradiť funkciu látky ako takej. Potvrďuje to i fakt, že filmová adaptácia je interpretovateľná bez ohľadu na znalosť prototextu. Divák, ktorý prototext pozná, pravdaže interpretuje dielo na inej úrovni s iným kontextom. Hlavným referenčným rámcom však ostáva látková skutočnosť, ktorá je vo svojej arteficiálnej podobe dokonca vlastná všetkým ľuďom. Preto sú vzťahy medzi mužom a ženou, rodičmi i deťmi, priateľom a nepriateľom aj napriek výrazným kultúrnym rozdielom v hĺbke preložiteľné bez ohľadu na časové a priestorové obmedzenia.

Môžeme si všimnúť, že najväčší problém pri porovnávaní knihy a filmu má naivný čitateľ, pre ktorého je vnímanie kontrastu medzi látkou a témou problémom. I naivný divák často považuje postavu filmového či seriálového lekára za skutočnú a element z oblasti témy preklopí do predstavy o látke tak, že ak stretne daného herca na ulici, osloví ho seriálovým titulom. Diskurzívny čitateľ nemá, ani v prípade výrazných, ale funkčných odlišností od originálu, problém nové dielo akceptovať, pokiaľ sú splnené kritéria primeranosti. Rakús primeranosť, ako dôležitý znak témy (1995, s. 6), používa v Aristotelovskom chápaní uprednostnenia pravdepodobného a nereálneho deja pred reálnym a nepravdepodobným. Rakúsov názor priamo vyplýva z konceptu kľúčového kontrastu látky a témy vyústenej v probléme a zobrazenej tvarom.

Toto kritérium môžeme uplatniť aj na filmovú adaptáciu. Primerané spracovanie literárneho diela teda nie je také, ktoré napríklad správne zobrazí faktografické udalosti či dobové oblečenie z druhej polovice 19. storočia zobrazené v románe Anna Karenina, ale také, ktoré je verné látkovej skutočnosti a to najmä v oblasti motivácie konania postáv. Akceptovateľný je i výraznejší odklon od originálu, v ktorom postavy nemusia mať rovnaké povahové charakteristiky ako v pôvodnom texte. Kladná postava sa môže pretvoriť na zápornú a vážna a temná postava môže v komediálnej adaptácii vystupovať ako smiešna paródia predlohy. Takto bol upravený Havran Edgara Allana Poea v komédii *The Raven*, (1963) v ktorej je z neho zaklady kúzelník a alkoholik. Autor pravdaže musí myslieť aj na to, že divák bude nový text porovnávať s prototextom, no v diele s umeleckými ambíciami je irelevantná vernosť originálnej témy voči téme prototextu v porovnaní s rozhodujúcou vernosťou témy nového diela voči látke. Pomer tejto vernosti (či miera deformácie zobrazenia látky v téme) pravdaže závisí od funkcie diela, jeho druhových a žánrových charakteristík a špecifického poetologického zámeru autora.

V súvislosti s druhovými a žánrovými charakteristikami sa Rakús teoreticky zameriava na prozaický a teda prevažne epický text. Keďže v útvaroch jedného literárneho druhu sa nachádzajú i prvky iných literárnych druhov, neexistuje rýdzo epický, lyrický či dramatický text, ale epické, lyrické a dramatické dominanty sú doplnené subdominanciou ďalších druhových vlastností. Tieto tendencie sú zložkami literárnosti, a preto je na mieste hovoriť o adjektívnych podobách druhových vlastností textu skôr ako o literárnych druhoch.

4 Záznamovosť ako vlastnosť je vo filme dominantná, no keďže sme i v priestore semiotiky, musíme ju už k nemu z hľadiska znakovej produkcie priradzovať omnoho opatrnejšie, a to najmä vďaka súčasným možnostiam úplného generovania obrazu a zvuku pomocou počítačov. V praktických rozmeroch však samozrejme uvažujeme o filme ako o umení záznamovom.

„Dôraz na adjektívne podoby „lyrické“, „epické“, „dramatické“ podal už Emil Staiger.“ (Sabol, 2014, s. 5). Keďže film ako umenie môže a má literárne vlastnosti, filmový text má v rôznom zastúpení vlastnosti epické, lyrické a dramatické. Sabol, ktorý vo svojom diele aplikuje Staigerov adjektívny genologický prístup, konštatuje, že adaptovateľný je akýkoľvek literárny text. Potvrdzujú to aj rôzne experimenty o adaptáciu dominantne lyrických a dramatických textov, no o filme sa konvenčne uvažuje ako o epickom diele (Sabol, 2014, s. 10). Charakteru filmu najviac vyhovujú adaptácie textov s epickými vlastnosťami, čo podľa nás vyplýva najmä z vlastností filmového času.⁵

Rakús síce prezentuje svoju teóriu na texte prozaickom a epickom, no pri interpretovaní konkrétnych ukážok sa nevyhýba dielam, ktoré výraznejšie používajú lyrické a dramatické postupy. Teoreticky sa opiera o Eisenreicha, ktorý hovorí o lyrizme poviedky a dramatizme novely (Rakús, 1995, s. 46). Vzhľadom na to, že Rakúsova teória je dominantne teóriou pre texty epické, no vie čiastočne popísať vo vzťahu k epickým textom i tendencie lyrické a dramatické, posudzujeme ju ako teóriu kompatibilnú s praktickými výskumnými potrebami dominantne epického filmového umenia.

Mieru dôrazu na látkovú alebo na tematickú skutočnosť v diele Rakús vysvetľuje na pojme problém, ktorý je konfliktným a významovým zameraním témy. Sabolovej premietnutie problému do vlastnej významovej časti semiotického trojuholníka ako vnútornejšieho časti designátu v statickom výklade, ale aj náznak oscilácie témy medzi denotátom a designátom vo výklade dynamickom, nám naznačuje, že práve stupeň problémovosti celého diela indikuje autorov prístup k látke a téme. Rakús považuje novelu za problémovjšiu než román, čo vyplýva zo sujetového rozsahu žánru. V rozsiahlejšom sujete románu nemôže byť všetko problémové, lebo ani život nie je iba problémový. Potreba vyváženej látky a témy, a teda adekvátnej miery problémovosti vyplýva z vlastností ľudskej psychiky (Rakús, 1995, s. 8). Tá nemôže byť v neustálom napätí. Dlhšia percepcia umeleckého diela si teda žiada menšiu problémovosť, inak hlavné problémy diela nebudú prežité spôsobom, o ktorý sa autor pokúša, ale stratia sa v mori ďalších problémov. Problém by sme mohli prirovnať k záhade fakírskej posteľe. Zdôraznením konkrétneho problému sa jedna ihlica zostruje, ale pridávaním množstva ihlíc sa rozložením tlaku stávajú všetky ihlice spoločne neškodnými. Psychika percipienta tak nebude zasiahnutá hlbokým prežitím emócie, ale možno iba povrchnou zážitkovosťou.

Rovnaký princíp je aplikovateľný aj v umení filmovom. Monumentálne diela čerpajúce z množstva látky si často vyžadujú primeraný rozsah pre ich spracovanie. Románová literárna predloha má väčšiu šancu na spracovanie do filmovej trilógie než novela či poviedka. Filmové spracovanie Tolkienovho diela do trilógie *Pána Prsteňov* (2001; 2002; 2003) splnilo v rámci žánru aj vyššie estetické požiadavky a bolo ocenené divákmi i kritikou. Tolkienov svet bol charakteristický otvorenosťou a látkovou dominanciou. Autor predlohy aj vo fiktívnom priestore s tematizovaným dobrom a zlom našiel adekvátnu formu problémovosti k zobrazenej látke. Podarilo sa mu to v kontraste šachovej paralely k predstaveniu ambivalentnej postavy Gluma / Sméagula, v ktorom sa napriek rozprávkovým a fantasy požiadavkám extrémne miešali dobré i zlé ľudské vlastnosti. V menšej ambivalentnosť Tolkien uplatnil aj v ďalších charakteroch. Postavy ľudske a postavy bez čarovnej moci sa voči tým zázračným vyznačovali práve menšou schematickosťou. Pripomíname, že Tolkienov román nemôže a nechce dosiahnuť pomer látky a témy zobrazený v kvalitnom realistickom románe. Petrovi Jacksonovi sa podarilo túto vyváženosť adekvátne preniesť na filmové plátno.

Oproti všeobecnému uznaniu kvalít *Pána prsteňov* je filmové spracovanie *Hobita* (2012; 2013; 2014) divácky prijaté slabšie. Dokazujú to rôzne rebríčky hodnotenia divákov v československých i svetových filmových databázach. Prijatie *Hobita* kritikou už bolo rozpačité. Hlavným argumentom negatívnych recenzií bolo práve porovnanie rozsahu dvoch literárnych diel a prehnanej rozsah filmového *Hobita*. Predlohy dvoch diel rozličných žánrov jedného autora spracoval do rovnakého filmového žánru ten istý režisér. Zásadný rozdiel v rozsahu preto môže indikovať skutočnosť, že problematike vyváženej látky a témy sa nevenovala rovnaká pozornosť ako v prvej adaptácii. Ako sme už uviedli, hlavným referenčným rámcom diela nemôže byť predloha. Je ním látka, a preto by bolo na potvrdenie tejto hypotézy potrebné analyzovať filmové dielo podrobnejšie. Práve využitie Rakúsovej teórie a jej interpretačnej metódy by mohlo ponúknuť filmovej kritike adekvátne nástroje na hľadanie a pomenovanie podobných funkčných nedostatkov.

Adaptácie románov do filmovej podoby musia v téme nevyhnutne redukovať množstvo transformovanej látky. Zväčša sa zamerajú na zobrazenie psychiky hlavných postáv, v ktorých sa koncentruje problémovosť a látkovosť dopĺňajú množstvom vizuálnych informácií o prostredí, v ktorom sa postavy nachádzajú. Tematický rozsah býva pri filmovej adaptácii románu značne redukovaný. Preklad poviedok alebo iných krátkych útvarov do semiotického systému filmu si nevyžaduje žiadne zásadné redukcie témy v oblasti sujetu. Naopak, často sa pridávajú nové

5 Film len ťažko zamíza v celej svojej dĺžke do jedného okamihu ako je to možné v lyrickej básni. Možno práve preto, že bežné plynutie času absentuje v lyrických obrazoch, sa v básňach využíva formálne pripomenutie časovej štruktúry v podobe dôrazu na veršový rytmus. Na opačnej strane sa film vďaka svojim možnostiam s časom manipulovať a hýbať sa v ňom aj v obrovských rozmeroch len veľmi neochotne necháva spútať do dramatického času, ktorý je takmer identický s časom prežívania diváka. Problému filmového času a jeho porovnaniu s časmi iných umení sa podrobne venuje napríklad Lotman v diele *Semiotika filmu a problémy filmovej estetiky* v kapitole *Boj s časom* (Lotman, 2008, 95).

tematické prvky, ktoré čerpajú z látky presahujúcej látku prototextu. Nie je neobvyklé, že poviedkové filmy sú združením piatich či šiestich častí, ktoré sa napájajú do jedného sujetu alebo spolu iba tematicky súvisia. Do podobnej štruktúry sa môžu previesť i diela divadelnej hry ako *Sud prachu* (1998) či básne vo filme *Kytice* (2000). Hoci ide o adaptáciu poézie, kde má dominovať lyrické, nie je náhoda, že Brabec si ako predlohu volí Erbenove balady s výraznými epickými vlastnosťami, ktoré sa na filmovú adaptáciu hodia vďaka dejovej podstate a jasnému odlišeniu postáv. Mozaikové filmy zvyknú mať aj niekoľko režisérov a samotné časti sa môžu líšiť štýlom spracovania, teda výrazným stylistickým diferencovaním v tvarovej rovine. Opäť je zrejme, že adaptovať do filmu je možné diela s výraznými epickými vlastnosťami akéhokoľvek rozsahu, ale novely a romány sú všeobecne prekladanejšie než poviedky a krátke epické skladby.

Ak sme problém ako zameranie témy prirovníli k ihlici, táto ihlica má pravdaže svoj hrot. Kumulovaný problém vyústi v istom momente do maxima. Vznikne situácia, kedy už nie je možná väčšia poetická tenzia, kedy sa nedá pridať žiaden ďalší „hlasný“ motív, ktorý by zážitok zdôraznil. Nastáva okamih mlčania. „V zásade takéto mlčanie nastupuje tam, kde „nestačia slová“, resp. tam, kde by slová mohli zoslabovať prežívanie alebo dramatismus ťažkých problémových udalostí.“ (Rakús, 1995, s. 61) Zobrazenie maxima problému je v literatúre odlišné ako vo filme. Film vďaka záznamovým vlastnostiam nemusí znak mlčania prekladať do iného kódu a teda nemlčať. „Fenomén mlčania výrazne potvrdzuje ontologickú odlišnosť mimoliterárnej a literárnej skutočnosti – ak sa totiž v živote mlčí mlčaním, v literatúre, konkrétne v próze, sa všetko, ešte aj efekt mlčania dá dosiahnuť iba slovami.“ (Rakús, 1995, s. 61). V zobrazení roviny problému sa preto kód literatúry od filmu líši dôraznejšie než v látke a téme. Filmové umenie môže na vytvorenie efektu mlčania použiť úplnú absenciu zvuku, ale i kontrast medzi mlčaním a zvukmi prostredia alebo filmovej hudby a efektov. Rozpoznanie vrcholu problému vie však zabezpečiť len príznakosť mlčania oproti štýlu daného textu. Andrej Tarkovskij vo svojich filmoch zvykne poeticky izolovať časť ruchov prostredia. Konkrétny zosilnený zvuk tak v kontraste k mlčanlivým pasážam môže podčiarknuť problémovosť situácie, ale ticho je v jeho filmoch skôr príznakové voči iným „hlasným filmom“ ako štýl autora. Preto ticho v „tichých filmoch“ neinterpretujeme ako maximum problémovosti. Ticho je tu skôr v moci tvaru než problému. Ide o deformáciu látky v téme premietajúcej sa do tvaru, ktorú v rámci Rakúsovej teórie môžeme hodnotiť ako deformáciu poetologickú.

Umelecká literatúra sa pri zobrazení problému uchýľuje k zvýšenému prezentovaniu paralingválnej komunikácie. Vie ňou vytvoriť podobný kontrast. V momente silného precítenia emócie postavou sa popisuje jej mimika, gestá, zmena posturiky, ale aj akustické javy ako povzdychnutie a odkašľanie. Spomínané mohutné precítenie emócie pomenúva Rakús pojmom penetrancia. Penetrancia je stupňom prieniku emócie do človeka a zároveň miera angažovanosti v emócii (Rakús, 1995, s. 62). „Dá sa povedať i to, že hlboká penetrancia emócie do osobnosti sa vari len s výnimkou vnútorného monológu bezprostrednejšie veľmi ťažko verbalizuje.“ (Rakús, 1995, s. 64). Využitie vnútorného monológu pre umelecké stvárnenie penetrancie, aj keď je možné, vo filme skrýva nebezpečenstvo povrchného tematizmu, ktorý (na rozdiel od problému) nekotví v hĺbkovej štruktúre designátu znaku. Vyplýva to z príznakovosti rozprávača v prvej osobe, ktorý je vo filme skôr výnimkou. Zobrazenie vnútorného monológu okom kamery pôsobí väčšinou nedôveryhodne a spája sa skôr s „masovou estetikou“ seriálovej mydlovej opery. V literatúre je zobrazenie v prvej osobe tiež subdominantné, no bežné. Takmer výhradne jazyková podoba literárneho znaku zďaleka nevytvára rovnaký odpor voči verbalizovaniu psychiky postáv ako je to v primárne vizuálnej podobe filmového znaku.

Zobrazenie penetrancie je kľúčové v profilovaní postavy. Rakús zdôrazňuje sociologickú definíciu roly. Rola je „sociálne špecifikovaná inštitúcia a ustanovený spôsob správania, očakávaný od držiteľov určitých pozícií.“ (Keller in Rakús, 1995, s. 68). Hĺbkou zobrazenej penetrancie Rakús hodnotí či postavy rôznych literárnych diel obhájili svoju rolu. Faktor roly, ktorý je antropologicky zakotvený v látkovej skutočnosti, je „spolahlivým verifikačným meradlom pri porovnávaní hodnoty personálnej témy s látkou.“ (Rakús, 1995, s. 69). Úspešné zobrazenie penetrancie je teda pre percipienta umeleckého diela nevyhnutné a estetické nároky na vrcholovú časť problému musia byť veľmi vysoké. Vo filme, v ktorom je slovo až za obrazom, by preto mal byť prienikový okamih látky, témy a problému premietnutý do tvaru vlastným filmovým kódom. Využitie špecifických možností materiálneho kontinua filmu by nemalo byť redukované na lenivé preberanie literárneho kódu. Tautologické definície roly ako „matka by mala byť matkou“ sú podľa Rakúsa (1995, s. 68) najvhodnejšími, pretože sú percepčne naplnenými znakmi. Prenesene to môžeme povedať aj o filmovom umení, ktoré by v kľúčových okamihoch malo zabudnúť na preberanie kódu iných umení, ale uplatniť vlastný umelecký, pokiaľ možno inovatívny, kód. Film by teda mal byť filmom! Nie literatúrou. Aj pri adaptácii literárnych diel musíme uplatniť túto požiadavku na film bez ohľadu na to či sa snaží o podobnosť s predlohou alebo nie. Aj v iných smeroch verný preklad literárneho diela, ktorý neuspeje v hľadaní adekvátneho zobrazenia penetrancie postavy, neuspeje umelecky ako filmové dielo. Len výnimočne sa dá vo filme tento okamih nájsť v slove.

Ak Rakús hovoril o drammatizme novely, je to práve pre jej dôraz na problém, ktorý ma s drámou spoločný. Adaptácie dramatických diel do filmu často nekončia iba pri inšpirácii divadlom, ale takmer ignorujú špecifickosť filmového kódu, nekriticky preberajú divadelné postupy a sú doslova divadlom vo filme. Filmový priestor, čas i herci bývajú niekedy natoľko podobní divadlu, že vo filmovom diele nemôžu vyzeráť organicky. Herci zabúdajú na základný kameň filmu – kameru. Ich rečový i paralingválny prejav neprispôsobia potrebe jemnej

mimiky možného detailu či pohybu kamery, ale celý čas hrajú aj pre „neexistujúcich divákov v poslednom rade javiska“. Dôležitosť adekvátneho zobrazenia penetrancie, a teda roviny problému, si môžeme demonštrovať na britskej adaptácii Ibsenovej drámy *Nora* (1973). Patrick Garland obsadil do úlohy Nory Claire Bloom a Torvalda si zahral Anthony Hopkins. Nora patrí k vrcholom svetovej drámy najmä vďaka výberu problému. Dráma neoveruje či hlavná hrdinka obstojí svoju rolu, ktorou býva literárna postava často tematizovaná. Nora zažíva konflikt rol. Jej konflikt je nanajvýš problémový, pretože zápasí s rolou manželky, matky, ženy i ľudskej bytosti. Zároveň prehodnocuje svoju niekdajšiu rolu dcéry a otrásené má aj predstavy o doposiaľ pevných právnych a náboženských inštitúciách. Mnohorakosť konfliktu zakotveného v jednom dramatickom bode je omnoho bližšie látkovej skutočnosti, než vyriešenie konfliktu obhájením roly matky. Tento bod, v ktorom Nora „očakáva zázrak“ je chvíľa keď sa Torvald mal za jej chybu obetovať, no namiesto toho ju urazil a udrel. Nora v osvietenej penetrancii pociťuje emóciu, ktorá rozbíja jej svet a rozhodne sa opustiť „dom pre báby“. Koniec drámy je interpretačne otvorený a konflikt je skôr nastolený ako vyriešený. Nórska dráma dôrazne núti percipienta k interpretačnému uzatváraniu umeleckého diela. Ibsenova hra v pôvodnej podobe nebola spoločensky akceptovaná v Nemecku, kde autor pred uvedením zmenil jej koniec tak, že sa Nora vrátila k svojmu mužovi. Obhájenie nejakej roly v pôvodnom diele nie je jednoducho interpretovateľné. Nora opustila deti i muža, no zároveň verila, že je to pre nich najlepšie. Zahanbila sa pred očami spoločnosti, ale paradoxne iba tak vedela obstať ako jej plnohodnotný člen, ako ľudská bytosť. V spomínanej adaptácii sa autor pokúša čiastočne využiť filmové možnosti, ktoré by v divadle neboli možné. Vo filme dopĺňa expozíciu zasneženej krajiny či nás na chvíľu zavedie na vianočný večierok, v hre iba spomenutý. To, že sa film nevie odpútať od verbálnosti predlohy v úvode a jadre, je akceptovateľné, ale umelecky zlyháva v zobrazení Norinej penetrancie v okamihu, kedy sa všetko zmenilo, kedy sa zázrak nekonal. Počas okamihov, kedy sa v Nore odohráva to najpodstatnejšie je nezmyslene zachytený Torvald a jeho monológy. Potrebu udržať obraz na postave, ktorá hovorí, a nie na tej, ktorá prežíva, nemôžeme z hľadiska vzťahu problému a tvaru hodnotiť pozitívne. Pri slovách: „Áno teraz začínam chápať, čo som urobila.“, sa nám žiada vidieť Norinu mimiku najviac v celom filme, no je obrátená chrbtom ku kamere a autor kladie dôraz na nahnevaného Torvalda. To bola kľúčová časť umeleckého textu, ktorá mala byť adaptáciou preložená, nie zasnežená krajina či muzikanti na večierku, ktorým Ibsen nevenuje jediný riadok. Preklápanie týchto častí látky do témy a tvaru nie je zbytočná, ale oproti preloženiu problému do tvaru je určite druhoradá.

Vzťahy prvých troch rovín pri premietaní do tvaru sme už načrtli, no pre ďalšie porovnanie filmu a literatúry sa musíme vrátiť k záznamovosti filmu. Vlastnosť filmu ktorú sme pomenovali ako záznamovosť môžeme z hľadiska typov znakovkej produkcie podľa Eca priradiť najbližšie k tvorbe znaku – odtlačku. V prípade odtlačku existuje obsahový model, ktorý sa premietne do výrazu (Eco, 2009, 304). Takýmto spôsobom nie je cez fotosenzitívne časti kamery na filmový materiál premietnutý skutočný objekt, ale iba jeho sémantický model. Do mysle percipienta sa rovnako cez fotosenzitívne bunky oka nepremieta filmový materiál, ale čiastočne modifikovaný sémantický model. Vďaka „odtlačeniu látkovej skutočnosti“, ktorá zachováva sémantický model pomocou ikonických vlastností znaku je možné, že jadro znaku nemusí byť zmenené aj pri inom pomere veľkosti obrazu. Veľké ruky v detailnom zábere nezvyknú znamenať ruky obra (Lotman, 2008, s. 38). S veľkosťou obrazu sa vo filme konvenčne narába ako s percepciou blízkosti, nie veľkosti. Detail komunikuje dôležitosť daného znaku. Dôležitosť znaku sa určuje vo filme časom (dĺžkou zobrazenia, opakovaním...); priestorom (veľkosťou záberu, umiestnením kamery...); a vzťahom k iným znakom (konotáciami, kontrastom...).

„Problém“ záznamovosti je, že na rozdiel od grafického jazyka literatúry, ktorý prenáša „zmyslovú“ informáciu len vo verbálnom zastúpení, je percipient filmu bombardovaný obrazmi. Trojaká artikulácia filmu (Eco, 2009, s. 285-288) je výrazne naviazaná na vizuálnosť. Význam umeleckého textu môže byť modifikovaný pri transformácii na umelecké dielo. Závisí to na okolnostiach vstupujúcich do procesu percepcie. V jazyku do sémantiky jazykového kódu vstupujú rečové modifikácie pomocou suprasegmentálnych javov, ktoré sú v slove viazané na slabiku. Pri čítaní literárneho diela nemáme interpreta, ktorý nám suprasegmenty realizuje ako to robí recitátor. Interpretujeme si ich v mysli, kde môžeme s veľkou voľnosťou modifikovať význam textu podľa aplikácie rôznych dôrazov, melódií, páuz atď. Aj to je príčinou rozdielu medzi literárnym materiálnym artefaktom a estetickým objektom a zároveň medzi estetickými objektmi, ktoré dotvorili rôzni percipienti. Modifikácie významov pri percepcii filmu sú rovnako zapríčinené rozdielom medzi filmovým textom a filmovým dielom. Druhý z dvojice je estetickým objektom po percepčnom dotvorení a nemožno ho zamieňať s textom či textovým zámerom autora. Tu sa nám rozdiel medzi komunikáciou a iba signifikáciou v oblasti percepcie javí ako zásadný. Nie je to len otázka zámernosti a nezámernosti v texte. Aj niektoré nezámerné znaky sú komunikované ako napríklad filmové chyby, keď je v odraze okna vidieť kameramana. Signifikácia je súčasťou komunikácie, ale čistá signifikácia sa nachádza za hranicami filmového textu a znakov, ktoré do neho autor (hoci aj nevedomky) vložil. Pri veľmi širokom vnímaní pojmu médium by sme väčšinu týchto javov mohli vložiť do oblasti šumov a zaradiť ich za hranice autorskej artikulácie, no do komunikačného modelu. Ide napríklad o prípad zostarnutia filmového materiálu, ktorého vyblednuté farby už neprenášajú rovnaký znak sýtosti či obsahujú charakteristické šmuhy v obraze. Ak za médium považujeme kino aj s jeho environmentálnymi charakteristikami, smiech iných divákov, ktorý nepatrí do oblasti filmového textu, ale ovplyvňuje našu percepciu, môžeme ho tiež priradiť k šumu a vložiť do modelu komunikácie v tejto zložke. Musíme však uznať, že v týchto prípadoch značne ubúda

vnímanie komunikačného charakteru týchto modifikácii významu a pociťuje sa viac čisto signifikantný charakter. Fakt, že umelecké texty sú v percepcii ovplyvnené prostredím, potvrdzujú najmä experimenty umiestnenia obrazov do netradičného environmentálneho kontextu či divadelné predstavenia v nedivadelných priestoroch. Javy za hranicami textu teda môžu signifikovať rôzne významy alebo pôvodné znaky modifikovať tak, že výsledné umelecké dielo sa percepčne môže líšiť aj v mysli toho istého jedinca. Z tohto dôvodu poznáme odporúčania pre najlepši zážitok pozerat' horory po tme, akčné filmy na veľkom plátne s hlasným zvukom alebo komédie s priateľmi. V Rakúskej teórii, ktorá kladie dôraz nie len na text a autora ale aj na percepciu znakov a opätovné porovnávanie témy s látkou, by sme na tieto faktory mali myslieť. Najmä ak hovoríme nielen o umeleckom texte, ale aj o umeleckom diele.

Uvedené prípady odporúčani na skvalitnenie percepcie mali jednu spoločnú vlastnosť. Ich cieľom je zosilnenie zážitku mimotextovými faktormi. Tma pri sledovaní hororu či kolektívny smiech sú na hranici semiotiky svojou stimulujúcou povahou. Je však zrejma snaha percipienta percepčne so sebou prenášať látku do diela a znásobiť tak emočný účinok. Umelecký text by sa o tento zážitok nemal snažiť formou stimulov, ktoré sú na hranici umeleckého semiotického systému. Práve preto v komédii s umeleckými ambíciami nepočujeme v pozadí seriálový smiech publika a naozaj dobrý horor nepotrebuje pocit strachu stimulovať reakciou na najhlasnejši možný zvuk. Umelecký text vie do svojej témy transformovať dostatok látky na to, aby uspokojil verifikačné požiadavky percipienta a zároveň nedeformoval vlastnú poetiku. V realistickej adaptácii filmového diela je vďaka záznamovosti dostatok „odtlačkov“ prostredia, ktoré vedia nahradiť literárny opis. Realistická literatúra tematizuje látku selekciou prostredia výraznejšie ako film. Dochádza k podobnej situácii ako pri verbalizovaní ticha. Ak chce literatúra zobrazit' les musí to verbalizovať, no film nemusí ukázaním stromov počas dialógu stratiť ani sekundu. Všadeprítomné prostredie sa okolo postavy až na výrazné detaily nachádza neustále. Filmová selekcia v každom okamihu spočíva len v miere jeho zobrazenia, čím túto látku pravdaže tiež tematizuje. „To, že svet na plátne je vždy časťou nejakého iného sveta, určuje základné vlastnosti filmu ako umenia.“ (Lotman, 2008, s. 33). Ak literatúra nechce ostať pri statických expozíciách, ktoré sú odčlenené od dynamiky postavy, musí priestor opisovať dynamicky v deji. Filmovým adaptáciám snažiacim sa o tematickú podobnosť⁶ s predlohou viac vyhovujú literárne diela, ktoré prostredie opisujú v deji, pretože takýto kinematografický opis vie film bez problémov napodobniť. Diela snažiace sa o tematickú odlišnosť nedbajú až tak na dynamické zobrazenie prostredia v predlohe. Zaujímavým experimentom odoberajúcim prostredie z témy je film *Dogville* (2003). Absencia prostredia, resp. umelé a imaginárne prostredie je v záznamovom umení príznakové. Ide tu však o funkčné využitie divadelného postupu, ktorý upriamuje pozornosť na problém a tvar. Lars von Trier zároveň využíva látku v jej abstraktnej podobe, čo vytvára zvláštny verifikačný mechanizmus. Pri sledovaní tohto filmu je však absencia prostredia natoľko exponovaná, že sa nedá vnímať inak ako poetická deformácia látky a teda divák nepociťuje potrebu hľadať, čo v prostredí zobrazené nie je, resp. či je zobrazené správne, ale vyplňa predstavu prostredia fantáziou. Kód, ktorý pomáha divákovi tento vzťah rozpoznať, je paralingválne správanie postáv. Tie si prázdnotu vôkol seba nevšímajú podobne ako herci v divadle.

Záznamovosť filmu tiež spôsobuje, že filmová postava je interpretovaná konkrétnym hercom. Aj postava v literatúre s podrobnou vonkajšou charakteristikou sa vo filmovej adaptácii modifikuje hereckým vzhľadom a interpretáciou. Verifikačný mechanizmus porovnávania s látkou je tu veľmi silný. Spomenuli sme naivného čitateľa či diváka, ktorý má problém oddeliť látku od témy, no i v mysli diskurzívneho percipienta sa môže vytvoriť znak prepojený na postavu herca. Lotman tu hovorí o dvojakosti znaku postavy, ktorá vystupuje ako realizátor roly i filmový mýtus (Lotman, 2008, s. 111). Filmový mýtus vzniká pri opakovanom spájaní herca s istým typom roly ako to bolo napríklad v prípade Jamesa Deana. Filmový mýtus vzniká často okolo žánrovo jednostranne zameraných hercov akčných či romantických filmov. Inovatívnym výberom hercov, ktorý sa vymykajú stereotypnému pohľadu na danú postavu, môžu vzniknúť mnohé nové a zaujímavé konotácie. Aj príznakovým exponovaním kontrastu medzi vonkajším vzhľadom postavy opísanej v predlohe a vzhľadom filmového herca si film môže raziť vlastnú umeleckú cestu.

Aj inovatívny prístup k filmovej adaptácii, i k filmu ako umeniu, má svoje prirodzené hranice. Hranice umelé sú často inováciou porušované estetickými experimentmi, ktoré hľadajú možnosti materiálneho kontinua, kde semiotický systém funguje. Hranice témy a problému, a teda toho, čo je vhodné zobraziť, budú aj vo filme neustále stierané. Ukazuje sa to na príkladoch spracovania lyrických a dramatických motívov z literatúry ale aj na čerpaní motívov z iných umení ako je hudba alebo výtvarné umenie. Prirodzené hranice súvisiace s materiálom je

6 Hovoríme opatrne o snahe o tematickú podobnosť a odlišnosť a nestotožňujeme ju s delením adaptácií, ktoré sme uviedli v úvode. Zároveň tendencia o odlišnosť a umelecká inovácia či kreativita nie je to isté. Inovatívne, kreatívne či umelecky hodnotné dielo môže vzniknúť v oboch tendenciách, pokiaľ sa adekvátne pristúpi k filmovému jazyku. Filmové dielo bude hodnotné ak látka, téma, problém i tvar budú, aj s prihliadnutím na poetické deformácie, zobrazené jazykom filmovým a nie literárnym. Zároveň dielo snažiace sa o odlišnosť od predlohy nemusí byť ani trochu inovatívne, ak v plnej miere preberie formálnu šablónu a zaplní ňou prázdne miesta textu, ktorý by správne mala kreatívne pretvárať. Príkladom na podobné pokusy je množstvo adaptácií Shakespearovho diela *Rómeo a Júlia*. Prevzatý motív lásky dvoch mladých ľudí zo znepríatelených rodín bol už neraz naplnený hollywoodskou šablónou so šťastným koncom. Nie je náhoda, že jeden z formálne najinovatívnejších spracovaní klasického príbehu, muzikálový film *West side story* (1961), ponecháva v závere tragické rozdelenie zamilovaných.

však náročne prekonať a pri ich prekonaní sa už často nejedná o inováciu v rámci daného umenia, ale o vytvorenie nového semiotického systému. Pri snahe o adaptovanie umenia s vysokou praktickou funkciou, akým je napríklad architektúra, by si filmový jazyk musel nájsť skutočne originálny a inovatívny spôsob premietnutia témy znaku s abstraktnejšou, estetickou funkciou. Isté prvky architektúry by mohli byť preložené pomocou kompozičných vlastností filmového textu, no to sú skutočne hraničné prípady intersemiotického prekladu. I keď teória látky, témy, problému a tvaru sa pri filme hodí najviac na skúmanie epických diel, ukázali sme, že aspoň okrajovo si vie poradiť aj s tendenciami dramatickými a lyrickými, v ktorých sa pomer štyroch rovín diela líši. Čím väčšia je v diele prevaha tvaru, tým náročnejšie sa pomenúvajú inak „konvenčné“ estetické vzťahy. Rovnaký „problém“ musela riešiť estetika v prípade avantgardných diel, v ktorých často dominuje tvar. Texty s nešpecifikovanou témou, kladú dôraz na asociatívne schopnosti tvaru, čím sťažujú verifikačný mechanizmus, ktorý sa bude maximálne líšiť v závislosti od percipienta. Umelecké diela dotvorené percipientmi sa budú veľmi líšiť od textu nielen ontologicky. Zároveň sa budú výrazne líšiť aj v závislosti na ich „dotvárateľoch“. Rekonštruovať látku z „témy“ *Andalúzskeho psa* (1928) je percepčne neľahká úloha, no vo vedomí diváka sa tento proces odohráva. Znaková povaha estetickej funkcie (Mukařovský, 1966, s. 69) však stojí na strane tvaru väčšmi než na „látkovom protipóle“. Napriek tomu, že dôraz na tvar sťažuje jednotnú interpretáciu, čo je zároveň poetickým zámerom týchto textov, sú omnoho bližšie „umeleckému“, než diela jednoznačne interpretovateľné. Prvoplánový text, v ktorom je premietanie látky z témy jednoznačné, ale jeho tematickosť látke často nezodpovedá v hlbšej podstate, je väčšinou bližšie praktickej funkcii než estetickej. Komerčné, didaktické, politické a iné praktické funkcie uberajú priestor znakovej estetickej funkcii. Adaptácia napríklad surrealistického či impresionistického výtvarného diela do tematického filmového sujetu môže byť týmto dielom iba inšpirovaná. Môže byť jeho konkretizáciou, no bez „našepkávania“ v texte je prototext ťažko vystopovateľný. Takéto našepkávanie ponúkol napríklad Woody Allen v plagáte filmu *Polnoc v Paríži* (2011) so vzhladom obrazu *Hviezdna noc* od Vincenta van Gogha. Film sa dielom iba inšpiruje a tému prirodzene vyplňa organickým filmovým jazykom. Je to možné práve vďaka tomu, že nové dielo opäť čerpá z látky a nie z prototextu. Veríme, že surrealistické filmy môžu byť podvedome inšpirované literárnymi obrazmi, spolu so všetkým ďalším čo sa v mysli tvorcu nachádza, no programová adaptácia literárnych diel do filmov s extrémnym dôrazom na tvar, by sa interpretačnou ohraničenosťou mohla minúť účinku.

Záver

Pri zisťovaní perspektív Rakúskej literárnej teórie v oblasti filmu a filmových adaptácii sme prirodzene narazili na ohraničenie, ktoré má teória aj v oblasti literatúry. Cieľom teórie bolo odhaliť estetické vzťahy v prozaických literárnych textoch. Na základe kontrastov s touto poetikou však vieme porovnať dominanciu epického so subdominantnými lyrickými a dramatickými tendenciami filmu, pričom dramatické sú silno ukotvené najmä v probléme a lyrické v tvare. Dôraz na niektorú z rovín vedie vyvážiť vnútorné vlastnosti konkrétneho umenia a žánru. Utvrdili sme sa v tom, že vzhladom na znakový charakter estetickej funkcie a nutnosť percepčného pretvorenia umeleckého textu na umelecké dielo, bude esteticky prijateľnejší dôraz na tvar, než exponovaná povrchná tematickosť, ktorá je bližšie bezprostredným teoretickým a praktickým funkciám. Potvrdili sme, že látkou adaptácie literárneho diela nie je prototext. Opätovným čerpaním adaptácie z látky má predloha i nový text rovnocennú pozíciu vzhladom k látke. Vo vzťahu k téme sa vďaka svojim vlastnostiam film a literatúra líšia väčšmi. Rozdeľuje ich najmä záznamovosť filmu. Vďaka nej prebieha tematizovanie priestoru a času odlišným spôsobom. Jediným skalopevným bodom pri adaptovaní sujetu literatúry do filmu preto môže byť kauzalita, ktorá sa väčšinou naplno prejaví v probléme. Aj tu je teda problém zameraním témy a hlavnou časťou designátu. Najvzdialenejší je od seba literárny a filmový tvar, ktorý aj keď má svoje ohraničenia, zabezpečuje virtuálne nevyčerpatelne možnosti prevádzania umenia literárneho do umenia filmového. Rakúska literárna teória látky, témy, problému a tvaru vďaka literárnosti iných umení nemusí ostať v oblasti literatúry. Pri vopred určených metodologických podmienkach je aplikovateľná i na film a iné umenia s výraznou naratívnou štruktúrou.

Literatúra

- Aristoteles (2009): Poetika. Thetis, Martin.
- Eco, U. (2009): Teorie sémiotiky. Argo, Praha.
- Jakobson, R. (1991): Lingvistická poetika: výber z diela. Tartan, Bratislava.
- Lotman, J. M. (2008): Semiotika filmu a problémy filmovej estetiky. Slovenský filmový ústav, Bratislava.
- McQuail, D. (2009): Úvod do teorie masové komunikace. Portál, Praha.
- Mitoseková, Z. (2010): Teorie literatury, Historický přehled. Host, Brno.
- Monaco, J. (2004): Jak číst film. Albatros, Praha.
- Mravcová, M. (1990): Literatura ve filmu. Melantrich, Praha.

Mukařovský, J. (1966): Studie z estetiky. Odeon, Praha.

Pašteka, J. (2005): Spätný pohľad bez kamery. Veda, Bratislava.

Popovič, A. (1971): Poetika umeleckého prekladu. Tatran, Bratislava.

Popovič, A. (1975): Teória umeleckého prekladu. Tatran, Bratislava.

Sabol, J. S. (2014): Medzi literatúrou, filmom a divadlom : genologické poznámky k interakcii literárnych, filmových a divadelných postupov v umeleckom diele. Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Košice.

Sabol, J. – Ruščák, F. – Sabolová, O. (2005): Interpretačné variácie umeleckého textu. Prešovská univerzita v Prešove, Filozofická fakulta, Prešov.

Sabolová, O (1999): Kompozičné a sémantické súvzťažnosti umeleckej prózy. Náuka, Prešov.

Vývoj osídlenia v Severnom Potisí v Dobe rímskej na základe archeologických prameňov

*Development of settlement in territory of Upper Tisza region in roman times
on the basis of archaeological sources*

Monika HUMEŇANSKÁ

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Filozofická fakulta

Abstrakt: Doba rímska 1-4. storočie n. l. je pohnutým obdobím dejín na celom európskom kontinente. Udalosti tohto obdobia zasiahli jednotlivé historické územia rozdielne. Príkladom je aj územie Slovenska, kde je badať rozdielny vývoj na západnom, strednom a východnom Slovensku, ktoré patrí do historického územia severného Potisia. Súvisela s rozpínavosťou a zahraničnou politikou Rímskej ríše. Severné Potisie nebolo nikdy v priamom kontakte s Rímskou ríšou na rozdiel od západného Slovenska. Nie sú tu doklady priamej prítomnosti Rimanov, ktorú dokladajú na západnom Slovensku pozostatky rôznych stavieb. Skúmané územie bolo v spomínanom období domovom rôznych barbarických etník: Dákov, Vandalov, ale aj Sarmatov. Dákovia a Vandali obývali slovenskú, ukrajinskú, rumunskú a maďarskú časť územia. Zatiaľ čo sarmatské osídlenie je doložené iba v rumunskej a maďarskej časti, čomu sa venujem vo svojej dizertačnej práci.

KLúčové slová: *doba rímska, severné Potisie, archeologické pramene, osídlenie, Sarmati.*

Abstract: Roman period 1st- 4th century A. D. is a difficult period of history throughout the whole European continent. Events at that time affected individual historical territorial disparities. An example is the territory of Slovakia, where 's marked divergent developments in western, central and eastern Slovakia, which belongs to the historical territory of Upper Tisza region. It was associated with extensibility and foreign policy of the Roman Empire. Upper Tisza region has never been in direct contact with the borders of the Empire unlike western Slovakia. There are no direct evidence the presence of the Roman peoples, which documents in western Slovakia remains of various buildings. Researched area was in the mentioned period home of various barbaric ethnic groups: the Dacians, the Vandals, but also Sarmatians. Dacian and Vandals occupied Slovak, Ukrainian, Romanian and Hungarian territories. While Sarmatian settlement is documented only in Romanian and Hungarian part, what I deal in my PhD. work.

Key words: *roman period, Upper Tisza region, archaeological sources, settlements, Sarmatians.*

Medzi Sarmatov, kočovný alebo aj migrujúci národ indoiránskeho pôvodu sa radí viacero kmeňov, ktoré sa sformovali vo svojej pravlasti – stepiach za riekou Volgou a na stepiach medzi pohoriami Ural a Kaukaz. O týchto kmeňoch sú doložené zmienky už z obdobia staroveku, od antických autorov. Prvý, ktorý spomína Sarmatov, je grécky historik Herodotos vo svojom diele Dejiny¹. Pomenoval ich *Sauromati* a spája ich pôvod so Skýtmi. Píše, že Sauromati sú potomkami svojich otcov Skýtov a matiek amazoniek. Ďalší z gréckych autorov Strabón vo svojom diele Geografia² spomína štyri sarmatské kmene, ktoré obývali oblasti Čierneho mora, Roxolanov, Urgov, kráľovských Sarmatov a Jazygov. Rímsky autor Gaius Plinius starší v diele Prírodoveda (*Naturalis historia*)³ uvádza tieto sarmatské kmene: Sirakovia, ktorí obývajú územie pri Čiernom mori; Aori, Alani a Roxolani, ktorí obývajú územia medzi riekami Dneper a Dunaj a Jazygov, ktorých zaradzuje k prisťahovaným obyvateľom Karpatskej kotliny.

Pôvodné obyvateľstvo skúmaného územia, čiže severného Potisia, tvorila pred zlomom letopočtov ešte keltská zložka obyvateľstva. Postupne sa dostali pod vplyv novousadlého dáckeho obyvateľstva a vytvorili keltsko-dácku zložku obyvateľstva. Prílev Dákov zosilnel po Trajánovom dobytí Dácie v roku 106 a po jej začlenení medzi rímske provincie.⁴ Prítomnosť Dákov na skúmanom území dokladajú archeologické sídliskové nálezy dáckej proveniencie napríklad na lokalitách Šebastovce-Barca, Streda nad Bodrogom⁵ a pohrebný inventár z lokalít označených ako pohrebiská : Kvakovce⁶ a Zemplín⁷.

1 Hdt. In. ROVENSKÁ, Jana (prekl.). *Dejiny*. Bratislava : Tatran, 1985, s. 264-5.

2 Strab. *Geogr.* [online]. [cit. 2016-5-6]. Dostupné na internete: <<https://archive.org/details/geographystrabo01stergoog/>>.

3 Plin. H.N. IV. [online]. [2016-2-18]. Dostupné na internete: <<http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus%3Atext%3A1999.02.0137%3Abook%3D6%3Achapter%3D7>>.

4 NOVOTNÝ, Bohuslav. *Slovom a mečom. Slovensko v rímskej dobe*. Martin : Vydavateľstvo Matice Slovenskej. 1995, s. 83.

5 POLLA, BELO. Nálezy z doby rímskej a sťahovania národov v Stredě nad Bodrogom. In. *Zborník Slovenského národného múzea*. Bratislava: Osveta, 1969, č. LXIII, s. 203-205.

6 LAMIOVÁ-SCHMIEDLOVÁ, Mária – MAČALA, Pavol. Nálezy z rozrušeného pohrebiska staršej doby rímskej v Kvakovciach. In. *Východoslovenský pravek*, Nitra : Archeologický ústav SAV. 1991, č. 3, s. 131-144.

7 BUDINSKÝ-KRIČKA, Vojtech – LAMIOVÁ-SCHMIEDLOVÁ, Mária. A late 1st Century BC – 2nd Century AD Cemetery at Zemplín. In *Slovenská archeológia*. Nitra. Archeologický ústav SAV. 1990, č. 38, s.245-344.

Horské oblasti severných častí Slovenska a časť východného Slovenska obývala púchovská kultúra. Zaniká niekedy v sedemdesiatych rokoch 2. storočia, v priebehu tzv. markomanských vojen.⁸ Vtedy vo východnej časti Karpatskej kotliny preniká vlna nového obyvateľstva (nositeľov przeworskej kultúry), ktorá sa stotožňuje s historickými správami a sťahovaní vandalských Hasdingov.⁹ Markomanské vojny sú teda udalosti, ktoré tvoria predel medzi obdobím staršej doby rímskej (1.-2. stor. n. l.) a obdobím mladšej doby rímskej (3.-4. stor. n. l.). Tento predel je určený logicky, pretože udalosti vojen zapríčinili sťahovanie, presuny obyvateľstva, zánik niektorých skupín obyvateľstva, ktoré súvisí s násilnosťami vojnových aktivít. Okrem toho, udalosti vojen, nielen v tomto období, ale v priebehu celých dejín, súvisia s fenoménom depotov¹⁰. Na území severného Potisia sa depoty zatiaľ nenašli, ale sú doklady depotov z územia západného Slovenska, napríklad bronzové nádoby zo Zohora, a depot z Čataja. Archeologicky sa vojnové udalosti dajú určiť tzv. spálenými horizontmi zachytených na preskúmaných sídliskách.¹¹ Časť spomínaného obyvateľstva przeworskej kultúry sa usadila na území severného Potisia a postupne sa asimilovala s domácim obyvateľstvom a časť pokračovala ďalej na juh a juhovýchod, na územia dnešného Maďarska a Rumunska. Určenie presnej etnicity obyvateľstva mladšej doby rímskej je problematické. Odlišiť sa dá na základe keramiky – keramických nádob, ktoré pre sa odlišujú vo výzdobe. Koncom 2. stor. n. l. sa objavuje tzv. sivá, na kruhu točená keramika zdobená včolkovanou výzdobou, neskôr – najmä v 4. stor. n. l. vhladzovanou výzdobou.¹² Táto keramika bola vyrábaná v hrnčiarskych centrách, ktoré sú doložené v Rumunsku v Porolissu, v Maďarsku v Beregsurány¹³ a v Csengersime¹⁴, k nim pribudli v 60. rokoch objavené dielne na východnom Slovensku Blažice a neskôr Ostrovany.¹⁵ V roku 1991 pri stavbe plynovodu sa podarilo odkryť ďalšiu hrnčiarsku pec v Čičarovciach.¹⁶

Už zo zmienok u antických autorov je evidentné, že Sarmati neboli pôvodnými obyvateľmi severného Potisia a Veľkej Maďarskej nížiny, ale usadili sa na daných územiach po príchode zo svojej pravlasti. Sarmati boli nomádske kmene, iránskeho pôvodu, ktoré sa sformovali na stepiach za riekou Volgou a na stepiach medzi Kaukazom a Uralom.¹⁷ Neskôr obývali regióny okolo riek Volgy a Donu, pohoria severného Kaukazu a oblastí medzi riekami Don a Dneper.¹⁹ Jazygovia boli medzi prvými zo sarmatských kmeňov, ktoré prekročili riekou Don a začali exodus zo stepí dolnej Volgy.²⁰ Na prelome milénia sarmatské obyvateľstvo začalo migrovať a okupovať územie medzi Dneprom a ústím rieky Dunaj.²¹ Presné roky príchodu Jazygov na územie dnešného Maďarska nie sú určené. A. Mócsy²² kládne ich príchod do obdobia medzi rokmi 17-20 n. l. ,T. Sulimírski²³ medzi roky 20-30 n. l., pričom dodáva, že ich cesta nebola ešte pevne stanovená. Niektorí vedci predpokladajú, že prešli Karpaty od Bukoviny a prišli na územie severného Potisia, zatiaľ čo iní hovoria, že pri svojom postupe Sarmati

8 PIETA, Karol. Spiš vo včasnej dobe dejinnej. In. GLADKIEWICZ, Ryszard – HOMZA, Martin – PULASKI, Michal – SLIVKA, Michal. *Terra Scepusiensis. Stav bádania o dejinách Spiša*. Wrocław, Levoča : Centrum badań Śląskoznawczych i Bohemistycznych Uniwersytetu Wrocławskiego, Kláštorisko n. o., 2003, s. 152.

9 PIETA, Karol. Spiš vo včasnej dobe dejinnej..., s. 156.

10 Depot je hromadný nález, poklad, ktorý pozostáva minimálne z dvoch predmetov uložených do zeme, pre ktoré sa osoba nemohla alebo nechcela vrátiť. Depoty spojené s udalosťami vojen sú označované ako profánne depoty, ktoré boli uložené do zeme v čase krízy. Medzi tieto predmety patria mince, drahé kovy, jantár, iné kovové predmety.

11 Na sídliská, ktoré boli osídlené a prekvitali v staršej dobe rímskej a v priebehu markomanských vojen boli vyplienené a obydlia spálené, sa zachoval tzv. spálený horizont (ľudovo povedané vrstva popola), sa už v čase mieru nastahovalo nové obyvateľstvo, ktoré je odlišné od predošlého obyvateľstva na základe materiálnej kultúry.

12 LAMIOVÁ-SCHMIEDLOVÁ, Mária. Kontakty východného Slovenska a juhovýchodného Poľska v 1.-5. Storočí n. l. In. GANCARSKI, Jan. *Okres lateński i rzymski w Karpatach Polskich*. Materiały z konferencji. Krosno : Muzeum Podkarpackie w Krośnie, 2004. s. 324.

13 ISTVÁNOVITS, Eszter. Settlements of the imperial age in the Upper Tisza region. In. BŘEZINOVÁ, Gertrúda – BISTÁKOVÁ, Alena. *Študijné zvesti Archeologického ústavu SAV 36*. Nitra. Archeologický ústav SAV, 2004, č. 36, s. 219-228.

14 GINDELE, Robert – ISTVÁNOVITS, Eszter. *Die römische Siedlung von Csengersima-Petea*. Satu Mare. Muzeul Județean Satu Mare, 2009. s. 9-570.; GINDELE, Robert – ISVÁNOVITS, Eszter. *Die römischen Töpferöfen von Csengersima-Petea*. Satu Mare. Editura Muzeului Sătmărean, 2011. s. 9-392.

15 LAMIOVÁ-SCHMIEDLOVÁ, Mária. Kontakty východného Slovenska a juhovýchodného Poľska v 1.-5. Storočí n. l., s. 324.

16 BÉREŠ, Július – KAMINSKÁ, Ľubomíra – ULÍČNÝ, Marián. Záchraný výskum na trase plynovodu. In. CHEBEN, Ivan – VLKOLINSKÁ, Ivona. *AVANS v roku 1998*. Nitra: Archeologický ústav SAV, 2000, s. 33-34.

17 DOBRZAŇSKA, HALINA. Contacts between Sarmatians and the Przeworsk Culture community. In. ISVÁNOVITS, ESZTER – KULCSÁR, VALÉRIA (ed.). *International connections of the barbarians of the Carpatian basin in the 1st-5th centuries A. D.* Aszód – Nyíregyháza : Múzeumi Füzetek – Jósa András múzeum kiadványai. 2001, s. 101.

18 DOBRZAŇSKA, HALINA. Contacts between Sarmatians and the Przeworsk Culture community..., s. 101.

19 DOBRZAŇSKA, HALINA. Contacts between Sarmatians and the Przeworsk Culture community..., s. 101.

20 SULIMIRSKI, TADEUSZ. *The Sarmatians...*, 171.

21 DOBRZAŇSKA, HALINA. Contacts between Sarmatians and the Przeworsk Culture community..., s. 101.

22 MÓCSY, ANDRÁS. Die Einwanderung der Jazygen. In. BORZSÁK, I. – HAHN, I. – HORVÁTH, J. – RITOÓK, ZS. – SZABÓ, Á. – SZÁDRZKY-KARDOSS, S (ed.). *Acta antiqua academiae scientiarum Hungaricae*. Budapest : Akadémiai kiadó. 1977, č. 25, s. 439.

23 SULIMIRSKI, TADEUSZ. *The Sarmatians*. New York : Praeger publishers. 1970, s. 171.

nasledovali tok rieky Dunaj okolo Karpát.²⁴ Najnovšie poznatky avšak ukazujú, že sarmatskí Jazygovia prišli na územie Karpatskej kotliny, ako to predpokladal A. Mócsy, okolo rokov 17-20 n. l.²⁵ Na základe písomných a archeologických prameňov, iba prvá vrstva sarmatskej migračnej vlny – kmeň Jazygov - je spoľahlivo klasifikovaná.²⁶ A. Alföldi predpokladal, že Sarmati boli pozvaní Rimanmi, aby zaplnili „nárazníkovú zónu“ medzi novo vytvorenými provinciami Panóniou a Dáciou, odvekých nepriateľov (tak ako sa to stalo aj v prípade markomansko-kvádského Vanniovho kráľovstva).²⁷ Avšak E. Istvánovits a V. Kulcsár túto teóriu vyvracajú s argumentom, že dôvod, ktorý uvádza A. Alföldi nie je správny, lebo podľa nich usadenie neznámeho etnika východného nomádskeho pôvodu v srdeci Európy, by bol vcelku nezvyčajný ťah rímskej zahraničnej politiky.²⁸ Zároveň aj uvádzajú argument, že Sarmati v tom období mohli mať iba ťažko nejaké obchodné kontakty s Rímskym impériom v 1. stor. n. l.²⁹

Najstarší horizont výskytu Sarmatov na území Maďarska je pomenovaný ako tzv. zlatý horizont. Pre tento horizont sú charakteristické nálezy, ktoré majú analógie s nálezmi z východných stepí, patria medzi ne zlaté šperky – náušnice, prívesky, korálky, pre ktoré je charakteristická granulovaná alebo pseudo-granulovaná výzdoba s modrými alebo modro-čiernymi prílohami.³⁰ Problémom pri štúdiu najrannejšej sarmatskej prítomnosti na maďarskom území je nízky počet sídlisk a hrobov a fakt, že väčšina nálezov bola objavená náhodne. Nízky počet sídlisk a hrobov súvisí zrejme ešte s pretrvávajúcim nomádskeým, respektíve s polonomádskeým spôsobom života. Nové zmeny do životov sarmatských kmeňov priniesli už vyššie spomínané markomanské vojny. Aktívne sa ich zúčastnili aj sarmatské kmene. Zmienky o ich aktivitách v týchto bojoch máme od rímskeho historika, Ammiana Marcellina v diele Rímske dejiny (*Rerum gestarum libri*)³¹. Po ukončení vojny sa na území dnešného Maďarska usadil ďalší sarmatský kmeň Roxolanov.³²

Sarmatské osídlenie Maďarska bolo v roku 1970 T. Sulimirskim rozdelené do troch fáz : 1. Fáza: skorá (r. 20-160 n. l.); 2. Fáza: stredná (r. 160-260 n. l.); 3. Fáza: neskorá (r. 260-430).³³ A. Vaday definovala prítomnosť Sarmatov na území Maďarska podrobnejšie, rozdelila ich to týchto fáz: 1. I. – skoré sarmatské obdobie; 2. II. skoré sarmatské obdobie; 3. stredné sarmatské obdobie – obdobie rímskej kontroly; 4. neskoré sarmatské obdobie – skorá fáza – usídľovanie Roxolanov; 5. neskoré sarmatské obdobie – druhá fáza - triedenie kmeňov a koniec rímskeho obranného pásma (*Limes sarmatiae*), respektíve silný rímsky vplyv na sarmatské obyvateľstvo; 6. Húnska perióda.³⁴

Najmenej sídlisk je doložených z najstarších fáz osídlenia, zrejme to súviselo s pretrvávajúcim nomádskeým spôsobom života, alebo budovaním iba dočasných sídlisk, taktiež prichádza do úvahy aj fakt, že sídliská boli roztrúsené. Poslednou hypotézou nízkeho počtu sídlisk je doterajší stav bádania – počet archeologických výskumov. Na druhej strane v hroboch je najbadateľnejší vplyv z domácej oblasti. To znamená, že prídavky (osobné predmety), s ktorými boli zosnulí pochovaní si priniesli zo svojej starej vlasti. Taktiež spôsob pochovávanía zosnulých v kurhanoch³⁵ (pod mohylami), ktoré je typické pre obyvateľov, ktorí žili nomádskeým spôsobom života. V nasledujúcich fázach, v 2.-3. stor. n. l. sa zvyšuje počet sídlisk a tak isto aj hrobov alebo pohrebísk. Taktiež sa mení spôsob života, Sarmati sa venujú poľnohospodárstvu a remeslám, čoho dokladom sú archeologické nálezy (keramika, poľnohospodárske náradie, spony, súčasti odevov, šperky - ozdoby hlavy, ozdoby krku, rúk, atď.) Zmena nastáva aj v pohrebnom ríte, už nie je podobný ako v najstarších obdobiach rítu, ktorý si doniesli zo svojej domoviny, ale preberajú alebo prispôbujú si pohrebné zvyklosti okolitých kmeňov. Pohrebný rítus v Karpatskej kotline je homogénnejší ako v ich starej vlasti. V 3. Stor. n. l. už zaniká pochovávanie pod kurhanmi. Hroby sú obohané kruhovou alebo štvorcovou priekopou (ide o zvyk iránskeho pôvodu), pričom priekopa bola prerušená

24 SULIMIRSKI, TADEUSZ. *The Sarmatians...*, 171.

25 ISTVÁNOVITS, ESZTER – KULCSÁR, VALÉRIA. Az első szarmaták az Alföldön. In. DÁM, LÁSZLO (ed.). *A Nyíregyházi Jósa András Múzeum Évkönyve*. Nyíregyháza : Jósa András Múzeum. 2006, č. XLVIII, s. 236.

26 SIMONENKO, ALEXANDR, V. On the tribal structure of some migration waves of Sarmatians to the Carpatian Basin. In. ISVÁNOVITS, ESZTER – KULCSÁR, VALÉRIA (ed.). *International connections of the barbarians of the Carpatian basin in the 1st-5th centuries A. D.* Aszód – Nyíregyháza : Múzeumi Füzetek – Jósa András múzeum kiadványai. 2001, s. 118.

27 ISTVÁNOVITS, ESZTER – KULCSÁR, VALÉRIA. Az első szarmaták az Alföldön..., s. 236.

28 ISTVÁNOVITS, ESZTER – KULCSÁR, VALÉRIA. Az első szarmaták az Alföldön..., s. 236.

29 ISTVÁNOVITS, ESZTER – KULCSÁR, VALÉRIA. Az első szarmaták az Alföldön..., s. 236.

30 ISTVÁNOVITS, ESZTER – KULCSÁR, VALÉRIA. Az első szarmaták az Alföldön..., s. 236.

31 Amm. Marc. Rer. Gest. XVII, 12,1. In. ŠKOVIERA, DANIEL (prekl.). *Rímske dejiny*. Bratislava : Tatran, 1988, s. 150-155

32 VADAY, ANDREA. Historical overview. In. VISY, ZSOLT (eds). *Hungarian archaeology at the turn of the millenium*. Budapest : Ministry of National Cultural Heritage – Teleki László Foundation. 2003, s. 278.

33 SULIMIRSKI, TADEUSZ. *The Sarmatians...*, 173.

34 VADAY, ANDREA. Die sarmatischen Denkmäler des Komitats Szolnok. In. *Antaeus Communicationes ex instituto Archaeologico Academiae Scientiarum Hungaricae*. Budapest : Archäologisches Institut der UAW. 1989, č. 17-18, s. 205-210.

35 Pre pochovávanie v kurhanoch existujú dva spôsoby: V prvom prípade pod kurhanom je pochovaný iba jeden jedinec, v druhom prípade mohol byť kurhan miestom odpočinku pre viacero osôb, pričom je v strede vyčlenené miesto pre ústrednú osobu.

na jednom alebo viacerých miestach.³⁶ Väčšia časť sarmatských hrobov bola orientovaná z juhu na sever.³⁷ Mŕtvi boli pochovávaní aj v rakvách z vydlabaných kmeňov stromov alebo v rakvách vyrobených z dosák, uložení boli v natiahnutej polohe a telá boli zabalené do látok. Problémom pri výskume hrobov je fakt, že až 70% doteraz preskúmaných hrobov bolo vykradnutých už v staroveku.

Na konci 2. stor. n. l. - 3. Stor. n. l. sa usídľovali sarmatskí Roxolani na území dnešného Maďarska, bolo to v čase kedy spomínané územie po markomanských vojnách bolo pod silným vplyvom a kontrolou Ríma. Sarmati vstupovali do rímskej armády, dokonca existovali samostatné sarmatské oddiely rímskej armády. V čase mladšej doby rímskej, v 3. -4.stor. n. l. na území Maďarska začal Rím veľký projekt, stavbu obranného systému, ktorý sa nazýva Čertove valy (*Czörsz; Limes Sarmatiae*)³⁸. Vybudovali ho Sarmati za pomoci Rimanov. Kontrolu valov zabezpečovali sarmatské vojenské jednotky. Tento systém opevnení tvoril hranicu medzi územiami obývanými Vandalmi a Sarmatmi. Dokonca na sídliskách a v hroboch pri tejto hranici sa našli nálezy poukazujúce na vzájomné vzťahy medzi spomínanými dvoma národmi.³⁹ Taktiež je v blízkosti valov doložená vysoká koncentrácia sarmatských sídlisk, čo poukazuje na ich veľký význam.

Záver

Sarmatské kmene, ktoré emigrovali zo svojej vlasti do Karpatskej kotliny boli cudzím a v mnohých prípadoch aj strach naháňajúcim národom. Dokladajú to aj zmienky od antických autoroch, ktorí ich popisovali ako divoký národ, ktorý sa nedokáže usadiť na jednom mieste, ale ženie ich túžba po plienení, rabovaní a neustálych bojoch. Zrejme aj to bolo dôvodom toho, že sa veľmi ochotne po boku Kvádov zúčastnili bojov proti Rimanom v markomanských vojnách, a taktiež aj v skorších dáckych vojnách (kedy bojovali dva sarmatské kmene proti sebe). Ale moderné výskumy a archeologické skúmania dokazujú, že spomínané staré zmienky, nie sú celkom pravdivé. Do dnešných dní, novšie a novšie výskumy potvrdzujú, že Karpatská kotlina sa im stala skutočným domovom, kde sa venovali poľnohospodárstvu (pestovaniu obilia, chovu dobytky) a taktiež aj remeselnej činnosti (výrobe keramiky – sarmatské hrnčiarstvo dosiahlo vysoký stupeň. Ovplynené bolo ich susedmi Keltmi, Dákmi a Rimanmi; a spracovaním kovov – napríklad výrobou spón na spínanie odevov).

Dnešná moderná doba, bažiacia po výstavbe nových ciest, diaľnic a iných stavebných objektov spojená s legislatívnou ochranou archeologických lokalít ponúka ďalšie možnosti pre archeológov a moderný nielen terénny výskum sarmatských sídlisk a pohrebísk ale aj samotných nálezov. Tieto skutočnosti vo výraznej miere pomáhajú k stále dokonalejšiemu výskumu života kočovného národa Sarmatov, ktorí stále u odbornej verejnosti vyvoláva množstvo otázok.

Literatúra

Pramene

Ammianus Marcellinus. In. Škoviera, D. (1988): Rímske dejiny. Tatran, Bratislava.

Herodotos. In. Rovenská, J. (1985): Dejiny. Tatran, Bratislava.

Pliny the Elder. *Historia Naturalis* [online]. [2016-2-18]. Dostupné na internete: <<http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus%3Atext%3A1999.02.0137%3Abook%3D6%3Achapter%3D7>>.

Strabo. *Geography* [online]. [cit. 2016-2-12]. Dostupné na internete: <<https://archive.org/stream/geographystrabo00stergoog#page/n519/mode/1up>>.

Knihy/Monografie

Novotný, B. (1995): Slovom a mečom. Slovensko v dobe rímskej. Vydavateľstvo Matice Slovenskej, Martin.

Sulimirski, T. (1970): *The Sarmatians*. Praeger publishers. New York.

Vedecké štúdie v periodikách

Béres, J. – Kaminská, E. – Uličný, M. (2000): Záchranný výskum na trase plynovodu. In. AVANS v roku 1988. Archeologický ústav SAV. Nitra.

36 O význame priekop existujú dohady, že šlo o rituál, kedy bol mŕtvemu vymedzený priestor na odpočinok; alebo hroby obohané priekopou na pohrebiskách boli centrálné hroby rodín.

37 Ale existujú aj regionálne rozdiely v orientácii hrobov.

38 Podrobnejšie sa výskumu *limes sarmatiae* venuje štúdia: GARAM, ÉVA – PATAY, PÁL – SOPRONI, SÁNDOR. *Sarmatisches Wallsystem im Karpatenbecken*. In *Régészeti Füzetek Ser. II*. Budapest: Magyar Nemzeti Múzeum. 2003. č. 23, s. 7-89.

39 DOBRZAŇSKA, HALINA. *Contacts between Sarmatians and the Przeworsk Culture community...*, s. 45.

- Budinský-Krička, V. – Lamiová-Schmiedlová, M. (1990): A late 1st century BC – 2nd century AD cemetery at Zemplín. In. Slovenská archeológia, č. 38. Archeologický ústav SAV. Nitra.
- Garam, É. – Patay, P. – Soproni, S. (2003): Sarmatisches Wallsystem im Karpatenbecken. In. Régészeti Füzetek Ser. II., č. 23. Magyar Nemzeti Múzeum. Budapest.
- Istvánovits, E. – Kulcsár, V. (2006): Az első szarmaták az Alföldön. In. A Nyíregyházi Jósa András Múzeum Évkönyve. Jósa András Múzeum. Nyíregyháza.
- Lamiová-Schmiedlová, M. – Mačala, P. (1991): Nálezy z rozrušeného pohrebiska staršej doby rímskej v Kvakovciach. In. Východoslovenský pravek, č. 3. Archeologický ústav SAV. Košice.
- Polla, B. (1969): Nálezy z doby rímskej a sťahovania národov v Strede nad Bodrogom. In. Zborník Slovenského národného múzea, č. LXIII. Osveta. Bratislava.
- Vaday, A. (1989): Die sarmatischen Denkmäler des Komitats Szolnok. In. Antaeus Communicationes ex instituto Archaeologico Academiae Scientiarum Hungaricae, č. 17-18. Archäologisches Institut der UAW. Budapest.

Príspevky v zborníkoch a monografiách

- Dobrzańska, H. (2001): Contacts between Sarmatians and the Przeworsk culture community. In. International connections of the Barbarians of the Carpatian basin in the 1st – 5th centuries. Osváth Gedeon Museum foundation – Jósa András Múzeum. Aszód – Nyíregyháza.
- Lamiová-Schmiedlová, M. (2004): Kontakty východného Slovenska a juhovýchodného Poľska v 1.-5. storočí n. l. In. Okres lateński i rzymski w Karpatach Polskich. Materiały z konferencji. Muzeum Podkarpackie w Krośnie. Krosno.
- Pieta, K. (2003): Spiš vo včasnej dobe dejinnej. In. Terra Scepusiensis. Stav bádania o dejinách Spiša. Centrum badań Śląskoznawczych i Bohemistycznych Uniwersytetu Wrocławskiego – Kláštorisko n. o.. Wrocław – Levoča.

Personalizmus ako odpoveď na súčasnú krízu človeka

Personalism as an Answer to Contemporary Human Crisis

Ivan ŠMATLAVA

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Filozofická fakulta

Abstrakt: Súčasný západný postmoderný svet čelí globálnej kríze ľudskej spoločnosti, ktorej prameňom je kríza človeka. Individualizmus, ktorý dovedol človeka k vedecko-technickému a sociálno-ekonomickému pokroku, sa dnes vo svojej radikalizovanej forme stáva zdrojom tendencie k najrôznejším formám titanizmu, hedonizmu a konzumentarizmu. Opačný pól predstavuje masové správanie vedúce ku kolektivismu, v ktorom sa prostredníctvom akcentovania konformizmu individuálny človek úplne stráca. Obidva koncepty vedú k depersonalizácii človeka. Východiskom vedúcim osobu k autentickému bytiu je personalizmus, ktorý charakterizuje človeka ako „bytie k druhému“. Fundamentálnym faktom ľudskej existencie je vzťah človek-človek v zmysle personalistického „ja-ty“.

KLúčové slová: *osoba, komunikácia, sloboda, subjektivita, seba-aktualizácia*

Abstract: The contemporary western world faces a global crisis of human society with its origin in a human crisis. Individualism which brought scientific and technological, social and economic progress now in a radical form becomes a source of various forms of titanism, hedonism and consumerism. Mass behavior leading to collectivism is the opposite tendency in which the individual man completely disappears by a way of conformism. Both concepts lead man to depersonalization. Personalism that characterizes the human being as “being-to-other” presents a way for the person to reach authentic being. The relationship “man-man” in sense of personalistic “I-Thou” is the fundamental fact of human existence.

Keywords: *Person, Communication, Freedom, Subjectivity, Self-actualization*

Úvod

Súčasný svet je svetom veľkých zmien. Nie je potrebné nechať o ňom prehovoriť špeciálnych odborníkov, pretože aj bežný človek si celkom zrejme všima túto skutočnosť, keďže sa odvíja priamo pred jeho očami. Vedomie moderného človeka sa začalo radikálnejšie meniť už v minulom storočí, keď ľudským duchom otriasli hrôzy dvoch svetových vojen, na základe čoho si uvedomil, že intelekt a sloboda, ktoré robia človeka pánom sveta a prírody, môžu z neho rovnako jednoducho spraviť aj ich kata. Tieto dve svetové vojny však boli len vyvrcholením pretrvávajúcej sociálnej, psychologickkej a axiologickej krízy. Optimistická vízia narastajúceho vedeckého a technologického pokroku, prirodzenej dobroty človeka a jeho zušľacht'ovanie, vyznávania tradičných hodnôt vychádzajúcich z tradičnej morálky, to všetko muselo čeliť zdrvivúcej vlne skepticizmu a pesimizmu. Bytostné prepojenie s tradíciou, s múdrosťou minulosti, ktorá bola ideovou základňou pre modernú kultúru a život, prestalo poskytovať človeku životnú a hodnotovú orientáciu, prestala byť miestom pre existenciálne *zabývanie* osoby a začala sa vnútorne rozpadáť. Zostala len holá skutočnosť ľudskej existencie, ktorú bolo potrebné nanovo vybudovať.

Problém existencie sa stal hlavnou témou nielen pre filozofickú, ale aj umeleckú a vedeckú reflexiu. Dovtedy sa v dejinách nestalo, že by ľudstvo v takej hlbokjej miere pocítalo neistotu, úzkosť, stratu hodnotovej orientácie a nevedelo, čomu má veriť. Aj keď sa už v minulosti objavili myslitelia, ktorí túto neistotu pocítali, ako napr. Augustín, Pascal, Kierkegaard či Nietzsche, bežný človek riešil vo svojom živote len zjavné a „povrchové“ problémy, kým ich hlbšie existenciálne jadro zostávalo prevažne nedotknuté. V 20. storočí sa však situácia zmenila a existenciálne jadro človeka sa dostalo do jeho vedomia ako skutočný problém, pretože napriek všetkej neistote, musel človek ďalej žiť. Postupne prenikol takmer celú ľudskú duchovnú činnosť myšlienkový smer existencializmu, ktorý sa zaoberal týmito problémami vyvierajúcich z faktu neistoty ako takmer ontologickej danosti.

Otázku – čím si mohol byť vtedajší človek istý? – môžeme aplikovať aj na súčasného človeka: Čo môžeme dnes považovať za isté? Prvotná istota sa bytostne viaže na našu individuálnu existenciu, ktorá je vrhnutá do sveta a to proti našej vôli. Minulosť je nenávratne preč. Zmätení vlastnou existenciou nadobúdame poznanie, že napriek všetkým našim danostiam a schopnostiam, zostáva pre nás budúcnosť veľkou záhadou. Jedinou budúcou istotou je smrť a to tiež proti našej vôli. Zostáva nám vedomie osamelosti, odlúčenosti, opustenosti, vlastnej bezmocnosti tvárou v tvár nielen spoločnosti, ale aj sebe samému. Všetky tieto pocity nesieme v sebe ako jedinečná individuálna existencia.

Všetky úžasné zmeny, ktorých sme dnes svedkami, sú snahou o negáciu negatívnych existenciálnych pocitov, inak povedané, pokusom o útek. Súčasný postmoderný svet presadzujúci pluralizmus a relativizmus ponúka rôzne možnosti, ako to dosiahnuť. Skutočnosť, že tieto zmeny nastávajú, spolu s procesom dekonštrukcie tradicionalizmu v etike a axiológii, nás vedie k pocitu, že už neexistuje nič také, ako je ľudská prirodzenosť. Podľa personalistického mysliteľa Mourniera si ľudia preložili túto myšlienku do frázy – „človeku je všetko *možné*“

a v tom nachádzajú istú nádej. Pre iných to znamená – „človeku je všetko *dovolené*“ a nemajú tak žiadne zábrany. Napokon, niektorí vidia v tejto skutočnosti, že „všetko je *dovolené voči* človeku“.¹ Metafyzické konštrukcie abstraktných ideí, ktoré dominovali v dejinách myslenia, už nedokážu ochrániť človeka pred utrpením, nemôže v nich viac hľadať útechu.

Idealizmus už dnes nikoho nenadchýna, zvlášť po skúsenostiach s fanatickým idealizmom. Ale nielen kvôli tomu. Dejiny nás učia, že nebolo takej revolúcie, nech by mal tie najvznešenejšie ambície, ktorá by nebola zneužitá pre dosiahnutie vlastných sebeckých záujmov nejakou skupinou ľudí, najmä ak korešpondovali s týmito ambíciami. Človek prestáva mať nádej, že boj za ideály prinesie vytúžené zmeny. Aj keď sa tak stáva obrnený voči pohlteniu fanatizmom, na druhej strane sa dobrovoľne vzdáva možnosti zmeniť svoj život, žiť pre čosi, čo ho transcenduje a tak sa pokúšať pretvoriť svet. Stal sa z neho unavený, znechutený, apatický fatalista.

Dominancia byrokratizmu, neosobného prístupu, redukcie osoby na číselný či menný záznam v databáze alebo na automat podávajúci mechanický pracovný výkon, ale i celkové sťažené podmienky pre uplatnenie svojich práv viedlo k viere v moc osudu, voči ktorému je márne vzdorovať. Podľa V. Frankla to však neostalo len pri svetonázore človeka, ale fatalizmus prešiel aj do vedeckého života: „...osud človeka nie je zapísaný vo hviezdach, ale v chromozómoch alebo génoch. Doplnkom tohto »genetického fatalizmu« je freudovská psychoanalýza...ktorá vyjadruje fatalizmus pudov; podľa Freuda totiž „ja“ nie je pánom vo vlastnom dome a je podriadené osudovým silám »ono«, moci pudov.“² Kapitúľácia pred vlastnými pudmi, resp. osudom znižuje domnelú sféru vplyvu človeka len na jeho individuálny život, na to, čo môže sám ovplyvniť a čo je v „priamom“ dosahu jeho kompetencie.

Priemernosť a konformnosť sa stali komfortnou zónou individualizmu. Postmoderný človek tabuizuje všetko, čo by ho mohlo zbaviť pohodlného života a to napriek tomu, že dnes sa už verejne nič netabuizuje. Nezaujímame ho nič, čo sa ho bytostne nedotýka. Naopak, chráni si svoje právo užívať si svoje statky, zachovať si aktuálnu úroveň vlastného pokoja a blahobytu. Pokiaľ to je možné, ide „cestou najmenšieho odporu“ a asimiluje rozšírené vzorce správania, ktoré mu zabezpečí „bezproblémovú“ existenciu. Cieľom konformistického prítakávania je tak pokoj, a to buď ako absencia nutnosti čeliť a riešiť jednotlivé problémy alebo pokoj ako súbor podmienok pre nerušený hedonistický spôsob života. V prvom prípade speje ľudské bytie k nehybnosti, v druhom prípade ide o konštantné a opakované napĺňanie seba obsahom prítomného okamihu. Obe prístupy sú len špecifickým módom individualizmu, ktorý nevedie k osobnostnému rastu.

V individualizme sa človek stáva samoúčelom, je zmyslom a cieľom sám pre seba. Cez túto prizmu nazerá na všetko ostatné mimo neho a „cez seba“ všetko preveruje. Všetko „mimo“ neho sa stáva prostriedkom pre dosiahnutie vlastných cieľov. Kult mladosti, zdravia, zdravého stravovania sú len súčasťou tohto individualizmu, ktorých úlohou je predĺžiť existenciu osoby a poskytnúť mu tak väčšie možnosti pre pôžitkársky život. Prisvojuje si len utilitaristické hodnoty, pričom vo vzťahu k ne-ja má ľahostajný alebo tiež utilitaristický prístup.

Individualistický človek postupne prestáva cítiť svoju príslušnosť k spoločnosti, začlenenie ku kolektívu a zodpovednosť za svoje sociálne okolie. Vďaka technologickému pokroku má možnosť existenciálne *prebývať* vo virtuálnej, kybernetickej realite bez osobného kontaktu s ľuďmi. Kedysi človek existoval v dialógu s druhými, v kolektívnom živote, v živote založenom na vzťahoch. Dnes je však dialóg nahradený diskusiou, ktorá slúži skôr intelektuálnemu obohacovaniu sa osôb než ich osobnému zblíženiu a prepojeniu ich bytia, prípadne monológom, ktorý vytvára ešte väčšiu bariéru pre utvorenie spoločnosti.

Doterajšie úvahy nie sú snahou o deštruktívnu kritiku individualizmu ako takého, pretože ľudské dejiny mu vďačia za veľa. Problémom je, že sa individualizmus vo veľkej miere zradikalizoval a absolutizoval. Takto radikalizovaný individuálny človek nazerá na seba narcisticky a je uchvátený vlastnou bezhraničnou slobodou, ktorú si zamieňa za svojvoľu bez zodpovednosti.

Jedným z východísk, ktorého prezentácia bude predstavovať cieľ tejto štúdie, je personalistická filozofia človeka. Na prvý pohľad sa možno bude zdať, že ide o filozofiu kompromisu medzi antagonistickými koncepciami človeka ako napr. subjektivismus a objektivismus, idealizmus a realizmus, materializmus a spiritualizmus, racionalizmus a voluntarizmus. Ako však uvidíme, v personalizme pôjde, podobne ako v Heglovej dialektickej triáde, o prekonanie protikladov na vyššej úrovni syntézy. Vychádzam pritom z tézy, že primárnym princípom, na ktorom je budovaný personalizmus, je princíp jednoty a harmónie dvoch a viacerých entít, ktorá sa teleologicky „rozprestiera“ medzi nimi.

Kto alebo čo je osoba?

Personalizmus vstupujúci do širšieho povedomia sveta v 20. storočí, sa myšlienково rozvíja už v 19. storočí, a to v podobe kritickej reakcie na spomínaný individualizmus, ale aj rôzne filozofické smery obsahujúce depersonalizujúce prvky ako napr. osvietenický racionalizmus, panteizmus, Heglov dialektický idealizmus, kolektivismus a determinizmus prírodných vied. Personalizmus zdôrazňuje centrálnu pozíciu *osoby* ako

1 Porov. MOUNIER, E. (1950): Personalizmus. Prel. P. Maires. Roulledge & Kegan Paul, London, s. 99.

2 FRANKL, V. E. (2007): Trpiaci človek. Prel. M. Krankus. Lúč, Bratislava, s. 67.

epistemologický, ontologický a axiologický princíp a východisko všetkej filozofickej reflexie. Keďže personalizmus existuje v rôznych formách, ide skôr o ideový smer než konkrétnu filozofickú školu a preto je ťažké ho jednoznačne a presne zadefinovať. Je to skôr eklektický smer, pričom je správnejšie hovoriť o pluralite personalizmov než o jednom personalizme.

Napriek rôznosti personalistických škôl možno predsa len formulovať istý náčrt spoločných rysov, ktoré zdieľajú. Všeobecne sa zdôrazňuje na jednej strane význam, jedinečnosť a neporušiteľnosť *osoby*, na druhej strane je rovnakou mierou akcentovaný *vzťahová*, resp. *komunitárna* dimenzia osoby. Človek ako *osoba* je skúmaný v celku jeho skúsenosti, pričom ide primárne o praktickú a nie teoretickú filozofiu osoby. Hoci nemožno personalizmu uprieť veľmi úzky súvis s filozofickou antropológiou, je to predovšetkým antropologicko-etická koncepcia človeka. Analýza morálnej skúsenosti osoby predstavuje veľký prínos personalizmu pre antropológiu, resp. filozofickú antropológiu. Práve v tejto skúsenosti sa, v skúsenosti morálno-praktickej, sa človek najzreteľnejšie a najplnšie odкрýva ako *osoba*.

Kto alebo čo je teda *osoba*? Aký význam má v personalistickej filozofii? Hneď na začiatku je potrebné odmietnuť tradičný objektivizmus a s ním spojené formulovanie definícií, pretože osoba *nie je* žiadny objekt. Človek sa síce prostredníctvom svojho tela začleňuje do sveta pozorovateľných objektov, ale to je len „povrchová časť ľadovca“. Áno, je možné človeka pozorovať *zvonka*, skúmať jeho dispozície, vlastnosti, schopnosti, popisovať ho pojmami psychológie či fyziológie. To všetko ale slúži druhovému rozlíšeniu, nie poznaniu *konkrétnej osoby*. Mournier píše, že človeka ako druh rozlišujeme tisícmi spôsobmi, ktoré nám pomáhajú ho pochopiť a predovšetkým to potom využiť, ukazujú nám tiež, ako sa k nemu prakticky správať. Sú to však len sekcie v rámci jedného aspektu jeho existencie. Je to podľa Mourniera akoby len tisíc fotografií, ktoré však ani spojené dohromady neutvoria človeka, ktorý kráča, myslí a chce.³ Inými slovami pozorovaním *osoby* ju spoznávame z perspektívy 3-osoby, spoznávame tak jej fakticitu. Osoba nie je ten najdokonalejší objekt zo všetkých, ale *realita* budovaná a zakúšaná vnútorne v 1. osobe, v perspektíve, ku ktorej má prístup len samotná *osoba* a nikto iný.

Takto sa začíname ocitáť na poli subjektivismu *osoby*. Ak v tomto momente uchopíme osobu ako individuálnu subjektivitu, zistíme, že personalizmus nachádza istý styčný bod s existencializmom. Aj existencializmus volal po nových kategóriách, ktoré sú nevyhnutné pre uvažovanie o človeku, a to v príkrom protiklade k metafyzickým objektivistickým pojmom. Človek je v existencializme vnímaný ako individuálna existencia, ktorú nemožno pochopiť ako substanciu, ktorej konotačnými významami je statickosť či vecnosť, s fixnými vlastnosťami a rovnako nie ako subjekt v interakcii so svetom objektov. Človeka nemožno ho pochopiť a úplne spoznať na základe faktov popisovaných prírodnými vedami. To však nijako neznamená, že sú zbytočné, pretože analyzujú už spomínanú fakticitu, ktorá k osobe imanentne patrí.

Čo rozumieme pod pojmom fakticita a ako sa zúčastňuje na konštituovaní osoby? Fakticita zahŕňa všetky vlastnosti, ktoré o mojom „ja“ dokáže vypovedať niekto druhý. Ide o nezaujaté, hodnotovo neutrálne, „objektívne“ sumarizovanie daností ako napr. sociálne, kultúrne, psychologické charakteristiky, v konkrétnej podobe možno hovoriť u druhého o jeho viere, túžbach či charakterových črtách. Moje „ja“ si túto fakticitu z pohľadu druhej osoby neuvedomuje. Hoci sú faktické skutočnosti o mojom „ja“ pravdivé, bolo by chybou definovať osobu len v pojmoch fakticity, pretože by sa stále nedokázala zodpovedať otázka, *kým som*. To, *kým som*, je výsledkom prieniku mojej fakticity a môjho subjektívneho postoja voči nej, resp. jej interpretácie.

V existencializme ako aj v personalizme je človek agensom svojich činov v prvej osobe, je *seba-utváraním* v konkrétnej situácii. Osoba teda nie je entita, ktorej vlastnosti sú pevne dané, ale *je* tým, čo robí a *tým, kým* sa stáva. Vo svojej „podstate“ je človek nehotový a jeho sloboda spočíva v možnosti držať proces vlastného *seba-utvárania* vo vlastných rukách, pričom tak môže meniť zmysel svojej fakticity. Na základe subjektívnej interpretácie a znej vyplývajúceho hodnotiaceho procesu, môže mať napr. workoholizmus pre moje „ja“ pozitívny alebo negatívny význam. V prvom prípade sa môžem usilovať o prehlbovanie tejto vítanej vlastnosti, v druhom prípade ma môže táto moja vlastnosť motivovať k snahe ju obmedziť či nahradiť.

V ľudskej *osobe* sa nachádza celkom výnimočná dimenzia, ktorú nemožno nájsť v žiadnej realite. Ľudské *osoby* sa predovšetkým teda zakúšajú nie ako objekty, ale ako subjekty, nie *zvonka*, ale *zvnútra*. *Osoba* je sama sebe vo svojom *seba-vlastnení* daná takým spôsobom, ako jej nemôže byť daná žiadna iná realita či vec na svete. „Podstata“ ľudskej *osoby* sa uchopuje skôr prostredníctvom intuície, než dedukcie, asystémovo než systematickým myslením alebo vedeckým empirickým skúmaním. *Osoba* sa týmto spôsobom zmocňuje svojej interiority ako uvedomenej seba-prítomnosti. Všetky prvky interiority ako je vedomie, intencionalita, rozum, ale aj všetky ich vonkajšie, viditeľné prejavy nie sú len nejaké abstraktné, všeobecné danosti človeka ako druhu, ale aspekty jedinečného, individuálneho, organického fungovania každej *osoby*. Ak hovoríme o neredukovateľnosti *osoby*, potom sa ukazuje, že najlepšie túto skutočnosť vystihuje práve pojem subjektivity.

Kým existencializmus zdôrazňuje radikálny subjektivismus, pričom považuje fakticitu len za materiál, ktorý neobmedzene podlieha človeku ako jeho vlastníčkovi a tvorcovi, personalizmus odmieta takýto jednostranný subjektivismus a tvrdí, že človek je aj čímsi objektívnym, čo ho formuje, pretože stanovuje isté hranice pre jeho

3 Porov. MOUNIER, E. (1950): Personalism, s. 9.

seba-utváranie. Personalizmus odmieta rovnako krajný objektivismus ako aj krajný subjektivismus. Prílišná interiorizácia hrozí, že človeka uzavrie do seba samého, vedie k prílišnej jemnosti a samote, resp. *prebývaníu* v izolácii so sebou samým. Ani duchovná samota nie je výnimkou, pretože aj to môže viesť k egocentrizmu. Mounier v tejto súvislosti výstižne hovorí: „Je preto najvyšší čas pripomenúť subjektu, že nikdy neodhalí znovu sám seba a nestane sa silnejším bez meditácie o objektivnom: *musí vyjsť zo svojej obrátenosti dovnútra, pokiaľ chce, aby jeho duša bola živá.*“⁴

Personalizmus teda objektivitu nepopiera, ale ju uznáva. Už len skutočnosť, že intelektuálna a duchovná prirodzenosť osoby aktívne umožňuje jej subjektivitu, naznačuje jej istú objektivnú dimenziu. Ale len to samo nestačí. Proti radikálnemu subjektivismu akcentovanému v existencializme stavia personalizmus *osobu existujúcu vo vzťahu*. Ide o priestor, ktorý Martin Buber nazýva sférou *medzi* a práve tam „za subjektívnym, pred objektívnym, na úzkej hrane, sa stretávajú »Ja a Ty«.“⁵ Explikácia *vzťahovej* prirodzenosti osoby v konfrontácii s limitovanosťou individualizmu bude predmetom ďalšej kapitoly.

Personalizmus verzus individualizmus

Je známe, že v ľudských dejinách sa nepomerne viac rokov viedli vojny než držal mier. Rousseau poukázal na negatívny morálny dopad, ktorý má spoločnosť na človeka žijúceho v nej. Pud k individualite, sebauvedomenie inakosti a odlišnosti stavia človeka akosi prirodzene do *opozície* voči druhým ľuďom, ktorí sa stávajú jeho rivalmi, súpermi, pretože rovnako ako on najskôr sledujú napĺňanie svojich vlastných cieľov, až potom vstupujú do ich vedomia potreby a túžby ostatných. Ani úsilie priateľstva a lásky nie je schopné úplne vykoreniť odvekú ľudskú túžbu vlastniť a dominovať.

Vstupovaním človeka do týchto sociálnych útvarov preniká do nich aj morálka individualizmu, čo spôsobuje, že ani vzťahy nie sú ideálne. Dôvera, na ktorej sú budované, prináša vždy riziko a častokrát utrpenie a nešťastie. Vzťahmi si nikdy nemôže byť človek celkom istý, pretože ľudské srdce je vrtkavé. Sklamanie potom môže niektorých viesť k zužovaniu svojich sociálnych kontaktov.

Podľa Mouniera je individualizmus systém morálky, pocitov a ideí, v ktorých sú individuálne osoby organizované vzájomnou izoláciou a defenzívnosťou. Človek sa uspokojuje abstraktnou predstavou, že je suverénnym pánom svojej neobmedzenej slobody a k druhým sa obracia s nedôverou, kalkulatívnym myslením a pocitom vlastnej „seba-dostatočnosti“.⁶ Takáto kultúra individualizmu stojí v príkrom rozpore s personalizmom. *Osoba* v personalizme sa od takéhoto individualizmu musí očistiť.

Nemožno pritom zostávať na poli individualistickej antropológie. Patologické stavy ako fatalizmus, konformizmus, kolektivismus nie sú len symptómami už chorého človeka. Pokiaľ sa podľa Bubera budeme domnievať, že tento chorý človek je človek *sám*, že to je „normálny“ človek, nevylicíme ho.⁷ Bytnosť človeka sa nedá pochopiť len na základe toho, čo sa odohráva v ľudskom vnútri, ani sebauvedomenie Descartovho cogita v tom nie je rozhodujúce, pretože v oboch prípadoch sa problémom stáva len vzťah ľudskej osoby k sebe samej a zanecháva ju tak existenciálne v osamelosti a opustenosti uprostred ľudského sveta. Riešením rozhodne nie je ani naopak rozpustenie vlastného „ja“ v masových spoločenských útvaroch.

Buber kritizuje aj moderný kolektivismus. Ľudská osoba sa snaží uniknúť vlastnej sproblematickej existencii *neosobným* začlenením sa do spoločenskej skupiny stotožnením sa so skupinovou „vôľou“ a tým zodpovednosť za seba presunúť na druhých. Buber výstižne píše nasledovné: „Kolektív sa ponúka k tomu, že poskytne totálne zaistenie. Nič tu nie je imaginárne, vládne tu hutná realita, zdá sa, že samo všeobecné sa stalo skutočným; ale moderný kolektivismus je vo svojej podstate iluzórny. Osoba sa pripojila k spoľahlivo fungujúcemu »celku« pojmajúcemu ľudské masy; ale nedošlo k pripojeniu človeka k človeku. Človek v kolektíve nie je človek s človekom...»celok« so svojím nárokom na celok každého jednotlivca sa (kolektív – dopl. I. Š.) dôsledne a úspešne snaží zredukovať, neutralizovať, znehodnotiť, znesvätiť všetky väzby s živým...Ľudské osamotenie sa tu neprekonáva; ale prehlušuje.“⁸ Moderný kolektivismus rovnako ako moderný individualizmus predstavuje prekážku pre skutočný personálny život *osoby*. Až keď človek poznáva druhého človeka ako *osobné* „Ty“ v *personálnom stretnutí vzťahu*, potom sa môže zbaviť osamelosti a izolácie.

Osoba nielen, že nikdy nemôže existovať v izolácii, ale plnosť svojho bytia môže nájsť len v *spoločenstve*, vo *vzťahu* s inými osobami. Interpersonálne vzťahy pre *osobu* preto nie sú nikdy len voliteľné, ale nevyhnutné a konštitutívne pre jej utváranie a personálny rast. Utvoriť *vzťah* v personalistickom zmysle je schopná iba osoba, ktorý je pre ňu taký podstatný, že *osobu* možno nazvať „*bytím pre vzťah*“. Schopnosť osoby utvárať komunitu a priateľstvo je jednou z diel sociálneho bytia človeka, ale schopnosť *osoby* utvárať *spoločenstvo* je hlbšia. *Spoločenstvo* sa nevzťahuje len na spoločný sociálny útvar, ale skôr na mód bytia a spoločné konanie, prostredníctvom ktorého sa osoby vzájomne potvrdzujú a prijímajú, naplňujú sa obsahom vzájomného vzťahu.

4 Tamže, s. 43.

5 BUBER, M. (1997): Problém člověka. Prel. M. Skovajsa. Kalich, Praha, s. 152.

6 Porov. MOUNIER, E. (1950): Personalism, s. 18-19.

7 Porov. BUBER, M. (1997): Problém člověka, s. 142.

8 Tamže, s. 147-148.

Personalizmus buduje koncepciu osoby ako vidíme v priestore *vzťahu*, vo sfére *medzi* mojím „Ja“ a „Ty“ druhého človeka, ktoré je východiskom *osoby*. Personalizmus tak odmieta postoj, že najskôr existuje človek ako individuálna bytosť a až potom vstupuje do vzťahov s druhými. V dejinách filozofie, ktorá je vždy priamo alebo nepriamo antropologická, takmer bez výnimky všetci filozofi pristupovali k človeku ako primordiálne individuálnej bytosti. Bezpochyby k tomu prispelo aj to, že filozofická činnosť sa odohráva vždy v samostatnom, monologickom, izolovanom mysliacom človeku. Dialogickosť bola až čímsi sekundárnym. Vzťah je však prvou, nie druhou skutočnosťou, prvotným faktom existencie. *Osoba* je nevyčerpatel'nou žijúcou aktivitou *seba-utvárania* v *komunikácii* a *kontakte* s druhými osobami. K takémuto módu existencie nie je osoba nikdy prinútená, ani ním rigidne determinovaná, ale povolaná a preto má možnosť mu slobodne povedať „nie“.

Ak je prvou podmienkou individualizmu centralizácia individuálneho človeka, prvou podmienkou personalizmu je teda decentralizácia, „urobiť“ seba *dostupným* pre druhých a pre život s nimi. Povedali sme, že svoje „ja“ si osoba nezačína uvedomovať cez seba samého, ale cez vzťah. Človek je najskôr sumou najrôznejších potencialít a možností, no tie sa uvoľňujú až na podnet zvonka, ktorý je výsledkom jednania „Ty“ k „Ja“ prostredníctvom vzťahu. Druhé osoby teda „ja“ neobmedzujú, práve naopak, aktívne participujú na jeho rozvoji. Tento proces začína už v útlom detstve, keď sa dieťa o sebe dozvedá prostredníctvom reakcií okolitých ľudí na neho. Komunikácia je preto pre *osobu* už v rannom detstve životne dôležitá, je mostom, na ktorom sa *osoby stretávajú*. Komunikácia nie je príjemným doplnkom ľudskej existencie, ale pevnou a nepostrádateľnou súčasťou každého človeka. Bez nej stráca človek časť sám seba, odcudzuje sa druhým a napokon aj sám seba.

Osoba musí aktívne čeliť svojmu sebestvu, ktoré ju puďí k tomu, aby sa uzavrela do seba alebo druhých do svojho područia. Je nevyhnutné vyjsť zo svojho vlastného streda a vydať sa k druhému ako *osobe*, previazať „nitky“ vlastného bytia s bytím druhého, *utvoriť jednotu* dvoch odlišností, ktorú nemožno redukovať len na tieto dve osoby, pretože je čímsi viac než len ich sumou. V tejto jednote sa musia obe osoby existenciálne zabývať.

Špecifickým rysom jednoty osôb je podľa Mouniera *pochopenie*, ktoré spočíva vo vnímaní seba nie z vlastnej perspektívy, ale z perspektívy druhého. To neznamená sa na seba pozerat' očami niekoho, kto mi je podobný, ani to neznamená sa pozerat' na druhého cez prizmu istého všeobecného poznania, v ktorom ide o získanie psychologického obrazu druhého, ale ide o akceptovanie jeho vlastnej individuálnosti prostredníctvom „objímajúceho“ aktu „uvítania“, *prijatia*. Znamená to byť všetkým pre všetkých a to bez toho, že by som prestal byť sám sebou.⁹ Mounier si je vedomý, že tu nejde o totálne zanechanie seba v akte „ponorenia“ sa do druhého, pretože tým by zanikol vzťah.

Celok *osoby* je daný v jej *seba-vlastnení*, ktoré môže na základe jej radikálneho rozhodnutia viesť k izolácii, ale aj k vrcholnému *personálnemu* aktu, t.j. *seba-darovaniu*. Ide o poslednú, konečnú fázu v zbavovaní sa radikálneho individualizmu, pretože práve, keď sa človek *stáva darom* pre druhého, *stáva sa plnohodnotne sám sebou*. Len v akte lásky sa môže takto osoba dať. Nejde tu však v žiadnom prípade o lásku citového, romantického charakteru, ktorá emocionálne exaltuje milujúceho, ale vôľovú lásku, ktorá otvára možnosť participovať na bytí druhej osoby.

Dávanie v láske nie je vzdávanie sa či obeta niečoho. Erich Fromm o dávaní píše nasledovne: „Dávanie je najvyšším prejavom potencie. V samotnom akte dávania prežívam svoju silu, bohatstvo a moc. Tento zážitok vystupňovanej vitality a moci ma naplňa radosťou. Mám pocit, že kypím energiou, utrácam, som plný života, a preto som šťastný. Dávať je väčšia radosť ako brať, nie pretože človek o niečo prichádza, ale pretože akt dávania svedčí o tom, že žijem.“¹⁰ Ekonómia *osoby* je ekonómiou dávania, nie kompenzácie či kalkulácie. Štedrosť ruší oponentnosť a osamelosť subjektu a aj keď je štedrosť odmietnutá, transformuje ľudské oponentské inštinkty a pohnútky.

V personalizme sa láska nezamieňa s aktom sympatizovania, ktorého podstatou je stupeň podobnosti medzi mojím „ja“ a druhým. Ani vo vzťahu lásky, ani v priateľstve nejde o pretváranie druhého na svoj vlastný obraz odstraňovaním odlišností, ale o vôľu k druhému práve na *práve* základe jeho odlišnosti a rozdielnosti. Len v takomto vzťahu môže moje „ja“ posúvať svoje vlastné hranice, rozvíjať sa a stávať sa bohatším.

Napokon, personalistické chápanie *vzťahu* nemá len antropologický význam, ale sa v personalizme rozširuje na kozmickú úroveň v snahe vybudovať personalistické univerzum osôb. To neznamená vytvoriť vo svete jednotu rovnakých osôb, čo pre neopakovateľnosť a nenahraditeľnosť každej osoby ani nie je možné, ale spoločnosť subjektívnych bytostí spojených ideou svornosti a prináležitosti k celku ľudstva. De Chardin to vyjadruje nasledovne: „Toho, že náleží k jednému veľkému ľudstvu, si bol človek hmlisto vedomý odjakživa. Avšak až pre našu modernú generáciu dostáva tento matný sociálny pocit svoj skutočný a úplný význam...pod tlakom zaľudnenia a pôsobením množiacich sa ekonomických väzieb tvoríme už teraz len jedno telo. V samotnom tomto tele...fungujú naše myšlienky ako bunky toho istého mozgu...môžeme predvídať moment, keď ľudia spoznajú, čo to je akoby jedným srdcom túžiť, dúfať, milovať všetci to isté a všetci zároveň.“¹¹ V personalizme je každá osoba

9 Porov. MOUNIER, E. (1950): Personalism, s. 21.

10 FROMM, E. (2006): Umenie milovať. Prel. A. Prokopčáková. Ikar, Bratislava, s. 33-34.

11 DE CHARDIN, P. T. (2005): Úvahy o štěstí a lásce. Prel. J. Stejskal. Refugium Velehrad-Roma, Olomouc, s. 15.

neodmysliteľne spojená s osudom a kolektívnymi dejinami celého ľudstva, nie konkrétnych rasovo, nábožensky, sociálne či národnostne odlišných ľudí. Pred *osobou* stojí pomyselná idea „nadľudstva“. Nejde tak len o rozvíjanie *osoby*, ani len seba-dávanie sa druhému, ale privedenie svojho života k čomusi väčšiemu než som ja. Participácia na utváraní „nadľudstva“ neznamena nevyhnutnosť konať neobyčajné a mimoriadne veci, ale po uvedomení si tejto veľkolepej úlohy veľkolepo konať malé veci. Rozpoznať aj uprostred nepatrných vecí *napojenie* na *kozmický význam* celku personálneho sveta.

Komunikácia a dejiny sú súčasťou objektívnej danosti vzťahovanej na každú konkrétnu osobu. Dejiny človeka utvárajú. Človek je bytosť dejinná, nie je utváraný len sám sebou, ako to vyplýva zo subjektivismu existencializmu. Dejiny sú scénou, na ktorej sa v jednote ľudstva stretávajú osoby.

Sloboda a sebaaktualizácia

Sloboda je korelátom všetkých životných prejavov a aktov vo vzťahu k „Ja“ aj k „Ty“. Vo svojom kontakte so svetom *osoba* nikdy nekoná mechanicky alebo determinovane, ale na základe svojho vlastného vnútorného, subjektívneho „ja“ prostredníctvom sily vychádzajúcej zo *sebaurčenia*. Personalickej pozícii je veľmi vzdialený koncept predpísaných vzorcov správania a konania, ktorých vecná a opakovaná aplikácia by mala urobiť osobu morálnou bytosťou a ochrániť ju pred neistotou. Tak by sa však z osoby stal len morálny automat, farizej zotrvtávajúci na statickej a strnulej litere morálnych pravidiel snažiaci obsah svojho jednania bezo zvyšku stotožniť s touto literou a vlastnú slobodu uzavrieť do hraníc pojmových významov. Sloboda *osoby* je však neustále v *pohybe*, hľadá akoby neustále za aktuálne možnosti morálneho rastu.

Osobu charakterizuje plná moc a vláda nad sebou samým. Moc *osoby* spočíva v jej *sebaurčení*, ktorá vysvetľuje neprenosnú prirodzenosť osoby. Na samourčenie poukazuje akási vnútorná kauzalita osoby. Sebaurčenie zahŕňa pôsobnosť konajúceho subjektu, ktorý si uvedomuje, že „ja konám“ a že „ja“ je účinnou príčinou jeho konania. V konaní sa osoba neupriamuje len na hodnotu, ale aj na *seba samého* a tým ho *určuje*. To znamená, že osoba nielen určuje ciele svojho konania, ale sama sa stáva cieľom pre seba.

V *sebaurčení*, vo vlastnom angažovaní sa je obsiahnutá aj autenticita osoby. Akékoľvek konanie z povinnosti, z jednostrannej pohnútky byť morálnym či zvyšovať mieru vlastnej osobnej dokonalosti s odvolávaním sa na nejaký sociálne uznávaný etický ideál, obsahuje v sebe čosi statické, neprirodené, zväzujúce a neautentické. Poslednou inštanciou v procese rozhodovania nie je nadindividuálna, mimoantropologická sila alebo spoločenský tlak, ale ani absolútny inteligibilný poriadok hodnôt. Posledné slovo má vôľa, pretože aj odvolávanie sa na morálne hodnoty je už rozhodnutím vôle osoby a nie naopak. Frankl v tomto kontexte píše: „My už poznáme človeka. Spoznali sme ho lepšie než ktorékoľvek pokolenie pred nami. Vieme, čoho je schopný. Vieme, že človek je bytosť, ktorá vynašla plynové komory, ale aj bytosť, ktorá sama do nich kráčala ako mučeník. V človeku sa skrývajú možnosti tak k jednému, ako aj k druhému. Ktorá z nich sa uskutoční, rozhoduje on sám. Človek je bytosť, ktorá sa rozhoduje. Rozhoduje sa v každom okamihu, čím bude v nasledujúcej chvíli.“¹² Osoba je teda *projektantom seba samého*, pričom každé jej rozhodnutie je jej vlastným záväzkom.

Descartovým *cogito* začal v novoveku nástup moderného racionalizmu a idealizmu, v ktorom je prvou skutočnosťou sebauvedomenie v mentálnej sebareprezentácii. Konkrétna existencia je až sekundárna. Proti tomuto filozofickému prístupu bojovali voluntaristi ako Luther, Nietzsche či Kierkegaard, ktorí ukázali, že filozofia nie je lekcija špekulatívneho dialektického uvažovania, ale personálna meditácia a životný *program*. Ako som to formuloval už v úvode, moderný človek už nedokáže pred svetom a jeho utrpením utekať a skrývať sa vo veľkolepých metafyzických abstraktných konceptoch sveta. V nich totiž nie je možné žiť. Univerzálna racionálna objektívna pravda je pravdou logických výpovedí a nástrojov, nie však personálnou pravdou živej osoby, ktorá je výrazom slobodnej osobnej existencie, pričom len *osoba* môže potvrdiť životnú, existenciálnu, nie však logickú platnosť tejto pravdy.

Pravda má automatický a autoritatívny vplyv len na rozum ako subjekt, nie *osobu* v celku jej skúsenosti. Podľa Mouniera osoba pravdu neakceptuje, dokým jej nie je diskrétna ponúknutá. Pravda sa dáva len takej osobe, ktorá sa jej ponúka telom i dušou. Inteligencia, ktorá sa snaží redukovať pravdu na logické formuly končí sebađeštrukciou. Pre Mouniera teda je pravda vo svete osôb čímsi prisvojeným, nielen čímsi daným zvonka, ale vnútornou *konverziou osoby*.¹³ Osoba sa vzťahuje k pravde prostredníctvom vzťahu k tejto pravde a to zaangažovaním celej svojej existencie.

Personalitstický koncept pravdy je ako vidíme neodmysliteľný bez slobody, ktorá je plne v rukách *osoby*. *Osoba* môže slobodu využiť alebo zneužiť, len *osoba* môže urobiť seba slobodnou alebo nie. Slobodou nie je podmienená, ale osoba podmieňuje slobodu. To však nijako neznamena, že sloboda je absolútne subjektívnou záležitosťou, pretože inak by ju nemohlo nič obmedzovať. Človek je aj reaktívna bytosť a ak by bol absolútne slobodný, nemohol by na nič reagovať bez strany slobody. Moderným liberalizmom propagovaná predstava úplnej slobody bez hraníc, meranie miery slobody na základe počtu možností, z ktorých si je možné vyberať,

12 FRANKL, V. E. (2007): Trpiaci človek, s. 71.

13 Porov. MOUNIER, E. (1950): Personalism, s. 74.

je obyčajnou neusporiadanou svojvôľou. Svojvôľa znamená oslabovanie vôle k slobode, pri ktorej sa človek onedlho stane neschopným si niečo voľiť, pokiaľ nebude dostatočne motivovaný. Podporuje kult zdržanlivosti a premenlivosti, čo je jednou z duchovných chorôb dneška.

Skutočná sloboda nie je neustálym prežívaním a tvorením čohosi nového, ale aj niečím objektívne daným. Existenciálne stanovisko, že človek jedine sám nepodmienené rozhoduje, *kým* je a po čom túži, je mylné. Svet a dejnosť tu existuje už pred osobou a jej sloboda je limitovaná istými faktormi ako napríklad osobné motívy, hodnoty a skúsenosti či druhé osoby ako súčasť života osoby.

Sloboda teda nie je svojvôľou, ani čistou neviazanou spontánnosťou, ale úlohou, *záväzkom*. Je potrebné ju neustále rozvíjať. Každá životná situácia, v ktorej sa osoba ocitá, je jedinečná a každá jej slobodu istým spôsobom, ale len do istej miery ohraničuje. Osoba tak pociťuje istý *odpor*, *odpor situácie*, resp. odpor sveta a práve cez túto negatívnu skúsenosť dochádza k sebauvedomeniu slobody osoby. Prvou reakciou niektorých ľudí na takúto skúsenosť v pomyselnej snahe nenechať svoju slobodu voľby obmedziť je popieranie. Popieraním sa „zneskutočňuje“ obsah objektívnej situácie, ale nemení sa existenciálna *naladenosť*, ani sa neaktivuje proces *seba-utvárania*. Ak personalisti tvrdia, že sloboda sa musí rozvíjať a rásť, tak to sa deje práve prekonávaním prekážok a problémov, ktorému predchádza adaptácia na danú situáciu, resp. akceptácia vlastnej limitovanosti vonkajším svetom. Netreba si mýliť adaptáciu s ochromením alebo pasívnou kapituláciou, čo je prípad konformistov.

Najväčšie diela ľudskej duše vznikajú v pocite neistoty, problematickosti a úzkosti, kedy osoba, „tvorí“ samu seba „kladivom slobody“, *sebaaktualizuje* sa. Mournier personálnu slobodu ako *sebaaktualizáciu* voľby popisuje nasledovne: „Voľba sa objavuje predovšetkým ako sila v tom, kto si volí. Keď si volím toto a nie tamto, nepriamo si volím seba, zdokonaľujem (budujem) seba prostredníctvom rozhodnutia. Tým, že vzdorujem, že sa niečomu vystavujem, riskovaním v nejasnosti a neistote, tým nachádzam niečo viac zo seba, čo som vlastne ani nehľadal. Kreatívne rozhodnutie pretrhnutím reťaze pravdepodobnosti a osudovosti alebo tým, že čelilo zastrešujúcej hre síl, zmarilo každú kalkuláciu; uskutočnilo sa v podmienkach neistoty a zmätku, ale stalo sa tvorivým počiatkom nového stavu poriadku a inteligibility. Len takto svet napreduje a človek tvorí sám seba.”¹⁴

Napokon k slobode patria aj hodnoty, ktorých uskutočňovanie je síce subjektívne, ale sami o sebe sú objektívne. Na čo by bola totiž sloboda, keby si človek mohol voľiť len medzi bolesťou ľavej alebo pravej ruky či nohy? Každé zlo je nehodnotou, prevrátením morálnej hodnoty, čo však nemožno odstrániť objektívnym poznaním dobra a zla. Ani ontologickým zdôvodnením existencie zla sa nič nezmení. Zlo má skôr *dialogický* charakter a preto je pri jeho zvládaní nevyhnutná komunikácia s druhými osobami. Morálny konflikt, neustála potreba čeliť zlu prostredníctvom realizovania morálnych hodnôt a sebanapĺňaním obsahom dobra tvorí celoživotnú ľudskú drámu.

Záver

Personalistický koncept človeka má v súčasnej filozofii svoje nezastupiteľné miesto. Jeho historickú tradíciu možno stopovať až k antickej a rannej kresťanskej filozofii. Nepochybniteľne sa na personalistickom prístupe k človeku podpísal aj novoveký obrat k subjektu a následný subjektivismus. Personalizmus nechce byť len filozoficko-teoretickou koncepciou, idealistickou doktrínou, ale realistickým spôsobom života osoby, preto odmieta všetky krajne vyhranené filozofické smery. Pokúša sa o realizmus, ktorý má viesť k premene sveta na dynamickú realitu slobodných osôb žijúcich jednotne v komunikácii a spoločenstve. Osoba je personalizovaný decentralizovaný individuálny človek, neredukovateľná subjektivita neustále sa aktualizujúca v akte konania a vzťahujúca sa k druhej osobe ako osobnému „Ty“ a napokon celku univerza, ktorého je aktívnou, živou súčasťou, aby ho personalizovala. Osoba je teda duálnym pohybom, ktorý sa zdá byť protirečivý, ale v skutočnosti je dialektický. Na jednej strane je to pohyb k potvrdeniu absolútnej osoby, na druhej strane je pohybom k utvoreniu univerzálnej jednoty sveta osôb. Osoba v oboch prípadoch je pohybom nepretržitým, dynamickým, nikdy nie skončeným.

Literatúra

BUBER, M. (1997): Problém člověka. Prel. M. Skovajsa. Kalich, Praha.

DE CHARDIN, P. T. (2005): Úvahy o štěstí a lásce. Prel. J. Stejskal. Refugium Velehrad-Roma, Olomouc.

FRANKL, V. E. (2007): Trpiaci člověk. Prel. M. Krankus. Lúč, Bratislava.

FROMM, E. (2006): Umenie milovať. Prel. A. Prokopčáková. Ikar, Bratislava.

LETZ, J. (2006): Kresťanská filozofia 20. storočia a jej perspektívy I. Personalistické metafyziky. Trnavská univerzita, Trnava

MACHOVEC, M. (2006): Filosofie tváří v tvář zániku. Akropolis, Praha.

14 Tamže, s. 63.

MOUNIER, E. (1950): Personalizmus. Prel. P. Maires. Rouledge & Kegan Paul, London.

SCHELER, M. (1968): Miesto človeka v kosmu. Prel. A. Jaurisová. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha.

SCHELER, M. (2003): Můj filosofický pohled na svět. Prel. I. Hodovský. Vyšehrad, Praha.

ŠESTOV, L. (2006): Athény a Jeruzalém. Prel. A. Černohous. Refugium Velehrad-Roma s.r.o., Olomouc.

ZBORNÍK PRÍSPEVKOV Z 3. ROČNÍKA JARNEJ ŠKOLY DOKTORANDOV UPJŠ

Zostavovateľ zborníka:

prof. RNDr. Peter Fedoročko, CSc.

Vydavateľ: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach

Miesto vydania: Košice

Rok vydania: 2016

Náklad: 100 ks

Rozsah strán: 263

Rozsah: 24,6 AH

Vydanie: prvé

Tlač: UPJŠ

Účelová publikácia, nepredajná.

ISBN 978-80-8152-415-8