

Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici
Fakulta prírodných vied

ACTA UNIVERSITATIS MATTHIAE BELII

SÉRIA ENVIRONMENTÁLNE MANAŽÉRSTVO

ROČNÍK XVI.

Číslo 1

BANSKÁ BYSTRICA

2014

Názov: ACTA UNIVERSITATIS MATTHIAE BELII, roč. 16, č. 1, 2014

ACTA UNIVERSITATIS MATTHIAE BELII séria **Environmentálne manažérstvo** je vedecký časopis so zameraním korešpondujúcim s interdisciplinárnym charakterom Katedry životného prostredia FPV UMB v Banskej Bystrici. V periodiku možno publikovať pôvodné vedecké a odborné práce – štúdie prehľadové, metodologické, výskumné, prípadové z oblasti prírodných, spoločenských, technických vied a recenzie knižných publikácií.

Vedeckí editori:

prof. RNDr. Peter Andráš, CSc.

prof. Ing. Ján Zelený, CSc.

Vedecký redaktor:

doc. Ing. Iveta Marková, CSc.

Medzinárodná redakčná rada:

prof. Ing. Karol Balog, PhD.,

Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, Slovenská republika

prof. Florarea Damian, PhD.,

Universitatea Din Cluj Napoca, Centrul Universitar Nord Din Baia Mare, Faculty of Science, Romania

Ing. Marcela Davidova, PhD.,

Universitatea Din Cluj Napoca, Centrul Universitar Nord Din Baia Mare, Faculty of Science, Romania

prof. Ing. Vojtech Dirner, CSc.,

Ostravská univerzita v Ostrave, HgF VŠB-TU, Institut environmentálního inženýrství, Česká republika

Ing. Marek Drimal, PhD.,

Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

PhDr. Marta Halašová, PhD.,

doc. Eila Jeronen,

Universities of Oulu, Lapland and Helsinki, Finland

Assoc. prof. Sherif Kharbush, PhD.,

Geology Dep., Faculty of Science, Suez Branch, Suez-Canal University, El.Salam, Egypt

prof. Lesya Romanchuk, MS, Ph.D.,

Horbachevsky Ternopil State University, Ternopil' Perinatal Centre, Ukraine

prof. Mgr. Juraj Ladomerský, CSc.

Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

doc. Volodymyr V. Nykyforov,

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi, National University, Ukraine

Prof. Shi-Weng L PhD.,

School of Chemical and Biological Engineering, Lanzhou Jiaotong University, P.R.China

Ing. Ján Tomaškin, PhD.,

Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

RNDr. Judita Tomaškinová, PhD.,

Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

RNDr. Ingrid Turisová, PhD.,

Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

prof. Piotr P. Wiczorka, Ph.D, DSc.,

Katedra Chemii Analitycznej i Ekologicznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Opolski, Poland

Editor a výkonný redaktor:

Ing. Katarína Trnková, PhD..

Za jazykovú úpravu príspevkov zodpovedajú autori.

Názov: ACTA UNIVERSITATIS MATTHIAE BELII, roč. 14, č. 1

Vydavateľ: Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica
Fakulta prírodných vied

Rok: 2014

Rozsah: 101 strán

Formát: A4

ISSN 1338-4430
ISSN 1338-449X

OBSAH

Prehľadové štúdie

GEOCHEMICKÁ CHARAKTERISTIKA ORTUTI (VÝSKYT, ŤAŽBA, VÝROBA, TOXICITA) Geochemical characteristic of mercury (occurrence, exploitation, production, toxicity).....	5
<i>Jana Dadová</i>	

Výskumné štúdie

FENOLÓGIA INVÁZNYCH BYLÍN V BÁBSKOM LESE Phenology of invasive herbs in the Báb forest	11
<i>Ivana Pilková</i>	

ZMENY VLASTNOSTÍ PÔD DÔSLEDKOM VYUŽITIA PRODUKČNÝCH SLUŽIEB AGROEKOSYSTÉMOV V ENERGETIKE Changes of soil properties as a consequence of agro-ecosystem production services utilisation in energy sector	21
<i>Jarmila Makovníková, Radoslava Kanianska</i>	

CESTOVNÝ RUCH AKO NÁSTROJ UDRŽATEĽNÉHO ROZVOJA MIKROREGIÓNU BIELA ORAVA S OHĽADOM NA MIENKU VYBRANÝCH AKTÉROV ÚZEMNÉHO ROZVOJA Tourism as a tool for sustainable development with regard to the opinion of selected stakeholders of the area development of Biela Orava microregion	29
<i>Viera Novanská, Stanislava Brnkaľáková.</i>	

ZASTÚPENIE NEPÔVODNÝH DRUHOV V RÔZNYCH TYPOCH RUDERÁLNEJ VEGETÁCIE BRATISLAVY Representation of non-native species in various types of ruderal vegetation of Bratislava	40
<i>Alena Rendeková, Ján Miškovíc</i>	

KVALITATÍVNE HODNOTENIE TRÁVNIKOV, AKO SÚČASŤ VEREJNEJ ZELENÉ V URBÁNNEJ KRAJINE A MANAŽMENT ICH ÚDRŽBY Qualitative evaluative of lawns as part of the public green areas in urban landscape and management of their maintenance.....	54
<i>Mária Rovňáková, Ján Tomaškin</i>	

EKOLOGICKÁ STABILITA KRAJINY KATASTRÁLNEHO ÚZEMIA TATRANSKEJ LOMNICE V ROKU 1953 A V SÚČASNOSTI (ROK 2013) Ecological stability of the landscape of cadastral territory in Tatarnska Lomnica in 1953 and now (in 2013)	67
<i>Michaela Ližbetinová</i>	

CHEMICKÉ LÁTKY V PRÍPRAVKOCH POUŽÍVANÝCH VO VNÚTRONOM PROSTREDÍ - STANOVENIE EXPOZIČNÝCH FAKTOROV Chemicals used in the preparations by internal environment - determination of exposure factors.....	77
<i>Marek Drimal</i>	

ANALÝZA VZŤAHU ŽIVOTNÉ PROSTREDIE A ĽUDSKÁ ČINNOSŤ (NA PRÍKLADE LOKALÍT SUCHÁ DOLINA A VLČIE DOLY) Analysis of interaction environment and human activities (Case study SUCHÁ DOLINA & VLČIE DOLY).....	87
<i>Laura Hrabčáková – Ivan Murín</i>	

Správy

Správa z podujatia „OSLAVY SVETOVÉHO DŇA VODY KONANÉHO NA KATEDRE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA“ The report of the event "World Water Day celebrations held at the Department of Environmental".....	97
<i>Katarína Trnková</i>	

SPRÁVA Z PODUJATIA „ŠTUDENTSKÉJ VEDECKEJ KONFERENCIE“ A „OSLAVY SVETOVÉHO DŇA ZEME“ KONANÉHO NA KATEDRE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA“ The report of the events „Student Scientific Conference“ and " World Day Earth“ held at the Department of Environmental.....	99
<i>Iveta Marková – Ivan Murín</i>	

Prehľadové štúdie

GEOCHEMICKÁ CHARAKTERISTIKA ORTUTI (VÝSKYT, ŤAŽBA, VÝROBA, TOXICITA)

GEOCHEMICAL CHARACTERISTIC OF MERCURY (OCCURRENCE, EXPLOITATION, PRODUCTION, TOXICITY)

Jana Dadová

jana.ruskova72@gmail.com

Abstrakt: Ortut' patrí medzi kovy, ktoré človek spoznal už v staroveku. Je to jediný kov, ktorý sa v prírodných podmienkach vyskytuje v tekutom stave. Z chemického hľadiska ide o mimoriadne stabilný prvok. Vystupuje v oxidačných stupňoch ako Hg^0 , Hg_2^{2+} a Hg^{2+} . Má tendenciu tvoriť s inými kovmi amalgámy. Hlavným minerálom ortuti je cinabarit – HgS . Na Slovensku sa cinabarit ťažil hlavne v Malachove. Okrem anorganickej formy sa ortuť v prírode vyskytuje aj vo forme organických metylovaných zlúčenín, z ktorých je najdôležitejšia metylortuť CH_3Hg^+ . V prírodnom prostredí nie je veľmi pohyblivá. Z rúd sa ortuť získava pražením. Využíva sa nielen v lekárstve ale aj v elektrotechnike, strojárstve, pri výrobe pigmentov a v rôznych iných odvetviach priemyslu. Ortuť patrí medzi najtoxickéjšie kovy pre rastliny, živočíchy i človeka. Škodlivé sú najmä jej pary a organické zlúčeniny.

Kľúčové slová: ortuť, chemické vlastnosti, výskyt, produkcia, cinabarit, toxicita, zvieratá, rastliny, človek

Abstract: Mercury has been known for thousands of years. It is the only metal which is present in the nature in liquid form. Mercury exists in three oxidation states: Hg^0 , Hg_2^{2+} and Hg^{2+} . From chemical point of view it is a very stable element. Almost all metals can form amalgams with mercury. Its most important ore is the cinnabar - HgS . In Slovakia was cinnabar exploited predominantly at Malachov. Among organic forms of mercury is the most important the methylmercury CH_3Hg^+ . The mercury is in natural conditions not very mobile. From ores is mercury produced by pyrometallurgy. It is used in medicine, in electrotechnic, engineering, for production of various pigments and in several next industrial branches. Mercury belongs to the most toxic metals for plants, animals and human. Most toxic are the Hg-vapour and the organic forms of Hg.

Key words: mercury, chemical characteristic, occurrence, production, cinnabarite, toxicity, animal, plants, human

Úvod

Ortuť patrí k najdlhšie známym kovom. Poznali ju už 500 rokov pr. Kr. Feničania, Gréci, Kartáginci i Rimania. Je to striebrolesklá kvapalina, ktorá sa vyparuje už pri laboratórnej teplote vo forme jedovatých pár. Bod tavenia je $-39,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, teplota varu je $357\text{ }^{\circ}\text{C}$, teplota sublimácie je $580\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ortuť má vysoké povrchové napätie a vysoký tlak pár. Na vzduchu za normálnych podmienok neoxiduje, k jej oxidácii dochádza až pri zahriatí na vysoké teploty. V HCl a v zriedenej H_2SO_4 je nerozpustná. Má sklon vytvárať silné väzby so sírou a vytvárať organické zlúčeniny, ktoré sú pomerne stabilné vo vode (Polański a Smulikowski, 1978).

Výskyt v prírode

Ortuť vystupuje v prírodnom prostredí v oxidačných stupňoch Hg^0 , Hg^{2+} a Hg^2 , pričom dominantnou formou je Hg^{2+} (Kabata-Pendias a Pendias, 1992). Jej hlavným minerálom je sulfid HgS – cinabarit. V nepatnom množstve je ortuť v cinabarite prítomná aj v elementárnej forme, rozptýlená ako drobné kvapky Hg^0 . Okrem toho sa hojne vyskytuje v tetraedrite, predovšetkým v jeho Hg -odrode schwartzite $3(\text{Cu}_2\text{HgS})\cdot\text{Sb}_2\text{S}_3$. Ďalšími Hg -obsahujúcimi minerálmi sú coloradoit HgTe , kalomel Hg_2Cl_2 a coccinit Hg_2J_2 . Najvyššie koncentrácie Hg sú v oblastiach Hg -baní. Vo vzorkách pôd a hornín z okolia baní Red Devil a Cinnabar Creek na Aljaške sa zistilo až $3,250\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ Hg a $114\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ Hg^{2+} a $40,9\text{ ng}\cdot\text{g}^{-1}$ MeHg (Bailey et al., 2001). Viac než 50 % celosvetovej produkcie Hg pochádza z európskych ložísk Almaden (Španielsko) – 280 tisíc ton, Idria (Slovinsko) – 150 tisíc ton a Mt. Amiata (Taliansko) – 100 tisíc ton (Gray, 2001). Čierne uhlie obsahuje $0,8 - 1,2\cdot 10^{-6}\%$ Hg (Saukov, 1966).

V životnom prostredí nie je kovová ortuť veľmi pohyblivá a má tendenciu usadzovať sa na dne riek a jazier. Jej pohyblivosť ovplyvňuje typ sedimentov, najmä veľkosť ich častíc a fyzikálno-chemické parametre ako pH a Eh. Oxidácia kovovej ortute nastáva približne pri $\text{Eh} > 390\text{ mV}$ a to postupne na Hg_2^{2+} a Hg^{2+} ión (Greenwood a Earnshaw, 1990). Hg ióny sú slabo adsorbovateľné na ílové minerály. V pôde vystupuje najmä vo forme slabo mobilných organokomplexov. Prítomnosť nadbytku iónu Cl^- spôsobuje tvorbu veľmi stabilných Hg-Cl komplexov, čím sa znižuje jej sorpcia na minerálne častice a organickú hmotu (Kabata-Pendias a Pendias, 1992).

Potenciálne najproblematickejším aspektom je metylácia elementárnej Hg^0 alebo sulfidu HgS (abiotická aj ovplyvnená mikroorganizmami) z banskej ťažby na organické zlúčeniny, pretože Hg sa veľmi dobre viaže na organickú hmotu. Táto forma ortuti môže byť potom biologicky metanogénnymi baktériami transformovaná na jednu z najrozpustnejších a najtoxickejších zlúčenín Hg – metylortuť CH_3Hg^+ (Virčíková a Pálffy, 1997; Kafka a Punčochárová, 2002), preniká do vodných systémov, intoxikuje vodné organizmy a ich prostredníctvom následne celý okolitý ekosystém.

V sladkých vodách je hlavnou metylovanou formou CH_3HgOH a v slanej vode je to CH_3HgCl (Moore a Ramamoorthy, 1984). Metylortuť je ľahko mobilná a kontaminuje rastliny. Mikroorganizmy môžu spôsobiť redukciu Hg^{2+} na Hg^0 , čo spôsobuje prchanie Hg z pôdy (Kabata-Pendias a Pendias, 1992). Dominantný anorganický druh ortuti v sladkých vodách je $\text{Hg}(\text{OH})_2$ (Moore a Ramamoorthy, 1984). Speciáciu Hg vo vodných systémoch obzvlášť ovplyvňujú chloridy a sulfidy. V acidnom a oxidačnom prostredí prevládajú chloridy, v alkalickom oxidačnom prostredí sú to najmä oxidy a hydroxidy a v redukčnom prostredí sú dominantné sulfidy. V alkalickom prostredí sa rozpustnosť HgS zvyšuje tvorbou komplexného aniónu $[\text{HgS}_2]^{2-}$ (Fergusson, 1990). Ortuť vytvára stabilné komplexy s rôznymi organickými ligandami, najmä s tými, ktoré obsahujú ligandy ako cisteín, aminokyseliny a hydroxylovo-karboxylové kyseliny.

Vyššie koncentrácie metylortuti boli zistené v humídnych oblastiach (Gray, 2001). Schopnosť viazať ortutnatý ión majú aj hydratované oxidy železité. Najmä hydratované oxidy Fe a Mn sú schopné viazať na seba veľké množstvá ťažkých kovov (Virčíková a Pálffy, 1997).

Obsahy Hg v pôdach kolíšu od 0,02 do 0,2 mg.kg⁻¹ (Beneš a Pabianová, 1987) a prednostne závisia od materskej horniny, na ktorej pôdy vznikli (Kolář, 1988). Priemerný obsah je 0,098 mg.kg⁻¹ (Kabata-Pendias, 1993, 2000). Limitná prípustná kontaminácia pôdy je v Nemecku stanovená na 2 mg.kg⁻¹, kým vo Švajčiarsku je to len 1 mg.kg⁻¹ pôdy (Cibulka a kol., 1991).

Ortuť je v pôde zastúpená ako: a) elementárna - Hg⁰ (prchavá s nízkou vodorozpustnosťou), b) ako Hg²⁺, ktorá tvorí CH₃ a H⁺ zlúčeniny a vo forme kationov, ktoré sú ľahko sorbované pôdou (Hg²⁺ sa viaže na organickú hmotu ako aj na anorganické súčasti, na ílové minerály na hydratované oxidy Fe a Mn). Ortuť sa z pôdy uvoľňuje hlavne sublimáciou (Kolář, 1988); z atmosféry sa potom však často dostáva späť do pôdy zrážkami. Čistiarenské kaly zvyšujú mobilitu ortuti (Hg tvorí komplexy s rozpustnými organickými zlúčeninami).

Degradácia metylortuti vo vodnom prostredí sa uskutočňuje vďaka mikrobiologickej aktivite a oxidačnými pochodmi. Pri degradácii metylortuti mikróbmí dochádza k produkcii Hg²⁺ a CH₄, kým pri oxidačnej degradácii dochádza k vzniku konečných produktov CO₂, CH₄ a Hg²⁺ (Bailey et al., 2001).

Primárnou formou atmosférickej ortuti sú výpary kovovej ortuti. Tá je oxidovaná ozónom na iné formy (napr. Hg²⁺) a tie sa odstraňujú z ovzdušia precipitáciou. Hlavným zdrojom Hg imisií je praženie rúd a spaľovanie uhlia (Kafka a Punčochářová, 2002). Mnoho Hg sa do životného prostredia uvoľňuje v zlievárňach kovov a cez ventiláciu banských priestorov. Vysoké obsahy ortuti boli zaznamenané aj v okolí činných sopiek, kde sa vyskytuje predovšetkým vo forme minerálu cinabaritu - HgS (Polański a Smulikowski, 1978). Významné sú aj emanácie pozdĺž tektonických línií v zemskej kôre a hnojivá s fosfátmi ako aj hnojivá pripravované z niektorých uhličitanov. V neposlednej miere je pôda zaťažovaná ortuťou hnojením čistiarenskými kalmi (Ferrara et al., 2001).

Zdrojom znečistenia vôd sú odpadové vody po ťažbe a spracovaní rúd, kožiarskeho, textilného a fotografického priemyslu, chemický priemysel, poľnohospodárstvo ako aj atmosférické zrážky znečistené exhalátmi (Melicherčík a Melicherčíková, 2010).

Výroba a využitie

Prevažná časť ortuti sa získava z cinabaritu, len podstatne menšie množstvá zo schwazitu – tetradritu a ďalej z rúd, obsahujúcich rýdzu ortuť. Surová ruda obsahuje okolo 0,15 až 0,5 % Hg. Ortuť sa dá dobre flotovať, v praxi sa však pri jej výrobe používa hlavne prchavé praženie, ktoré sa realizuje s 99 % účinnosťou. Podstata pyrometalurgickej úpravy rúd spočíva v destilačnom pražení ortuťovej suroviny, kondenzácii a zachytávaní ortuti z plynov, odchádzajúcich z pražacieho agregátu. Poznáme praženie prchavé a praženie oxidačné (Molnár a Havlík, 1984).

Použitie ortuti je pomerne rozmanité. Najviac sa spotrebúva na lekárske účely (napr. na výrobu zubných plomb, na liečivé masti proti kožným chorobám a ekzémom), v pyrotechnike na výrobu rozbušiek, ďalej na výrobu farieb, v elektrotechnike a strojárstve, na plnenie manometrov, vývev (v minulosti aj teplomerov) a pod. Používa sa pri elektrolytickej výrobe NaOH, Cl a kaustickej sódy (Na₂CO₃), na amalgamáciu pri výrobe drahých kovov (najmä zlata), HgCN sa používa v galvanických kúpeľoch na pokovovanie, Hg₂Cl₂ sa používa na výrobu kalomelových elektród a HgCl₂ na impregnáciu dreva (Greenwood a Earnshaw, 1993; Reimann a de Caritat, 1998).

Toxicita ortuti

Kontaminácia rastlín

Spomedzi chorôb, ktoré spôsobujú zvýšené obsahy ortuti treba spomenúť aspoň chlorózu listov, obmedzenie rastu koreňov a spomalený rast rastlínstva. V dospelosti má vysoký obsah ortuti na rastliny defoliačný účinok.

Vysokým obsahom ortuti sa môžu vyznačovať aj huby, rastúce na kontaminovaných územiach (u čirovky májovej bola opísaná až koncentrácia 270 mg.kg^{-1}). Prevažná časť Hg v ich pletivách je však v anorganickej forme (Banášová et al., 1993). Významným indikátorom kontaminácie krajiny ortuťou sú niektoré cereálie (pšenica, žito), orgány a mäso jatočných zvierat, vajcia, ryby a zelenina (Molnár a Havlík, 1984).

Kontaminácia živočíchov

Ortuť obsiahnutá v morských sedimentoch má schopnosť sa koncentrovať v morských živočíchoch. Poradie jednotlivých zložiek podľa obsahu Hg je nasledujúce: voda, zooplanktón, zoobentos, ryby. Najväčší význam v procese kumulovania obsahu Hg má prijímanie tohto prvku v potrave. U živočíchov sa najviac Hg kumuluje v obličkách a pečeni. Najmenej Hg sa ukladá vo svalovine. Ryby ako konečný článok potravného reťazca vo vodnom prostredí obsahujú najvyššie koncentrácie ortuti. Vulterin a Vasileská (1996) opísali z Japonska hromadné otravy obyvateľstva kontaminovanými rybami, takzvanú Minamatskú chorobu.

Ako sa zistilo na pokusných zvieratách, toxické účinky ortuti znižuje príjem selénu. Ortuť sa viaže na selén za vzniku komplexu selenidu ortuti s bielkovinou, čím sa Hg detoxikuje (Kafka a Punčochárová, 2002). Ak sú interakcie medzi Se a Hg a ich molárne pomery v morských produktoch významným faktorom pri odhade rizika spojeného s expozíciou ortuti, hodnotenie obsahu Hg samostatne je neadekvátne. V blízkosti Havaja sa hodnotili koncentrácie Hg a Se v 15 druhoch rýb. Selén sa molárne vyskytoval takmer vo všetkých rybách vo väčšom množstve, ako ortuť. Hodnotenie zdravotných výhod Se založené na absolútnych množstvách a relatívnych pomeroch selénu a Hg v morských produktoch sa považuje za úplnejšie kritérium hodnotenia bezpečnosti týchto produktov (Kaneko a Ralston, 2007).

Kontaminácia ľudského organizmu

Ľudský organizmus nemá mechanizmus na reguláciu ortuti v tkanivách a preto má Hg schopnosť kumulovať sa v tele človeka. Všetky formy ortuti sú vysoko toxické a každá z nich spôsobuje rôzne zdravotné problémy, preto jej zlúčeniny, najmä rozpustné vo vode (HgCl_2) sú známe účinné látky travičov (Melicherčík a Melicherčíková, 2010). Elementárna Hg^0 je po požití často vylúčená z organizmov bez toxického dopadu, kým pary Hg sú po vdýchnutí rýchle adsorbované do krvného obehu. Anorganické Hg zlúčeniny sú mierne toxické, pričom zlúčeniny Hg^+ sú menej škodlivé ako ortuťnaté zlúčeniny Hg^{2+} , pretože ortuťnaté zlúčeniny sú vo vode i v kyselinách menej rozpustné ako ortuťnané zlúčeniny (Kafka a Punčochárová, 2002). Pre človeka je vysoko toxická metylovaná ortuť (metylortuť - CH_3Hg^+ , dimetylortuť - $(\text{CH}_3)_2\text{Hg}$ a metylhydrargyriumhydroxid - CH_3HgOH). Intoxikáciu organizmu môže spôsobovať využívanie amalgámových výplní zubov v stomatológii.

Toxický účinok Hg a jej zlúčenín je prevažne daný reakciou Hg iónu s SH-skupinami biomolekúl s následnou zmenou permeability bunkových membrán a s poškodením bunkových enzýmov. Vedie k toxickým prejavom s poškodením mozgu a periférnych nervov (Poulin a Gibb, 2008). Akútna, ako aj chronická expozícia vysokou hladinou elementárnej Hg a metylovanej Hg výrazne postihuje centrálny nervový systém. Prejavuje sa halucináciami až delíriom (elementárna Hg), resp. slepotou, hluchotou a zníženou vnímavosťou. Nižšie dávky vedú k poškodeniu nervového systému a pľúc, môžu vyvolávať únavu, podráždenosť, nespavosť, tras končatín a poruchy pamäti. Známe sú škodlivé efekty na gastrointestinálny trakt a respiračný systém u ľudí. Pri chronickej expozícii

anorganickou ortuťou sú najviac poškodené obličky (Poulin a Gibb, 2008). Kovová Hg rozpustená v tuku a ortuťnaté ióny Hg^{2+} sa v organizme vstrebávajú značne rýchlo. Pomalšie sa vstrebávajú ortuťné ióny Hg^+ a organické zlúčeniny Hg. Ortuť je nešpecifický jed, poškodzuje rôzne enzýmové systémy a tkanivá. Viazá sa na albumín a hemoglobín a tým poškodzuje krvné bunky (Kafka a Punčochárová, 2002). Spôsobuje aj rozpad bielych krviniek a tým dochádza k úplnému oslabeniu imunitného systému, čo býva príčinou smrti. Pri otrave sú pozorované bolesti hlavy, závraty, zápal dŕásien a vypadávanie vlasov. Psychické a emočné poruchy sú charakterizované stratou vedomia, bojovnosťou, poruchami koncentrácie, podráždenosťou. Až neskôr dochádza k nejasnej kôktavej reči, k poruchám videnia, počutia, nervozite a nakoniec k ochrnutiu (Melicherčík a Melicherčíková, 1997, 2010).

Ako uvádzajú Melicherčík a Melicherčíková (1997, 2010), zlúčeniny ortuti sa ukladajú vo svaloch, obličkách, nervovom systéme a mozgu. Najčastejšie útočia na plod. Koncentrácia Hg býva v krvi novorodencov až o 28 % vyššia ako v tele matky. Zvlášť citlivé na Hg-zlúčeniny sú deti. Práve intoxikácia detí ortuťou spôsobuje vznik „ružovej choroby“, ktorá spôsobuje zvýšenú sekréciu potných žliaz, svetloplachosť a vznik charakteristickej ružovej vyrážky ako aj zdurené slezinných uzlín a odlupovanie vrchných vrstiev pokožky (Kafka a Prachárová (2002). US EPA zaradila anorganickú ortuť a metylortuť do Skupiny C – možné ľudské karcinogény – a elementárnu ortuť do Skupiny D – neklasifikované z hľadiska ľudskej karcinogenity.

Literatúra

- BAILEY, E. A. – GRAY, J. E. – HINES, M. E. 2001. Mercury transformations in soils near mercury mines in Alaska, USA. *RMZ-Materials and geoenvironment*. Vol. 48, No. 1, Ljubljana, 212-218.
- BANÁSOVÁ, V. – PIŠŮT, I. – HOLUB, Z. 1993. Kontaminácia pôd a vegetácie ortuťou a inými prvkami z exhalátov huty v Rudňanoch. *Čistota ovzdušia*, 23, 6, ISSN 0231- 6757, 267-271.
- BENEŠ, S. – PABIANOVÁ, J. 1987. Přirozené obsahy distribuce prvků v půdách. VŠZ Praha, 123-149.
- CIBULKA J. a kol., 1991. Pohyb olova, kadmia a rtuti v biosféře. Academia, Praha 427 p.
- FERGUSON, J. E. 1990. The heavy metals, chemistry. Environmental impact and health effect. Pergamon Press, New Zealand, ISBN 3-936028-05-2, 614 p.
- FERRARA, R. – MASERTI, B. E. – CECCARINI, C. – LANZILLOTTA, E. 2001. Atmospheric mercury concentrations and emissions in mining regions. *RMZ-Materials and geoenvironment*. Vol. 48, No. 1, Ljubljana, 18-22.
- GRAY, J. E. 2001. An overview of mercury transport, cycling, and environmental effects of mercury mining. *RMZ-Materials and geoenvironment*. Vol. 48, No. 1, Ljubljana, 2-7.
- GREENWOOD, N. N. – EARNSHAW, A. 1990. Chemie der Elemente. Würzburg, ISBN 3-527-26169-9, 1707 p.
- KABATA-PENDIAS, A. – PENDIAS, H. 1992. Trace elements in Soils and Plants. CRC Press, Boca Raton, FL, ISBN 0849366437, 365 p.
- KAFKA, Z. – PUNČOCHÁŘOVÁ, J. 2002. Těžké kovy v přírodě a jejich toxicita. *Chemické listy*, ISSN 1213-7103, 96, 611-617.
- KANEKO, J. J. – RALSTON, N. V. C. 2007. Selenium and mercury in pelagic fish in the central north pacific near Hawaii, *Biological Trace Elements Research*, 119, ISSN 1559-0720, 242-254.
- KOLÁŘ, L. 1988. Cesty k omezení vstupu těžkých kovů do zemědělské produkce. Seminář CSVTS Cizorodé látky v půdě a v rostlině, Tábor, 44-49.
- MELICHERČÍK, M. – MELICHERČÍKOVÁ, D. 1997. Bioanorganická chemia – Chemické prvky a ľudský organizmus. Príroda, Bratislava, 188 p.
- MELICHERČÍK, M. – MELICHERČÍKOVÁ, D. 2010. Vplyv prostredia a účinky látok na ľudský organizmus. UMB v Banskej Bystrici, 978-80-557-0005-2, 345 p.

- MOLNÁR F. – HAVLÍK, T. 1984. Rudy neželezných kovov a ich úprava. Edičné stredisko VŠT v Košiciach, 165 p.
- MOORE, J. W. – RAMAMOORTHY, S. 1984. Heavy metals in natural waters – Applied monitoring and impact assesment, New York, Springer, ISBN-10: 1461297397, 268 p.
- POLAŇSKI, A. – SMULIKOWSKI, K. 1978. Geochémia. Slovenské pedagogické nakladateľstvo, Bratislava, 607 p.
- POULIN, J. – GIBB, H. 2008. Mercury, Assessing the environmental burden of disease at national and local levels. Environmental Burden of Disease Series, No. 16, *Public Health and the Environment*, Geneva 2008, 60 p.
- REIMANN, C. – DE CARITAT, P. 1998. Chemical elements in the environment. Fact sheets for the geochemist and environmental scientist, Springer, Berlin, ISBN 3 540 63670 6, 314 p.
- SAUKOV, A. A. 1966. Geochimija, Nauka, Moskva, 486 p.
- VIRČÍKOVÁ, E. – PÁLFY, P. 1997. Prehľad technológií zneškodňovania nebezpečných odpadov s obsahom arzénu, kadmia a ortuti. Aktuálne ekologické otázky E 97, Nebezpečné odpady. BIJO Slovensko, Košice 25. 3. 1997. 87-103.
- VULTERIN, J. – VASILESKÁ, M. 1996. Toxické látky, hygiena a bezpečnosť práce v chémii. Praha, Karolinum, ISBN 80-7184-090-4, 128 p.

Výskumné správy

FENOLÓGIA INVÁZNYCH BYLÍN V BÁBSKOM LESE

PHENOLOGY OF INVASIVE HERBS IN THE BÁB FOREST

Ivana Pilková

Mgr. Ivana Pilková, Katedra ekológie a environmentalistiky, FPV UKF Nitra, Trieda A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, e-mail: ivana.pilkova@gmail.com

Abstrakt: V príspevku sú spracované výsledky fenologického výskumu štyroch inváznych bylín: *Aster lanceolatus*, *A. novi-belgii*, *Solidago canadensis*, *Stenactis annua*. Výskum bol uskutočnený v rokoch 2012 a 2013 na trvalých výskumných plochách lokality Bábsky les. Získané výsledky poukazujú na rozdiel v nástupe, trvaní a ukončení vegetatívnych a generatívnych fenofáz. V prípade druhu *Stenactis annua* je pozorovaný najdlhší priebeh vegetačného obdobia. V roku 2012 trvalo vegetačné obdobie 300 dní a v roku 2013 201 dní. Na základe priemerných mesačných teplôt vzduchu môžeme konštatovať, že rast sledovaných štyroch inváznych druhov začína, v mesiaci apríl a máj pri intenzívnejšom zvýšení teploty. Konečné fenofázy zrelé a vysemenené plody sú zdokumentované koncom októbra a začiatkom novembra, kedy začína priemerná mesačná teplota klesať.

Kľúčové slová: Bábsky les, fenológia, invázny druh, rúbaniská

Abstract: This contribution presents summarized results of a phenological research of the four invasive herbs: *Aster lanceolatus*, *A. novi-belgii*, *Solidago canadensis*, *Stenactis annua*. The research was realized in 2012 and 2013 on permanent research plots of the Báb forest locality. The gained results show the difference in the onset, duration and ending in the vegetative and generative phenophases. In the case of the species *Stenactis annua* the longest duration of vegetative period is observed. In 2012 the vegetative period took 300 days and in 2013 201 days. On the basis of average monthly air temperatures we may claim that the increase of the observed four invasive species begins in April and May due to more intensive increase of the temperature. The final phenophases mature and seeding fetus are documented within the end of October and the beginning of November when the average monthly temperature begins to decrease.

Key words: Báb forest, phenology, invasive species, clear-cuts

Úvod a problematika

Fragmenty lesov v odlesnenej krajine, intenzívne využívané poľnohospodármi, sú vystavené vplyvom ľudských aktivít. Tieto fragmenty sú viac-menej prirodzené porasty obklopené narušenými, intenzívne obhospodávanými plochami a biotopmi s prevahou synantropných druhov. Sú vystavené aj prísunu diaspór nepôvodných druhov z priliehajúcich synantropných spoločenstiev a agro-ekosystémov. Táto skutočnosť sa dotýka aj Bábskeho lesa. V novembri 2006 sa uskutočnil v hospodárskej časti Bábskeho lesa jednorázový pásový a clonný rub, vytvoril sa nový typ stanovišťa na ploche po vyťažení stromov – rúbanisko (Eliáš, 2010).

Týmto zásahom sa ešte zvýšilo rozširovanie svetlomilných ruderalných, synantropných a invázných druhov na rúbaniská Bábskeho lesa z okolitých antropogénnych biotopov (pole, cesta, obytná zóna Alexandrov dvor). Táto štúdia preto podáva výsledky fenologického výskumu štyroch invázných bylín: *Aster lanceolatus*, *A. novi-belgii*, *Solidago canadensis*, *Stenactis annua* na rúbaniskách Bábskeho lesa.

Cieľom prezentovaného príspevku je zhodnotenie a porovnanie vegetatívnych a generatívnych fenologických fáz vyššie uvedených štyroch invázných bylín počas dvoch rokov 2012 a 2013. Čiastkovým cieľom je hodnotenie a porovnanie nástupu, trvania a ukončenia vegetatívnych a generatívnych fenofáz počas sledovaných dvoch rokov vo vzťahu k priemernej mesačnej teplote.

Materiál a metódy

Záujmové územie Bábsky les sa nachádza v katastri obce Veľký Báb, v jej časti Alexandrov dvor (Obr. 1). Vymedzené je súradnicami 48°10'00'' a 48°11'30'' s.z.š. a 17°53'00'' a 17°54'20'' v.z.d., leží v nadmorskej výške 160-210 m (Biskupský, 1970). Bábsky les predstavuje zvyšok pôvodných lesných komplexov, ktoré boli v procese rozvoja poľnohospodárstva v Podunajskej nížine postupne premenené na polia. Predstavuje klimaxové štádium sukcesie lesa na sprašiach (Eliáš, 2010).

Administratívne patrí územie do okresu Nitra a do Nitrianskeho samosprávneho kraja. Územie leží na Nitrianskej sprašovej pahorkatine. V Bábskom lese sa nachádzajú nasledovné skupiny lesných typov: *Fageto-Quercetum*, ktorému je priradený zväz *Carpinion betuli* (Mayer, 1937) Oberdorfer 1953, *Carpineto-Aceretum*, cenóza náleží do zväzu *Quercion pubescenti-petraeae* Br.-Bl. 1931 (Zlatník, 1959) a lesný typ *Corneto-Quercetum carpineum*. Táto skupina patrí tiež do zväzu *Quercion pubescenti-petraeae* Br.-Bl. (Kubíček, Brechtel, 1970). Porast je nerovnoveký, priemerne 110-ročný, s prevládajúcim druhom *Carpinus betulus* (56,1 %), *Acer campestre* (16,8 %) a *Quercus cerris* (9,5 %) (Huzulák, Eliáš, 1981).

Lesné spoločenstvo, v ktorom sú priamo vytýčené trvalé plochy, je zaradené do zväzu *Carpinion betuli* (Mayer, 1937) a asociácie *Primulae veris-Carpinetum* (Neuhäusl, Neuhäuslová, Novotná, 1964). Sú tu dve chránené územia- Národná prírodná rezervácia Bábsky les a Chránený areál Bábsky park.

Na území Bábskeho lesa bolo vymeraných a trvalo označených 32 plôch o veľkosti 20 x 20 m (Obr. 1). Fenologický výskum prebieha na 6 TP (rok 2012 a rok 2013), ktoré boli vybrané tak, aby bola obsiahnutá čo najväčšia druhová rôznorodosť. Plochy sú trvalo vytýčené, fenologické pozorovania sa robia na 1 m širokých transektoch po obvodě TP, čiže na každej ploche je študovaná plocha 76 m², súhrnne je to 456 m² pre všetky plochy.

Dané trvalé plochy tvoria tri lesné a tri TP na rúbaniskách (Obr. 1). Lesná trvalá plocha č. 24 sa nachádza v Národnej prírodnej rezervácii Bábsky les. NPR je najmenej ovplyvnená človekom a má pôvodné zloženie stromového, krovinného a bylinného poschodia. TP č. 35 sa

nachádza v časti lesa, kde prebehol v novembri 2006 clonný rub. Posledná lesná TP č. 39 sa nachádza v neťaženej časti lesných porastov, kde je v budúcom období predpokladá ťažba dreva.

TP na rúbaniskách tvoria: TP č. 2 na 1. rúbanisku, ktorá je najbližšie k poľu, TP č. 6 na 2. rúbanisku a TP č. 9 na 3. rúbanisku, ktoré je naďalej od poľa. Rúbaniská vznikli pásovým holorubným spôsobom ťažby v novembri 2006. Väčšia časť z nich je pravidelne vykášaná 2-krát do roka, sú odstraňované nežiaduce dreviny, a to najmä invázne *Ailanthus altissima* a *Robinia pseudoacacia*. Na rúbaniskách sú vysadené sadenice *Quercus robur* a *Quercus petraea* agg., ktoré sú pravidelne ošetrované a kontrolované.



Obr 1 Zaujímavé územie Bábsky les s vyznačenými trvalými plochami a s plochami pre fenologický výskum (označené šedou farbou) (Zdroj: ÚKE SAV, pob. Nitra)

Fig 1 The area of interest in the Báb forest with marked permanent plots and plots for the phenological research (marked with grey colour) (Source: ILE SAS, branch Nitra)

Terénny výskum prebiehal v pravidelných intervaloch v roku 2012 od 11. marca do 10. decembra a v roku 2013 od 18. februára do 11. decembra. Boli zaznamenávané vegetatívne fázy (VF): úplne rozložené listy, žltnutie listov, usychanie a generatívne fenofázy (GF): generatívna tvorba púčikov, kvetné púčiky zavreté, kvetné púčiky naliat, ale zatvorené, roztváranie kvetných púčikov, rozvíjajúce sa kvety, plne rozvinuté kvety, odkvitanie, rastliny úplne odkvitnuté, nasadzovanie plodov, nezrelé plody, zrelé plody, vysemenené plody podľa práce Moravec a kol. (1994).

Fenologický výskum v prípade vybraných štyroch inváznych bylín prebieha na troch rúbaniskových TVP. Na lesných TVP sa taxóny nevyskytovali.

Jednotlivé fenofázy sa zaznamenávali od prvého nástupu, napr. fenofáza úplne rozložené listy sa zaznamenala už pri jednom úplne rozloženom liste, fenofáza kvitnutie sa zaznamenala pri prvom rozkvitnutom kvete. Priemerná mesačná teplota vzduchu v obci Veľký Báb z roku 2012 a 2013 bola získaná z internetovej stránky <http://www.amet.cz/>.

Výsledky a diskusia

Tabuľka 1 zobrazuje dátumy nástupu sledovaných vegetatívnych fenologických fáz štyroch inváznych bylín: *Aster lanceolatus*, *A. novi-belgii*, *Solidago canadensis*, *Stenactis annua* na rúbaniskách Bábskeho lesa počas dvoch rokov 2012 a 2013.

Druh *Aster lanceolatus* bol v roku 2012 zaznamenaný v prvej pozorovanej fenofáze úplne rozložené listy 13. mája. V roku 2013 bol taxón v tejto fenofáze zdokumentovaný o 2 dni neskôr, a to 15. mája. Fenofáza žltnutie listov je v roku 2012 spísaná 11. októbra a v roku 2013 len o 1 deň neskôr- 12. októbra. Fenofáza usychanie je v roku 2012 zdokumentovaná 10. novembra, v rámci roku 2013 je zistený výrazný rozdiel, a to 31 dní, fenofáza usychanie sa zaznamenala už 12. októbra.

V prípade ďalšieho taxónu *Aster novi-belgii* pozorujeme fenofázu úplne rozložené listy v rovnaké dátumy ako u predchádzajúceho druhu, a to v roku 2012 13. mája a v roku 2013 o 2 dni neskôr 15. mája. Fenofáza žltnutie listov je v roku 2012 spísaná 11. októbra, v roku 2013 nebola daná fenofáza pozorovaná. Usychanie v roku 2012 bolo pozorované 20. novembra a v roku 2013 už 23. októbra, čo predstavuje výrazný rozdiel až 34 dní.

Druh *Solidago canadensis* má fenofázu úplne rozložené listy spísanú v roku 2012 taktiež 13. mája a v roku 2013 taktiež o 2 dni neskôr 15. mája. Žltnutie listov je v roku 2012 spísané 1. októbra, v roku 2013 sa táto fenofáza nevyskytovala. Usychanie je v roku 2012 taktiež zdokumentované 1. októbra a v roku 2013 je táto fenofáza zaznamenaná o 11 dní neskôr, a to 12. októbra.

Invázna bylina *Stenactis annua* bola spísaná v prvej pozorovanej fenofáze úplne rozložené listy v roku 2012 23. apríla a v roku 2013 už 12. apríla, čo predstavuje rozdiel 11 dní. Žltnutie bolo v roku 2012 spozorované 21. septembra, v roku 2013 táto fenofáza spozorovaná nebola. Fenofáza usychanie je v roku 2012 spozorovaná 1. októbra, v roku 2013 už 20. septembra, rozdiel predstavuje až 11 dní.

Tab 1 Zobrazenie nástupu vegetatívnych fáz
Tab 1 Delineation of onset of vegetative phenophases

Rok/Vegetatívne fázy	URL	RvD	ŽL	RvD	U	RvD
2012/ <i>Aster lanceolatus</i>	13.5.	+ 2	11.10.	+ 1	10.11.	- 31
2013/ <i>Aster lanceolatus</i>	15.5.		12.10.		12.10.	
2012/ <i>Aster novi-belgii</i>	13.5.	+ 2	11.10.	-	20.11.	- 34
2013/ <i>Aster novi-belgii</i>	15.5.		-		23.10.	
2012/ <i>Solidago canadensis</i>	13.5.	+ 2	1.10.	-	1.10.	+ 11
2013/ <i>Solidago canadensis</i>	15.5.		-		12.10.	
2012/ <i>Stenactis annua</i>	23.4.	- 11	21.9.	-	1.10.	- 11
2013/ <i>Stenactis annua</i>	12.4.		-		20.9.	

Vysvetlivky: URL- úplne rozložené listy, ŽL- žltnutie listov, U- usychanie, RvD- rozdiel v dňoch

Najvyšší rozdiel v rámci fenofázy úplne rozložené listy počas sledovaných dvoch rokov 2012 a 2013 dosahuje invázny taxón *Stenactis annua*, a to 11 dní. U ostatných invázných bylín v rámci tejto fenofázy rozdiel predstavuje len 2 dni. V rámci usychania je taktiež zdokumentovaný výrazný rozdiel medzi dvomi rokmi. V prípade druhu *Aster novi-belgii* je to posun až o 34 dní a v rámci taxónu *Aster lanceolatus* je to posun o 31 dní. U troch taxónov *Aster novi-belgii*, *Solidago canadensis*, *Stenactis annua* nie je v roku 2013 spozorovaná fenofáza žltnutie listov.

Tabuľka 2 zobrazuje sledované generatívne fenofázy od fenofázy kvetné púčiky zavreté po fenofázu plne rozvinuté kvety.

Taxon *Aster lanceolatus* bol v roku 2012 sledovaný v prvých dvoch fenofázach- kvetné púčiky zavreté, kvetné púčiky naliat, ale zatvorené 22. augusta. V roku 2013 boli dané dve fenofázy sledované už 16. júna, čo predstavuje veľmi výrazný rozdiel 67 dní. Fenofáza roztváranie kvetných púčikov bola v roku 2012 spozorovaná 22. augusta a v roku 2013 už 28. júna, čo predstavuje taktiež výrazný rozdiel, a to 55 dní. Výrazný rozdiel je spozorovaný aj v rámci fenofáz rozvíjajúce sa kvety a plne rozvinuté kvety. Rozvíjajúce kvety boli v roku 2012 zdokumentované 1. septembra a v roku 2013 28. júna, rozdiel predstavuje 65 dní. Fenofáza plne rozvinuté kvety je v roku 2012 spozorovaná 21. septembra a v roku 2013 už 22. júla, čo predstavuje taktiež veľmi veľký rozdiel, a to 62 dní.

Invázna bylina *Aster novi-belgii* bola spozorovaná v prvej sledovanej generatívnej fáze kvetné púčiky zavreté v roku 2012 2. augusta a v roku 2013 len o jeden deň neskôr 3. augusta. Ďalšie dve sledované fenofázy- kvetné púčiky naliat, ale zatvorené a roztváranie kvetných púčikov boli v roku 2012 sledované 12. augusta a v roku 2013 už 3. augusta, čo predstavuje menší rozdiel, a to 9 dní. Fenofáza rozvíjajúce sa kvety bola v roku 2012 zdokumentovaná 22. augusta a v roku 2013 už 15. augusta, rozdiel predstavuje 7 dní. Plne rozvinuté kvety boli v roku 2012 spozorované 1. septembra, v roku 2013 bola táto fenofáza pozorovaná 27. augusta, rozdiel predstavuje len 5 dní.

Druh *Solidago canadensis* bol v roku 2012 sledovaný v prvých dvoch fenofázach- kvetné púčiky zavreté, kvetné púčiky naliat, ale zatvorené 2. augusta. V roku 2013 boli dané dve fenofázy sledované 3. augusta, čo predstavuje rozdiel len 1 deň. Roztváranie kvetných púčikov bolo v roku 2012 sledované 12. augusta, v roku 2013 už 3. augusta, čo predstavuje rozdiel 9 dní. Fenofáza rozvíjajúce sa kvety bola v roku 2012 zdokumentovaná taktiež 12. augusta a v roku 2013 15. augusta, rozdiel je taktiež menší a predstavuje len 3 dni. Fenofáza plne rozvinuté kvety bola v roku 2012 spozorovaná 1. septembra a v roku 2013 bola táto fenofáza pozorovaná 27. augusta, čo predstavuje rozdiel len 5 dní.

Posledná invázna bylina *Stenactis annua* bola v roku 2012 sledovaná v dvoch sledovaných fenofázach- kvetné púčiky zavreté, kvetné púčiky naliat, ale zatvorené 23. mája. V roku 2013 boli dané dve fenofázy sledované 27. mája, čo predstavuje rozdiel len 4 dni. Tretie sledovaná fenofáza roztváranie kvetných púčikov bola v roku 2012 spozorovaná 23. mája a v roku 2013 o 13 dní neskôr- 5. júna. Fenofáza rozvíjajúce sa kvety bola v roku 2012 spozorovaná 2. júna a v roku 2013 5. júna, rozdiel predstavuje len 3 dni. Fenofáza plne rozvinuté kvety bola v roku 2012 zdokumentovaná 2. júna a v roku 2013 až 16. júna, rozdiel je markantnejší, a predstavuje 14 dní.

Najvyšší rozdiel v rámci fenofáz od fenofázy kvetné púčiky zavreté po fenofázu plne rozvinuté kvety dosahuje invázna bylina *Aster lanceolatus*. Tento rozdiel predstavuje od 55 dní v rámci fenofázy roztváranie kvetných púčikov po rozdiel až 67 dní v rámci fenofáz kvetné púčiky zavreté a kvetné púčiky naliat, ale zatvorené. Výraznejší rozdiel medzi rokmi 2012 a 2013 taktiež predstavujú fenofázy roztváranie kvetných púčikov- 13 dní a plne rozvinuté kvety- 14 dní u inváznej byliny *Stenactis annua*.

Tabuľka 2 zobrazuje sledované generatívne fenofázy od fenofázy odkvitania po fenofázu vysemenené plody.

Taxon *Aster lanceolatus* bol v roku 2012 sledovaný vo fenofáze odkvitania 11. októbra a v roku 2013 už 15. augusta, čo predstavuje výrazný rozdiel, a to až 57 dní. Výrazný rozdiel je aj v rámci ostatných sledovaných fenofáz. Fenofázy úplne odkvitania, nasadzovanie plodov, nezrelé a zrelé plody sú v roku 2012 zdokumentované 31. októbra a v roku 2013 už 8. septembra, čo predstavuje rozdiel až 53 dní. Vysemenené plody sa v roku 2012 objavujú 10. novembra, v roku 2013 už 1. októbra, rozdiel predstavuje 41 dní.

Tab 2 Zobrazenie nástupu generatívnych fáz (od fenofázy KPZ po fenofázu PRK).

Tab 2 Delineation of onset of generative phenophases (from phenophase FBC to phenophase FDF)

Rok/ Generatívne fázy	KPZ	RvD	KPN	RvD	RKP	RvD	RK	RvD	PRK	RvD
2012/ <i>Aster lanceolatus</i>	22.8.	- 67	22.8.	- 67	22.8.	- 55	1.9.	- 65	21.9.	- 62
2013/ <i>Aster lanceolatus</i>	16.6.		16.6.		28.6.		28.6.		22.7.	
2012/ <i>Aster novi-belgii</i>	2.8.	+ 1	12.8.	- 9	12.8.	- 9	22.8.	- 7	1.9.	- 5
2013/ <i>Aster novi-belgii</i>	3.8.		3.8.		3.8.		15.8.		27.8.	
2012/ <i>Solidago canadensis</i>	2.8.	+ 1	2.8.	+ 1	12.8.	- 9	12.8.	+ 3	1.9.	- 5
2013/ <i>Solidago canadensis</i>	3.8.		3.8.		3.8.		15.8.		27.8.	
2012/ <i>Stenactis annua</i>	23.5.	+ 4	23.5.	+ 4	23.5.	+ 13	2.6.	+ 3	2.6.	+ 14
2013/ <i>Stenactis annua</i>	27.5.		27.5.		5.6.		5.6.		16.6.	

Vysvetlivky: KPZ- kvetné púčiky zavreté, KPN- kvetné púčiky naliat, ale zatvorené, RKP- roztváranie kvetných púčikov, RK- rozvíjajúce sa kvety, PRK- plne rozvinuté kvety, RvD- rozdiel v dňoch

Invázna bylina *Aster novi-belgii* je vo fenofáze odkvitania spísaná 21. septembra 2012 a v roku 2013 už 8. septembra, rozdiel predstavuje 13 dní. Fenofáza úplne odkvitania je v roku 2012 zdokumentovaná 11. októbra a v roku 2013 1. októbra, rozdiel je 10 dní. Ďalšie dve sledované fenofázy- nasadzovanie plodov a nezrelé plody sú v roku 2012 zaznamenané 31. októbra a v roku 2013 o 8 dní skôr 23. októbra. Zrelé plody sú spozorované v roku 2012 31. októbra a v roku 2013 až 4. novembra, rozdiel predstavuje 4 dni. Posledná sledovaná fenofáza vysemenené plody bola v roku 2012 spísaná 10. novembra a v roku 2013 až 28. novembra, čo predstavuje výrazný rozdiel, a to 18 dní.

Druh *Solidago canadensis* bol v roku 2012 zaznamenaný vo fenofáze odkvitania 11. septembra a v roku 2013 len o 3 dni skôr, a to 8. septembra. Dve fenofázy- úplne odkvitania a nasadzovanie plodov boli v roku 2012 zdokumentované 11. septembra a v roku 2013 o 9 dní neskôr 20. septembra. Fenofáza nezrelé plody bola v roku 2012 spísaná 21. septembra a v roku 2013 1. októbra, čo predstavuje rozdiel až 10 dní. Fenofáza zrelé plody bola zaznamenaná v rovnaký dátum počas dvoch sledovaných rokov, a to 1. októbra. Posledná fenofáza vysemenené plody bola v roku 2012 zaznamenaná 1. októbra a v roku 2013 až 4. novembra, čo predstavuje markantný rozdiel až 35 dní.

Posledný invázny druh *Stenactis annua* je zaznamenaný v roku 2012 vo fenofáze odkvitania 23. júla a v roku 2013 o 13 dní skôr 10. júla. Úplne odkvitania je v roku 2012 spísané 11. septembra a v roku 2013 3. augusta, čo predstavuje výrazný rozdiel 39 dní. Nasadzovanie plodov je v roku 2012 zdokumentované taktiež 11. septembra a v roku 2013 je to o 27 dní skôr 15. augusta. Fenofázy nezrelé a zrelé plody boli v roku 2012 spísané 21. septembra a v roku 2013 27. augusta, čo predstavuje taktiež výrazný rozdiel, a to 25 dní. Vysemenené

plody boli v roku 2012 zdokumentované 31. októbra a v roku 2013 27. augusta, čo predstavuje taktiež výrazný rozdiel až 35 dní.

Tab 3 Zobrazenie nástupu generatívnych fáz (od fenofázy O po fenofázu VP).

Tab 3 Delineation of onset of generative phenophases (from phenophase FA to phenophase SF)

Rok/ Generatívne fázy	O	RvD	UO	RvD	NSP	RvD	NP	RvD	ZP	RvD	VP	RvD
2012/ <i>Aster lanceolatus</i>	11.10.	- 57	31.10.	- 53	31.10.	- 53	31.10.	- 53	31.10.	- 53	10.11.	- 41
2013/ <i>Aster lanceolatus</i>	15.8.		8.9.		8.9.		8.9.		8.9.		1.10.	
2012/ <i>Aster novi-belgii</i>	21.9.	- 13	11.10.	- 10	31.10.	- 8	31.10.	- 8	31.10.	+ 4	10.11.	+ 18
2013/ <i>Aster novi-belgii</i>	8.9.		1.10.		23.10.		23.10.		4.11.		28.11.	
2012/ <i>Solidago canadensis</i>	11.9.	- 3	11.9.	+ 9	11.9.	+ 9	21.9.	+ 10	1.10.	0	1.10.	+ 35
2013/ <i>Solidago canadensis</i>	8.9.		20.9.		20.9.		1.10.		1.10.		4.11.	
2012/ <i>Stenactis annua</i>	23.7.	- 13	11.9.	- 39	11.9.	- 27	21.9.	- 25	21.9.	- 25	31.10.	- 35
2013/ <i>Stenactis annua</i>	10.7.		3.8.		15.8.		27.8.		27.8.		27.8.	

Vysvetlivky: O- odkvitanie, UO- rastliny úplne odkvitnuté, NSP- nasadzovanie plodov, NP- nezrelé plody, ZP- zrelé plody, VP- vysemenené plody, RvD- rozdiel v dňoch

V rámci fenofáz od fenofázy odkvitanie po fenofázu vysemenené plody medzi sledovanými rokmi 2012 a 2013 dosahuje taktiež taxón *Aster lanceolatus*. Rozdiel sa pohybuje od 41 dní pri fenofáze vysemenené plody až po 57 dní v rámci fenofázy odkvitanie. Veľmi vysoký rozdiel v rámci všetkých fenofáz dosahuje aj invázny taxón *Stenactis annua*. Rozdiel sa pohybuje od 13 dní v rámci fenofázy odkvitanie po rozdiel 39 dní v rámci fenofázy úplné odkvitanie.

Štyri sledované invázne byliny v sledovaných rokoch 2012 a 2013 pretrvali aj s generatívnymi orgánmi do konca sledovaného obdobia, a to do 10. decembra 2012 a 11. decembra 2013.

Vegetačné obdobie invázneho druhu *Aster lanceolatus* v roku 2012 trvalo 211 dní a bylina tvorila 110 dní generatívne orgány. Vegetačné obdobie v roku 2013 trvalo 210 dní a generatívne orgány boli tvorené 178 dní. Rozdiel v rámci vegetačného obdobia medzi sledovanými rokmi 2012 a 2013 predstavuje iba 1 deň, a v rámci tvorenia generatívnych orgánov dosahuje rozdiel až 68 dní.

Vegetačné obdobie druhov *Aster novi-belgii* a *Solidago canadensis* v roku 2012 taktiež, ako v prípade predchádzajúceho druhu, trvalo 211 a v roku 2013 130 dní. Generatívne orgány v roku 2012 pretrvali 110 a v roku 2013 130 dní. Rozdiel v rámci vegetačného obdobia predstavuje 81 a v rámci tvorby generatívnych orgánov 20 dní.

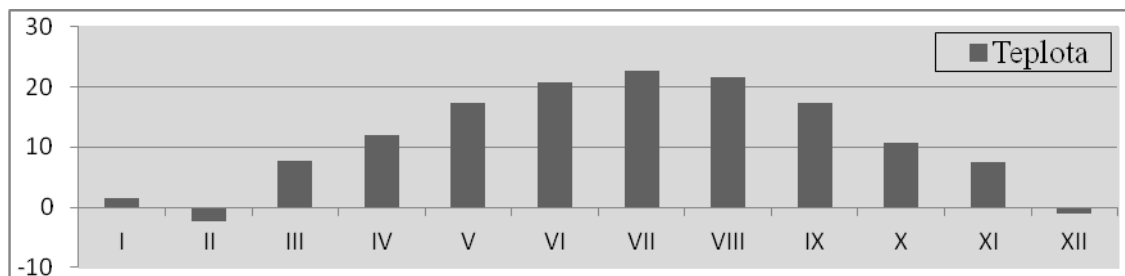
V prípade druhu *Stenactis annua* je pozorovaný najdlhší priebeh vegetačného obdobia. V roku 2012 trvalo vegetačné obdobie 300 dní a rastlina tvorila generatívne orgány 243 dní. V roku 2013 trvalo vegetačné obdobie 201 dní a generatívne orgány trvali 198 dní. Rozdiel v rámci vegetačného obdobia predstavuje 99 dní, v rámci tvorby generatívnych orgánov rozdiel predstavuje 45 dní.

Pri súhrnnom fenologickom zhodnotení všetkých taxónov v Bábskom lese konštatujeme, že v marci 2012 a aj v roku 2013 sa vyskytujú v generatívnych fenofázach (intenzívne kvitnutie a tvorenie plodov) iba lesné druhy – jarné geofyty a iné jarné druhy typické pre lesné spoločenstvo. V apríli a v máji na rúbaniskách okrem lesných druhov začínali kvitnúť a plodiť aj segetálne a rúbaniskové druhy: *Stellaria media*, *Viola odorata*, *Ballota nigra*, *Carduus acanthoides*, *Fragaria moschata*, *Rubus fruticosus* agg., *Dactylis glomerata*, *Galium aparine*, *Rosa canina*, *R. tomentosa*, *Sambucus nigra*. V období intenzívneho rozvoja (vegetatívneho a aj generatívneho) týchto taxónov sa začínajú objavovať sledované štyri invázne taxóny, ale len vo vegetatívnej fáze.

Na rúbanisku dosiahli fenologické optimum (intenzívne kvitnutie a nasadzovanie plodov) v júni a júli ďalšie synantropné a rúbaniskové taxóny: *Cirsium arvense*, *C. canum*, *C. vulgare*, *Silene latifolia* subsp. *alba*, *Verbascum chaixii* subsp. *austriacum*, *Serratula tinctoria*, *Calamagrostis epigejos*, *Clinopodium vulgare*, *Linaria vulgaris*, *Urtica dioica*, *Arctium lappa*, *Astragalus glycyphyllos*, *Inula conyza*, *Sambucus ebulus*, *Artemisia vulgaris*, *Clematis vitalba*, *Ballota nigra*, *Solanum dulcamara*. V auguste k nim pribúdajú ďalšie taxóny, ako *Fallopia dumetorum*, *Securigera varia*, *Lactuca serriola* a sledované invázne byliny *Aster lanceolatus*, *Aster novi-belgii* a *Solidago canadensis* už v generatívnej fáze.

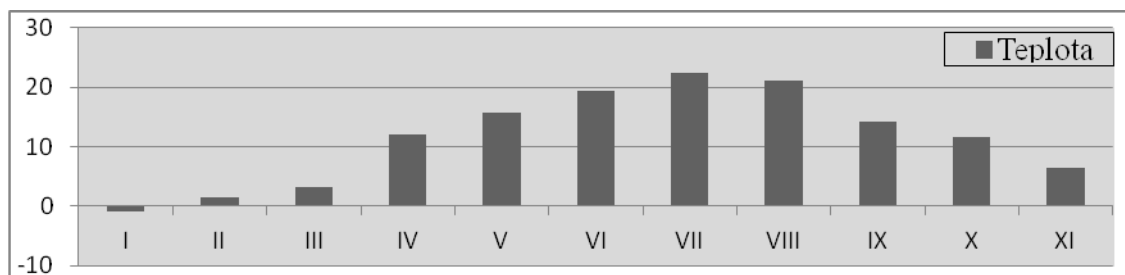
Na základe priemerných mesačných teplôt vzduchu môžeme konštatovať, že rast sledovaných štyroch inváznych druhov začína, v mesiaci apríl a máj pri intenzívnejšom zvýšení teploty (Obr. 2, 3). Prvé sledované generatívne fenofázy kvetné púčiky zavreté a kvetné púčiky naliatie, ale zatvorené, roztváranie kvetných púčikov sa začínajú vyskytovať počas oboch rokov koncom mája a začiatkom júna. Rozvíjajúce sa kvety a plne rozvinuté kvety sa začínajú vyskytovať pri náraste teploty, a to koncom júna, v mesiaci júl a august a v prípade druhu *Aster lanceolatus* začiatkom septembra.

Na základe porovnania dátumov nástupu jednotlivých fenofáz medzi sledovanými rokmi 2012 a 2013 konštatuje výrazné rozdiely u fenofáz od odkvitania po vysemenené plody u všetkých štyroch inváznych bylín. V roku 2013 boli fenofázy zaznamenané skôr, čo mohlo byť spôsobené nižšou priemernou teplotou v auguste a septembri roku 2013.



Obr. 2 Znáozornenie priemernej mesačnej teploty vzduchu v obci Veľký Báb v roku 2012 (Zdroj: <http://www.amet.cz/>)

Fig. 2 Illustration of average monthly air temperature in the village Veľký Báb in 2012 (Source: <http://www.amet.cz/>)



Obr 3 Znážornenie priemernej mesačnej teploty vzduchu v obci Veľký Báb v roku 2013 (Zdroj: <http://www.amet.cz/>)

Fig 3 Illustration of average monthly air temperature in the village Veľký Báb in 2013 (Source: <http://www.amet.cz/>)

Záver

V príspevku sú spracované výsledky fenologického výskumu štyroch invázných bylín: *Aster lanceolatus*, *A. novi-belgii*, *Solidago canadensis*, *Stenactis annua*. Výskum bol uskutočnený v rokoch 2012 a 2013 na trvalých výskumných plochách lokality Bábsky les.

Získané výsledky poukazujú na rozdiel v nástupe, trvaní a ukončení vegetatívnych a generatívnych fenofáz. V prípade druhu *Stenactis annua* je pozorovaný najdlhší priebeh vegetačného obdobia. V roku 2012 trvalo vegetačné obdobie 300 dní a v roku 2013 201 dní. Vegetačné obdobie invázneho druhu *Aster lanceolatus* v roku 2012 trvalo 211 dní a v roku 2013 210 dní. Vegetačné obdobie druhov *Aster novi-belgii* a *Solidago canadensis* v roku 2012 taktiež, ako v prípade predchádzajúceho druhu, trvalo 211 a v roku 2013 130 dní.

Na základe priemerných mesačných teplôt vzduchu môžeme konštatovať, že rast sledovaných štyroch invázných druhov začína, v mesiaci apríl a máj pri intenzívnejšom zvýšení teploty. Prvé sledované generatívne fenofázy kvetné púčiky zavreté a kvetné púčiky naliate, ale zatvorené, roztváranie kvetných púčikov sa začínajú vyskytovať počas oboch rokov koncom mája a začiatkom júna. Konečné fenofázy zrelé a vysemenené plody sú zdokumentované koncom októbra a začiatkom novembra, kedy začína priemerná mesačná teplota klesať. Konštatujeme, že priemerná mesačná teplota vzduchu vplyva na nástup, vývoj a trvanie vegetatívnych a generatívnych fenofáz.

Veľmi dôležité je pokračovať v monitorovaní fenologického vývoja týchto invázných druhov. Následne pristúpiť k ich odstraňovaniu, a to v období generatívnych fáz kvitnutia, kedy sú už jednotlivé rastliny dobre rozvinuté, čo je okolo mesiaca august, ale ešte nedochádza k tvoreniu a následnej diseminácii semien. Invázne druhy by sa nemali odstraňovať v čase od septembra, príp. októbra, kedy väčšina druhov už vysemeňuje semená.

Týmto by sa invázne taxóny mohli intenzívnejšie rozšíriť a na oblečení alebo topánkach pracovníkov zavliecť aj do súvislého lesného porastu. Lesný porast je síce svojím zatienením odolný voči svetlomilným nepôvodným druhom. Avšak v prípade odumretia drevín, môže vzniknúť presvetlený priestor a tým sa tu invázne druhy môžu značne rozšíriť. Následné odstraňovanie v lese je však obmedzené, pretože pri odstraňovaní by sa mohla narušiť okolitá vegetácia zložená z lesných druhov.

Literatúra

- BISKUPSKÝ, V. 1970. Work in the field of forest research at the Báb research project, s. 71-83. In Jurko, A. - Duda, M. (eds.): *Research Project Báb. Progress Report I.*, Bratislava : VEDA, 1970. 526 s.
- ELIÁŠ, P. 2010. Zmeny biodiverzity v Bábskom lese a blízkom okolí (Nitrianska pahorkatina, Juhozápadné Slovensko). *Starostlivosť o biodiverzitu vo vidieckej krajine*, Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, s. 151- 158. ISBN 978-80-552-0445-1.

- HUZULÁK, J. – ELIÁŠ, P. 1981. Príspevok v k štúdiu vodného režimu *Carpinus betulus*. *Acta Botanica Hungarica*, Budapešť, s. 278-286.
- KUBÍČEK, F., BRECHTL, J. 1970. Charakteristika skupín lesných typov výskumnej plochy v Bábe pri Nitre, *Biológia*, Bratislava, s. 27-38.
- LITSCHMANN, T. – SUCHÝ, P. AMET – združenie Litschmann + Suchý [online]. [cit. 2014-01-02]. Dostupné na internete: <http://www.amet.cz/>
- MORAVEC, J. a kol. 1994. *Fytocenologie*. Praha, Academia, 403 s. ISBN 80-200-0457-2.
- NEUHÄUSL, R. – NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, Z. 1964. Vegetations verhältnisse am Südrande des Schemmitzer Gebirges. *Biologické práce*. Bratislava : SAV, roč. 10, č. 4, s. 1-77.

ZMENY VLASTNOSTÍ PŮD DŮSLEDKOM VYUŽITIA PRODUKČNÝCH SLUŽIEB AGROEKOSYSTÉMOV V ENERGETIKE

CHANGES OF SOIL PROPERTIES AS A CONSEQUENCE OF AGRO- ECOSYSTEM PRODUCTION SERVICES UTILISATION IN ENERGY SECTOR

Jarmila Makovníková¹, Radoslava Kanianska²

¹RNDr. Jarmila Makovníková, CSc., Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy, Gagarinova 10, 827 13 Bratislava, Slovenská republika, e-mail: j.makovnikova@vupop.sk

²Ing. Radoslava Kanianska, CSc., Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, Slovenská republika, e-mail: radoslava.kanianska@umb.sk

Abstrakt: Energetické využívanie plodín pestovaných na poľnohospodárskej pôde sa rozširuje. Pozitívny prínos v energetike vytvára negatívny tlak na životné prostredie, najmä pôdu. Vplyv pestovania rýchlorastúcej vrbý (*Salix viminalis*) na pôdu sme hodnotili pomocou vybraných dynamických indikátorov kvality pôdy na 2 lokalitách - Kuchyňa (čiernica) a Krivá-Liesek (fluvizem). Na lokalite Kuchyňa sme pri porovnaní rokov 2010 a 2013 pozorovali negatívny trend poklesu pH, obsahu organickej hmoty v pôde a pozitívny trend v znižovania obsahu kadmia, zinku a niklu v pôde. K poklesu ťažkých kovov v pôde prispela remediačná schopnosť vrbý. Fluvizem na lokalite Krivá-Liesek sa hodnotami pH, stredným obsahom organickej hmoty nízkej kvality spolu s podlimitným obsahom anorganických polutantov radí k pôdam s vysokým potenciálom imobilizácie anorganických polutantov.

Kľúčové slová: biomasa, rýchlorastúce dreviny, indikátory kvality pôdy

Abstract: Growing of crops for energetic purposes has increasing tendency. Positive contribution to energy sector generates environmental pressure, mainly on the soil. The influence of fast growing willow (*Salix viminalis*) planting on the soil was assessed by the help of selected dynamic soil quality indicators at 2 localities – Kuchyňa (Mollic Fluvisol) and Krivá-Liesek (Fluvisols). We observed at Kuchyňa locality negative tendency in decreasing of pH and organic matter content in soil and positive tendency in decreasing of Cd, Zn and Ni content in soil during the period of 2010 and 2013. To the heavy metals decline in the soil contributed remediation capacity of willow. Fluvisol at Krivá-Liesek locality belongs to the soil with high inorganic pollutants immobilisation potential thanks to the pH values, middle content of organic matter of low quality including under limit value of inorganic pollutants content.

Key words: biomass, fast-growing tree species, soil quality indicators

Úvod

Prirodzené, ako aj človekom ovplyvnené ekosystémy poskytujú mnohé tovary a služby. Jednou z týchto služieb je aj produkcia biomasy. Snaha využívať ekosystémy za účelom získavania vysokej produkcie vyžaduje vysoké vstupné náklady a generuje negatívny tlak na zložky životného prostredia, ako aj ostatné služby ekosystémov.

Pojem ekosystémových služieb je chápaný antropocentricky, pretože tieto služby poskytujú biofyzikálne podmienky pre ľudskú existenciu alebo prispievajú k ľudskému blahu a prosperite (Costanza et al., 1997; SCBD, 2010).

Agroekosystémy sú prirodzené systémy obhospodarované človekom s hlavným cieľom získavania potravín a iných mimoprodukčných a environmentálnych služieb (Wood et al., 2000). Produkčné služby agroekosystémov sú kľúčové pri zabezpečovaní potravinovej bezpečnosti. Ich význam nadobúda nový rozmer v sektore energetiky, konkrétne pri využívaní poľnohospodárskej pôdy na pestovanie energetických plodín.

Rýchlorastúce dreviny sú energetické rastliny drevinového charakteru s krátkou dobou obrastania a hmotnostným prírastkom prevyšujúcim priemerný prírastok hmoty ostatných drevín, a preto sa pestujú a zberajú na výrobu obnoviteľnej energie (Porvaz a kol., 2009).

Pri stanovení vplyvu pestovania rýchlorastúcich drevín na kvalitu pôdy zohráva významnú úlohu nielen produkčná, ale aj akumulčná, filtračná a transportná funkcia pôdy. Z hľadiska ochrany hydrosféry a rastlinnej produkcie patrí práve schopnosť pôdy filtrovať potenciálne rizikové prvky k najdôležitejším funkciám pôdy (Demo a kol., 1998). Výskum je zameraný na monitorovanie vybraných dynamických indikátorov kvality pôdy, indikátorov produkčnej funkcie (makroživiny, obsah a kvalita organickej hmoty v pôde), indikátorov pufracej funkcie (pH) a filtračnej funkcie (potenciál anorganických polutantov a potenciál sorpcie pôdy).

Metodika

Sledovali sme dve monitorovacie lokality, lokalitu Kuchyňa lokalizovanú na Záhorskej nížine (čiernica modálna) v období rokov 2010 - 2013 a lokalitu Krivá-Liesek v Oravskej kotline (fluvizem kultizemná) v období rokov 2011 - 2013. Monitorovacia lokalita je kruhového tvaru o polomere 10 m a celkovej ploche 314 m² (Kolektív, 2011). Každá monitorovacia plocha je v strede charakterizovaná pedologickou sondou. Stredy monitorovacích lokalít sú geodeticky zamerané a zdokumentované súradnicami X, Y vo WGS 84. Pôdne vzorky sme odobrali z 5-tich miest z hĺbky 0-10 cm a 35-45 cm. Pôdne vzorky sa odoberajú tak, aby nedošlo k zmiešaniu dvoch rozdielnych pôdnych horizontov. Ojedinele sa totiž môže v uvedených rozpätiach nachádzať ostrá hranica medzi pôdnymi horizontmi. V takýchto prípadoch sa hĺbka odberu posúva pod alebo nad hranicu medzi horizontmi. Okrem odberu pôdnych vzoriek na chemický rozbor sme odobrali aj fyzikálne valce o objeme 100 cm³, 2 valčeky z hĺbky 0-10 cm a 2 valčeky z hĺbky 30-35 cm. V pôdnych vzorkách boli stanovené jednotlivé parametre podľa záväzných metodík (Kolektív, 2011). Obsah makroživín sme hodnotili podľa Vyhlášky č. 338/2005 MP SR, príloha č.5. Celkový obsah anorganických polutantov sme hodnotili v súlade s Vyhláškou č. 59/2013 MPRV SR, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MPSR č. 508/2004 Z. z., ktorou sa vykonáva § 27 zákona č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy.

Charakteristika lokalít

Lokalita Kuchyňa je lokalizovaná v oblasti Záhorskej nížiny, v teplej pahorkatinovej

klimatickej oblasti (obr. 1). Ide o čiernicu modálnu (VÚPOP, SPS, 2000).



Obr 1 Lokalita Kuchyňa, čiernica modálna, kontaminovaná, na nekarbonátových substrátoch

Fig 1 Kuchyňa locality, Mollic Fluvisol, contaminated, developed on non-carbonated substrates

Pôdy patria k zrnitostne stredne ťažkým, hlinitým. Obsah skeletu sa s hĺbkou výrazne zvyšuje, a to od 5 % v hĺbke 0 – 10 cm do 80 % v hĺbke 35 – 45 cm. Hodnoty pôdnej reakcie sa pohybujú v slabo kyslej až kyslej oblasti, predovšetkým v hĺbke 0 – 10 cm, pričom hodnota pôdnej reakcie len mierne stúpa s rastúcou hĺbkou odberu a aj v substráte patrí do slabo kyslej oblasti (tab. 1). Vyšší obsah organickej hmoty nižšej kvality v celom profile spolu s hodnotou pôdnej reakcie a stredným obsahom prístupných živín zaraďujú túto lokalitu k stredne rezistentným pôdam vzhľadom k acidifikácii (Makovníková, 2007). Monitorovacia lokalita, ČA^x, podľa Metodického usmernenia MP SR č. 3187/2007-430 patrí k pôdam vhodným na pestovanie rýchlorastúcich drevín. Na ploche je od roku 2006 pestovaný porast rýchlorastúcej vrbby (*Salix viminalis*) na energetické účely. V prvom roku výsadby bolo aplikované organominerálne kvapalné hnojivo Darina. Na jeseň v roku 2012 bol porast rýchlorastúcej vrbby zrezaný, v čase odberu vzorky bol na ploche porast vrbby o výške cca 1 m.

Lokalita Krivá-Liesek sa nachádza v Oravskej kotline v Podhôrno-Magurskej oblasti v mierne chladnej a mierne vlhkej klimatickej oblasti v nadmorskej výške 551 m n.m. (obr. 2). Ide o fluvizem kultizemnú (VÚPOP, SPS, 2000).



Obr 2 Lokalita Krivá-Liesek, fluvizem kultizemná

Fig 2 Krivá-Liesek locality, Fluvisol

Na monitorovacej lokalite je fluvizem kultizemná, v čase odberu bola hladina podzemnej vody v hĺbke 165 cm. Lokalita patrí k pôdam s neutrálnou hodnotou pôdnej reakcie. Vyšší obsah organickej hmoty ale nízkej kvality v celom profile spolu s hodnotou pôdnej reakcie a stredným obsahom prístupných živín zaraďujú túto lokalitu k stredne rezistentným pôdam

vzhľadom k acidifikácii (Makovníková, 2007). Na lokalite je od roku 2004 porast rýchlorastúcej vrbky, odrody Sven, Tora, Gudrun, Sherwood. Porasty sú každoročne hnojené dusíkom v dávke 90 kg.ha⁻¹ s delením 30 kg na jar, 30 kg koncom mája a 30 kg v polovici júla a jednorázovo fosforom v dávke 30 kg.ha⁻¹ a draslíkom v dávke 30 kg.ha⁻¹, ktoré sú aplikované s prvou dávkou dusíka. Dusík je vo forme liadku vápenato-amónneho 27% N, fosfor vo forme hyperkornu 26 % P₂O₅ a draslík vo forme draselnej soli 58 % K₂O. Pri správnom obhospodarovaní je možné vrbkový porast zberať každé štyri roky pričom celková produkčná schopnosť porastu je okolo 30 rokov. V podmienkach strednej Oravy sa celkový prírastok drevnej hmoty za štvorročné obdobie pohyboval od 23 do 26 ton na hektár (Daniel, Habovštiak, 2011).

Výsledky a diskusia

Celkový obsah anorganických polutantov na lokalite Kuchyňa je v prípade As podlimitný a miene stúpa smerom k substrátu. Obsah Cd je najvyšší v hĺbke 0 – 10 cm a smerom k substrátu klesá, výrazne však prekračuje limitnú hodnotu v hĺbke 0 – 10 cm, 20 – 30 cm aj 35 – 45 cm. Lokalita Kuchyňa patrí medzi kontaminované lokality. Obsah Co je bez výrazných profilových trendov, avšak v hĺbke 20 – 30 cm a 35 – 45 cm je obsah tohto prvku nad limitnou hodnotou stanovenou pre tento prvok. Obsah Cr je bez výrazných profilových trendov. Obsahy Cu, Pb aj Hg sú podlimitné v celom profile s miernym stúpaním s rastúcou hĺbkou. Opačný trend pozorujeme v prípade Ni a Zn, ktoré v celom profile výrazne prekračujú nadlimitné hodnoty (tab. 1).

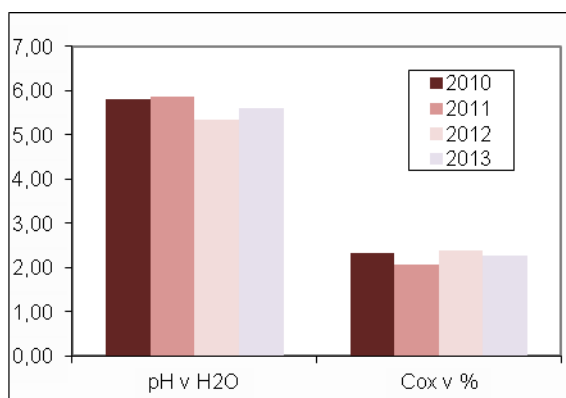
Tab 1 Indikátory kvality pôdy na lokalite Kuchyňa (stav v roku 2010 a 2013)

Tab 1 Soil quality indicators at Kuchyňa locality (state in 2010 and 2013)

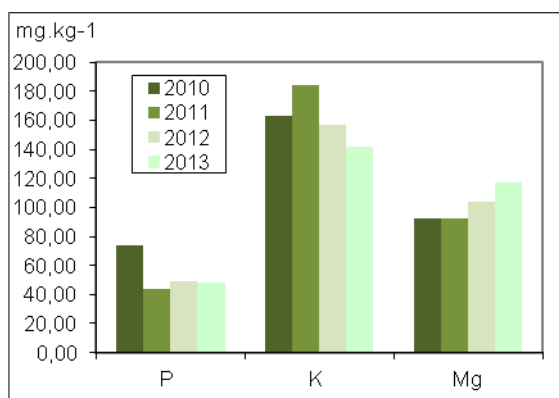
parameter		hĺbka 0 – 10 cm		hĺbka 35 – 45 cm	
		rok 2010	rok 2013	rok 2010	rok 2013
pH v H ₂ O		5,81	5,59	5,80	5,91
pH v KCl		5,21	4,78	5,21	5,04
pH v CaCl ₂		5,23	4,97	5,31	5,26
výmenné kationy v cmol(p+).kg ⁻¹	Na ⁺	0,150	0,098	-	-
	K ⁺	0,506	0,484	-	-
	Ca ²⁺	11,230	10,920	-	-
	Mg ²⁺	0,890	0,824	-	-
Cox v %		2,318	2,270	1,958	1,910
Q ₄		4,09	4,01	3,91	3,88
makroživiny v mg.kg ⁻¹ (Mehlich III.)	P	73,70	48,48	43,50	18,20
	K	163,00	142,60	106,00	61,40
	Mg	92,70	117,64	119,00	130,40
stopové prvky v pôde v mg.kg ⁻¹ (celkový obsah v lúčavke kráľovskej)	Cd	1,016	0,720	0,822	0,790
	Zn	199,000	166,000	287,000	216,000
	Ni	51,500	45,800	69,600	62,300
stopové prvky v pôde v mg.kg ⁻¹ (vo výluhu 1 M NH ₄ NO ₃)	Cd	0,009	0,007	-	-
	Zn	0,320	0,336	-	-
	Ni	0,176	0,160	-	-
stopové prvky v rastlinách (r. 2013 v štiepke) v mg.kg ⁻¹	Cd	7,154	6,410	-	-
	Zn	250,000	227,000	-	-
stopové prvky v rastlinách (v 1-ročnom dreve) v mg.kg ⁻¹	Cd	-	2,730	-	-
	Zn	-	68,600	-	-

V hĺbke 0 – 10 cm (tab. 1) došlo v porovnaní rokov 2010 a 2013 k poklesu hodnoty aktívnej pôdnej reakcie o 0,46 jednotiek (obr. 3a), čo sa prejavilo znížením obsahu výmenného sodíka o 35 %. Výrazne sa znížil obsah výmenného fosforu (o 34 %) (obr. 3b). V treťom roku sledovania sa neprejavilo výraznejšie zníženie obsahu organickej hmoty v pôde pri jej využívaní na pestovanie rýchlorastúcich drevín, ktoré uvádza vo svojej práci aj McClean (2012). V prípade makroživín sa výrazne znížil obsah fosforu a to o 34 % (z kategórie strednej presun do kategórie nízkej zásobenosti pôd) a výmenného draslíka o 13 % (z kategórie dobrej presun do kategórie strednej zásobenosti pôd) (obr. 3b). Pozitívne zmeny sme zaznamenali pri celkovom obsahu rizikových prvkov, znížil sa obsah kadmia o 34 % (obr. 3c), obsah zinku o 17 % ako aj obsah niklu a to o 20 % v porovnaní s rokom 2010 (obr. 3d). Celkový obsah niklu sa dostal tesne pod limitnú hodnotu, v prípade kadmia a zinku sa naďalej jedná o nadlimitný obsah tohto prvku podľa Vyhlášky č. 59/2013 MPRV SR. Zmeny indikátorov kvality pôdy sú na obr. 3a- 3d.

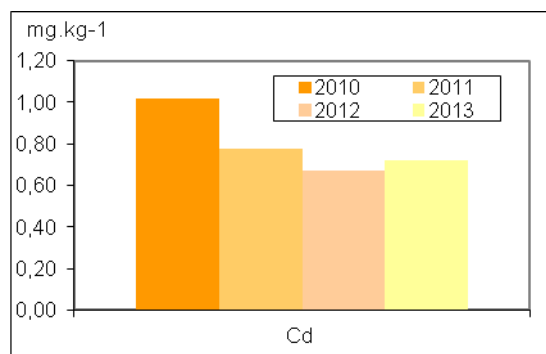
V hĺbke 35 – 45 cm v priebehu štyroch rokov sledovania došlo k poklesu hodnoty pôdnej reakcie a k výraznému zníženiu obsahu makroživín v prípade fosforu o 59 %, v prípade výmenného draslíka o 42 %. Zmeny v obsahu rizikových prvkov sú v tejto hĺbke menej výrazné, zaznamenali sme zníženie celkového obsahu zinku o 25 %, celkového obsahu niklu o 10 % a celkového obsahu kadmia len o 4 %. Hodnoty kadmia, niklu aj zinku sú v tejto hĺbke podľa Vyhlášky č. 59/2013 MPRV SR nadlimitné.



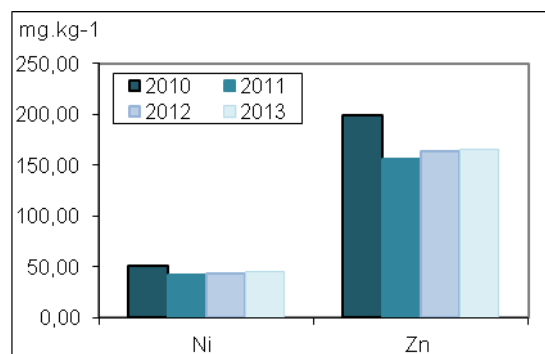
Obr 3a Zmeny hodnoty pH v H₂O a Cox
Fig 3a Changes in pH/ H₂O and Cox



Obr 3b Zmeny v obsahu makroživín - P, K, Mg
Fig 3b Changes in macronutrients - P, K, Mg



Obr 3c Zmeny stopových prvkov v pôde - Cd
Fig 3c Changes in trace elements in soil – Cd



Obr 3d Zmeny stopových prvkov v pôde- Ni, Zn
Fig 3d Changes in trace elements in soil – Ni, Zn

V priebehu monitorovania poľnohospodárskej pôdy využívanej na pestovanie energetických plodín pozorujeme negatívny trend vo vývoji hodnoty pôdnej reakcie v pôde, v obsahu prístupných živín, a to fosforu a draslíka a pozitívny trend vo vývoji celkového obsahu rizikových prvkov v pôde. Remedialná schopnosť vrby vzhľadom k rizikovým prvkom sa

prejavila výrazným znížením obsahu kadmia a zinku na danej lokalite. Vďaka patrí k potenciálne rezistentným plodinám vzhľadom k vysokým obsahom rizikových prvkov. Obsahy niklu a zinku vo výluhu 1 M NH_4NO_3 boli v sledovanom období nižšie ako kritické limitné hodnoty vo vzťahu pôda – rastlina podľa Vyhlášky č. 59/2013 MPRV SR.

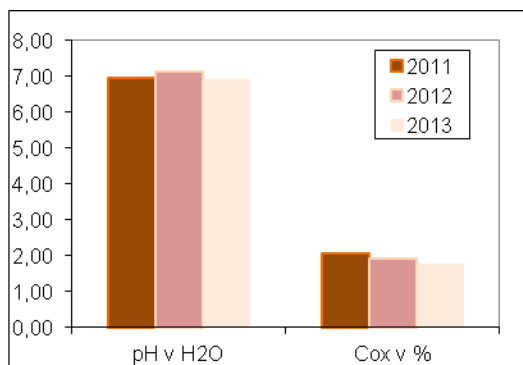
Na lokalite Krivá-Liesek je obsah všetkých sledovaných prvkov podlimitný. V prípade As, Se a Zn ich celkový obsah len mierne vertikálne stúpa, výraznejší pokles s hĺbkou sme zaznamenali len v prípade celkového obsahu Cu. Distribúcia ostatných rizikových prvkov v oboch hĺbkach je porovnateľná a nezaznamenali sme výrazné rozdiely. Hodnota pH v slabo kyslej až neutrálnej oblasti, stredný obsah organickej hmoty v pôde nízkej kvality spolu s podlimitným celkovým obsahom anorganických polutantov radia túto lokalitu k pôdam s vysokým potenciálom imobilizácie a s nízkym potenciálom transportu vzhľadom na anorganické polutanty (Makovníková a kol., 2007). V roku 2012 a 2013 sme pokračovali v monitorovaní kadmia a olova, keďže v prípade olova sme aj napriek podlimitným celkovým obsahom stanovili v roku 2011 nadlimitný obsah tohto prvku vo výluhu 1 M NH_4NO_3 .

Tab 2 Indikátory kvality pôdy na lokalite Krivá-Liesek (stav v roku 2011 a 2013)

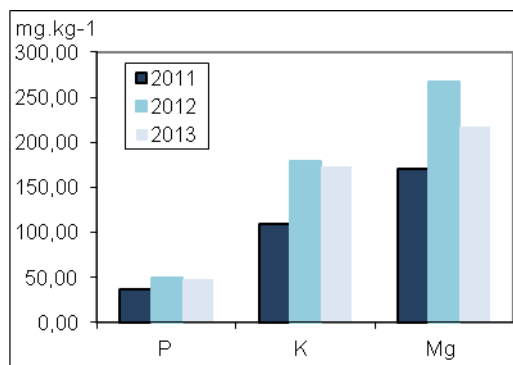
Tab 2 Soil quality indicators at Krivá-Liesek locality (state in 2011 and 2013)

parameter		hĺbka 0 – 10 cm		hĺbka 35 – 45 cm	
		rok 2011	rok 2013	rok 2011	rok 2013
pH v H_2O		6,96	6,92	6,93	7,08
pH v KCl		6,47	6,31	6,68	6,60
pH v CaCl_2		6,80	6,66	6,84	6,82
výmenné kationy v cmol(p+).kg^{-1}	Na^+	0,110	0,080	-	-
	K^+	0,310	0,630	-	-
	Ca^{2+}	12,460	10,400	-	-
	Mg^{2+}	1,860	1,710	-	-
Cox v %		2,08	1,78	1,45	1,15
Q^4_6		6,49	6,59	5,91	6,03
makroživiny v mg.kg^{-1} (Mehlich III.)	P	37,00	48,02	31,30	25,13
	K	110,00	173,40	82,90	54,52
	Mg	170,00	218,40	200,00	202,20
stopové prvky v pôde v mg.kg^{-1} (celkový obsah v lúčavke kráľovskej)	Cd	0,298	0,396	0,295	0,390
	Pb	8,470	6,272	9,430	7,184
stopové prvky v pôde v mg.kg^{-1} (vo výluhu 1 M NH_4NO_3)	Cd	0,002	0,001	-	-
	Pb	0,182	0,009	-	-
stopové prvky v rastlinách v mg.kg^{-1}	Cd	2,100	1,250	-	-
	Pb	1,150		-	-

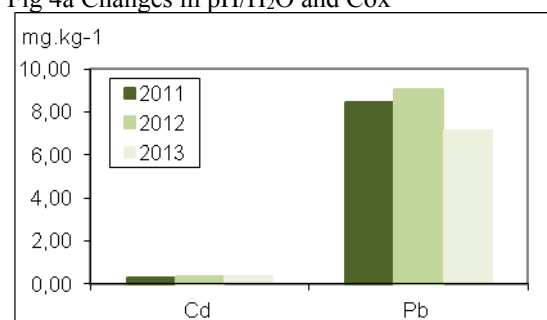
Hodnota pôdnej reakcie v roku 2013 ostáva v neutrálnej až slabo alkalickej oblasti, znížil sa obsah organickej hmoty v pôde o 14 % v hĺbke 0 – 10 cm (obr. 4a) a o 21 % v hĺbke 35 – 45 cm (tab. 2). Pravidelná aplikácia hnojív sa odrazila vo zvýšenom obsahu makroživín v porovnaní s rokom 2011, a to fosforu a draslíka na sledovanej lokalite (obr. 4b) na rozdiel od lokality Kuchyňa, kde v prípade týchto makroživín dochádza k ich poklesu. Napriek tomu je na lokalite stále nízky obsah prístupného fosforu.



Obr 4a Zmeny hodnoty pH v H₂O a Cox
Fig 4a Changes in pH/H₂O and Cox



Obr 4b Zmeny v obsahu makroživín - P, K, Mg
Fig 4b Changes in macronutrients - P, K, Mg



Obr 4c Zmeny v celkovom obsahu Cd a Pb
Fig 4c Changes in total content of Cd and Pb

Na lokalite Krivá-Liesek, ktorá je situovaná v bezprostrednej blízkosti frekventovanej pozemnej komunikácie, došlo k miernemu zvýšeniu celkového obsahu Cd a poklesu celkového obsahu Pb (obr. 4c) v obidvoch hĺbkach, ktoré však naďalej ostávajú v podlimitnej oblasti podľa Vyhlášky 59/2013 MPRV SR. Zvýšenie obsahu Cd môže byť spôsobené aj aplikáciou fosforečných hnojív, ktorá môže zvýšiť obsah Cd a Cr v pôde (Beneš, 1993).

Záver

V priebehu sledovania využívania poľnohospodárskej pôdy na pestovanie energetických plodín na čiernici (lokalita Kuchyňa) sme pozorovali negatívny trend poklesu v obsahu prístupných živín (fosfor a draslík) a pozitívny trend úbytku celkového obsahu rizikových prvkov v pôde. Remedialná schopnosť vrby vzhľadom k rizikovým prvkom sa prejavila výrazným znížením obsahu kadmia, zinku a niklu na danej lokalite. Bez pravidelnej aplikácie hnojív, predovšetkým fosforečných a draselných, nie je možné udržať obsah prístupných živín na dobrej úrovni, najvýraznejšie klesá obsah fosforu. Na lokalite Krivá-Liesek (fluvizem) situovanej v bezprostrednej blízkosti frekventovanej pozemnej komunikácie, došlo k miernemu zvýšeniu celkového obsahu Cd a Pb, ktoré však naďalej ostávajú v podlimitnej oblasti podľa Vyhlášky 59/2013 MPRV SR.

Hodnotenie indikátorov kvality pôdy pri novom spôsobe využívania poľnohospodárskych pôd je nevyhnutnou súčasťou správneho manažmentu. Indikátory kvality podávajú komplexnú informáciu o stave pôdy a jej schopnosti plnenia agroekosystémových služieb. Pri plnení produkčných služieb je nevyhnutné na základe indikátorov kompenzovať živinovými vstupmi ich odčerpávanie v procese tvorby biomasy či zabezpečovať úpravu pôdnej reakcie.

Podakovanie

Príspevok vznikol za podpory projektu APVV-0098-12: Analýza, modelovanie a hodnotenie agroekosystémových služieb.

Literatúra

- BENEŠ, S. 1993. *Obsahy a bilance prvků ve sférach ŽP*. I. část. MZ ČR Praha 1. 1993, 88 s., ISBN 80-7084-051-X.
- COSTANZA, R., D'ARGE, R., DE GROOT, R.S., FARBER, S., GRASSO, M., HANNON, B., LIMBURG, K., NAEEM, S., O'NEILL, R.V. PARUELO, J., RASKIN, R.G., SUTTON, P., VAN DEN BELT, M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, pp. 253-260.
- DANIEL J., HABOVŠTIK, J. 2012. Poľnohospodársky výskum v energetickom programe. In: *Agrobioenergetika*. Dostupné na internete, [cit.2011-10-11] <http://www.abe.sk/casopis.html>
- DEMO M. A KOL., 1998. *Usporiadanie a využívanie pôdy v poľnohospodárskej krajine*. Nitra: SPU, 1998, 302 s., ISBN 80-7137-525-X.
- FIALA K. A KOL., 1999. *Závazné metódy rozborov pôd. Čiastkový monitorovací systém - Pôda*. VÚPOP, Bratislava 1999, 139 s., ISBN 80-85361-55-8.
- KOLEKTÍV. 2011. *Jednotné pracovné postupy rozborov pôd [Unified working methods of soil analysis]*. Bratislava: VUPOP Bratislava, 124 p., ISBN 978-80-89128-89-1.
- MAKOVNÍKOVÁ, J., BARANČIKOVÁ, G., PÁLKA, B. 2007. Approach to the assessment of transport risk of inorganic pollutants based on the immobilisation capability of soil. In *Plant, Soil and Environment*, vol.53, 2007, č. 8, pp. 365 – 373.
- MAKOVNÍKOVÁ J. 2007. *Využitie indikátorov pri identifikácii rizikových oblastí acidifikácie pôdy*. Bratislava: VÚPOP, 2007, 30 s. ISBN 978-80-89128-37-2.
- MCCLEAN, G. 2012. The effects of land conversion to bioenergy crops on soil carbon. In *Proceedings 4th international Congress Eurosoil 2012*, Bari, Italy, 2 -6 July 2012, 394 p.
- POVRAZ, P., NAŠČÁKOVÁ, J., KOTOROVÁ, D., KOVÁČ, L. 2009. Poľné plodiny ako zdroj biomasy na energetické využitie v podmienkach Slovenska. In. *Inovatívne technológie pre efektívne využitie biomasy v energetike*, Podniková fakulta v Košiciach, ekonomická univerzita v Bratislave, s. 66 – 75, ISBN 978-80-225-2962-4.
- SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. 2010. *Global Biodiversity Outlook 3*. Montréal, 94 p.
- VÚPOP, SPS, 2000. *Morfogenetický klasifikačný systém pôd Slovenska*. VÚPOP, 2000, 74 s. ISBN 80-85361-70-1.
- WOOD, S., SEBASTIAN, K., SCHERR, S.J. 2000. *Agroecosystems. Pilot Analysis of Global Ecosystems*. World Resources Institute, 2000, 108 p., ISBN 1-56973-457-7.
- Vyhláška č. 59/2013 MPRV SR, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MPSR č. 508/2004 Z. z., ktorou sa vykonáva § 27 zákona č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona č. 245/2003 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Vyhláška č. 338/2005 MP SR, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o postupe pre odber pôdnych vzoriek, spôsobe a rozsahu vykonávania agrochemického skúšania pôd, zisťovania pôdnych vlastností lesných pozemkov a o vedení evidencie hnojenia pôdy a stavu výživy rastlín na poľnohospodárskej pôde a na lesných pozemkoch

CESTOVNÝ RUCH AKO NÁSTROJ UDRŽATEĽNÉHO ROZVOJA MIKROREGIÓNU BIELA ORAVA S OHĽADOM NA MIENKU VYBRANÝCH AKTÉROV ÚZEMNÉHO ROZVOJA

TOURISM AS A TOOL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT WITH REGARD TO THE OPINION OF SELECTED STAKEHOLDERS OF THE AREA DEVELOPMENT OF BIELA ORAVA MICROREGION

Viera Novanská¹, Stanislava Brnkaľáková²

¹RNDr. Viera Novanská, PhD., rod. Chrenščová, Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra krajinnej ekológie, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava, e-mail: chrenscova@fns.uniba.sk

²Mgr. Stanislava Brnkaľáková, Slovenská technická univerzita v Bratislave, Ústav manažmentu, Vazovova 5, 812 43, Bratislava, e-mail: stanislava.brnkalakova@stuba.sk

Abstrakt: Cestovný ruch má podľa Svetovej organizácie cestovného ruchu (WTO) a Svetovej rady cestovného ruchu (WTTC) kľúčovú úlohu v hospodárskom raste, pri vytváraní pracovných miest, v rozvoji a transformácii na zelené hospodárstvo. Cestovný ruch je veľmi podstatným faktorom prispievajúcim ku globálnej rozvojovej agende a zastávajúci významnú úlohu v budovaní silného, udržateľného a vyváženého globálneho rozvoja. Je považovaný za jedno z potenciálne najdôležitejších hospodárskych odvetví. Pozornosť obce preto venujú rozvoju mestského a vidieckeho cestovného ruchu ako faktoru ekonomiky a tvorby prostredia mesta a vidieka. Dôležité však je, aby rozvoj cestovného ruchu bol v súlade s rešpektovaním ochrany prírody a krajiny. Cesta ako dosiahnuť regionálny rozvoj v súlade so záujmami ochrany životného prostredia je udržateľný cestovný ruch. Predkladaný článok prezentuje výsledky dotazníkového prieskumu, ktorého cieľom bolo zistiť pohľad vybraných aktérov územného rozvoja v mikroregióne Biela Orava na rozvoj cestovného ruchu ako nástroja udržateľného rozvoja. Výsledky výskumu, ktoré poukázali na silné a slabé stránky cestovného ruchu v území, môžu slúžiť ako zásobník námetov pre vypracovávanie strategických rozvojových plánov mikroregiónu Biela Orava s dôrazom na cestovný ruch.

Kľúčové slová: cestovných ruch, udržateľný rozvoj, mikroregión Biela Orava, dotazníkový výskum

Abstract: According to the World Tourism Organization (WTO) and the World Travel and Tourism Council (WTTC), tourism plays a key role in economic growth, job creation and in the development and transformation to the green economy. The tourism is a very important factor contributing to the global development agenda, representing an important role in building a strong, sustainable and balanced global development. It is considered to be one of the most potentially important economic sectors. Therefore, municipalities pay attention to the development of urban and rural tourism as a factor of the economy and the creation of city and countryside environment. It is important that the tourism development respects the nature and landscape protection. The way how to achieve regional development in accordance with the interests of environmental protection is sustainable tourism. This paper presents results of a questionnaire survey aimed at finding out opinion of selected players of spatial development in Biela Orava microregion on the tourism development as a tool of sustainable development. Research results that revealed strengths and weaknesses of the tourism in the study area, may serve as a reservoir of ideas for drawing up strategic development plans of Biela Orava microregion with an emphasis on the tourism.

Key words: tourism, sustainable development, microregion Biela Orava, questionnaire

Úvod

Globalizácia, ako proces narastania medzinárodnej integrácie v ekonomike, politike, kultúre, komunikácii, obchode, či v životnom prostredí, prináša so sebou nielen technologický pokrok, nižšie náklady na transport, či liberalizáciu politiky v Európskej únii, ale aj negatívne trendy. Charakteristická svojou rýchlosťou, rozsahom a prepojenosťou, prináša nové hrozby a riziká, spôsobuje vytrácanie lokálnych tradícií a regionálnych rozdielov. Priamym dôsledkom globalizácie, priemyselnej revolúcie a masovej komunikácie je moderná konzumná spoločnosť, ktorá ignoruje vyčerpatelnosť prírodných zdrojov, enormne znečisťuje životné prostredie a spôsobuje ekologické katastrofy (Young, 2006).

Na aktuálnosť problematiky a nutnosť riešenia otázky globalizácie a udržateľného rozvoja v prepojení na cestovný ruch upozorňujú viaceré udalosti a dokumenty schválené na národnej a medzinárodnej úrovni. V posledných rokoch sa konali viaceré národné a medzištátne konferencie (Gúčík, 2014) a boli zverejnené významné dokumenty. V roku 1999 Európska komisia zverejnila dokument Perspektíva územného rozvoja Európy (European Spatial Development Perspective), ktorý sa zaoberá princípmi dosiahnutia vyváženého udržateľného rozvoja, ako aj trendmi a možnosťami ďalšieho vývoja krajín Európskej únie. Medzi významné výstupy svetových summitov, usporiadaných Organizáciou Spojených národov (United Nations), patria dokumenty, ako Agenda 21 (1992), Implementačný plán udržateľného rozvoja (2002) a taktiež Budúcnosť, ktorú chceme (2012), ktoré hovoria o potrebe realizácie udržateľného rozvoja a adaptívnych opatrení na všetkých úrovniach, cez globálne až po lokálne. Potrebu vývoja spoločnosti udržateľným smerom potvrdila aj medzinárodná kampaň „Svetoví lídri za cestovný ruch“ v roku 2011 organizovaná Svetovou organizáciou cestovného ruchu (UNWTO) a Svetovou radou pre cestovanie a cestovný ruch (WTTC).

Všetky spomínané globálne udalosti a svetové, európske, či národné strategické dokumenty upozorňujú, že cestovný ruch je neoddeliteľnou súčasťou spotreby konzumnej spoločnosti. Zdôrazňujú, že dobre navrhnutý a manažovaný cestovný ruch môže značne podporiť všetky tri dimenzie udržateľného rozvoja, prispieť k transformácii na zelené hospodárstvo, ako aj k rozvoju regiónov vytváraním pracovných miest a obchodných príležitostí. Cestovný ruch zohráva kľúčovú úlohu v prepojení ostatných sektorov, ako sú doprava, obchod, stavebníctvo, poľnohospodárstvo, bankovníctvo, telekomunikácie, kultúra a šport a pozitívne ich ovplyvňuje.

Globálna ekonomika sa výrazne podieľa na ovplyvňovaní bohatstva medzi krajinami a vytvára medzi nimi nerovnováhu. Cieľom hospodárskej politiky Európskej únie je preto zmierniť tieto disparity nielen na úrovni štátov, ale aj regiónov a zabezpečiť komplexný a rovnomerný regionálny rozvoj. Takýto rozvoj nie je možný bez aplikácie účinnej regionálnej politiky, ktorej riadenie na regionálnej úrovni spočíva v kooperácii celého spektra subjektov štátnej správy a samosprávy, podnikateľov, záujmových zoskupení i obyvateľstva, ale taktiež sa podieľa na budovaní medzinárodných vzťahov. Doterajšie zahraničné i naše skúsenosti ukazujú, že dôraz na rozvoj cestovného ruchu ako ekonomickej priority pri využívaní antropogénneho a prírodného potenciálu by mohol výrazne zmierniť existujúce regionálne disparity a prispieť k rastovému potenciálu hlavne ekonomicky slabých regiónov, kde je nedostatok pracovných príležitostí, dlhodobá nezamestnanosť, nízke príjmy a emigrácia mladých ľudí (Matthews, 2000; Stričík, 2011; Pittau et al., 2010).

Pozitívne vplyvy rozvoja cestovného ruchu na prosperitu regiónov sú za predpokladu jeho harmonického napredovania zreteľné vo viacerých oblastiach. Okrem doteraz spomínaných kladov, cestovný ruch stimuluje aj rozvoj malého a stredného podnikania, podporuje vznik nových výrob a diverzifikáciu ekonomických aktivít. Pozitívne na rozvoj území vplývajú

finančné stimuly z európskych fondov na ochranu prírody a obnovenie prírodných a kultúrnych hodnôt, vrátane tradícií, ktoré vytvárajú hodnotu, atraktivitu, jedinečnosť a podporujú vlastnú identitu územia. Narastá tak sociálne a environmentálne povedomie. Rozmachom cestovného ruchu dochádza k rozvoju informačných technológií, budovaniu infraštruktúry a tým k rozkvetu vidieka (Iványi, 2004; Otrubová, 1991).

S rozvojom cestovného ruchu vstupujú do popredia aj jeho negatívne stránky, premietajúce sa v prírodnej a socioekonomickej zložke. Negatívne dopady integrovaného cestovného ruchu na rozvoj územia sa prejavujú predovšetkým v masovom rozvoji cestovného ruchu, ktorý spôsobuje neprimeraný rast cien pozemkov, nehnuteľností, tovarov a služieb, ktoré vedú ku konfliktom medzi miestnymi obyvateľmi a účastníkmi cestovného ruchu, čo vplýva aj na pokles atraktivity daného územia. Dôsledkom tejto skutočnosti sa zvyšuje aj kriminalita a vandalizmus a stráca sa kultúrna identita daného územia. Za účelom vysokej návštevnosti sa trvalé objekty cestovného ruchu budujú v prírodne najatraktívnejších rekreačných priestoroch, na najzachovalejších a najhodnotnejších miestach, čím dochádza k ničeniu ekosystémov a narušaniu ekologickej stability krajiny. Vysoká návštevnosť, nerešpektovanie limitnej kapacity daného územia ovplyvňuje všetky krajinné zložky prírody a tiež estetickú, hygienickú a sociálno-psychickú sféru. Dochádza ku strate genia loci, pretože sa necenia tradičné architektonické štýly a používajú sa nevhodné stavebné materiály. V neposlednom rade narastá objem odpadu a vznikajú nelegálne skládky (Iványi, 2004; Roháč, Meyer, 2002).

Nelimitovaný cestovný ruch spôsobuje viaceré negatívne dôsledky na rozvoj daného územia a vedie k devastácii životného prostredia, preto sa stáva čoraz naliehavším zabezpečenie jeho udržateľného rozvoja (Kučerová, 1999). Rozvoj udržateľného cestovného ruchu si vyžaduje využívanie prírodných, kultúrnych, historických a ďalších zdrojov dnešnou spoločnosťou s ohľadom na ich zachovanie pre budúce generácie. Plánovanie a riadenie rozvoja udržateľného cestovného ruchu musí byť vykonávané takým spôsobom, aby nedošlo k vážnym ekologickým a sociálno-kultúrnym problémom v danom regióne a celková kvalita životného prostredia ostala zachovaná. Cieľom udržateľného cestovného ruchu je dlhodobá ochrana a zachovanie regionálnych zdrojov, ktoré pozitívne prispievajú k hospodárskemu rastu a blahobytu miestneho obyvateľstva, či návštevníkov (Butler, 2006; Mourek 2000; The European Charter for Sustainable Tourism in Protected Area, 1995).

Dôsledkom zvyšujúcej sa kritiky negatívnych vplyvov cestovného ruchu na prírodné prostredie vznikla koncepcia dlhodobu udržateľnej alebo tzv. „mäkkej“ alebo „zelenej“ turistiky, ktorá predstavuje alternatívu k dnes prevládajúcemu masovému cestovnému ruchu. Federácia národných parkov a chránených území Európy (FNPPE) považuje za udržateľnú turistiku „všetky formy rozvoja turistiky, ich manažmentu a aktivity, ktoré uchovávajú environmentálnu, sociálnu a ekonomickú integritu a kvalitu prírodných, vytvorených a kultúrnych zdrojov na trvalej báze“ (Shipp, 1993). Udržateľnú turistiku reprezentujú formy, ktoré rešpektujú prírodné limity a neprekračujú ekologickú únosnosť územia. K veľmi progresívnym formám patrí agroturizmus, ekoturizmus, alebo vidiecky cestovný ruch. Pre turistov prináša „zelená turistika“ skvalitnenie ponuky sprostredkovaním autentických zážitkov v prírode, ktoré sú zároveň šetrné voči životnému prostrediu. Je víziou rozvoja najmä tých oblastí, ktoré masový turizmus ešte nestihol definitívne zmeniť. V oblastiach s nevyvinutou priemyselnou činnosťou môže zelená turistika prispieť k rozvoju vidieka a zachovaniu kultúrneho a prírodného rázu krajiny (Sabo et al., 2002; Iványi, 2004; Károlyová, Čizmarová, 2010). V skutočnosti sa môže stať hlavným nástrojom pre zachovanie týchto oblastí, ale aj pre zvýšenie povedomia o životnom prostredí obyvateľov a návštevníkov. Potrebná je však užšia spolupráca a partnerstvo medzi konkrétnymi odvetvami cestovného ruchu, štátnou správou na všetkých úrovniach, miestnou komunitou, manažermi (resp. ochranármi) chránených území, ale aj samotnými turistami (Tomaškinová, Tomaškin, 2013).

Metodika

Cieľom skúmania bolo, prostredníctvom dotazníkového výskumu, zistiť názory vybraných aktérov územného rozvoja na cestovný ruch ako nástroj mikroregionálneho rozvoja Bielej Oravy. Výber respondentov bol cieleň. Základný súbor tvorili miestni a mikroregionálni predstavitelia rozhodovacej sféry a mienkotvorné osobnosti. Oslovených bolo 98 respondentov. Vyplnené dotazníky sme získali od všetkých oslovených respondentov (100 % návratnosť). Štatistický súbor tvorilo celkovo 98 respondentov ($n = 98$). Výskumu sa zúčastnili predstavitelia miestnej samosprávy (23 starostov vidieckych obcí a primátor mesta), predstavitelia Správy CHKO Horná Orava (3), Združenia Babia hora (2), Informačného centra v Námestove (1) a nezávislé osobnosti s dobrým prehľadom o miestnych, resp. mikroregionálnych problémoch. Išlo o zástupcov školstva (34) a podnikateľského sektora (34), ktorí poznajú problémy a rozvojové potenciály mikroregiónu Biela Orava. Výskumu sa zúčastnilo 38 % mužov a 62 % žien. Priemerný vek respondentov bol v rozmedzí od 38 rokov do 45 rokov. Zastúpení boli respondenti s vysokoškolským vzdelaním I. stupňa (2 %) a II. stupňa (65 %), stredným vzdelaním s maturitou (32 %) a stredným vzdelaním bez maturity (1 %). Pre účely výskumu bola vybraná technika dotazníkového prieskumu. Štruktúra dotazníka bola zostavená na základe štúdií zameraných na percepciu obyvateľov v súvislosti s udržateľným a regionálnym rozvojom (napr. Huba, Ira, 2000; Ira et al., 2005; Chrenšcová, 2009). Dotazník pozostával z uzavretých otázok/položiek a z otázok polouzavretých, ktoré poskytovali možnosť výberu jednej alebo viacerých odpovedí. Zber dát sa uskutočnil počas rokov 2011 - 2012. Respondenti boli oslovení osobne alebo elektronicky (e-mailom) a požiadaní o vyplnenie dotazníka.

Charakteristika záujmového územia

Mikroregión Biela Orava s rozlohou 690,5 km² patrí do regiónu Orava, najsevernejšieho a najchladnejšieho regiónu Slovenskej republiky. Administratívne patrí do Žilinského kraja. Na severe, severozápade a severovýchode hraničí s Poľskom, na západe s okresom Čadca, na juhu s okresom Dolný Kubín a na juhovýchode s okresom Tvrdošín.

Mikroregión Bielej Oravy tvorí 24 obcí (Námestovo, Babín, Beňadovo, Bobrov, Breza, Hruštín, Klin, Krušetnica, Lokca, Lomná, Mútne, Novoť, Oravská Jasenica, Oravská Lesná, Oravská Polhora, Oravské Veselé, Rabča, Rabčice, Sihelné, Ťapešovo, Vasil'ov, Vavrečka, Zákamenné a Zubrohlava), z toho štatút mesta má 1 obec (Námestovo). Na území žilo na konci roku 2011 spolu 59 885 obyvateľov, z toho 49,6 % žien. Z hľadiska národnostnej štruktúry je územie homogénnym územím s prevahou obyvateľstva slovenskej národnosti (97,3 %). V mikroregióne prevažuje obyvateľstvo rímsko-katolíckeho vierovyznania (95,2 %). Vekovú štruktúru obyvateľstva charakterizuje vysoké zastúpenie obyvateľov v produktívnom veku (63,29 %). Ekonomicky aktívneho obyvateľstva je 23 436. Problémom trhu práce v okrese Námestovo je vysoký počet evidovaných uchádzačov o zamestnanie (3 503), ktorí sú len ťažko umiestniteľní na trhu práce (dlhodobo nezamestnané osoby s nízkou úrovňou praktických zručností, osoby s nízkou kvalifikáciou, mladí ľudia, osoby so zdravotným postihnutím, starší občania). Miera evidovanej nezamestnanosti je 13,39 % (ŠÚ SR, 2011).

Záujmové územie patrí podľa Regionalizácie cestovného ruchu v SR (Weiss et al., 2005) do regiónu cestovného ruchu Oravského. Na základe časových horizontov vyčleňujeme dva subregióny cestovného ruchu a to strednodobý Oravská priehrada a dlhodobý Oravská Magura.

Cestovný ruch sa v lete orientuje najmä do oblasti Oravskej priehrady. V stredisku Slanická Osada sú sústredené vodné športy. Územie poskytuje dobré podmienky pre pešiu turistiku, ktorá je významnejšia na hrebeňoch Oravských Beskýd a tiež cykloturistiku. Najznámejšie

cykloturistické trasy sú Údolím Bielej Oravy (Oravská Lesná – Trstená), Rowlandovou stopou (Zákamenné – Námestovo), K hájnikovej žene (Námestovo – Oravská Polhora). V zimných mesiacoch je tu široká ponuka lyžiarskych aktivít, rozmiestnená rovnomerne po celom území – od Oravskej Lesnej až po Oravskú Polhoru. Lákadlom pre turistov sú aj náučné chodníky na území CHKO: NCH Slaná Voda – Babia hora – Markowe sczawiny, Oravská priehrada a Lesnícky náučný chodník Oravská Lesná, ktorých cieľom je sprístupnenie informácií turistom o prírodných a kultúrnych hodnotách územia. Zaujímavé územie je aj galériou kultúrnych pamiatok v prírode – v každej vidieckej obci a meste sa nachádza kostol, v chotároch a obciach sa nachádza množstvo kaplniek a krížov. Z prvkov významných z hľadiska kultúry sa na území nachádza národná kultúrna pamiatka Lesná úvratňová železnica Chmúra – Tanečník v Oravskej Lesnej, Múzeum Pavla Országha Hviezdoslava v Oravskej Polhore a prírodná pamiatka bývalej obce Slanica – Slanický ostrov umenia (Chrenšcová, 2011). Územie je charakteristické existenciou bohatých tradícií a vlastného kultúrneho dedičstva. V oravských dedinách sa udržiavajú kultúrne tradície, ktoré lákajú domácich a zahraničných turistov. Každoročne sa konajú starodávne zvyky a obyčaje, napríklad pochovávanie basy, stavenie májov, vianočné koledy, folklórne festivaly a jarmoky. Takmer celé územie spadá pod Chránenú krajinnú oblasť Horná Orava (22 obcí a okresné mesto). Chránená krajinná oblasť Horná Orava bola zriadená vyhláškou MK SSR č. 110/1979 Zb. zo dňa 12. júla 1979 v znení Zákona NR SR č. 287/1994 Z. z. a novelizovaná vyhláškou MŽP SR č. 420/2003 Z. z. zo dňa 29. septembra 2003. Ochrana prírody a krajiny je zameraná na zachovanie pôvodných lesných komplexov a na vzácne rastlinné a živočíšne spoločenstvá (Trnka, Kopilec, 2007).

Výsledky

Získané údaje z dotazníkov od 98 respondentov sme vyhodnotili kvantitatívne a kvalitatívne. V tabuľkách uvádzame počet odpovedí v relatívnych početnostiach (%). Otázky/položky v dotazníku poskytovali respondentom prevažne možnosť výberu viacerých odpovedí.

Na úvod boli respondentom položené otázky „Čo považujete za hlavné predpoklady rozvoja cestovného ruchu v mikroregióne Biela Orava?“ a „Ktoré formy cestovného ruchu považujete za ťažiskové pre zvýšenie návštevnosti mikroregiónu?“ Vyhodnotenie odpovedí reprezentujú tabuľky 1 a 2.

Tab 1 Hlavné predpoklady rozvoja cestovného ruchu
Tab 1 The main preconditions of tourism development

Hlavné predpoklady rozvoja cestovného ruchu	%
Zachovalá príroda	69
Bohaté kultúrne dedičstvo a história – kultúrne pamiatky, sieť kultúrnych zariadení	53
Ľudová architektúra	49
Významné kultúrne akcie	43
Priaznivá cenová úroveň pre zahraničných návštevníkov	37
Dostatok pracovných síl	30
Vhodná technická infraštruktúra	10
Dobrá dopravná dostupnosť do územia a vnútroregionálna dopravná sieť	9
Profesionalita podnikateľov a manažérov v území	8
Pozitívny postoj miestneho obyvateľstva k cestovnému ruchu	5
Iné:	0

Z tabuľky 1 vidíme, že respondenti za hlavné predpoklady rozvoja cestovného ruchu považujú najmä zachovalú prírodu (69 %), bohaté kultúrne dedičstvo a históriu územia (53 %), ľudovú architektúru (49 %) a organizovanie kultúrnych akcií v obciach/mikroregióne (43 %).

Ťažiskové formy rozvoja cestovného ruchu z pohľadu respondentov vyjadruje tabuľka 2.

Tab 2 Ťažiskové formy rozvoja cestovného ruchu

Tab 2 The key forms of tourism development

Ťažiskové formy rozvoja cestovného ruchu	%
Vidiecky cestovný ruch	46
Ekoturistika	43
Pešia turistika	39
Zjazdové a bežecké lyžovanie	36
Vodné športy, kúpanie	35
Pobyt pri vode	30
Kultúrno-poznávaci cestovný ruch	26
Iné: Oddych a pobyt v prírode	22
Iné: Rybolov	15
Iné: Cykloturistika	14

Za ťažiskové formy rozvoja cestovného ruchu považujú najmä rozvoj vidieckeho cestovného ruchu (46 %) a ekoturistiky (43 %). Za vhodné formy rozvoja cestovného ruchu respondenti zároveň považujú pešiu turistiku (39 %), zjazdové, bežecké lyžovanie (36 %), vodné športy, kúpanie (35 %), pobyt pri vode (30 %) a poznávanie kultúrnych pamiatok (26 %).

Tabuľka 3 ilustruje sumár odpovedí respondentov na otázku: „V čom vidíte hlavné obmedzenia rozvoja cestovného ruchu?“

Tab 3 Hlavné obmedzenia rozvoja cestovného ruchu

Tab 3 The main limitations of tourism development

Hlavné obmedzenia rozvoja cestovného ruchu	%
Nedostatok finančných prostriedkov	64
Nedobudovaná infraštruktúra	56
Nevyhovujúca kapacita a kvalita poskytovaných služieb	52
Nedostatok aktivít pre voľný čas v strediskách turizmu	48
Slabá propagácia mikroregiónu	34
Nedostatočná spolupráca medzi subjektmi pôsobiacimi v regióne	26
Nízka motivácia a skúsenosti miestnych obyvateľov v súvislosti s rozvojom cestovného ruchu	12
Obce sa nachádzajú v CHKO Horná Orava	10
Iné: Absencia zaujímavých produktov cestovného ruchu ponúkaných vo forme komplexných balíkov služieb	8

Hlavné obmedzenia vidia respondenti z mikroregiónu Biela Orava najmä v nedostatku finančných prostriedkov (64 %), v nedobudovanej infraštruktúre (56 %), nevyhovujúcej kapacite a kvalite poskytovaných služieb (52 %) a v nedostatku aktivít pre voľný čas v strediskách turizmu (48 %).

Zaujímali nás tiež pozitívne a negatívne aspekty rozvoja cestovného ruchu z pohľadu respondentov. Pozitívne aspekty z pohľadu respondentov vyjadruje tabuľka 4.

Z tabuľky 4 je zjavné, že za výhodu rozvoja cestovného ruchu pre obec/mikroregión považujú všetci respondenti najmä finančný prínos (63 %) a rozvoj obce/mikroregiónu (62 %), ďalej zvýšenie zamestnanosti (59 %), zvýšenie životnej úrovne miestnych obyvateľov (57 %) a spoznanie prírody a kultúry mikroregiónu (46 %).

Tab 4 Pozitívne aspekty návštevnosti územia

Tab 4 Positive aspects of regional visit rate

Pozitívne aspekty	%
Finančný prínos	63
Rozvoj obcí/mikroregiónu	62
Zvýšenie zamestnanosti	59
Zvýšenie životnej úrovne miestnych obyvateľov	57
Spoznanie prírody a kultúry mikroregiónu	46
Propagácia mikroregiónu	36
Rozvoj medzinárodnej spolupráce	34
Iné: rozvoj služieb	30
Iné: výstavba infraštruktúry	13

Podobne ako k pozitívam návštevnosti územia sa respondenti vyjadrovali aj k negatívam návštevnosti územia (Tab 5).

Tab 5 Negatívne aspekty návštevnosti územia

Tab 5 Abient aspects of regional visit rate

Negatívne aspekty	%
Znečistenie prírody	60
Rast komunálneho odpadu	45
Ničenie ekosystémov	43
Narušenie integrity obce	39
Zvýšenie dopravy/hluku	27
Zvýšenie kriminality v území	18
Iné: znehodnotenie kultúrnych pamiatok	12
Iné: rast ceny pozemkov a spotrebných predmetov	9

Príchod návštevníkov a turistov do svojej obce/regiónu vnímajú respondenti pozitívne, ale aj negatívne. Medzi negatívnymi aspektmi cestovného ruchu respondenti uviedli najčastejšie znečistenie prírody (60 %), rast komunálneho odpadu (45 %), ničenie ekosystémov (43 %) a narušenie integrity obce (39 %).

Respondentom bola na záver položená otázka „Realizujú sa v obciach projekty zamerané na rozvoj cestovného ruchu?“ (Tab 6)

Tab 6 Projekty podporujúce cestovný ruch v území.

Tab 6 Projects supporting tourism in the area.

Projekty	%
áno	82
nie	13
neviem sa vyjadriť	5

Na otázku odpovedalo pozitívne 82 % respondentov, 13 % respondentov uviedlo, že sa projekty nerealizujú a 5 % sa nevedelo vyjadriť.

Respondenti boli zároveň vyzvaný, aby vymenovali kľúčové ciele/oblasti projektov. Respondenti (82 %) uviedli, že v obciach sa realizujú projekty, ktoré sú prevažne zamerané na skvalitňovanie životného prostredia (revitalizácia verejných priestranstiev, dobudovanie kanalizácie, plynofikácia), zamerané na rozvoj zimných športov a turisticky (budovanie oddychových zón, náučných chodníkov, cyklistických chodníkov, vybudovanie a rekonštrukcia vlekov, skvalitnenie služieb - výstavba penziónov, agropenziónu), zamerané na rozvoj medzinárodnej spolupráce medzi Poľskom a ČR (folklórne slávnosti, priateľské

futbalové zápasy, turistické podujatia) a projekty zamerané na propagáciu územia (tvorba propagačných materiálov, cezhraničná propagácia).

Záver

Cestovný ruch, ako odvetvie, má prierezový charakter a preto môže slúžiť ako kontrolný nástroj regionálneho rozvoja so široko rozvetvenou hospodárskou štruktúrou s pozitívnymi vplyvmi na životnú úroveň a tiež pre miestne obyvateľstvo. To si vyžaduje podporu zodpovedajúcich iniciatív na lokálnej a regionálnej úrovni a výstavbu vhodnej turistickej infraštruktúry (Petermann et al., 2006). Je dôležité mať na pamäti, že by sa nemal orientovať jedným smerom, ale mal by byť integrovaný do existujúcich ekonomík i environmentálnych podmienok a podporovať miestny potenciál. Produkciou a podporou miestnych kvalitných výrobkov sa docieli vytesnenie iných priemyselných odvetví. Fakt, že dopyt účastníkov cestovného ruchu po lokálnych ekologických produktoch sa za posledné obdobie výrazne zvýšil, podporuje rozvoj udržateľného vidieckeho cestovného ruchu a pomáha zabezpečovať šetrné zaobchádzanie s prírodou, ktoré zaručuje dlhodobú prosperitu vidieckych oblastí.

Ak chceme zachovať prírodné najcennejšie priestory je nutné situovať objekty cestovného ruchu nie do prírodne najatraktívnejších a najhodnotnejších častí územia, čím dochádza k ničeniu ekosystémov a znižovaniu ekologickej stability krajiny, ale je nevyhnutné tieto objekty a strediská lokalizovať do jeho okrajových častí a zachovať tak hodnotu, atraktivitu a jedinečnosť daného územia (Kopšo et al., 1992).

Mikroregión Biela Orava je jedným zo vzorových príkladov sídiel vidieckeho charakteru, disponuje veľkým krajinným potenciálom a vhodnými podmienkami pre rozvoj udržateľného cestovného ruchu. Zachovalá príroda, bohaté kultúrne dedičstvo, história, či ľudová architektúra i významné kultúrne akcie robia mikroregión osobitým a atraktívnym pre návštevníkov. Vidiecky ráz mikroregiónu, špecifické kopaničiarske osídlenie, typické formy hospodárenia v území (poľnohospodárstvo, lesníctvo), krásna príroda vytvárajú predpoklady pre jeho využitie pre potreby cestovného ruchu pri rešpektovaní kritérií a podmienok udržateľného rozvoja. Aj miestne obyvateľstvo si uvedomuje danosti územia (zachovalá príroda, bohaté kultúrne dedičstvo a história, ľudová architektúra) pre rozvoj cestovného ruchu a prikláňa sa k rozvoju zelených foriem cestovného ruchu. Za ťažiskové formy rozvoja cestovného ruchu považujú vidiecky cestovný ruch, ekoturistiku, pešiu turistiku, ako aj využívanie „soft“ foriem dopravy (cykloturistika) v celom mikroregióne. Za vhodné formy rozvoja cestovného ruchu respondenti zároveň považujú zjazdové, bežecké lyžovanie, vodné športy, kúpanie, pobyt pri vode a poznávanie kultúrnych pamiatok. Poukázali však na potrebu dobudovať infraštruktúru, skvalitniť poskytované služby a doplnkové aktivity pre voľný čas v strediskách turizmu (Oravská priehrada, Slaná Voda, Oravská Lesná).

Napriek spomínaným prednostiam, mikroregión stále patrí do ekonomicky slabých a malo rozvinutých regiónov. Sice väčšina respondentov uvádza, že sa v obciach realizujú projekty zamerané na rôzne oblasti, ktoré skvalitňujú životné prostredie, podporujú rozvoj a zatraktívnenie mikroregiónu, je potrebné vytvárať nové projekty, ktoré zefektívnia čerpanie fondov z Európskej únie. Vytvorením aliancie verejnej správy, podnikateľského sektora, miestnych združení a ochranárov prírody, by sa mohla vybudovať ich efektívnejšia kooperácia, ktorá by priniesla nové projekty a nápady ako mikroregión oživiť pre návštevníkov, a ako zabezpečiť podmienky pre rozvoj malého a stredného podnikania so zreteľom na zachovanie vysokej environmentálnej kvality územia a ochranu kultúrnych pamiatok.

V mikroregióne existujú viaceré možnosti ako zvýšiť zamestnanosť a životnú úroveň miestneho obyvateľstva a tým zväčšiť celkový ekonomický výnos a rozvoj územia. Nutné je zabezpečiť rovnomerné rozloženie služieb a zapojiť do aktivít cestovného ruchu aj odľahlé dediny s typicky kopaničiarskym spôsobom osídlenia. Tak by sa stalo dobudovaním infraštruktúry, výstavbou ubytovacích zariadení (hotely v prírode) a vytvorením turisticko-rekreačných centier s možnosťami kultúrnych a poznávacích zájazdov spojených s predajom miestnych výrobkov turistom. Mikroregión by sa stal nielen atraktívnym a pozoruhodným pre turistov, ale zároveň vytvorením podmienok pre zelené formy turistiky, by sa zachovala jeho identita a integrita, či súkromie miestnych komunít, boli by rešpektované prírodné limity a neprekračovala by sa ekologická únosnosť územia.

Dôležitým aspektom ekonomického rastu a napredovania udržateľného cestovného ruchu v mikroregióne Biela Orava je aj jeho propagácia. Zlepšiť by sa mali propagačné aktivity a materiály, účasť na veľtrhoch a prezentáciách, či komunikácia s masmédiami. Taktiež by sa mala vybudovať verejná doprava (priame autobusové linky) do okolitých poľských obcí, nakoľko mikroregión Biela Orava je pohraničným a susedí s Poľskou republikou. Zintenzívnil by sa tak prílev zahraničných turistov do záujmového územia.

Regionálny rozvoj prispieva k zvyšovaniu konkurencieschopnosti, hospodárskemu i územnému rozvoju a k vyrovnávaniu hospodárskych ako aj sociálnych regionálnych rozdielov. Jeho postavenie sa v procese globalizácie posilňuje a stáva sa neodmysliteľnou súčasťou udržateľného rozvoja. Odkloneniu sa od masových foriem cestovného ruchu, ktorý predstavuje dôležité odvetvie rozvoja území, napomáhajú jeho formy ako zelená turistika, ktorá v sebe zahŕňa princípy udržateľného rozvoja a tak prispieva nielen k ekonomickému rastu slabo rozvinutých vidieckych regiónov, ale aj k zachovaniu prírodného potenciálu krajiny. Pri budovaní koncepcie udržateľného regionálneho cestovného ruchu je potrebné zapojiť miestne obyvateľstvo a zohľadniť ich názory, či postoje. Miestne komunity v našom záujmovom území nevidia ako nevýhodu rozvoja mikroregiónu prítomnosť chránených území, ba naopak, vysoko si vážia hodnotný prírodný potenciál a blízky kontakt s prírodou.

Získané výsledky z dotazníkového prieskumu a zo zhodnotenia jednotlivých (lokalizačných, selektívnych, realizačných, environmentálnych) predpokladov rozvoja cestovného ruchu záujmového územia, možno využiť pri konštruktívnej komunikácii s verejnosťou a pre efektívnu participáciu verejnosti na plánovacích procesoch, smerujúcich k udržateľnému rozvoju. Výsledky môžu byť podnetné pri spracovaní nových rozvojových plánov, programov, či strategických koncepcií pre samosprávy obcí, ako aj pre podnikateľskú sféru a združenia. Inšpiratívny zdroj môžu výstupy prieskumu byť aj pre laickú verejnosť a lokálne obyvateľstvo, ktoré v problematike udržateľného rozvoja cestovného ruchu zohráva významnú úlohu.

Literatúra

- BUTLER, R., W. (ed.) 2006. *Aspects of Tourism. The Tourism Area Life Cycle : Applications and Modifications*. Cromwell Press, Great Britain, s. 385.
- EUROPARC FEDERATION 1995. *The European Charter for Sustainable Tourism in Protected Area*. [online] marec 2014. [cit. marec 2014] Dostupné na internete: <<http://www.european-charter.org/home/>>.
- EURÓPSKA KOMISIA 1999. *ESDP - European Spatial Development Perspective*. ISBN 92-828-7658-6. [online] marec 2014. [cit. marec 2014] Dostupné na internete: <http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/reports/pdf/sum_en.pdf>.
- GÚČIK, M. 2014. *Výskum, konferencie a zborníky o cestovnom ruchu od roku 1964*. [online] marec 2014. [cit. marec 2014] Dostupné na internete: <<http://www.ef.umb.sk/ef/>>

UploadFolder/782/obrazky/Siesta%20informacia%20%20Vyskum,%20konferencie%20a%20zborniky%20o d%20roku%201964.pdf>.

- HUBA, M. – IRA, V. 2000. *Stratégia trvalo udržateľného rozvoja vo vybraných regiónoch*. Bratislava : STUŽ/SR, 192 s. ISBN 80-968415-2-1.
- CHRENŠČOVÁ, V. 2009. *Udržateľný rozvoj v chránenom území environmentálne, sociálne a ekonomické aspekty (prípady štúdií na území CHKO Horná Orava)*. Dizertačná práca. Bratislava : Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, 199 s.
- CHRENŠČOVÁ, V. 2011. Udržateľný rozvoj cestovného ruchu v chránenej krajine oblasti Horná Orava z pohľadu aktérov rozhodovacej sféry. *Acta Universitatis Matthiae Belii*, Sekcia Environmentálne manažérstvo, Roč. 13, č. 1. Banská Bystrica : Fakulta prírodných vied Univerzita Mateja Bela, s. 61-67. ISSN 1338-449X.
- IRA, V. – HUBA, M. – PODOLÁK, P. 2005. Udržateľný rozvoj BR Poľana s ohľadom na mienku vybraných hlavných aktérov v území. In Sláviková, D. (ed.): *Biosférická rezervácia Poľana po 15-tich rokoch*. Zvolen : Technická univerzita, s. 219-227. ISBN 80-228-1510-1. (Ira et al., 2005)
- IVÁNYI, A. 2004. *Linkage between biodiversity and tourism. An Introduction*. CEEWEB, Printed by Patkós Stúdió, Tápiógyörgye. [online] marec 2014. [cit. marec 2014] Dostupné na internete: http://www.ceeweb.org/wp-content/uploads/2011/12/bidi_tourism.pdf.
- KÁROLYOVÁ, I. – ČIŽMÁROVÁ, K. 2010. Udržateľný turizmus v Národnom parku Nízke Tatry. *Geografická revue*, Roč. 6, č. 1, Banská Bystrica : FPV UMB, s. 68-79. ISSN 1336-7072.
- KOPŠO, E., GÚČIK, M., MAZÚREK, V., HRALA, V. 1992. *Geografia cestovného ruchu*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 327s. ISBN: 80-08-00346-4.
- KUČEROVÁ, J. 1999. *Trvalo udržateľný rozvoj cestovného ruchu*. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 83 s. ISBN 80-8055-307-6.
- MATTHEWS, L. 2000. *Regionálne disparity a regionálny rozvoj*. In Finka M., Petříková D. Priestorový rozvoj a plánovanie v kontexte európskej integrácie. Bratislava : Road, s. 112. ISBN 80-88999-02-2.
- MOUREK, D. 2000. Cestovní ruch a životní prostředí, Praha, 256-284 s. In Kolektiv autorů, 2002: Hospodářské sektory a environmentální integrace, Centrum pro otázky životního prostředí, UK v Praze, 554 s.
- OTRUBOVÁ, E. 1991. *Humánna geografia 2*. Bratislava : PRIF UK, s.146.
- PETERMANN, T., REVERMANN, C., SCHERZ, C. 2006. *Zukunftstrends im Tourismus*. Berlin, s. 125-128. ISBN-10:3-89404-828-X. [online] marec 2014. [cit. marec 2014] Dostupné na: <<http://www.itas.kit.edu/pub/v/2006/peua06a.pdf>>.
- PITTAU, M., G. et al. 2010. *Economic Disparities and Life Satisfaction*. In European Regions. Springer Science+Business Media B. V., s. 339–361, DOI 10.1007/s11205-009-9481-2.
- ROHÁČ, J. – MEYER, M. 2002. *Úvod do trvalo udržateľného rozvoja*. Bonn, Banská Štiavnica : Združenie Ekologický turizmus v Európe, Jantárová cesta. 33 s.
- SABO, P. – SMETANA, V. (ed.s.) et al. 2002. *Zachráňme vysoké hory Slovenska*. Živá Planéta o.z. : Piešťany, 132 s., ISBN 80-85740-05-2.
- SHIPP, D. (ed.) 1993. *Loving them to death? Sustainable tourism in Europe's Nature and National parks*. Grafenau, Germany : Federation of nature and National Parks of Europe, s. 96.
- STRIČÍK, M. 2011. *Regionálny rozvoj*. Bratislava: EKONÓM, 132s. ISBN 978-80-225-3173-3.
- ŠTATISTICKÝ ÚRAD SR 2011. *Sčítanie obyvateľov, domov a bytov 2011*. [online] marec 2014. [cit. marec 2014] Dostupné na: <<http://portal.statistics.sk/showdoc.do?docid=50355>>.
- TOMAŠKINOVÁ, J., TOMAŠKIN, J. 2013. *Integrovaný manažment Národného Parku Slovenský Kras*. Banská Bystrica : Belianum, s. 36. ISBN 978-80-557-0589-7.
- TRNKA, R. – KOPILEK, R. (eds.) 2007. *Horná Orava – európsky významné chránené územie*. Banská Bystrica : Štátna ochrana prírody SR, 135 s. ISBN 978-80-89310-40-1.

- UNITED NATIONS 1992. *Sustainable development - Agenda 21*. [online] marec 2014. [cit. marec 2014] Dostupné na internete: <<http://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>>.
- UNITED NATIONS 2002. *Plan of Implementation of the World Summit on Sustainable Development*. [online] marec 2014. [cit. marec 2014] Dostupné na internete: <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/English/WSSD_PlanImpl.pdf>
- UNITED NATIONS 2012. *The future we want*. . [online] marec 2014. [cit. marec 2014] Dostupné na internete: <<file:///C:/Documents%20and%20Settings/uzivatel/Desktop/clanok%20CESTOVNY%20RUCH/future%20we%20want.pdf>>.
- UNWTO, WTTC 2011. *The Global Leaders for Tourism Campaign*. [online] marec 2014. [cit. marec 2014] Dostupné na internete: <<http://www.wttc.org/activities/leaders-for-tourism/>>.
- Vyhláška MK SSR č. 110/1979 Zb. zo dňa 12. júla 1979 v znení Zákona NR SR č. 287/1994 Z. z., ktorou sa vyhlasuje Chránená krajinná oblasť Horná Orava.
- Vyhláška č. 420/2003 Z. z. Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 29. septembra 2003, ktorou sa ustanovuje územie Chránenej krajinej oblasti Horná Orava a jej zóny.
- WEISS, P. et al. 2005. *Regionalizácia cestovného ruchu v Slovenskej republike*. Bratislava : Ministerstvo hospodárstva SROV, 114 s.
- YOUNG, O., R. 2006. *The Globalization of socio-ecological systems: An agenda for scientific research*. p. 304-316. In Janssen, M. A., Ostrom, E., 2006: *Global Environmental Changes: Human and Policy Dimensions*. Special issue. UK: Elsevier. 16 (3).

ZASTÚPENIE NEPÔVODNÝH DRUHOV V RÔZNYCH TYPOCH RUDERÁLNEJ VEGETÁCIE BRATISLAVY

REPRESENTATION OF NON-NATIVE SPECIES IN VARIOUS TYPES OF RUDERAL VEGETATION OF BRATISLAVA

Alena Rendeková¹, Ján Miškovíc²

¹Bc. Alena Rendeková, Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra botaniky, Révová 39, 811 02 Bratislava 1, Slovenská republika, e-mail: alenarendekova@gmail.com

²Mgr. Ján Miškovíc, Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra botaniky, Révová 39, 811 02 Bratislava 1, Slovenská republika, e-mail: miskovic@fns.uniba.sk

Abstrakt: V príspevku prezentujeme výsledky vyhodnotenia zastúpenia nepôvodných druhov – archeofytov a neofytov v rôznych typoch ruderálnej vegetácie mesta Bratislavy z rokov 2011 – 2013. Nepôvodnými taxónmi sú najmenej poznamenané fytoocenózy triedy *Polygono arenastri-Poetea annuae* Rivas-Martínez 1975 corr. Rivas-Martínez et al. 1991, ktoré obsadzujú zošľapované biotopy, kde sú životné podmienky pre väčšinu druhov nepriaznivé. Najväčší podiel archeofytov a výrazné zastúpenie neofytov sme zaznamenali vo vegetácii jednoročných terofytných rastlín triedy *Stellarietea mediae* R. Tx. et al. ex von Rochow 1951, ktorá osídľuje novovytvorené, človekom často narušované ruderálne plochy, napr. staveniská. Nepôvodné druhy sa pomerne výrazne uplatňujú aj v triede *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951. Neofytnými taxónmi je najviac ovplyvnená vegetácia triedy *Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecký 1969, ktorá zahŕňa veľký počet druhovo chudobných fytoocenóz formovaných inváznymi neofytmi.

Kľúčové slová: archeofyt, neofyt, rastlinné spoločenstvá, intravilán mesta, Bratislava

Abstract: In this contribution we present the results of assessment of non-native species' – archeophytes' and neophytes' representation in various types of ruderal vegetation in the area of Bratislava from 2011 to 2013. Phytocenoses of class *Polygono arenastri-Poetea annuae* Rivas-Martínez 1975 corr. Rivas-Martínez et al. 1991 which occur in trampled habitats where the life conditions for the majority of species are unfavourable, are the least affected by non-native taxons. The highest percentage of archeophytes and significant representation of neophytes have been recorded in a annual vegetation of class *Stellarietea mediae* R. Tx. et al. ex von Rochow 1951 which occupies the newly-created ruderal areas which are frequently affected by the human intervention, for example construction sites. Non-native species are relatively frequently represented in the class *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951. Vegetation of the class *Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecký 1969 which includes species-poor phytocenoses formed by invasive neophytes is the most influenced by neophyte taxons.

Key words: archaeophyte, neophyte, plant communities, innercity, Bratislava

Úvod

Činnosť človeka je v súčasnosti neodmysliteľným faktorom, ktorý výraznou mierou vplyva na ekosystémy aj jednotlivé cenózy. K územiám, kde sa veľmi zreteľne prejavuje vplyv človeka, patria mestá. V urbanizovanom prostredí vznikajú špecifické podmienky, na ktoré sa adaptovali unikátne organizmy ako aj celé spoločenstvá organizmov. Fytocenózy, ktoré nachádzajú vhodné podmienky na svoju existenciu v mestskom prostredí sa nazývajú ruderalne (Jarolímek et al., 1997). U rastlinných druhov formujúcich ruderalne spoločenstvá sa vyvinuli osobité vlastnosti, ktoré im umožňujú prežiť v prostredí, ktoré pretvoril človek. Uplatňujú sa tu napr. taxóny, ktoré dokážu vydržať silné mechanické narušovanie, akým je zošľapovanie, alebo sú schopné odolávať rôznym toxickým látkam v pôde a ovzduší (Jarolímek, 1994). Ruderalne fytocenózy zastávajú významnú funkciu medzi ostatnými spoločenstvami, ako aj v celom ekosystéme. Pomáhajú pri obnove kolobehu látok a toku energie na lokalitách, kde bola pôvodná vegetácia zničená. Priaznivo vplyvajú na mikroklimatické podmienky, zmierňujú prašnosť, pomáhajú pri udržaní pôdneho krytu.

V ruderalných fytocenózach sa vo veľkej miere uplatňujú nepôvodné druhy rastlín, označované aj ako adventívne. Delia sa na archeofyty, ktoré boli do druhotného areálu zavlečené pred koncom stredoveku a neofyty, ktoré sa na nepôvodné územia dostali v novoveku. Mnohé rastlinné druhy v nových oblastiach dlhodobo neprežijú, ale niektoré sa naopak môžu začať výrazne šíriť, častokrát na úkor pôvodných taxónov. Takéto druhy sú označované ako invázne (Pyšek, Tichý, 2001).

Existuje množstvo ruderalných biotopov, pričom na každý z nich sa adaptoval odlišný typ rastlinných spoločenstiev (Jarolímek, 1994). Takisto miera vplyvu nepôvodných druhov je v každej skupine fytocenóz rôzna (Simonová, Lososová, 2008; Medvecká et al., 2009). V práci prezentujeme výsledky výskumu, ktorého cieľom bolo zistiť, do akej miery sú ruderalne fytocenózy poznamenané prítomnosťou nepôvodných druhov a na základe výsledkov zhodnotiť vplyv archeofytov a neofytov na vegetáciu v mestskom prostredí.

Naším záujmovým územím je mesto Bratislava. Bratislava je vhodné územie pre účely výskumu nepôvodných druhov v ruderalnej vegetácii, pretože predstavuje významný dopravný uzol a poskytuje veľký počet ďalších biotopov, ktoré sú dôležité z hľadiska šírenia adventívnych druhov.

Na problematiku nepôvodných taxónov sa v súčasnosti upriamuje pozornosť mnohých vedeckých pracovníkov na Slovensku aj v zahraničí. K rozsiahlym prácam, ktoré sa týkajú nepôvodných druhov, patrí publikácia Gojdičovej et al. (2002) a práca Medveckej et al. (2012), ktoré zahŕňajú zoznam adventívnych taxónov Slovenska ako aj komplexné informácie o týchto druhoch. Na výskyt a šírenie nepôvodných rastlín v okolí dopravných komunikácií Bratislavy poukázal Eliáš (1979; 1981; 1985). Výskumu nepôvodných a inváznych taxónov vo flóre Bratislavy sa venovali taktiež Drábová-Kochjarová (1987), Kochjarová (1991), Feráková (1991; 1999; 2002). Z územia Bratislavy však neexistuje vyhodnotenie zastúpenia archeofytov a neofytov v rámci rastlinných spoločenstiev, ktoré je obsahom prezentovanej práce. Zhodnotenie zastúpenia neofytov v rôznych typoch ruderalnej vegetácie previedla Medvecká et al. (2009) v regióne Hornej Oravy alebo Simonová a Lososová (2008) pre archeofyty aj neofyty na území Českej republiky. Výskyt inváznych druhov rastlín v okolí mesta Piešťany na poloprirodzených aj na antropogénnych stanovištiach analyzovali Uhliarová et al. (2012). Zastúpenie nepôvodných druhov drevín v parkoch v mestách a obciach v okrese Levice vyhodnotili Benčať et al. (2012). Kelbel (2012) porovnal výskyt inváznych druhov drevín v areáli Botanickej záhrady Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach po štyroch rokoch v súvislosti s realizáciou opatrení zameraných na potlačenie ich šírenia.

Charakteristika územia

Výskum sme realizovali na území mesta Bratislava. Študované územie sme vymedzili hranicami mesta, pričom zahŕňa všetky mestské časti a viacero typov ruderalných biotopov. Výskum prebiehal len na verejne prístupných lokalitách.

Mesto Bratislava leží v juhozápadnej časti Slovenskej republiky. GPS súradnice centra Bratislavy sú: 48°08'30" s.z.š. a 17°06'30" v.z.d. (Feráková, Jarolímek, 2011). Mesto má rozlohu 368 km² (Hrnčiarová et al., 2006). Na územie Bratislavy zasahujú orografické celky Podunajská rovina, Borská nížina a Malé Karpaty (Hrnčiarová et al., 2006), pričom každý z nich poskytuje špecifické podmienky pre existenciu vegetácie. Klíma Bratislavy má mierny až teplý kontinentálny charakter. Bratislava je jednou z najteplejších a najsuchších častí Slovenskej republiky. V zónach mesta, ktoré patria do oblasti Podunajskej roviny prevládajú najsuchšie a najteplejšie klimatické pomery, v oblasti Borskej nížiny o niečo vlhkejšie a chladnejšie. Najvlhkejšie a najchladnejšie zóny ležia v Malých Karpatoch (Feráková, Jarolímek, 2011). Geologické podmienky sú taktiež rôznorodé. Pôdne pomery na ruderalných biotopoch sú poznamenané činnosťou človeka a pôvodné pôdy prekrývajú antrozeme (Hrnčiarová et al., 2006; Feráková, Jarolímek, 2011).

Metodika

Na študovanom území sme počas vegetačných sezón rokov 2011 – 2013 zaznamenávali ruderalne rastlinné spoločenstvá, pričom sme postupovali podľa metód züriško-montpellierskej školy (Braun-Blanquet, 1964) a aplikovali sme upravenú Braun-Blanquetovu stupnicu abundancie a dominancie, rozšírenú o stupne 2a, 2b, 2m (Barkman et al., 1964). Použili sme 302 vlastných fytocenologických zápisov, ktoré sme uložili v programe TURBOWIN (Hennekens, Schaminée, 2001) a upravili v programe JUICE (Tichý, 2002). Fytocenologické dáta sme následne analyzovali pomocou numerickej klasifikácie prostredníctvom programu SYN-TAX (Podani, 2011) a pomocou ordinácie v programe CANOCO 4.5 (Ter Braak, Šmilauer 2002). Na základe výsledkov numerických analýz ako aj z vyhodnotenia druhového zloženia, diagnostických, charakteristických a konštantných druhov v zápisoch a podmienok lokalít, na ktorých boli zaznamenané, sme zápisy zaradili do vyšších syntaxonomických jednotiek – tried: *Polygono arenastri-Poetea annuae* Rivas-Martínez 1975 corr. Rivas-Martínez et al. 1991, *Stellarietea mediae* R. Tx. et al. ex von Rochow 1951, *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951 a *Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecký 1969. Charakteristické a diagnostické druhy sme identifikovali podľa publikácií Jarolímka et al. (1997), Valachoviča (2001) a Jarolímka a Šibíka (2008).

Následne sme podľa práce Medveckej et al. (2012) určili pôvodnosť taxónov v druhovom zložení zápisov každej triedy. Pri nepôvodnom druhu sme vždy stanovili, či ide o archeofyt alebo neofyt. Taxóny, ktoré Medvecká et al. (2012) uvádza ako pôvodom nejasné, ako aj agregátne taxóny, pri ktorých sa nedala určiť pôvodnosť, sme neoznačili za archeofytne ani neofytne. Druhy, ktoré sa vyskytovali vo viacerých etážach sme zlúčili do jednej. Z hodnotenia sme vylúčili machorasty a druhy cievnatých rastlín, ktoré sa nám podarilo určiť len na rodovú úroveň.

Ďalej sme pomocou programu JUICE (Tichý, 2002) vypočítali počet, percentuálny podiel a pokryvnostný podiel archeofytov a neofytov v každom zápise, ktorý patril do danej triedy. Pokryvnostný podiel sme počítali metódou, ktorú opisuje Chytrý et al. (2005). Nakoniec sme v programe MICROSOFT EXCEL 2010 vypočítali priemerné hodnoty, medián, minimum a maximum pre celý súbor zápisov každej triedy. Výsledné tabuľky a grafy sme vytvorili taktiež pomocou programu MICROSOFT EXCEL 2010. Nomenklatúru taxónov, ktorú

používame v texte, sme zjednotili podľa Zoznamu nižších a vyšších rastlín Slovenska (Marhold, Hindák, 1998), nomenklatúru syntaxónov podľa práce Jarolímka a Šibíka (2008). Mená taxónov, ktoré sa v Zozname nižších a vyšších rastlín Slovenska (Marhold, Hindák, 1998) nenachádzajú, uvádzame podľa Kubáta (2010) Druhy, o ktorých sa v texte zmiňujeme ako o archeofytoch, neofytoch alebo inváznych taxónoch sú do týchto kategórií zaradené na základe publikácie Medveckej et al. (2012).

Výsledky

Výsledky vyhodnotenia zastúpenia archeofytov a neofytov v jednotlivých typoch ruderalnej vegetácie uvádzame v tabuľkách (Tab 1, Tab 2, Tab 3).

Tab 1 Zastúpenie archeofytov a neofytov v jednotlivých typoch ruderalnej vegetácie Bratislavy

Tab 1 Representation of archaeophytes and neophytes in various types of ruderal vegetation of Bratislava

		<i>Polygono arenastri -Poetea annuae</i> (29 fytoc. zápisov)	<i>Stellarietea mediae</i> (61 fytoc. zápisov)	<i>Artemisietea vulgaris</i> (123 fytoc. zápisov)	<i>Galio-Urticetea</i> (89 fytoc. zápisov)
Počet archeofytov	Priemerná hodnota	1,7	6,3	5,5	2,3
	Medián	1	6	5	2
	Minimum	0	2	1	0
	Maximum	5	18	14	10
Počet neofytov	Priemerná hodnota	0,7	2,4	2,1	2,2
	Medián	0	1	2	2
	Minimum	0	0	0	0
	Maximum	3	10	8	5
Percentuálny podiel archeofytov	Priemerná hodnota	19%	35,9%	28,5%	16%
	Medián	15,4%	35,3%	28%	12,5%
	Minimum	0%	13,3%	5%	0%
	Maximum	50%	71,4%	60%	53,9%
Percentuálny podiel neofytov	Priemerná hodnota	7%	10,3%	10,2%	17,4%
	Medián	0%	8,7%	9,5%	15,4%
	Minimum	0%	0%	0%	0%
	Maximum	28,6%	33,3%	36,8%	42,9
Pokryvnostný podiel archeofytov	Priemerná hodnota	11,8%	61,4%	35,4%	19,7%
	Medián	3%	80,6%	19,3%	4%
	Minimum	0%	4%	1%	0%
	Maximum	89%	93,4%	93,5%	90,8%
Pokryvnostný podiel neofytov	Priemerná hodnota	1,7%	21,9%	21,4%	51,8%
	Medián	0%	3%	4,9%	88%
	Minimum	0%	0%	0%	0%
	Maximum	18%	90,7%	90,8%	90,4%

Tab 2 Výskyt zaznamenaných druhov archeofytov v jednotlivých typoch ruderalnej vegetácie Bratislavy
Tab 2 Occurrence of recorded species of archaeophytes in various types of ruderal vegetation of Bratislava

	<i>Polygono arenastri-Poetea annuae</i> (29 fytoc. zápisov)	<i>Stellarietea mediae</i> (61 fytoc. zápisov)	<i>Artemisietea vulgaris</i> (123 fytoc. zápisov)	<i>Galio-Urticetea</i> (89 fytoc. zápisov)
<i>Anagallis arvensis</i>		x		
<i>Anchusa officinalis</i>		x	x	
<i>Anethum graveolens</i>			x	
<i>Anthriscus cerefolium</i> subsp. <i>trichospermus</i>				x
<i>Apera spica-venti</i>		x	x	
<i>Arctium lappa</i>		x	x	x
<i>Arctium minus</i>				x
<i>Arctium tomentosum</i>			x	x
<i>Armoracia rusticana</i>			x	
<i>Artemisia absinthium</i>		x	x	
<i>Asperugo procumbens</i>				x
<i>Atriplex sagittata</i>		x	x	
<i>Atriplex tatarica</i>	x	x	x	
<i>Ballota nigra</i>		x	x	x
<i>Berteroa incana</i>	x	x	x	
<i>Bromus sterilis</i>		x	x	x
<i>Bromus tectorum</i>	x	x	x	x
<i>Bryonia alba</i>		x	x	x
<i>Bryonia dioica</i>				x
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	x	x	x	x
<i>Cardaria draba</i>	x	x	x	x
<i>Carduus acanthoides</i>		x	x	x
<i>Chelidonium majus</i>		x	x	x
<i>Chenopodium hybridum</i>		x		x
<i>Chenopodium polyspermum</i>	x	x		
<i>Cichorium intybus</i>	x	x	x	x
<i>Consolida regalis</i>		x	x	
<i>Convolvulus arvensis</i>	x	x	x	x
<i>Crepis foetida</i> subsp. <i>rhoeadifolia</i>			x	
<i>Cynodon dactylon</i>		x	x	
<i>Descurainia sophia</i>		x	x	x
<i>Digitaria sanguinalis</i>	x	x		
<i>Echinochloa crus-galli</i>	x	x	x	x
<i>Fallopia convolvulus</i>		x	x	x
<i>Geranium pusillum</i>	x	x	x	
<i>Hordeum murinum</i>	x	x	x	x
<i>Juglans regia</i>		x	x	x
<i>Lactuca serriola</i>	x	x	x	x

	<i>Polygono arenastri-Poetea annuae</i> (29 fytoc. zápisov)	<i>Stellarietea mediae</i> (61 fytoc. zápisov)	<i>Artemisietea vulgaris</i> (123 fytoc. zápisov)	<i>Galio-Urticetea</i> (89 fytoc. zápisov)
<i>Lamium album</i>		X	X	
<i>Lamium amplexicaule</i>		X		
<i>Lamium purpureum</i>		X	X	X
<i>Lathyrus tuberosus</i>		X	X	X
<i>Leonurus cardiaca</i>			X	
<i>Lepidium campestre</i>				X
<i>Lepidium ruderales</i>	X	X		
<i>Lithospermum arvense</i>		X		
<i>Malus domestica</i>			X	
<i>Malva neglecta</i>		X		
<i>Malva sylvestris</i>	X	X	X	
<i>Melilotus albus</i>			X	X
<i>Melilotus officinalis</i>		X	X	X
<i>Mercurialis annua</i>		X		
<i>Misopates orontium</i>		X		
<i>Onopordum acanthium</i>		X	X	
<i>Papaver argemone</i>		X		
<i>Papaver rhoeas</i>		X	X	X
<i>Parietaria officinalis</i>				X
<i>Portulaca oleracea</i>	X	X		
<i>Raphanus raphanistrum</i>		X		
<i>Reseda lutea</i>		X	X	X
<i>Reseda luteola</i>			X	
<i>Saponaria officinalis</i>			X	X
<i>Sclerochloa dura</i>	X			
<i>Secale cereale</i>				X
<i>Senecio vulgaris</i>		X	X	X
<i>Setaria pumila</i>	X	X	X	
<i>Setaria verticillata</i>		X		
<i>Setaria viridis</i>		X	X	
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>		X	X	X
<i>Silene noctiflora</i>			X	
<i>Sisymbrium loeselii</i>		X	X	
<i>Sisymbrium officinale</i>		X		
<i>Sonchus arvensis</i>		X	X	X
<i>Sonchus oleraceus</i>		X	X	X
<i>Thlaspi arvense</i>		X		
<i>Tribulus terrestris</i>		X		
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	X	X	X	
<i>Valerianella locusta</i>		X	X	

<i>Verbena officinalis</i>		X	X	X
<i>Veronica arvensis</i>		X	X	
<i>Veronica polita</i>				X
<i>Vicia angustifolia</i>		X	X	X
<i>Vicia hirsuta</i>		X	X	X
<i>Vicia villosa</i>		X	X	X
<i>Viola arvensis</i>		X	X	
<i>Vitis vinifera</i>			X	

Tab 3 Výskyt konkrétnych druhov neofytov v jednotlivých typoch ruderálnej vegetácie Bratislavy
Tab 3 Occurrence of recorded species of neophytes in various types of ruderal vegetation of Bratislava

	<i>Polygono arenastri-Poetea annuae</i> (29 fytoc. zápisov)	<i>Stellarietea mediae</i> (61 fytoc. zápisov)	<i>Artemisietea vulgaris</i> (123 fytoc. zápisov)	<i>Galio-Urticetea</i> (89 fytoc. zápisov)
<i>Aesculus hippocastanum</i>		X		X
<i>Ailanthus altissima</i>		X	X	X
<i>Amaranthus caudatus</i>		X		
<i>Amaranthus retroflexus</i>		X		
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	X	X	X	X
<i>Artemisia annua</i>		X	X	
<i>Aster ×salignus</i>		X	X	X
<i>Bassia scoparia</i>		X		
<i>Bidens frondosa</i>				X
<i>Bunias orientalis</i>			X	
<i>Chenopodium strictum</i>	X	X	X	X
<i>Conyza canadensis</i>	X	X	X	X
<i>Datura stramonium</i>		X	X	
<i>Echinocystis lobata</i>				X
<i>Elaeagnus angustifolia</i>		X		
<i>Fallopia japonica</i>				X
<i>Fallopia ×bohemica</i>				X
<i>Galinsoga parviflora</i>		X		
<i>Galinsoga urticifolia</i>		X		X
<i>Geranium purpureum</i>		X		
<i>Geranium pyrenaicum</i>			X	
<i>Helianthus tuberosus</i>		X	X	X
<i>Impatiens glandulifera</i>				X
<i>Impatiens parviflora</i>		X	X	X
<i>Iva xanthiifolia</i>		X	X	X
<i>Juncis tenuis</i>	X			
<i>Lonicera tatarica</i>			X	
<i>Lycium barbarum</i>				X
<i>Lycopersicon esculentum</i>		X		

	<i>Polygono arenastri-Poetea annuae</i> (29 fytoc. zápisov)	<i>Stellarietea mediae</i> (61 fytoc. zápisov)	<i>Artemisietea vulgaris</i> (123 fytoc. zápisov)	<i>Galio-Urticetea</i> (89 fytoc. zápisov)
<i>Matricaria discoidea</i>	x	x		
<i>Medicago sativa</i>	x	x	x	x
<i>Medicago ×varia</i>			x	x
<i>Negundo aceroides</i>	x	x	x	x
<i>Oenothera biennis</i>		x	x	x
<i>Onobrychis viciifolia</i>		x	x	
<i>Panicum capillare</i>		x	x	
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>		x	x	x
<i>Pinus nigra</i>		x		
<i>Rhus typhina</i>			x	
<i>Robinia pseudoacacia</i>		x	x	x
<i>Rumex patientia</i>		x	x	x
<i>Solanum nigrum</i> subsp. <i>schultesii</i>		x		
<i>Solanum tuberosum</i>				x
<i>Solidago canadensis</i>		x	x	x
<i>Solidago gigantea</i>		x	x	x
<i>Sorghum halepense</i>			x	
<i>Stenactis annua</i>	x	x	x	x
<i>Syringa vulgaris</i>				x
<i>Trifolium resupinatum</i>			x	
<i>Veronica persica</i>		x	x	
<i>Xanthoxalis dillenii</i>		x	x	

Prvý typ vegetácie, ktorý sme na území Bratislavy zaznamenali, predstavuje vegetácia triedy *Polygono arenastri-Poetea annuae*. Pre rastlinné spoločenstvá, ktoré patria do tejto triedy, je charakteristické, že sú formované prevažne terofytmi, väčšinou ruderálnymi stratégmi. Fytocenózy triedy *Polygono arenastri-Poetea annuae* rastú na zošľapovaných biotopoch, napr. na okrajoch chodníkov, parkoviskách alebo ihriskách (Jarolímek et al., 1997; Chytrý, 2009).

Z výsledkov nášho výskumu vyplýva, že spomedzi všetkých typov ruderálnej vegetácie je s výnimkou priemerného percentuálneho podielu archeofytov, priemerný počet, percentuálny podiel a pokryvnostný podiel nepôvodných druhov najmenší v rastlinných spoločenstvách triedy *Polygono arenastri-Poetea annuae* (Tab 1). Podobne medián počtu a percentuálneho a pokryvnostného podielu nepôvodných druhov je okrem mediánu percentuálneho podielu archeofytov v porovnaní s ostatnými triedami v tejto najmenší (Tab 1).

Druhý typ ruderálnej vegetácie reprezentujú fytocenózy triedy *Stellarietea mediae*. Trieda *Stellarietea mediae* združuje spomedzi ruderálnych fyocenóz tie, ktoré vytvárajú prevažne jednoročné terofyty s ruderálnou stratégiou a ktoré osídľujú novovytvorené a často narušované stanovištia (Jarolímek et al., 1997). V Bratislave podľa našich zistení ide najmä

o rozličné staveniská, navážky odpadu a zeminy na smetiskách alebo v okolí záhradkárskeho osád. R. stratégovia sú dobre adaptovaní na podmienky takéhoto prostredia. Fakt, že dokážu vytvoriť veľké množstvo rozmnožovacích propagúl, im umožňuje ako prvým rýchlo obsadiť novovzniknuté substráty (Slavíková, 1986). Keďže ich životný cyklus prebehne počas veľmi krátkeho obdobia, jedna generácia týchto rastlín prežije celý svoj život v období, kým od prvej disturbancie príde k ďalšej (Chytrý, 2009) a rastliny nepriaznivé obdobie prečkajú prostredníctvom semien (Slavíková, 1986).

V rastlinných spoločenstvách triedy *Stellarietea mediae* sme zistili najvýraznejšie zastúpenie archeofytov spomedzi všetkých typov ruderalnej vegetácie. Priemerný počet archeofytov je tu 6,3, medián počtu archeofytov 6, priemerný percentuálny podiel archeofytov je 35,9 %, medián percentuálneho podielu 35,3 %, priemerný pokryvnostný podiel archeofytov až 61,4 %, medián ich pokryvnostného podielu až 80,6 %. Aj priemerná hodnota a medián počtu, percentuálneho a pokryvnostného podielu neofytov tu dosahujú pomerne vysoké hodnoty (Tab 1).

Ďalším typom ruderalnej vegetácie je trieda *Artemisietea vulgaris*. Vo floristickom zložení porastov triedy *Artemisietea vulgaris* prevažujú dvojročné a trváce hemikryptofyty. Fytocenózy tejto triedy rastú obyčajne na xerothermných ruderalných lokalitách (Jarolímek et al., 1997).

Na základe vyhodnotenia našich údajov možno konštatovať, že nepôvodné druhy majú pomerne veľkú účasť aj vo vegetácii tejto triedy (Tab 1).

Posledný zaznamenaný typ ruderalnej vegetácie – porasty triedy *Galio-Urticetea* zahŕňajú fytocenózy tvorené predovšetkým trvácimi hemikryptofytmi, ktoré sa vyskytujú na vlhkých a mierne vlhkých lokalitách s vysokým obsahom dusíka v pôde (Jarolímek et al., 1997).

Vo vegetácii triedy *Galio-Urticetea* sú podľa našich zistení pomerne málo zastúpené archeofyty (Tab 1). Na druhej strane fytocenózy tejto triedy sú veľmi výrazne ovplyvnené neofytnými taxónmi: ich priemerný percentuálny podiel je 17,4 %, medián percentuálneho podielu 15,4 %, priemerný pokryvnostný podiel až 51,8 %, medián pokryvnostného podielu až 88 %. Tieto hodnoty sú najvyššie spomedzi všetkých zaznamenaných fytocenologických tried.

Na území Slovenska sú rozšírené len štyri druhy archeofytov, ktoré sú považované za invázne: *Apera spica-venti* (L.) P. Beauv., *Atriplex tatarica* L., *Cardaria draba* (L.) Desv. a *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. Výskyt všetkých štyroch druhov sme zaznamenali aj v ruderalnej vegetácii Bratislavy (Tab 2).

Diskusia

Z výsledkov našej práce možno usúdiť, že spomedzi všetkých typov ruderalnej vegetácie sú nepôvodnými druhmi najmenej ovplyvnené fytocenózy triedy *Polygono arenastri-Poetea annuae* (Tab 1).

Takýto výsledok sa môže javiť ako prekvapujúci, pretože veľmi veľa nepôvodných druhov Slovenska patrí práve medzi terofyty, ktoré prevládajú v porastoch triedy *Polygono arenastri-Poetea annuae* (Medvecká et al., 2012). Avšak podmienkam, aké pretrvávajú na zošľapovaných habitatoch sa dokázali prispôbiť len niektoré z nich. Preto sú fytocenózy triedy *Polygono arenastri-Poetea annuae* väčšinou druhovo chudobné (Jarolímek et al., 1997). Keďže celkový počet druhov v porastoch je malý, ani počet archeofytov a neofytov

nemôže dosahovať veľké hodnoty. Takže príčinou malého zastúpenia adventívnych druhov v týchto typoch ruderalnej vegetácie je pravdepodobne fakt, že len málo rastlinných druhov, a to aj druhov nepôvodných, dokáže prežiť v nepriaznivom prostredí zošľapovaných biotopov, kde musia odolávať mechanickému narušovaniu, znášať nevhodné fyzikálne vlastnosti udupávaných pôd a podobne.

Väčšina hodnôt vyjadrujúcich zastúpenie nepôvodných druhov v triede *Polygono arenastri-Poetea annuae* bola spomedzi všetkých tried najmenšia, ale priemerný percentuálny podiel aj medián percentuálneho podielu archeofytov bol v tejto triede o niečo vyšší (Tab 1). Príčinou môže byť fakt, že sme vo fytocenózach tejto triedy zaznamenali značné zastúpenie archeofytov *Lepidium ruderales* L. a *Sclerochloa dura* (L.) P. Beauv. Oba druhy sú dobre prispôsobené na zošľapovanie. *Sclerochloa dura* je poliehavého vzrastu a *Lepidium ruderales* má tuhé pružné stonky (Chytrý, 2009).

Výsledky ďalej ukázali, že vo fytocenózach zošľapovaných biotopov dokáže prežiť len pomerne málo neofytných druhov (Tab 3). Ide najmä o invázne neofyty, napr. *Ambrosia artemisiifolia* L., *Juncus tenuis* Willd., *Matricaria discoidea* DC.. U druhu *Matricaria discoidea* sa vyvinula špecifická adaptácia na podmienky zošľapovaných ruderalných stanovišť. Tvorí lepkavé semená, ktoré sa môžu ľahko nalepiť na podrážky topánok chodcov alebo na laby zvierat a týmto spôsobom sa efektívne šíriť na väčšie vzdialenosti (Chytrý, 2009).

Výsledky vyhodnotenia zastúpenia nepôvodných druhov v ruderalných rastlinných spoločenstvách Bratislavy sú analogické záverom výskumov z iných území. V oblasti Hornej Oravy vegetácia triedy *Polygono arenastri-Poetea annuae* taktiež nebola takmer vôbec poznamenaná prítomnosťou neofytných taxónov (Medvecká et al., 2009). Na zošľapovaných lokalitách bol v tomto regióne najrozšírenejším neofytom *Matricaria discoidea* (Medvecká et al., 2009), jeden z taxónov, ktorý vo vegetácii na týchto typoch biotopov prevláda aj na území Bratislavy. K zhodným záverom aké priniesol náš výskum, dospeli aj na území Českej republiky, kde vo fytocenózach triedy *Polygono arenastri-Poetea annuae* prevažujú pôvodné druhy a archeofyty (Chytrý, 2009). Neofyty sa uplatňujú v menšej miere, a to hlavne tie, ktoré sú invázne: *Juncus tenuis* a *Matricaria discoidea* (Chytrý, 2009), rovnako ako v našom prípade.

Vyhodnotením našich dát sme ďalej zistili, že celkovo sú nepôvodnými druhmi najviac zasiahnuté spoločenstvá triedy *Stellarietea mediae*, v ktorých je zastúpenie archeofytov najväčšie spomedzi všetkých tried a zastúpenie neofytov je tiež veľmi veľké (Tab 1).

Vysoká priemerná hodnota a medián percentuálneho a pokryvnostného podielu nepôvodných druhov v tejto triede vyšli pravdepodobne preto, že podľa našich zistení na študovanom území rastú na novovytvorených substrátoch celé porasty tvorené prevažne archeofytmi, napr. druhmi *Atriplex sagittata* Borkh., *Atriplex tatarica* L., *Bromus sterilis* L., *Bromus tectorum* L., *Hordeum murinum* L., *Lactuca serriola* L., *Portulaca oleracea* L., *Tripleurospermum perforatum* (Mérat) M. Lainz alebo neofytmi *Chenopodium strictum* Roth, *Conyza canadensis* (L.) Cronquist. Všetky uvedené porasty patria k fytocenózam triedy *Stellarietea mediae*.

Značné množstvo nepôvodných druhov patrí dokonca k charakteristickým taxónom triedy *Stellarietea mediae* (Jarolímek et al., 1997). Ide napr. o archeofyty: *Anagallis arvensis* L., *Geranium pusillum* Burm. F., *Lactuca serriola* L., *Lamium amplexicaule* L., *Papaver rhoeas* L., *Setaria pumila* (Poir.) Roem. et Schult., *S. verticillata* (L.) P. Beauv., *S. viridis* (L.) P. Beauv., *Sisymbrium officinale* (L.) Scop., *Sonchus arvensis* L., *S. oleraceus* L. a neofyty ako napr. *Amaranthus retroflexus* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Galinsoga parviflora* Cav.

Prítomnosť niektorých adventívnych druhov sme zaznamenali len v rastlinných spoločenstvách triedy *Stellarietea mediae*. Ide napr. o archeofyty: *Anagallis arvensis* L., *Lamium amplexicaule* L., *Lithospermum arvense* L., *Misopates orontium* (L.) Raf., *Papaver argemone* L., *Raphanus raphanistrum* L., *Sisymbrium officinale* (L.) Scop., *Thlaspi arvense* L., *Tribulus terrestris* L. Druhy *Misopates orontium* a *Papaver argemone* na území Slovenska patria k druhom s kategóriou ohrozenia VU – zraniteľný druh (Marhold, Hindák, 1998). *Tribulus terrestris* je zaradený do Červenej knihy ohrozených a vzácných vyšších rastlín SR a ČR (Eliáš, Feráková, 1999).

Výrazné zastúpenie nepôvodných druhov v triede *Stellarietea mediae* možno vysvetliť jednak tým, že podobne ako fytocenózy triedy *Polygono arenastri-Poetea annuae*, aj porasty ktoré patria do triedy *Stellarietea mediae*, formujú prevažne terofyty. Ale vegetácia triedy *Stellarietea mediae* osídľuje iné biotopy ako porasty triedy *Polygono arenastri-Poetea annuae*. Typ biotopov je veľmi významným faktorom, ktorý mohol zapríčiniť vysokú účasť adventívnych druhov vo fytocenózach triedy *Stellarietea mediae*. Pre uchytávanie propagúl adventívnych druhov rastlín predstavujú veľmi vhodné miesta človekom novovytvorené, čerstvo obnažené substráty (Pyšek, Tichý, 2011). Spomedzi rôznych typov ruderalnej vegetácie osídľujú takéto lokality práve fytocenózy triedy *Stellarietea mediae* (Jarolímek et al., 1997), čo je zrejme závažným dôvodom vysokej účasti nepôvodných taxónov v tomto type ruderalných fytocenóz.

Rovnaké zistenia priniesol výskum zastúpenia neofytov v ruderalnej vegetácii Hornej Oravy. Aj v tomto regióne bola trieda *Stellarietea mediae* výrazne ovplyvnená ich prítomnosťou (Medvecká et al., 2009). Aj Simonová a Lososová (2008) vyhodnotili zastúpenie archeofytov a neofytov v rôznych typoch ruderalnej vegetácie na území Českej republiky, kde mali takisto veľmi veľké zastúpenie v syntaxónoch triedy *Stellarietea mediae*.

Ďalší typ ruderalnej vegetácie, ktorý je podľa vyhodnotenia našich dát pomerne výrazne poznamenaný prítomnosťou nepôvodných druhov, je trieda *Artemisietea vulgaris* (Tab 1). V Bratislave sa vyskytujú celé porasty prevažne adventívnych druhov, ktoré patria do tejto triedy, ako napr. archeofyty *Arctium lappa* L., *Artemisia absinthium* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Carduus acanthoides* L., *Crepis foetida* subsp. *rhoeadifolia* (M. Bieb.) Čelak., *Leonurus cardiaca* L., *Melilotus albus* Medik., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Onopordum acanthium* L., alebo neofyty *Ambrosia artemisiifolia* L., *Bunias orientalis* L., *Stenactis annua* (L.) Nees.

Taktiež v oblasti Hornej Oravy Medvecká et al. (2009) konštatuje značný podiel neofytov v rastlinných spoločenstvách triedy *Artemisietea vulgaris*.

Vyhodnotením zastúpenia nepôvodných druhov v ruderalnej vegetácii Bratislavy sme ďalej dospeli k záveru, že vo fytocenózach triedy *Galio-Urticetea* sú spomedzi študovaných tried neofyty najviac zastúpené a dosahujú tu najvýraznejší percentuálny a pokryvnostný podiel (Tab 1).

Dôvodom je zrejme fakt, že trieda *Galio-Urticetea* zahŕňa rad *Convolvuletalia sepium* R. Tx. 1950, resp. zväz *Senecionion fluviatilis* R. Tx. 1950. Do zväzu patrí veľa zaznamenaných rastlinných spoločenstiev, v ktorých dominujú, a teda dosahujú veľmi veľkú pokryvnosť práve invázne neofyty. K takýmto fytocenózam podľa našich zistení na území Bratislavy patria spoločenstvo s *Aster ×salignus*, spoločenstvo s *Echinocystis lobata*, spoločenstvo s *Fallopia ×bohemica*, spoločenstvo s *Fallopia japonica*, spoločenstvo s *Helianthus tuberosus*, spoločenstvo s *Impatiens glandulifera*, spoločenstvo so *Solidago canadensis* a spoločenstvo so *Solidago gigantea* [všetky zo zväzu *Senecionion fluviatilis*]. Kvôli výraznej dominancii a silným konkurenčným schopnostiam invázneho neofytu sa v takýchto porastoch ostatné druhy obvykle vyskytujú vo veľmi malom počte a dosahujú len veľmi malú pokryvnosť. Mnohé z neofytných taxónov sú charakteristickými druhmi radu *Convolvuletalia sepium* a zväzu *Senecionion fluviatilis* (Valachovič, 2001) a niektoré neofyty, napr. *Echinocystis lobata* (F. Michx.) Torr. et A. Gray, *Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decr., *F. ×bohemica* (Chrtek et Chrtková) J. P. Bailey sa vyskytujú len vo fytocenózach triedy *Galio-Urticetea*, v iných typoch ruderalnej vegetácie sme ich nezaznamenali (Tab 3).

Rovnako ako v našom prípade, aj v regióne Hornej Oravy bola spomedzi všetkých najviac poznamenaná prítomnosťou neofytov vegetácia triedy *Galio-Urticetea* (Medvecká et al. 2009). V porovnaní s našimi výsledkami Simonová a Lososová (2008) na území Českej republiky vo fytocenózach tejto triedy zaznamenali oveľa menšie zastúpenie nepôvodných druhov. Tento fakt je však spôsobený tým, že autorky na rozdiel od nás nevyhodnocovali v rámci tejto triedy zväz *Senecionion fluviatilis*, kde sa výrazne uplatňuje veľa inváznych taxónov.

Záver

V aktuálnom období sú významnou zložkou vegetácie nepôvodné rastlinné druhy. Šíreniu nepôvodných taxónov pomáhajú rôzne činnosti človeka v krajine, preto značný vplyv adventívnych taxónov badať v urbanizovanom prostredí. Rôznorodé spektrum biotopov, ktoré vzniká v mestskom prostredí, osídľuje pestrá škála ruderalných rastlinných spoločenstiev (Jarolímek, 1994). Zastúpenie nepôvodných druhov je v každom type ruderalnej vegetácie odlišné.

Porovnanie zastúpenia adventívnych taxónov v rozličných typoch vegetácie mesta Bratislava ukázalo, že nepôvodnými druhmi sú najmenej ovplyvnené rastlinné spoločenstvá zošľapovaných habitatov, ktoré patria do triedy *Polygono arenastri-Poetea annuae*. Najväčšie zastúpenie archeofytov zo všetkých tried a veľmi veľké zastúpenie neofytov sme zistili v spoločenstvách jednoročných terofytov triedy *Stellarietea mediae*, ktoré osídľujú človekom novovytvorené a výrazne narušované substráty, napr. rôzne stavebné plochy a podobne. Tento biotop pokladáme za veľmi významný pre uchytávanie propagúl archeofytov a neofytov. Pomerne veľký podiel adventívnych druhov sme zaznamenali aj vo fytocenózach triedy *Artemisietea vulgaris*. Neofytné taxóny sa najvýraznejšie uplatňujú vo vegetácii triedy *Galio-Urticetea*. Do tejto triedy patrí aj zväz *Senecionion fluviatilis*, v rámci ktorého sme na území Bratislavy zaznamenali veľa fytocenóz dominantne tvorených inváznymi neofytmi. Kvôli ich výrazným konkurenčným vlastnostiam sa v týchto fytocenózach dokáže uplatniť len veľmi málo ďalších druhov. Invázne neofyty na viacerých lokalitách vytvárajú veľkoplošné porasty, ktoré niekedy zaberajú plochy veľké aj niekoľko stoviek metrov štvorcových. Viaceré sme pozorovali pestované v záhradách v rôznych častiach mesta alebo na ruderalných plochách v blízkosti týchto záhrad. Záhrady môžu figurovať ako potenciálne zdroje šírenia inváznych

rastlín, z ktorých mnohé predstavujú potenciálne riziko pre vytlačanie prirodzenej vegetácie (Pyšek, Tichý, 2011). Výskum vplyvu nepôvodných druhov rastlín na fytocenózy v mestskom prostredí prináša informácie o tom, v akých podmienkach sa adventívnym druhom najviac darí, ktoré ruderalne biotopy preferujú a ktoré činnosti človeka môžu prispieť k zvýšenej účasti týchto druhov v rastlinných spoločenstvách. Uvedené informácie môžu pomôcť pri riešení problematiky šírenia inváznych taxónov.

Literatúra

- BARKMAN, J. J. – DOING, H. – SEGAL, S. 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. *Acta Bot. Neerl.*, roč. 13, s. 394-419. ISSN 0044-5983.
- BENČAŤ, T. – KOVÁČOVÁ, E. – MODRANSKÝ, J. – DANIŠ, D. 2012. Introduced tree species survey and their representation in the park objects of Levice district. *Thaiszia - J. Bot.*, roč. 22, č. 2, s. 201-210. ISSN 1210-0420.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1964. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. 3. vyd., Wien : Springer-Verlag, 865 s.
- DRÁBOVÁ-KOCHJAROVÁ, J. 1987. Neofyty vo flóre sídlisk v Bratislave - Petržalke. *Zpr. Čes. Bot. Společ. Materiály*, roč. 22, s. 29-44. ISSN 0009-0662.
- ELIÁŠ, P. 1979. Zriedkavejšie rastliny železničných komunikácií na západnom Slovensku I. *Biológia*, roč. 34, s. 67-70. ISSN 0006-3088.
- ELIÁŠ, P. 1981. Zriedkavejšie rastliny železničných komunikácií na západnom Slovensku II. *Biológia*, roč. 36, s. 73-77. ISSN 0006-3088.
- ELIÁŠ, P. 1985. Kvetena riečneho prístavu v Bratislave. *Zpr. Čes. Bot. Společ.*, roč. 20, s. 227-228. ISSN 0009-0662.
- ELIÁŠ, P. – FERÁKOVÁ, V. 1999. *Tribulus terrestris* L., s. 382. In Čerňovský, J., Feráková, V., Holub, J., Maglocký, Š., Procházka, F. *Červená kniha ohrozených a vzácných druhov rastlín a živočíchov SR a ČR Vol. 5. Vyššie rastliny*. Bratislava : Príroda a. s., 456 s. ISBN 80-07-01084-X.
- FERÁKOVÁ, V. 1991. Flóra Bratislavy, dynamika jej zmien a valorizácia. *Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Comen., Formatio et Protectio Naturae*, roč. 14, s. 3-11. ISBN 8008014229.
- FERÁKOVÁ, V. 1999. Invázne a expanzívne druhy vyšších rastlín v širšom okolí Bratislavy s dôrazom na chránené územia. In Eliáš, P. (ed.): *Invázie a invázne organizmy 2. Príspevky z vedeckej konferencie v Nitre 19.-20. novembra 1998*. Nitra : SEKOS, s. 135-147. ISBN 80967883455.
- FERÁKOVÁ, V. 2002. Nové lokality zriedkavých neofytov flóry Slovenska. *Bull. Slov. Bot. Spoločn.*, roč. 24, s. 113-116. ISSN 1337-7043.
- FERÁKOVÁ, V. – JAROLÍMEK, I. 2011. Bratislava, s. 79-129. In Kelcey, J.-K., Müller, N. (eds.): *Plants and Habitats of European Cities*. New York : Springer, 685 s. ISBN 978-0-387-89683-0.
- GOJDIČOVÁ, E. – CVACHOVÁ, A. – KARASOVÁ, E. 2002. Zoznam nepôvodných, inváznych a expanzívnych cievnatých rastlín Slovenska 2. *Ochrana prírody*, roč. 21, s. 59-79. ISSN 1335-7921.
- HENNEKENS, S. M. – SCHAMINÉE, J. H. J. 2001. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *J. Veg. Sci.*, roč. 12, s. 589-591. ISSN 1100-9233.
- HRNČIAROVÁ, T. – IZAKOVIČOVÁ, Z. – PAUDITŠOVÁ, E. – KRŇÁČOVÁ, Z. – ŠTEFUNKOVÁ, D. – DOBROVODSKÁ, M. – KALIVODOVÁ, E. – MOYZEOVÁ, M. – ŠPULEROVÁ, J. – POPOVIČOVÁ-WATERS, J. 2006. *Krajinnoekologické pomery rozvoja Bratislavy*. Bratislava : Veda. 315 s. ISBN 8022409103.
- CHYTRÝ, M. – PYŠEK, P. – TICHÝ, L. – KNOLLOVÁ, I. – DANIHELKA, J. 2005. Invasions by alien plants in the Czech Republic: a quantitative assessment across habitats. *Preslia*, roč. 77, s. 339-354. ISSN 0032-7786.
- CHYTRÝ, M. 2009. *Vegetace České republiky 2. Ruderalní, plevelová, skalní a suťová vegetace*. Praha : Academia. 524 s. ISBN 978-80-200-1769-7.

- JAROLÍMEK, I. 1994. Charakteristika pásmovitosti zástavby v Bratislave so zvláštnym zreteľom na hlavné typy ruderalnej vegetácie a jej stanovišť. *Zpr. Čes. Bot. Společ.* Praha, roč. 29, Materiály 11, s. 47-55. ISSN 1212-3323.
- JAROLÍMEK, I. – ZALIBEROVÁ, M. – MUCINA, L. – MOCHNACKÝ, S. 1997. *Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 2. Synantropná vegetácia*. Bratislava : Veda. 420 s. ISBN 80-224-0522-1.
- JAROLÍMEK, I. – ŠIBÍK, J. 2008. *Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia*. Bratislava : Veda. 332 s. ISBN 978-80-224-1024-3.
- KELBEL, P. 2012. Comparison of invasive woody plant species presence in the Botanical garden of P.J. Šafárik University in Košice from the viewpoint of time and management of sanitation measures. *Thaiszia - J. Bot.*, roč. 22, č. 2, s. 163-180. ISSN 1210-0420.
- KOCHJAROVÁ, J. 1991. K niektorým negatívnym funkciám synantropnej flóry. *Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Comen., Formatio et Protectio Naturae*, roč. 14, s. 13-17. ISBN 8008014229.
- KUBÁT, K., – HROUDA, L., – CHRTEK, J. JUN., – KAPLAN, Z., – KIRSCHNER, J., – ŠTĚPÁNEK, J. 2002. *Klíč ke květeně České republiky*. Praha : Academia. 928 s. ISBN 978-80-200-0836-7.
- MARHOLD, K. – HINDÁK, F. 1998. *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska*. Bratislava : Veda. 687 s. ISBN 80-224-0526-4.
- MEDVECKÁ, J. – JAROLÍMEK, I. – ZALIBEROVÁ, M. 2009. Dynamics and distribution of neophytes in the Horná Orava Region (North Slovakia). *Hacquetia*. roč. 8, č. 2, s. 147-158. ISSN 1581-4661.
- MEDVECKÁ, J. – KLIMENT, J. – MÁJEKOVÁ, J. – HALADA, Ľ. – ZALIBEROVÁ, M. – GOJDIČOVÁ, E., – FERÁKOVÁ, V. – JAROLÍMEK, I. 2012. Inventory of alien species of Slovakia. *Preslia*, roč. 84, s. 257-309. ISSN 0032-7786.
- PODANI, J. 2001. *SYN-TAX 2000. Computer Program for Data Analysis in Ecology and Systematics for Windows 95, 98 & NT. User's manual*. Budapest : Scientia Publ. 53 s. ISBN 9638326239.
- PYŠEK, P. – TICHÝ, L. 2001. *Rostlinné invaze*. Brno : Rezekvítek. 40 s. ISBN 80-902954-4-4.
- SIMONOVÁ, D. – LOSOSOVÁ, Z. 2008. Which factors determine plant invasions in man-made habitats in the Czech Republic?. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, roč. 10, č. 2., s. 89-100. ISSN 1433-8319.
- SLAVÍKOVÁ, J. 1986. *Ekologie rostlin*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství. 366 s. ISBN 14-446-86.
- TER BRAAK, C. J. F. – ŠMILAUER, P. 2002. *CANOCO reference manual and CanoDraw for Windows user's guide: software for canonical community ordination. Version 4.5*. Wageningen a České Budějovice : Biometris. 500 s.
- TICHÝ, L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. *J. Veg. Sci.*, roč. 13, s. 451-453. ISSN 1100-9233.
- UHLIAROVÁ, E. – SABO, P. – TURISOVÁ, I. – HLADKÁ, D. – MARTINCOVÁ, E. 2012. Distribution of alien species in habitats of the Piešťany spa town surroundings. *Thaiszia - J. Bot.*, roč. 22, č. 2, s. 255-269. ISSN 1210-0420.
- VALACHOVIČ, M. (ed.) 2001. *Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 3. Vegetácia mokradi*. Bratislava : Veda. 435 s. ISBN 80-224-0688-0.

KVALITATÍVNE HODNOTENIE TRÁVNIKOV V URBÁNNEJ KRAJINE A MANAŽMENT ICH ÚDRŽBY

QUALITATIVE EVALUATION OF LAWNS IN URBAN LANDSCAPE AND MANAGEMENT OF THEIR MAINTENANCE

Mária Rovňáková¹, Ján Tomaškin¹

¹Bc. Mária Rovňáková, Ing. Ján Tomaškin, PhD., Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, Slovenská republika, e-mail: maria.rovnakova@martin.sk, jan.tomaskin@umb.sk

Abstrakt: V príspevku hodnotíme z komplexného hľadiska význam zelene a environmentálne a sociálne funkcie zelene v urbánnej krajine a zároveň sme posúdili efektívny model manažmentu mestskej zelene. Zamerali sme sa na hodnotenie trávnikových plôch v širšom centre mesta Martin. V predmetnej lokalite sme vykonali hodnotenie trávnikových plôch metódou podľa Ondreja (1988) „Zjednodušená metóda kvalitatívneho hodnotení trávnikov“, na základe ktorého sme navrhli vhodné riešenie údržby a starostlivosti o zeleň v meste Martin. Poukázali sme na normatív verejnej zelene na jedného obyvateľa. Na základe dosiahnutých výsledkov sme skonštatovali že mestská zeleň je mnohovýznamný krajinotvorný prvok, ktorý vhodne ovplyvňuje fyzické aj psychické dispozície človeka.

Výskum trávnikových plôch v meste Martin bol uskutočnený v mesiacoch máj – august 2013. Na základe dosiahnutých výsledkov možno konštatovať, že z celkovej plochy hodnotených trávnikov 76 483,55 m² bolo 45 % zaradených do II. intenzitnej triedy, čo predstavuje 34 556,26 m² trávnikových plôch. Najmenej trávnikových plôch (23 %) bolo zaradených do III. intenzitnej triedy čo predstavuje 18 439,61 m². Pre zvýšenie kvality týchto plôch sme navrhli manažmentové opatrenia (prihnojovanie, odburiňovanie, vertikutácia, závlaha). Stanovili sme normatív verejnej zelene 23,57 m² na jedného obyvateľa. Z uvedeného hodnotenia vyplýva, že mesto Martin nedosahuje ani polovicu z požadovaného normatívu.

Kľúčové slová: Verejná zeleň, funkcie zelene, manažment zelene, urbánna krajina, trávnik.

Abstract: The article evaluates importance of greenery and environmental and social function of greenery in urban landscape from the complex aspect, and simultaneously we evaluated an effective model of the communal greenery management. We focused on assessment of lawn areas in the wider centre of the City of Martin. In the particular location the assessment of lawn areas by the method by Ondřej (1988) with title „Simplified Method of Qualitative Evaluation of Lawns“ was performed. On the basis of that a suitable solution of treatment and care about greenery within the territory of Martin was designed. We focused on a normative of public greenery per one inhabitant. According to the achieved results, we stated that communal greenery is multipurpose landscaping item, which suitably influences physical as well as psychical dispositions of people.

Research of lawn areas within the City of Martin was implemented from May to August 2013. On the basis of the achieved results it is possible to state that from the total area of assessed lawns of 76 483.55 m², 45 % of them were assigned to the IInd intensity class, what represents 34 556.26 m² of lawn areas. The smallest part of lawn areas (23 %) was enrolled to the IIIrd intensity class representing 18 439.61 m². To improve the quality of these areas we have proposed management measures (fertilizing, weeding, vertical cutting, irrigation). We have set a normative for public green areas representing 23.57 square meters per capita. The particular research indicates that the City of Martin even does not reach half of the proposed normative.

Key words: Public greenery, functions of greenery, greenery management, urban landscape, lawn.

Úvod

Životné prostredie, ktorého súčasťou je aj urbanizované prostredie a v rámci neho zeleň v mestách, sa výrazne podieľa na vytváraní podmienok existencie človeka. Môže rôznym spôsobom ovplyvňovať nielen jeho fyzický ale i psychický stav. Súčasné tempo urbanizácie a industrializácie vyvoláva značné, nie vždy pozitívne zmeny v krajine a ovplyvňuje jej vzťah i chod prirodzených funkcií. Zvyšovanie teploty vzduchu, zhoršenie cirkulácie vzduchu, zníženie vlhkosti vzduchu a kvality pôdy a vody, znečistenie prostredia plastmi, odpadmi a mnohé iné faktory predstavujú environmentálne aspekty ohrozujúce zdravie človeka a v neposlednom rade aj kvalitu jeho života (Štepánková, Heinisová, 2009).

Novák (2008), Hrabě et al. (2003), Tomaškin a Tomaškinová (2012) konštatujú, že v urbánnej krajine má verejná, súkromná aj vyhradená zeleň viaceré priaznivé účinky a dôležité funkcie. Rapídny úpadok zelene v mestách majú na svedomí negatívne technické a neprofesionálne prístupy v plánovaní a rozvoji našich sídelných útvarov. Obdobie 90. rokov minulého storočia je poznačené nekonštruktívnym správaním a zásadami do sídelných štruktúr, čím sú poznačené takmer všetky centrá našich miest (Rózová et al. 2013). Progresívne trendy oživovania vegetačných prvkov by mali smerovať k zlepšeniu životného prostredia a ich regeneráciu. Pre mnohých obyvateľov miest je mestská zeleň jediným kontaktom s prírodou.

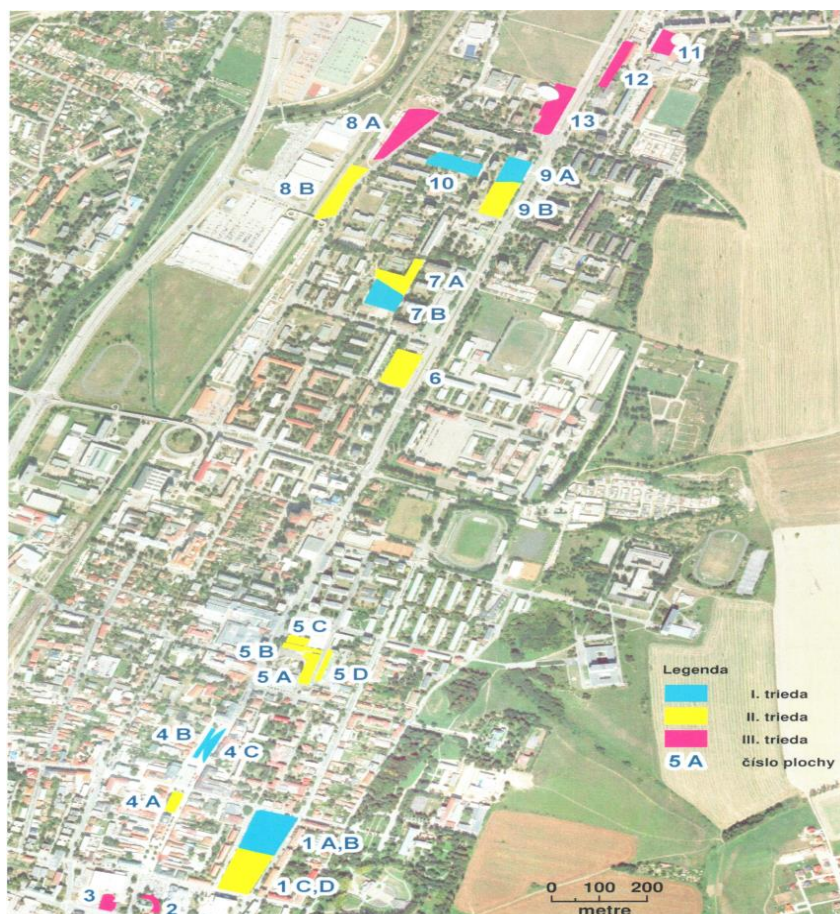
Cieľom práce bolo zhodnotiť kvalitu trávnikov v centrálnej časti mesta Martin, odporučiť vhodný manažment ich údržby a stanoviť normatív verejnej zelene.

Materiál a metodika

Predmetom práce je hodnotenie vybraných trávnikových plôch a posúdenie ich významu a funkcií v centrálnej časti mesta Martin. Rekognoskácia záujmového územia bola realizovaná v roku 2013, kde sme v širšom centre mesta Martin vybrali 13 väčších trávnikových plôch, ktoré sme rozdelili na menšie časti (spolu 24 trávnikových plôch) za účelom objektívnejšieho posúdenia kvality hodnotených trávnikov. Hodnotenú trávnikovú plochu sú zobrazené na obrázku 1.

Vybrané trávnikové plochy sme rozdelili nasledovne:

- Plocha 1 – Hviezdoslavov park
- Plocha 2 – pri katolíckom kostole ul. Kohútova
- Plocha 3 – pred Priorom
- Plocha 4 – pešia zóna
- Plocha 5 – Námestie S. H. Vajanského
- Plocha 6 – park Jilemnického
- Plocha 7 – park za bytovým domom Severia
- Plocha 8 – park za Tescom
- Plocha 9 – park Sever za Kockou
- Plocha 10 – za dopravným ihriskom
- Plocha 11 – pri ZŠ Hurbanova
- Plocha 12 – pri f. DACIA sídlisko Košúty
- Plocha 13 – pred katolíckym kostolom Sever



Obr 1 Hodnotené trávnikové plochy v Martine (Upravené podľa: ÚKGKK SR, 2013)

Fig 1 Evaluated of lawns in Martin (Modified by: ÚKGKK SR, 2013)

Hodnotenie trávnikových plôch bolo uskutočnené pomocou metódy podľa Ondreja (1988) „Zjednodušená metóda kvalitatívneho hodnotení trávnikov“. Základom vyššie spomenutej metódy je zaradenie trávnikov do jednej z troch intenzitných tried ošetrovania. Metodika si nevyžaduje náročné technické zabezpečenie, kvalitatívne znaky trávniku sme hodnotili senzoricky. Na základe tejto skutočnosti sme sa rozhodli využiť práve vyššie spomenutú metodiku českej trávnikárskej školy.

Charakteristika trávnikov v I. intenzitnej triede:

- celková pokrývnosť (90 – 100 %),
- sfarbenie rovnomerne zelené až sýto zelené,
- nízky podiel vysokých širokolistých druhov tráv (0 – 5 %),
- málo zaburinený dvojklíčnolistovými rastlinami alebo bez burín (0 – 10 %),
- veľmi nízky výskyt machu (do 10 %),
- hustý, nízko strihaný trávny koberec (30 – 50 mm),
- vyrovnaný povrch pôdy, bez krtincov alebo dier od hrabošov a myší,
- pravidelná a dostatočná závlaha v období sucha a realizácia potrebných ošetrovacích zásahov (napr. aerifikácia).

Charakteristika trávnikov v II. intenzitnej triede:

- sfarbenie rovnomerne zelené,
- hustý, nie príliš nízko kosený trávnik (50 – 100 mm),

- stredne zaburinený dvojkličnolistovými rastlinami,
- zastúpenie vysokých širokolistých druhov tráv (5 – 30 %),
- pokosená tráva je odstraňovaná ihneď alebo v primeranom čase,
- opadnuté lístie je odstraňované až po celkovom opadaní,
- menšie nerovnosti pôdneho povrchu,
- nepravidelná a nedostatočne zaistená závlaha v období sucha,
- primerané zaťažovanie trávniku pešou prevádzkou v miere nedevasťujúcej trávny porast,
- poškodené miesta v trávniku sa bežne upravujú mačinkovaním alebo novým výsevom.

Charakteristika trávnikov v III. intenzitnej triede:

- stredne hustý trávny porast, vyššieho vzrastu (60 – 300 mm),
- prítomnosť dvojkličnolistových kvitnúcich rastlín (do 50 %),
- zastúpenie širokolistých druhov tráv (30 – 50 %),
- kosenie 2 – 4 krát ročne,
- pokosená trávna biomasa sa suší na mieste alebo je odvážaná na spracovanie,
- väčšie nerovnosti pôdneho povrchu,
- zaťažovanie pešou prevádzkou v miere nedevasťujúcej trávny porast,
- poškodené miesta v trávniku sa opravujú jedenkrát do roka väčšinou novým výsevom.

Na základe vizuálneho pozorovania sme trávnikom v jednotlivých intenzitných triedach ošetrovania prideliť body, pričom platí pravidlo, že za priaznivý stav hodnoteného znaku sa prideliť vyšší počet bodov a hodnotené znaky nemajú rovnakú bodovú dotáciu. Hodnotili sme nasledovné znaky:

- celková pokryvnosť (v I. a II. intenzitnej triede 1 – 5 bodov, v III. intenzitnej triede 0 – 2 body),
- sfarbenie porastu (v I. a II. intenzitnej triede 1 – 4 body, v III. intenzitnej triede 0 – 2 body),
- podiel vysokých širokolistých druhov tráv (v I. a II. intenzitnej triede 1 – 5 bodov, v III. intenzitnej triede 1 – 3 body),
- zaburinenosť dvojkličnolistovými rastlinami (v I. a II. intenzitnej triede 1 – 5 bodov, v III. intenzitnej triede je výskyt dvojkličnolistových rastlín žiaduci: pri 0 – 10 % podiele 1 bod, pri 40 – 50 % podiele až 5 bodov),
- výskyt machu v poraste (v I., II. a III. intenzitnej triede 1 – 5 bodov),
- znečistenie odpadkami (v I., II. a III. intenzitnej triede 1 – 5 bodov),
- výška rezu v čase hodnotenia (v I. a II. intenzitnej triede 1 – 5 bodov, v III. intenzitnej triede sa hodnotí počet kosieb 0 – 2 body),
- kvalita zarovnania okolo záhonov a na okrajoch trávniku (v I. a II. intenzitnej triede 0 – 2 body, v III. intenzitnej triede sa znak nehodnotí),
- odstraňovanie pokosenej trávnej fytomasy a opadaného lístia (v I. a II. intenzitnej triede 0 – 2 body, v III. intenzitnej triede 0 – 1 bod),
- vyrovnanosť povrchu pôdy (v I., II. a III. intenzitnej triede 0 – 2 body),
- rozsah poškodenia škodcami (v I. a II. intenzitnej triede 0 – 2 body, v III. intenzitnej triede sa znak nehodnotí),
- známky žiaducich zásahov (v I. a II. intenzitnej triede 0 – 2 body, v III. intenzitnej triede sa znak nehodnotí),
- závlaha trávniku (v I. a II. intenzitnej triede 0 – 3 body, v III. intenzitnej triede sa znak nehodnotí),

- zaťažovanie trávniku chôdzou (v I. intenzitnej triede sa znak nehodnotí, v II. a III. intenzitnej triede 0 – 2 body),
- oprava a renovácia poškodených miest (v I. intenzitnej triede sa znak nehodnotí, v II. intenzitnej triede 0 – 3 body, v III. intenzitnej triede 0 – 1 bod).

Celkovým súčtom bodov sme hodnotené trávniky každej intenzitnej triedy zaradili do jednej zo štyroch skupín určujúcej stupeň kvality:

1. trávnik vynikajúcej kvality (v I. intenzitnej triede 37 – 47 bodov, v II. intenzitnej triede 42 – 52 bodov, v III. intenzitnej triede: trávnik kvalitný 24 – 30 bodov),
2. trávnik veľmi dobrej kvality (v I. intenzitnej triede 28 – 36 bodov, v II. intenzitnej triede 31 – 41 bodov, v III. intenzitnej triede: trávnik veľmi dobrý 17 – 23 bodov),
3. trávnik priemernej kvality (v I. intenzitnej triede 18 – 27 bodov, v II. intenzitnej triede 20 – 30 bodov, v III. intenzitnej triede 10 – 16 bodov),
4. trávnik neuspokojivej kvality (v I. intenzitnej triede 7 – 17 bodov, v II. intenzitnej triede 7 – 19 bodov, v III. intenzitnej triede: trávnik nekvalitný 4 – 9 bodov).

Hodnotenie normatívov plôch zelene sme spracovali podľa skúseností z praxe doma i v zahraničí. Pre podmienky Slovenska boli spracované plošné parametre pre sídelnú vegetáciu (Chudík 1988, Supuka 1991). Na základe vyššie uvedených príkladov sme vypočítali normatív plochy zelene na jedného obyvateľa v centrálnej mestskej zóne mesta Martin, kde sme brali do úvahy celkovú rozlohu hodnotených trávnikovných plôch (76 483,55 m²) a počet obyvateľov žijúcich vo vybranej hodnotenej lokalite (9 297 obyvateľov).

Výsledky a diskusia

Hodnotenie trávnikovných plôch prebiehalo na vybranom území v širšej centrálnej mestskej zóne mesta Martin, kde bolo zahrnutých 24 plôch. Predmetné plochy sme na základe kritérií zaradili do I., II. a III. intenzitnej triedy ošetrovania. Na základe znakov príslušnej intenzitnej triedy ošetrovania boli jednotlivým trávnikovným plochám pridelené bodové hodnoty. Po spracovaní výsledného súčtu bodov sme trávniky zaradili do jednej zo štyroch skupín určujúcej stupeň kvality trávniku. Následne sme navrhli manažmentové opatrenia starostlivosti a údržby o trávniky, ktorý vedú k zlepšeniu ich stavu a kvality.

Výsledky hodnotenia trávnikovných plôch I. intenzitnej triedy ošetrovania

Zaradenie trávnikovných plôch I. intenzitnej triedy do stupňov kvality dokumentuje Tab 1.

Tab 1 Zaradenie trávnikovných plôch I. intenzitnej triedy do stupňov kvality

Tab 1 Classification of lawns of the Ist management intensity class according to qualitative degrees

Počet bodov	Plochy	Stupeň kvality trávniku
37 – 47	1A, 1B, 4B, 4C, 7B, 9A	1. vynikajúca kvalita
28 – 36	10	2. veľmi dobrá kvalita
18 – 27	-	3. priemerná kvalita
7 – 17	-	4. neuspokojivá kvalita

Trávnikovné plochy v stupni 1. vynikajúcej kvality – v Hviezdoslavom parku (1A, 1B) sú udržiavané a v priebehu sezóny kosené minimálne 15 x, nakoľko v uvedenom parku je zamestnaný stály správca parku, ktorý je vybavený príslušnou technikou. Hrabanie, zbieranie odpadkov zabezpečujú pracovníci Menších obecných služieb. Na vedených plochách sa v minimálnej miere vyskytujú dvojkľúčolistové rastliny ako púpava lekárska (*Taraxacum*

officinale) a skorocel kopijovitý (*Plantago lanceolata*). Park P. O. Hviezdoslava je určený na reprezentačné účely, časť je vyčlenená pre detské aktivity, nachádza sa tu fontána a altánok v ktorom sa vykonávajú v letných mesiacoch sobášne obrady.

Vynikajúcu kvalitu dosahujú aj trávniky 4B a 4C, ktoré sa nachádzajú v centre mesta na pešej zóne. Boli založené v septembri 2012 profesionálnou záhradníckou firmou. Nakoľko sa jedná o novo založené trávniky, v čase hodnotenia (máj 2013) nebola 100 % celková pokrývnosť. Uvedená situácia sa výrazne zlepšila do septembra 2013. Trávnik je minimálne 15 x kosený v priebehu sezóny, je hnojený a v mesiaci september 2013 bol vykonaný prísev plôch, ktoré boli nedostatočne pokryté. Sú to jediné dva trávniky v meste Martin, ktoré majú zabudovaný automatický zavlažovací systém. Trávna biomasa je po kosbe okamžite zbieraná a odvážaná na kompostovanie.

Hodnotenie v stupni 2. veľmi dobrá kvalita – má trávniková plocha za dopravným ihriskom v širšom centre mesta Martin (plocha 10), na sídlisku Sever. Na trávnikovej ploche sa vyskytujú v minimálnej miere širokolisté druhy tráv napr. mätonoh trváci (*Lolium perenne*), lipnica lúčna (*Poa pratensis*) a kostrava lúčna (*Festuca pratensis*). Do 3. priemernej kvality a 4. neuspokojivej kvality neboli zaradené žiadne trávniky.

V tabuľke 2 uvádzame výmeru plôch trávnikov, ktoré sú zaradené do I. intenzitnej triedy. Do prvého stupňa kvality (trávniky vynikajúcej kvality) patrí výmera 19 429,07 m² trávnikov a do druhého stupňa kvality sme zaradili 4 058,61 m². V treťom a štvrtom stupni kvality nie sú zaradené žiadne trávnikové plochy. Na základe dosiahnutých výsledkov konštatujeme, že do I. intenzitnej triedy patrí plocha 23 487,68 m² trávnikov.

Tab 2 Výmera plôch trávnikov v I. intenzitnej triede

Tab 2 Acreage of lawns of the Ist management intensity class

Stupeň kvality trávniku	Plocha trávnikov (m ²)
1. vynikajúca kvalita	19 429,07
2. veľmi dobrá kvalita	4 058,61
3. priemerná kvalita	-
4. neuspokojivá kvalita	-
Spolu	23 487,68

Výsledky hodnotenia trávnikových plôch II. intenzitnej triedy ošetrovania

Zaradenie trávnikových plôch II. intenzitnej triedy do stupňov kvality dokumentuje tab. 3.

Tab 3 Zaradenie trávnikových plôch II. intenzitnej triedy do stupňov kvality

Tab 3 Classification of lawns of the IInd management intensity class according to qualitative degrees

Počet bodov	Plochy	Stupeň kvality trávniku
42 – 52	4A	1. vynikajúca kvalita
31 – 41	1C, 1D, 5A, 5B, 5C, 5D, 6, 7A, 8B	2. veľmi dobrá kvalita
18 – 30	9B	3. priemerná kvalita
7 – 17	-	4. neuspokojivá kvalita

Do II. intenzitnej triedy v stupni 1. vynikajúcej kvality je zaradený len jeden trávnik (4A - pešia zóna pred SLSP). Trávnik je ohraničený obrubníkmi z prírodného žulového materiálu a je vyvýšený nad pochôdznu časť. Plocha bez pripomienok, je potrebné pokračovať v danom rozsahu a kvalite ošetrovania.

Do stupňa 2. veľmi dobrá kvalita sú zaradené plochy (1C, 1D, 5A, 5B, 5C, 5D, 6, 7A, 8B). Jedná sa o plochy, kde je zabezpečená pravidelná údržba a polievanie mobilnou cisternou podľa potreby.

Kvalita trávnikovej plochy v Hviezdoslavovom parku pri parkovisku (1C, 1D) je znížená vysokým výskytom machu a zníženou pokryvnosťou, farebnou nevyrovnanosťou. Tieto nedostatky sú zapríčinené tým, že sa plocha nachádza v hustejšej stromovej výsadbe. Trávnikové plochy hodnotené v tejto triede patria do skupiny parkových trávnikov ktoré sú využívané hlavne ako oddychová zóna pre obyvateľov mesta. Plocha 8 B je v prevažnej miere využívaná psíčkarmi čo sa odzrkadľuje aj na kvalite trávniku. Psie exkrementy z trávnikov sú vysávané mobilnými štvorkolkami. Sú to športovo-rekreačné trávniky, s početným druhovým zložením tráv. Druhové zloženie tvoria hlavne trávy, ktoré sú trsnaté, rýchlorastúce a odolné zošľapávaniu ako mätonoh trváci (*Lolium perenne*), metlica trsnatá (*Deschampsia caespitosa*), timotejka cibulkatá (*Phleum nedosuš*) a kostrava lúčna (*Festuca pratensis*). V značnej miere sú tu zastúpené aj dvojklíčnolistové rastliny ako ďatelina lúčna (*Trifolium pratense*), skorocel kopijovitý (*Plantago lanceolata*), púpava lekárska (*Taraxacum officinale*), ale aj bylinné a kvitnúce druhy ako margaréta biela (*Leucanthemum vulgare*), sedmokráska obyčajná (*Bellis perennis*).

V tabuľke 4 uvádzame výmeru plôch trávnikov, ktoré sú zaradené do II. intenzitnej triedy. Do prvého stupňa kvality (1. trávniky vynikajúcej kvality) patrí 1 180,93 m² trávnikov, do druhého stupňa kvality sme zaradili 28 359,73 m² a do tretieho stupňa kvality sme zaradili 5 015,60 m² trávnikových plôch. Vo štvrtom stupni kvality nie sú zaradené žiadne trávnikové plochy. Na základe dosiahnutých výsledkov konštatujeme, že do II. intenzitnej triedy patrí 34 556,26 m² trávnikov.

Tab 4 Výmera plôch trávnikov v II. intenzitnej triede
Tab 4 Acreage of lawns of the IInd management intensity class

Stupeň kvality trávniku	Plocha trávnikov (m ²)
1. vynikajúca kvalita	1 180,93
2. veľmi dobrá kvalita	28 359,73
3. priemerná kvalita	5 015,60
4. neuspokojivá kvalita	-
Spolu	34 556,26

Výsledky hodnotenia trávnikových plôch III. intenzitnej triedy ošetrovania

Zaradenie trávnikových plôch III. intenzitnej triedy do stupňov kvality dokumentuje tab. 5.

Tab 5 Zaradenie trávnikových plôch III. intenzitnej triedy do stupňov kvality
Tab 5 Classification of lawns of the IIIrd management intensity class according to qualitative degrees

Počet bodov	Plochy	Stupeň kvality trávniku
24 – 30	8A, 11	1. vynikajúca kvalita
17 – 23	2, 3, 13	2. veľmi dobrá kvalita
10 – 16	12	3. priemerná kvalita
4 – 9	-	4. neuspokojivá kvalita

Trávnikové plochy 8A a 11 sú zaradené do stupňa kvality trávniku 1. vynikajúca kvalita, kde netreba zvyšovať kvalitu zásahov na údržbu.

Plochy 2, 3, 13 sú zaradené do stupňa kvality trávniku 2. veľmi dobrá kvalita, so zlepšením ošetrovania hlavne v kritériách s nižším bodovým ohodnotením. V hodnotených lokalitách je vysoká koncentrácia obyvateľstva, nakoľko je tu veľký počet výškovej zástavby. Predmetné trávnikové plochy sú využívané ako rekreačno-športové, ale taktiež plnia aj zdravotno-hygienickú funkciu. Sú nadmerne zaťažované chodcami, ktorí vytvárajú chodníky a nerovnosti na povrchu. Pred firmou Dácia na sídlisku Košúty (plocha 12) sa nachádza trávniková plocha, ktorá je v stupni kvality 3. (priemerná kvalita) hlavne z dôvodu vysokého

percenta zaburinenosti dvojkličnolistovými rastlinami: ďatelina lúčna (*Trifolium pratense*), skorocel kopijovitý (*Plantago lanceolata*), púpava lekárska (*Taraxacum officinale*), ale aj bylinné a kvitnúce druhy ako margaréta biela (*Leucanthemum vulgare*), sedmokráska obyčajná (*Bellis perennis*). Na ploche sú v značnej miere mraveniská a povrch je s väčším množstvom nerovností. Trávnik nie je renovovaný.

V tabuľke 6 uvádzame výmeru plôch trávnikov, ktoré sú zaradené do III. intenzitnej triedy. Do prvého stupňa kvality (trávniky vynikajúcej kvality) patrí 8 527,03 m² trávnikov, do druhého stupňa kvality sme zaradili 7 092,98 m² a do tretieho stupňa kvality sme zaradili 2 819,60 m² trávnikov. Vo štvrtom stupni kvality nie sú zaradené žiadne trávnikové plochy. Na základe dosiahnutých výsledkov konštatujeme, že do III. intenzitnej triedy patrí 18 439,61 m² trávnikov.

Tab 6 Výmera plôch trávnikov v III. intenzitnej triede
Tab 6 Acreage of lawns of the IIIrd management intensity class

Stupeň kvality trávniku	Plocha trávnikov (m ²)
1. vynikajúca kvalita	8 527,03
2. veľmi dobrá kvalita	7 092,98
3. priemerná kvalita	2 819,60
4. neuspokojivá kvalita	-
Spolu	18 439,61

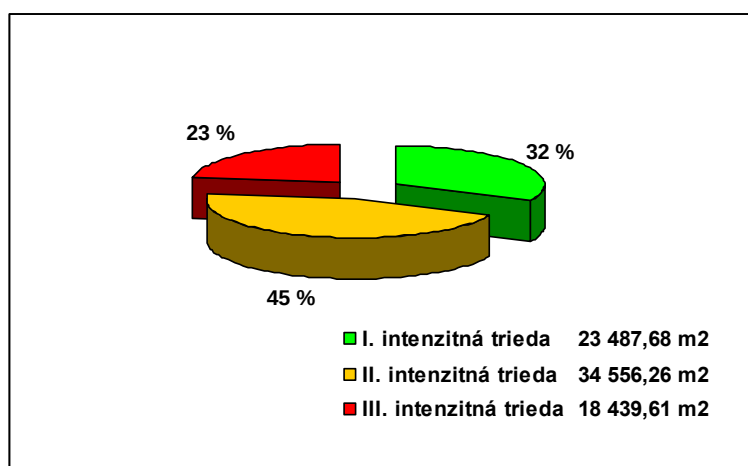
Súhrnné výsledky hodnotenia trávnikov v centrálnej časti mesta Martin uvádzame v tab. 7.

Tab 7 Celková výmera plôch trávnikov v I., II. a III. intenzitnej triede ošetrovania
Tab 7 Total acreage of lawns of the Ist, IInd and IIIrd management intensity class

Trieda ošetrovania	Plocha trávnikov (m ²)	Percentuálny podiel (%)
I. intenzitná trieda	23 487,68	32
II. intenzitná trieda	34 556,26	45
III. intenzitná trieda	18 439,61	23
Spolu	76 483,55	100

Na základe dosiahnutých výsledkov môžeme konštatovať, že do I. intenzitnej triedy patrí 23 487,68 m² plochy trávnikov, čo predstavuje 32 % z celkovej hodnotenej plochy územia.

Do II. intenzitnej triedy patrí 34 556,26 m² plochy trávnikov, čo predstavuje 45 % podiel a do III. intenzitnej triedy sme zaradili 18 439,61 m² plochy trávnikov, čo predstavuje 23 % podiel. Výsledky sú názorne zobrazené aj graficky (Obr 2).



Obr 2 Percentuálny podiel trávnikových plôch v I., II. a III. intenzitnej triede
Fig 2 Percentage of lawns of the Ist, IInd and IIIrd management intensity class

Návrh manažmentu na zlepšenie starostlivosti o trávniky

Trávniky v I. intenzitnej triede

Plochy 1A, 1B, 4B, 4C, 7B, 9A sme zaradili do 1. stupňa kvality (vynikajúca kvalita). Pri predmetných trávnikových plochách nie je potrebné meniť rozsah, kvalitu a frekvenciu ošetrovania. Ide o trávniky s výraznou okrasnou a psycho-sociálnou funkciou.

Prostredníctvom bodového hodnotenia bola do 2. stupňa kvality (trávnik veľmi dobrej kvality) zaradená plocha 10. Zlepšenie ošetrovania trávniky je potrebné hlavne v kritériách s nižším bodovým ohodnotením.

Nižšiu bodovú hodnotu sme zaznamenali pri nasledovných znakoch hodnotenia:

- sfarbenie porastu plochy – plocha 10,
- podiel vysokých širokolistých druhov tráv – plochy 1A, 1B, 4B, 4C, 7B, 10,
- zaburinenosť dvojkličnolistovými rastlinami – plochy 4C, 10,
- znečistenie trávnikov odpadkami – plocha 10,
- vyrovnanosť povrchu pôdy – plocha 10,
- zistený počet krtincov, myšacích dier a mravenísk – plochy 9A, 10,
- zabezpečenie závlahy a jej forma – plochy 7B, 9A, 10.

Navrhované opatrenia

Sýtozelené sfarbenie trávniky dosiahneme prihnojením hnojivami na báze dusíka, fosforu a draslíka. Najlepšie je použiť hnojivá s postupným uvoľňovaním. Odburiňovanie trávnikov navrhujeme realizovať chemicky a to herbicídovými prípravkami. Pri menších plochách použijeme roztoky herbicídov bodovo, napr. potieraním listov burín štetcom alebo ručným sprejovým postrekovačom. Pri úplnom zaburinení použijeme roztok herbicídu, ktorý aplikujeme nízkotlakovým postrekovačom. Po odburinení trávniky odporúčame vertikutáciu pre odstránenie odumretých častí burín. Na odstránenie nerovností povrchu pôdy navrhujeme častejšie kosenie trávnikov a valcovanie. Pri závažnejších a rozsiahlejších nerovnostiach odporúčame použitie anglickej metódy – Top Dressing, ktorej princíp spočíva v rovnomernej aplikácii sypkého materiálu na povrch. Môžeme použiť jemný piesok zmiešaný s rašelinou alebo biohumusom a následne primiešavaním trávnikového osiva. Zvýšenie efektivity odporúčanej metódy je predpríprava vertikutáciou.

Trávniky v II. intenzitnej triede

Do stupňa kvality 1. (vynikajúca kvalita), sme zaradili len jednu plochu 4A, je potrebné pokračovať v údržbe plochy v danom rozsahu a kvalite ošetrovania.

Plochy 1C, 1D, 5A, 5B, 5C, 5D, 6, 7A, 8B sú zaradené do stupňa kvality 2. veľmi dobrej kvality. Pri týchto plochách je potrebné zlepšiť ošetrovanie hlavne v kritériách s nižším bodovým ohodnotením. Plocha 9B je zaradená do stupňa 3. priemernej kvality, ktorá si vyžaduje zlepšenie rozsahu a kvality ošetrovania v kritériách s nízkym bodovým ohodnotením.

Nízka bodová hodnota bola zaznamenaná pri nasledovných znakoch hodnotenia:

- celková pokryvnosť – plochy 1D, 5B, 7A, 9B,
- sfarbenie porastu – plochy 1D, 5A, 5B, 5D, 9B,
- podiel vysokých širokolistých druhov tráv – plocha 1D,
- zaburinenosť dvojkličnolistovými rastlinami – plochy 1C, 1D,
- výskyt machu – plochy 1C, 1D,

- výška rezu – plocha 9B,
- okraje trávnikov – plocha 9B,
- výskyt krtincov a mravenísk – plochy 5D, 9B,
- zabezpečenie závlahy a jej forma – plochy 5A, 5B, 5C, 5D, 7A, 8B, 9B,
- opravované poškodené miesta v trávniku – plochy 1C, 1D, 5A, 5B, 5C, 5D, 6, 7A, 8B, 9B.

Navrhované opatrenia

Na zregenerovanie preriednutých trávnikov navrhujeme použitie špeciálneho zariadenia rasenperforátora, ktorým zabezpečíme prevzdušnenie porastu, podporíme rast koreňového systému a zároveň rovnomerne prisejeme rýchlorastúce regeneračné trávne miešanky. Prísevom so zariadením rasenperforátor využijeme základ pôvodného trávniku, do ktorého sa rovnomerne do aerifikačných otvorov zapraví regeneračné trávne osivo.

Pri úplnom zaburinení použijeme roztok herbicídu, ktorý aplikujeme nízkotlakovým postrekovačom. Po odburinení trávniku odporúčame vertikutáciu pre odstránenie odumretých častí burín. Na plochách s väčším výskytom širokolistých tráv odporúčame postrek plochy selektívnym herbicídom. Takýto systémový prípravok zničí širokolisté rastliny od nadzemnej časti až po koreňovú sústavu. Širokolisté trávy je možné odstrániť aj mechanickou likvidáciou a prísevom trávnikovej miešanky. Na zarovnanie okrajov trávnikov je potrebné použiť stroje a náradie na úpravu trávnikov ako napr. nožnice na dostrihávanie alebo profesionálne zarovnávače okrajov trávnikov. Mach z trávniku môžeme odstrániť aerifikáciou - dierkovaním strojom a následne pre zvýšenie účinnosti boja proti machu aplikujeme vápnenie (pri kyslých pôdach). Pri ílovitých, kompaktnějších pôdach môžeme aerifikáciu spojiť s pieskovaním, kedy sa vzniknuté otvory vyplnia pieskom kremičitým. Tým sa obsah vzduchu v pôde zvýši a zlepši sa aj odvod vody. Na kosenie väčších plôch odporúčame použiť motorové kosačky, na dokášanie trávnikov je vhodné použiť strunové kosačky. Výška kosenia by mala byť 50 – 60 mm. Na odstránenie krtincov a mravenísk odporúčame uskutočniť zarovnanie povrchu pôdy valcovaním alebo rozhrabaním zeminy. Na celkové zlepšenie kvality trávnikov navrhujeme častejšiu a dostatočnú závlahu, hlavne v letných mesiacoch.

Trávniky v III. intenzitnej triede

Plochy 8A, 11 sú zaradené do stupňa kvality trávniku 1. (vynikajúca kvalita), kde v uvedenej triede nie je potrebné zvyšovať kvalitu zásahov na údržbu. Plochy 2, 3, 13 sú zaradené do stupňa kvality 2. (veľmi dobrá kvalita). Je potrebné zlepšiť ošetrovanie hlavne v kritériách s nižším bodovým ohodnotením. Plocha 12 je zaradená do stupňa kvality 3. priemernej kvality.

Nízka bodová hodnota bola zaznamenaná pri nasledovných znakoch hodnotenia:

- celková pokryvnosť – plochy 2, 3, 11, 12, 13,
- podiel vysokých širokolistých druhov tráv – plocha 12,
- zaburinenosť dvojkľúčolistovými rastlinami – plocha 12,
- výskyt machu v poraste – plochy 2, 12,
- znečistenie trávnikov odpadkami – plochy 3, 12,
- povrch pôdy – plochy 8A, 12,
- zaťažovanie trávnikov pešou premávkou – plocha 6B,
- poškodené miesta v trávniku – plochy 2, 8A, 11, 12.

Navrhované opatrenia

Celkovú pokrývnosť trávnikových plôch zabezpečíme prísedom trávnikovej miešanky, primárne je potrebné vykonať predsejbovú prípravu pôdy a následne samotnú aplikáciu semien trávnikových odrôd. Odburiňovanie trávnikov navrhujeme realizovať chemicky a to herbicídnymi prípravkami. Na odstránenie širokolistých tráv odporúčame postrek plochy selektívnym herbicídom. Mach v trávniku odstránime aerifikáciou - dierkovanie strojom a následne aplikujeme vápnenie (pri kyslých pôdach). Väčšie množstvo odpadkov sa vyskytuje hlavne pri vysokej frekvencii obyvateľov a preto je potrebné zabezpečiť zvýšené množstvo malých smetných košov a zvýšenú frekvenciu odvozu odpadu. Na odstránenie nerovností povrchu pôdy navrhujeme zvýšiť počet kosieb počas sezóny a valcovanie. Pre elimináciu poškodených miest pešou premávkou odporúčame vybudovať chodníky pre chodcov, najlepšie zo zámkovej dlažby alebo využitím polovegetačných tvárnic a ošetrením poškodených miest.

Normatívy plôch zelene

Hodnotenie normatífov plôch zelene sme spracovali podľa skúseností z praxe doma i v zahraničí. Pre podmienky Slovenska boli spracované plošné parametre pre sídelnú vegetáciu (Chudík 1988, Supuka 1991). Na základe vyššie uvedených príkladov sme vypočítali normatív plochy zelene na jedného obyvateľa v centrálnej mestskej zóne mesta Martin (Tab 8), kde sme brali do úvahy celkovú rozlohu hodnotených trávnikových plôch (76 483,55 m²) a počet obyvateľov žijúcich vo vybranej hodnotenej lokalite (9 297 obyvateľov).

Tab 8 Normatív plochy trávnikov na 1 obyvateľa v centrálnej mestskej zóne mesta Martin

Tab 8 The normative of lawns to 1 inhabitant in central Urban zone of the town Martin

Počet obyvateľov žijúcich v centrálnej mestskej zóne	9 297
Rozloha hodnotených trávnikov	76 483,55 m ²
Normatív plochy trávnikov na 1 obyvateľa	8,22 m²

Podľa Supuku (1991) navrhovaný normatív má rozlohu 8 – 14 m² trávnikov na jedného obyvateľa. Na základe našich výsledkov je podiel plochy trávnikov na spodnej hranici normatívu.

Supuka (1991) v normatíve zelene navrhuje 50 – 75 m² celkovej zelene na jedného obyvateľa. Predmetný normatív reprezentuje súčet všetkých kategórií zelene. Podľa najnovších diskusií sa všeobecne prijíma názor, že normatív množstva zelene musí byť diferencovaný podľa veľkosti mesta, čistoty ovzdušia a zastúpenia prírodných prvkov v katastrálnom území (Štěpánková, Heinisová, 2009). Normatív celkovej plochy verejnej zelene na 1 obyvateľa v katastri mesta Martin uvádzame v tabuľke 9.

Tab 9 Normatív celkovej plochy verejnej zelene na 1 obyvateľa v katastri mesta Martin

Tab 9 The normative of public green total area to 1 inhabitant in land register of Martin

Celková rozloha plochy verejnej zelene v katastri mesta Martin	1 320 000 m ²
Celkový počet obyvateľov mesta Martin	55 982
Normatív verejnej zelene na 1 obyvateľa	23,57 m²

Do výmery 1 320 000 m² je zahrnutá komplexná zeleň vo vlastníctve mesta a pri počte obyvateľov 55 982 pripadá iba 23,57 m² zelene na jedného obyvateľa. Z uvedeného výpočtu vyplýva, že mesto Martin nedosahuje ani polovicu z navrhovaného normatívu. Žiaľ trend ubúdania trávnikov v meste má stúpajúcu tendenciu, nakoľko na trávnikových plochách sú budované parkoviská, bytové domy a obchodné centrá.

Dosiahnuté výsledky normatívu plošnej výmery trávnikov a celkovej zelene na jedného obyvateľa môžeme bezprostredne porovnať s výsledkami, ktoré uvádza Benko (2009) v meste Trenčín, ktoré má identický počet obyvateľov ako mesto Martin. Porovnanie uvádzame v tabuľke 10.

Tab 10 Porovnanie výsledkov mesto Trenčín a mesto Martin
Tab 10 Comparison of results City of Trenčín City of Martin

	Martin	Trenčín
Počet obyvateľov	55 982	56 365
Celková rozloha plochy verejnej zelene	1 320 000 m ²	1 300 000 m ²
Normatív plochy trávnikov na 1 obyvateľa v CMZ	8,22 m ²	17,20 m ²
Normatív verejnej zelene na 1 obyvateľa	23,57 m ²	23,00 m ²

Z uvedených výsledkov vyplýva, že mesto Martin má v centrálnej mestskej zóne (CMZ) o polovicu menej trávnikových plôch na jedného obyvateľa ako mesto Trenčín, aj keď je v tolerancii navrhovaného normatívu zelene (8 – 14 m² trávnikov na obyvateľa), ktorý uvádza Supuka (1991). Pri porovnaní celkovej rozlohy verejnej zelene na 1 obyvateľa medzi mestami Martin a Trenčín došlo k zhode, ale zároveň konštatujeme že ani jedno mesto nespĺňa navrhovaný normatív 50 – 70 m² verejnej zelene na 1 obyvateľa.

Záver

- v centrálnej časti mesta Martin patrí do I. intenzitnej triedy 23 487,68 m² trávnikových plôch (32 %), v II. intenzitnej triede je zaradených 34 556,26 m² trávnikových plôch (45 %) a do III. intenzitnej triedy patrí 18 439,61 m² trávnikových plôch (23 %). Celkovo bolo hodnotených 76 483,55 m² trávnikových plôch,
- najväčší podiel trávnikových plôch sme zaradili do II. intenzitnej triedy. Stupeň 1. vynikajúca kvalita vo všetkých intenzitných triedach ošetrovania dosiahlo spolu 38 %, stupeň 2. veľmi dobrá kvalita dosiahol spolu 51 % a stupeň 3. priemerná kvalita dosiahol 11 % trávnikových plôch, 4. stupeň kvality (neuspokojivá kvalita) nedosahovala žiadna z hodnotených plôch,
- stanovili sme normatív verejnej zelene 23,57 m² na 1 obyvateľa. Mesto Martin nedosahuje ani polovicu z navrhovaného normatívu, preto je potrebné sa uvedenou problematikou zaoberať na úrovni vedenia mesta, mestského zastupiteľstva a útvaru hlavného architekta,
- mesto Martin sa začalo zaoberať kvalitou trávnikových plôch až v posledných rokoch, kedy v roku 2012 bola v pešej zóne nanovo založená trávniková plocha, ktorá v súčasnosti spĺňa najnovšie technologické a kvalitatívne trendy na údržbu trávnikových plôch. Najdôležitejším prvkom je zabudovaná automatická závlaha v podloží trávnikovej plochy, trávnik je pravidelne kosený a chemicky udržiavaný.

Literatúra

- BENKO, D. 2009. *Význam a hodnotenie ekologických, environmentálnych a sociálnych funkcií verejnej zelene v urbánnej krajine a manažment jej údržby*. Diplomová práca (Deponované UMB Banská Bystrica). 84 s.
- HRABĚ, F. et al. 2003. *Trávy a trávniky – co o nich ještě nevíte*. Olomouc : Vydavatelství Ing. Petr Baštan – Hanácká reklamní. 158 s. ISBN 80-903275-0-8.
- CHUDÍK, M. 1988. *Metodické zásady pre vypracovanie územných generelov zelene v sídelných útvaroch*. Bratislava : Vydavateľstvo Urbion. 50 s.
- NOVÁK, J. 2008. *Pasienky, lúky a trávniky*. Prievidza : Patria I. spol. s r.o. 708 s. ISBN 978-80-85674-23-1.
- ONDŘEJ, J. 1988. *Informace – tvorba a údržba zelene. Zjednodušená metoda kvalitativního hodnocení trávniků*. Průhonice : VŠUOZ. 21 s.
- RÓZOVÁ, Z. et al. 2013. *Environmentálne aspekty urbanizovaného prostredia*. Nitra : UKF. 390 s. ISBN 978-80-558-0388-3.
- SUPUKA, J. 1991. *Ekologické princípy tvorby a ochrany zelene*. Bratislava : Veda. 324 s. ISBN 8022401285.
- ŠTĚPÁNKOVÁ, R. - HEINISHOVÁ, M. 2009. *Urbanizmus a územné plánovanie*. 1. vyd. Nitra : SPU. 178 s. ISBN 978-80-552-0307-2.
- TOMAŠKIN, J. - TOMAŠKINOVÁ, J. 2012. *Ekologické, environmentálne a sociálne funkcie verejnej zelene v urbánnej krajine*. Banská Bystrica : FPV UMB. 93 s. ISBN 978-80-557-0468-5.

EKOLOGICKÁ STABILITA KRAJINY KATASTRÁLNEHO ÚZEMIA TATRANSKEJ LOMNICE V ROKU 1953 A V SÚČASNOSTI (ROK 2013)

ECOLOGICAL STABILITY OF THE LANDSCAPE OF CADASTRAL TERRITORY IN TATRANSKA LOMNICA IN 1953 AND NOW (IN 2013)

Michaela Ližbetinová¹

¹Mgr. Michaela Ližbetinová, Základná škola s materskou školou Alexandra Vagača, Štúrova 12, 962 12 Detva, misik.lizb@gmail.com

Abstrakt: Ekologicky stabilný krajinný systém plní v krajine mnoho dôležitých funkcií napr.: pôdoochrannú, vodohospodársku, klimatickú, estetickú, rekreačnú, hygienickú, reprodukčnú. Mnohé majú okrem ekologického významu aj hospodársky význam pre človeka. Preto je zachovanie ekologickej stability krajiny podmienkou trvalo udržateľného rozvoja. Cieľom tohto príspevku je porovnať zmeny ekologickej stability krajiny k.ú. Tatranskej Lomnice na základe máp krajinej štruktúry v roku 1953 a v súčasnosti (2013).

Kľúčové slová: krajina, krajinná štruktúra, krajinná pokrývka, ekologická stabilita krajiny

Abstrakt: The ecologically stable landscape system implements many important functions of the landscape, for instance soil protection, water management, climate, aesthetic, recreational, hygiene, reproductive. Many of them has ecological importance for humanity and also economical importance. For this reason the conservation of the landscape ecological stability is need of the sustainable development. The aim of this thesis is to compare the changes of the landscape ecological stability of Tatranská Lomnica cadastral, in the maps of the landscape structure in 1953 and nowadays (2013).

Key words: landscape, landscape structure, land cover, ecological stability of the landscape

Úvod

Ekologická stabilita krajiny je dynamická schopnosť ekosystémov – geosystémov trvale udržiavať a obnovovať podmienky svojej existencie autoregulačnými mechanizmami. Prejavuje sa ich stálosťou, odolnosťou a pružnosťou voči rušivým vplyvom prirodzeného aj antropogénneho pôvodu. Udržanie ekologickej stability na Zemi je nevyhnutnou podmienkou trvalo udržateľného rozvoja a má dlhodobý strategický význam pre rozvoj spoločnosti. Ekologickú stabilitu krajiny možno považovať za základ hodnotenia všetkých podmienok a predpokladov využívania krajiny (Zaušková, Midriak, 2007). Forman a Godron (1993) chápu stabilitu krajiny ako odolnosť krajiny voči narušeniu a jej schopnosť regenerácie po narušení. V práci Vološčuka, Míchala (1991) sa hovorí o ekologickej stabilite ako o schopnosti ekosystému vrátiť sa pôsobením vlastných vnútorných mechanizmov k dynamickej rovnováhe alebo ku svojmu „normálnemu“ vývojovému smeru. Čím rýchlejšie sa ekosystém vracia a čím menšie odchýlky vykazuje, tým je stabilnejší. Stabilita systémov má dve zložky:

1. rezistenciu (odolnosť) ekosystému (schopnosť ekosystému zabrániť zmene počas pôsobenia rušivého faktora),
2. rezilienciu (pružnosť) ekosystému – (schopnosť ekosystému vrátiť sa po skončení pôsobenia rušivého faktora do „normálneho“ stavu).

Cieľom tohto príspevku je porovnať zmeny hodnoty koeficientu ekologickej stability krajiny historickej (v roku 1953) a súčasnej krajinnej štruktúry (v roku 2013) katastrálneho územia Tatranskej Lomnice.

Metodika

Podkladové materiály (letecké meračské snímky (LMS) a vojenské topografické mapy), na základe ktorých boli vytvorené mapy krajinnej pokrývky v rokoch 1953 a 2013 nám poskytli Topografický ústav v Banskej Bystrici a Národné lesnícke centrum Zvolen, Ústav lesných zdrojov a informatiky. Tvorba samotných máp krajinnej pokrývky a ich štatistické analýzy sa realizovali v počítačovom prostredí geografických informačných systémov (GIS) a terénnym prieskumom. Zo softvérových produktov bol využitý desktop ArcView GIS 9.3. Digitalizácia priestorových údajov (jednotlivých prvkov krajinnej štruktúry) bola realizovaná metódou „on screen“ na základe analógovej interpretácie ortofotosnímkov, ktorou vznikla vektorová vrstva jednotlivých tried krajinnej pokrývky. Digitalizácia bola vypracovaná v mierke 1:5 000 a výsledné mapy krajinnej pokrývky sú v mierke 1:100 000 bez generalizácie. Mapy krajinnej pokrývky, získané z LMS a vojenských topografických máp, sme verifikovali terénnym prieskumom v auguste 2013. Tvorba legendy jednotlivých tried krajinnej pokrývky vychádzala z legendy metodiky CORINE land cover (Feranec, Oľahel, 1999). Získané triedy krajinnej štruktúry boli roztriedené podľa metodiky Míchala (1994) na relatívne stabilné a nestabilné plochy. Na základe plošnej výmery tried krajinnej štruktúry sme zhodnotili ekologickú stabilitu krajiny historickej (1953) a súčasnej (2013) krajinnej štruktúry, porovnaním číselných koeficientov ekologickej stability jednotlivých časových horizontov. Na výpočet koeficientu ekologickej stability sme použili vzorec navrhnutý Míchalom (1982), ktorý vychádza z podielu relatívne stabilných plôch ku relatívne nestabilným plochám:

$$K_{es1} = \frac{S}{L}$$

(kde: S = výmera plôch relatívne stabilných (les, NSKV, lúky, pasienky), L = výmera plôch relatívne nestabilných (orná pôdy, zastavaná pôda))

Hodnoty uvedeného koeficientu sme klasifikovali podľa Tab 1:

Tab 1 Klasifikácia krajiny podľa koeficientu ekologickej stability

Tab 1 The classification of the landscape according to the coefficient of ecological stability

$K_{es1} \geq 1,00$	územie s maximálnym narušením prírodných štruktúr, základné ekologické funkcie musia byť intenzívne a trvale nahradzované technickými zásahmi.
$0,10 < K_{es1} < 0,30$	územie nadpriemerne využívané, so zreteľným narušením prírodných štruktúr, základné ekologické funkcie musia byť neustále nahradzované technickými zásahmi.
$0,30 < K_{es1} < 1,00$	územie intenzívne využívané, hlavne poľnohospodárskou veľkovýrobou, oslabenie autoregulačných pochodov a agroekosystémoch spôsobuje ich značnú ekologickú labilitu a vyžaduje vysoké vklady dodatkov energie.
$1,00 < K_{es1}$	vcelku vyvážená krajina, v ktorej sú technické objekty relatívne v súlade so zachovalými prírodnými štruktúrami, dôsledkom je aj nižšia spotreba energomateriálových vkladov.

Zdroj: MÍCHAL, I. 1994. *Ekologická stabilita*. Brno: Veronica a MŽP ČR, 275 s.

Charakteristika územia

Skúmané územie sme vymedzili katastrálnymi hranicami Tatranskej Lomnice, ako technicko-administratívnej jednotky, keďže výsledky by mali byť použiteľné v územno-plánovacej a rozvojovej dokumentácii príslušného katastrálneho územia (k.ú.). Rozloha k.ú. predstavuje plochu 142,188 km². Územie sa nachádza v severnej časti Slovenskej republiky a je súčasťou okresu Poprad a Prešovského kraja. K.ú. je časťou geomorfologického celku Podtatranská brázda, Spišská Magura, Podtatranská kotlina, podcelku Popradská kotlina a geomorfologického celku Tatry, podcelku Východné Tatry a časti Vysoké Tatry a Belianske Tatry. Na území sa nachádzajú tatranské osady: Tatranská Lesná, Tatranská Lomnica, Tatranské Matliare, Kežmarské Žľaby a Tatranská Kotlina. Cez záujmové územie prechádza Cesta slobody a zasahuje sem Tatranská elektrická železnica. Územie je od roku 1948 súčasťou Tatranského národného parku, kde je činnosť a pôsobenie človeka výrazne obmedzovaná, na základe stupňov ochrany prírody.

Výsledky a diskusia

V katastrálnom území sme v rámci historickej krajinnej štruktúry v roku 1953 vyčlenili 12 tried (Tab 2) a v roku 2013 11 tried krajinnej pokrývky (Tab 3). V porovnaní krajinnej štruktúry obidvoch časových horizontoch, v roku 2013 v katastrálnom území absentovala trieda 311 listnaté lesy.

Tab 2 Rozloha a percentuálne zastúpenie tried krajinnej pokrývky k.ú. Tatranskej Lomnice v roku 1953

Tab 2 Area and percentage of landscape features of Tatranska Lomnica cadastral in 1953

Kód krajinného prvku	Trieda krajinnej pokrývky	rozloha v km ²	podiel z celkovej rozlohy v %
112	Nesúvislá sídelná zástavba	2,016	1,42
142	Areály športu a zariadení voľného času	0,237	0,16
211	Nezavlažovaná orná pôda	0,039	0,03
231	Trávne porasty (lúky a pasienky)	2,446	1,72
311	Listnaté lesy	0,183	0,13
312	Ihličnaté lesy	69,391	48,80
313	Zmiešané lesy	5,616	3,95
321	Prirodzené lúky (lúky chránených území)	8,987	6,32
322	Kosodrevina	10,046	7,06
324	Prechodné leso-kroviny	23,560	16,57
332	Skaly	14,656	10,31
333	Areály s riedkou vegetáciou	5,011	3,53
-	Spolu	142,188	100

Tab 3 Rozloha a percentuálne zastúpenie tried krajinej pokrývky k.ú. Tatranskej Lomnice v roku 2013
Tab 3 Area and percentage of landscape features of Tatranska Lomnica cadastral in 2013

Kód krajinného prvku	Trieda krajinej pokrývky	rozloha v km ²	podiel z celkovej plochy %
112	Nesúvislá sídelná zástavba	2,383	1,68
142	Areály športu a zariadení voľného času	0,742	0,52
211	Nezavlažovaná orná pôda	0,172	0,12
231	Trávne porasty (lúky a pasienky)	1,309	0,92
311	Listnaté lesy	0	0
312	Ihličnaté lesy	47,284	33,25
313	Zmiešané lesy	2,798	1,97
321	Prirodzené lúky (lúky chránených území)	7,960	5,60
322	Kosodrevina	11,148	7,84
324	Prechodné leso-kroviny	47,599	33,49
332	Skaly	16,036	11,28
333	Areály s riedkou vegetáciou	4,757	3,33
-	Spolu	142,188	100

Ekologická stabilita krajiny katastrálneho územia Tatranskej Lomnice v roku 1953

Stav ekologickej stability krajiny sa na Slovensku rieši najčastejšie výpočtom, pomocou použitia troch koeficientov - podľa Míchala (1982), Lőwa et al. (1984) a Miklósa (1986). Koeficient ekologickej stability navrhnutý Miklósom rozlišuje stabilné a nestabilné plochy a zároveň priraduje jednotlivým formám využitia krajiny váhové koeficienty ekologickej významnosti. Koeficient podľa Lőwa do výpočtu ekologickej stability krajiny pridáva konštanty, ktoré znižujú resp. zvyšujú váhu prvkov krajiny. Viacerí autori (napr.: Sukopp (1976), Jurko (1990), Witting (1998, In: Reháčková, Pauditšová, (2007)) používajú vo výpočtoch stupne hemeróbie, ako stupne zmien flóry a vegetácie, ku ktorým dochádza v dôsledku pôsobenia antropogénneho vplyvu.

Cieľom práce nie je porovnávať výsledky výpočtov podľa viacerých koeficientov, preto sme sa rozhodli použiť jeden koeficient navrhnutý Míchalom (1982). Výpočet tohto koeficientu vyplýva z podielu relatívne stabilných plôch ku relatívne nestabilným plochám. Táto metóda výpočtu je založená na jednoznačnom zaradení krajinného prvku do skupiny stabilných a nestabilných.

V rámci historickej krajinej štruktúry boli vyčlenené stabilné a nestabilné plochy krajiny nasledovne:

- relatívne stabilné plochy: 231 trávne porasty (lúky a pasienky), 311 listnaté lesy, 312 ihličnaté lesy, 313 zmiešané lesy, 321 prirodzené lúky (lúky chránených území), 322 kosodrevina, 324 prechodné leso-kroviny, 332 skaly a 333 areály s riedkou vegetáciou.
- relatívne nestabilné plochy: 112 nesúvislá sídelná zástavba, 142 areály športu a zariadení voľného času a 211 nezavlažovaná orná pôda. Prehľad udáva Tab 4.

Tab 4 Rozloha a percentuálne zastúpenie stabilných a nestabilných krajinných prvkov k.ú. Tatranskej Lomnice v roku 1953

Tab 4 Area and percentage of stable and unstable landscape features of Tatranska Lomnica cadastral in 1953

Kód krajinného prvku	Krajinný prvok	rozloha v km ²	podiel z celkovej rozlohy v %	relatívna stabilita/nestabilita
112	Nesúvislá sídelná zástavba	2,016	1,42	nestabilné
142	Areály športu a zariadení voľného času	0,237	0,16	nestabilné
211	Nezavlažovaná orná pôda	0,039	0,03	nestabilné
231	Trávne porasty (lúky a pasienky)	2,446	1,72	stabilné
311	Listnaté lesy	0,183	0,13	stabilné
312	Ihličnaté lesy	69,391	48,80	stabilné
313	Zmiešané lesy	5,616	3,95	stabilné
321	Prírodné lúky (lúky chránených území)	8,987	6,32	stabilné
322	Kosodrevina	10,046	7,06	stabilné
324	Prechodné leso-kroviny	23,560	16,57	stabilné
332	Skaly	14,656	10,31	stabilné
333	Areály s riedkou vegetáciou	5,011	3,53	stabilné
-	Spolu	142,188	100	-

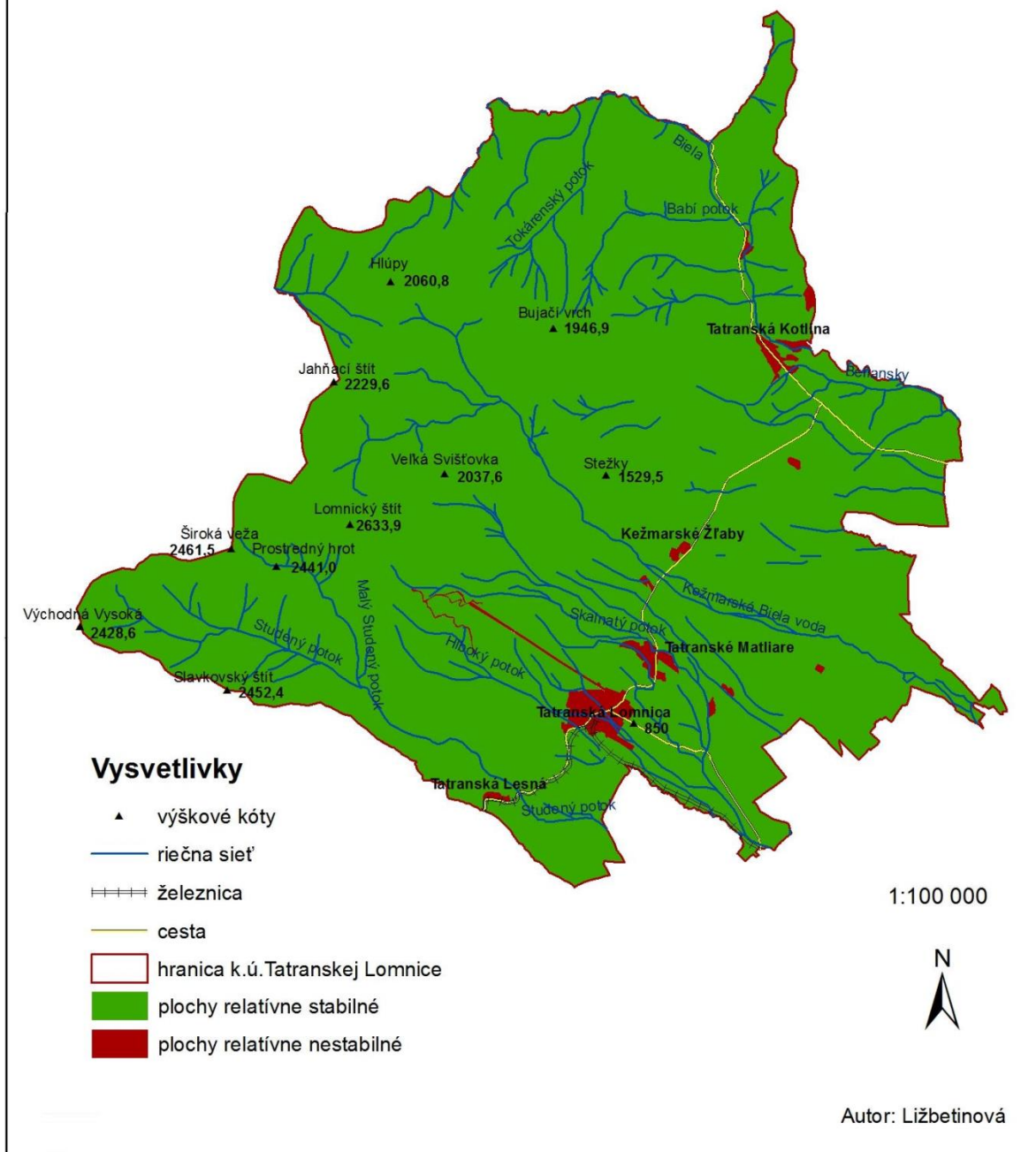
V roku 1953 v katastrálnom území Tatranskej Lomnice dosahovali relatívne stabilné plochy krajiny rozlohu 139,896 km², čo predstavovalo 98,39 % z celkovej plochy územia. Relatívne nestabilné plochy zaberali 2,292 km², 1,61% z celkovej rozlohy katastrálneho územia. Na výpočet koeficientu ekologickej stability sme využili koeficient navrhnutý míchalom (1994):

$$K_{est} = \frac{S}{L} = \frac{139,89}{2,292}$$

$$K_{est} = 61,037$$

Koeficient ekologickej stability, vypočítaný na základe podielu relatívne stabilných a nestabilných plôch historickej krajinej štruktúry v roku 1953, má hodnotu 61,037. Táto hodnota koeficientu predstavuje vcelku vyváženú krajinu, v ktorej sú technické objekty relatívne v súlade so zachovalými prírodnými štruktúrami. Mapa 1 znázorňuje relatívne stabilné a relatívne nestabilné plochy historickej krajinej štruktúry v roku 1953.

Relatívne stabilné a nestabilné plochy k.ú. Tatranskej Lomnice v roku 1953



Mapa 1 Relatívne stabilné a nestabilné plochy k.ú. Tatranskej Lomnice v roku 1953

Map 1 Relatively stable and unstable surfaces of Tatranska Lomnica cadastral in 1953

Ekologická stabilita krajiny katastrálneho územia Tatranskej Lomnice v roku 2013

V rámci súčasnej krajinnej štruktúry boli vyčlenené stabilné a nestabilné plochy krajiny rovnako ako plochy historickej krajinnej štruktúry:

- relatívne stabilné plochy: 231 trávne porasty (lúky a pasienky), 312 ihličnaté lesy, 313 zmiešané lesy, 321 prirodzené lúky (lúky chránených území), 322 kosodrevina, 324 prechodné leso-kroviny, 332 skaly a 333 areály s riedkou vegetáciou.
- relatívne nestabilné plochy: 112 nesúvislá sídelná zástavba, 142 areály športu a zariadení voľného času a 211 nezavlažovaná orná pôda. Prehľad udáva Tab 5.

Tab 5 Rozloha a percentuálne zastúpenie stabilných a nestabilných krajinných prvkov k.ú. Tatranskej Lomnice v roku 2013

Tab 5 Area and percentage of stable and unstable landscape features of Tatranska Lomnica cadastral in 2013

Kód krajinného prvku	Krajinný prvok	rozloha v km ²	podiel z celkovej plochy %	relatívna stabilita/nestabilita
112	Nesúvislá sídelná zástavba	2,383	1,68	nestabilné
142	Areály športu a zariadení voľného času	0,742	0,52	nestabilné
211	Nezavlažovaná orná pôda	0,172	0,12	nestabilné
231	Trávne porasty (lúky a pasienky)	1,309	0,92	stabilné
311	Listnaté lesy	0	0	stabilné
312	Ihličnaté lesy	47,284	33,25	stabilné
313	Zmiešané lesy	2,798	1,97	stabilné
321	Prirodzené lúky (lúky chránených území)	7,960	5,60	stabilné
322	Kosodrevina	11,148	7,84	stabilné
324	Prechodné leso-kroviny	47,599	33,48	stabilné
332	Skaly	16,036	11,28	stabilné
333	Areály s riedkou vegetáciou	4,757	3,33	stabilné
-	Spolu	142,188	100	-

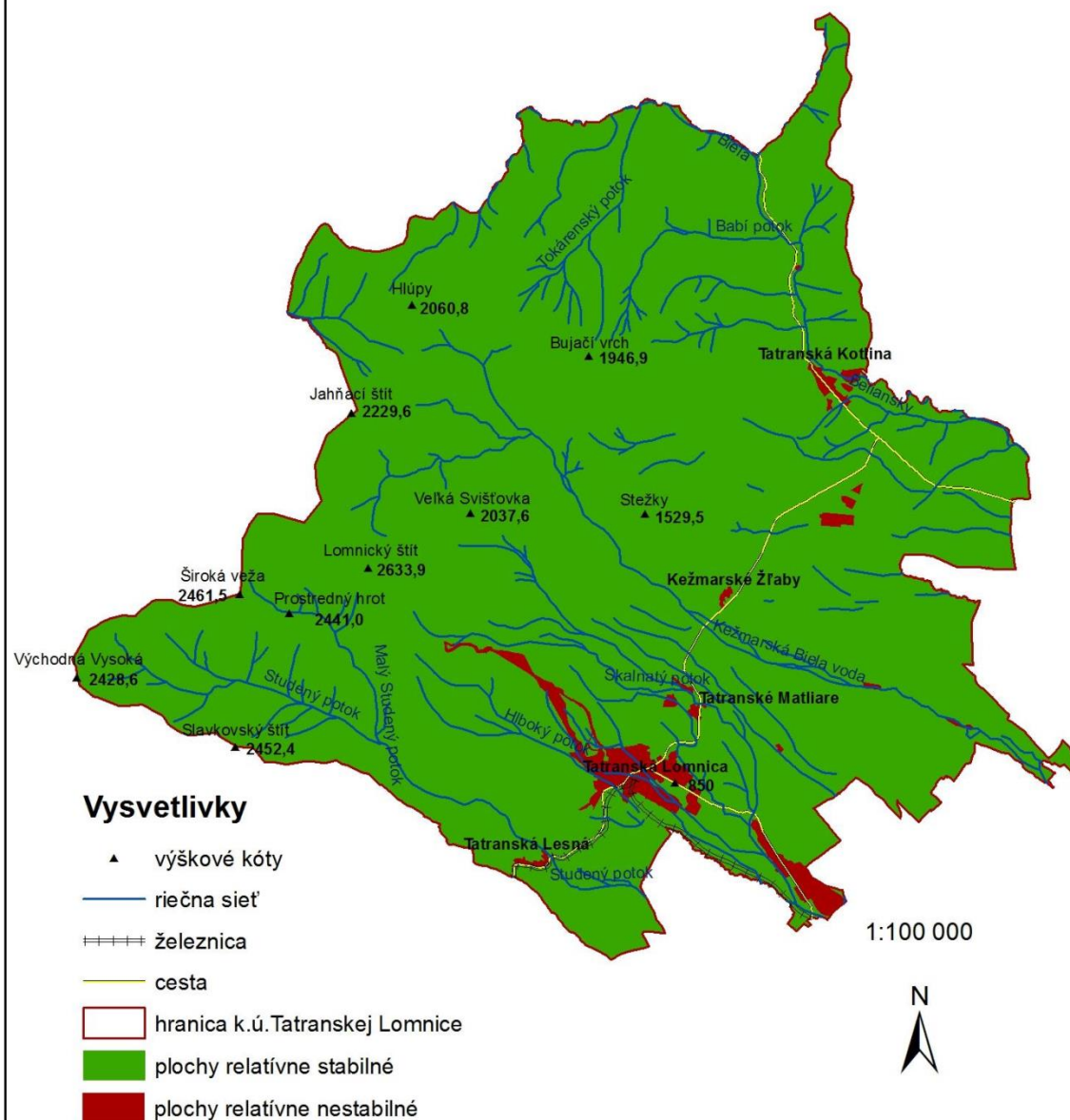
V roku 2013 v katastrálnom území Tatranskej Lomnice dosahovali relatívne stabilné plochy krajiny 138,891 km², čo predstavuje 97,68 % z celkovej rozlohy. Relatívne nestabilné plochy zaberali 3,297 km², 2,32 % z celkovej rozlohy katastrálneho územia. Na výpočet koeficientu ekologickej stability sme opäť využili koeficient navrhnutý míchalom (1994):

$$K_{est} = \frac{S}{L} = \frac{138,891}{3,297}$$

$$K_{est} = 42,126$$

Koeficient ekologickej stability, vypočítaný na základe krajinných prvkov súčasnej krajinnej štruktúry v roku 2013, má hodnotu 42,126. Táto hodnota koeficientu predstavuje vcelku vyváženú krajinu, v ktorej sú technické objekty relatívne v súlade so zachovalými prírodnými štruktúrami. Mapa 2 znázorňuje relatívne stabilné a relatívne nestabilné plochy krajiny súčasnej krajinnej štruktúry (rok 2013).

Relatívne stabilné a nestabilné plochy k.ú. Tatranskej Lomnice v roku 2013



Mapa 2 Relatívne stabilné a nestabilné plochy k.ú. Tatranskej Lomnice v roku 2013

Map 2 Relatively stable and unstable surfaces of Tatranska Lomnica cadastral in 2013

Záver

V roku 1953 zaberali relatívne stabilné plochy 139,896 km² (98,39 %) a relatívne nestabilné plochy 2,292 km² (1,61 %). V rámci súčasnej krajinnej štruktúry v roku 2013 predstavovali relatívne stabilné plochy 138,891 km² (97,68 %) a relatívne nestabilné plochy 3,297 km²

(2,32 %). Z uvedeného možno konštatovať, že pri porovnaní historickej a súčasnej krajinnej štruktúry došlo k poklesu relatívne stabilných plôch o 1,005 km². Koeficient ekologickej stability krajiny k.ú. Tatranskej Lomnice v roku 1953 má hodnotu 61,037. V rámci súčasnej krajinnej štruktúry bol koeficient ekologickej stability vypočítaný na hodnotu 42,126. Na základe výpočtov koeficientov ekologickej stability historickej a súčasnej krajinnej štruktúry, možno pozorovať, že od roku 1953 do roku 2013 hodnota koeficientu ekologickej stability krajiny poklesla o hodnotu 18,911. Dôvodom zníženia plôch relatívne stabilných je rozšírenie areálov nesúvislej sídelnej zástavby a areálov športu a zariadení voľného času v oblasti Tatranskej Lomnice. V 60. rokoch 20. storočia boli vystavané viaceré športové areály, hotely a objekty sídliska, ktoré súviseli s prípravou na Majstrovstvá sveta v lyžovaní v roku 1970. V roku 2005 začala výstavba lyžiarskeho areálu zo Skalnatého plesa do Tatranskej Lomnice, ktorá stále prebieha a rozšírili sa aj plochy zástavby rekreačných objektov. Zníženie ekologickej stability krajiny bolo najviac ovplyvnené zmenou areálu ihličnatých lesov na areály športu a zariadenia voľného času, ako aj zmenu areálov ihličnatých lesov na areály nesúvislej sídelnej zástavby.

Lesné porasty pred kalamitou v roku 2004 považujeme za rovnako stabilný prvok ako lesné porasty po kalamite. Prechodné leso-kroviny a lesné porasty vnímame ako sukcesné štádia, ako stabilizovaný prvok.

I napriek tomu, že krajina k.ú. Tatranskej Lomnice je v súčasnosti vcelku vyvážená krajina, v ktorej sú technické objekty relatívne v súlade so zachovalými prírodnými štruktúrami, je potrebné na základe poklesu relatívne stabilných plôch, ľudskú činnosť v tejto oblasti prehodnotiť. Územie je súčasťou Tatranského národného parku (TANAP), kde je ľudská aktivita v krajine výrazne obmedzená. Stavebná činnosť vo veľkej miere zasahuje aj do oblastí 4. a 5. stupňa ochrany prírody. V súčasnosti sa pripravuje nová zonácia TANAP-u a bolo by vhodné prebiehajúcu výstavbu, až do jej schválenia pozastaviť.



Obr 1 Oblasť rekonštrukcie a výstavby lyžiarskej trate z Lomnického sedla do Tatranskej Lomnice. (september 2011). Foto: M.Ližbetinová

Fig 1 The area of reconstruction and construction of the ski tracks from Lomnické Saddle to Tatranska Lomnica (September, 2011). Foto: M.Ližbetinová

Literatúra

- BOLTIŽIAR, M. 2007. *Štruktúra vysokohorskej krajiny Tatier. Veľkomierkové mapovanie, analýza a hodnotenie zmien aplikáciou údajov diaľkového prieskumu zeme*. Nitra : UKF v Nitre. 248 s.
- BOLTIŽIAR, M., OLAH, B. 2009. *Krajina a jej štruktúra (Mapovanie, zmeny a hodnotenie)*. Nitra : UKF v Nitre, Fakulta Prírodných Vied. 148 s.
- DRDOŠ, J. 1999. *Geoekológia a environmentalistika, I.časť (krajinná ekológia, geoekológia krajiny, životné prostredie)*. Vysokoškolské skriptá. Prešov : FHPV PU. 75 s.
- DRDOŠ, J., MICHAELI, E., HRNČIAROVÁ, T. 2005. *Geoekológia a environmentalistika. Environmentálne plánovanie v regionálnom rozvoji. II. časť*. Prešov : FHPV PO. 129 s.
- FERANEC, J. 1996. Prístupy k analýze viaccasových údajov diaľkového prieskumu Zeme. *Geografický časopis*. roč. 48, 1996, č.1, s.13-17.
- FERANEC, J. OŤAHEL, J. 1999. Mapovanie krajinej pokrývky metódou CORINE v mierke 1: 50 000 : Návrh legendy pre krajiny programu Phare. *Geografický časopis*, roč. 51, č.1., s. 19-44.
- FERANEC J., OŤAHEL, J. 2001. *Krajinná pokrývka Slovenska. Land Cover of Slovakia*. Bratislava : Veda. 124 s.
- FERANEC, J., OŤAHEL, J., CEBECAUER, T. 2004. Zmeny krajinej pokrývky – zdroj informácií o dynamike krajiny. *Geografický časopis*, roč. 56, č.1, s. 33 – 47.
- FALŤAN, V., BÁNOVSKÝ, M., JANČUŠKA, D., SAKSA, M. 2008. *Zmeny krajinej pokrývky úpätia Vysokých Tatier po veternej kalamite*. Bratislava : Geo-grafika, 96 s.
- FORMAN, R. T. T., GODRON, M. 1993. *Krajinná ekologie*. Praha : Academia. 584 s.
- JURKO A. 1990. *Ekologické a socioekonomické hodnotenie vegetácie*, Bratislava: Príroda, 200 s.
- LÖW, J. et al. 1984. *Zásady pro vymezování a navrhování územních systému ekologické stability v územně-plánovací praxi*. Agroprojekt Brno, 55 s.
- MÍCHAL, I. 1982. Principy krajinářského hodnocení území. *Architektúra a urbanizmus*, XVI/Z, Bratislava: VEDA SAV, 65–87 s.
- MÍCHAL, I. 1994. *Ekologická stabilita*. Brno : Veronica a MŽP ČR, 275 s.
- MIKLÓS, L. 1986. *Stabilita krajiny v ekologickom genereli SSR*. Životné prostredie, roč.20, č.2., s. 87-93.
- SUKOPP, H. 1976. *Dynamik und Konstanz in der Flora der Bundesrepublik Deutschland*. Schr. R. Vegetationskde. 10: 9–27s.
- VOLOŠČUK, I., MÍCHAL, I. 1991. *Rozhovory o ekológii a ochrane prírody*. Martin : Enviro, 162 s.
- REHÁČKOVÁ, T., PAUDITŠOVÁ E. 2007. Metodický postup stanovenia koeficientu ekologickej stability krajiny. *Acta environmentalica universitatis comenianae*, roč. 15, č.1., s. 26-38.
- ZAUŠKOVÁ, L., MIDRIAK, R. 2007. *Únosnosť a využívanie krajiny*. Banská Bystrica : UMB Banská Bystrica, FPV, 70 s.
- Turistická Mapa – Vysoké Tatry. Starý Smokovec. 1 : 25 000*. Harmanec : VKÚ. 2008.

CHEMICKÉ LÁTKY V PRÍPRAVKOCH POUŽÍVANÝCH VO VNÚTRONOM PROSTREDÍ - STANOVENIE EXPOZIČNÝCH FAKTOROV

CHEMICALS USED IN THE PREPARATIONS BY INTERNAL ENVIRONMENT - DETERMINATION OF EXPOSURE FACTORS

Marek Drimal¹

¹Ing. Marek Drimal, PhD., Environmental Science Department, Fakulta prírodných vied Univerzity Mateja Bela, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, e-mail: marek.drimal@umb.sk

Abstrakt: Článok popisuje špecifické podmienky expozície spotrebiteľa a stanovuje expozičné faktory jedinečné pre podmienky SR. Uvedené expozičné faktory sú definované pre zvolené kategórie chemických prípravkov - čistiace prostriedky a pánske aj dámske kozmetické prípravky. Pre určenie týchto expozičných faktorov boli použité štandardizované dotazníky, ktoré boli distribuované definovanému počtu respondentov. parametre štatistického súboru boli zvolené tak, aby bola zabezpečená reprezentatívnosť prieskumu pre zvolené kategórie a podkategórie prípravkov. Predmetom prieskumu boli nasledujúce expozičné parametre: frekvencie používania prípravku, expozičný čas - trvanie použitia prípravku pri jednej expozičnej udalosti, čistený povrch, objem a plocha miestnosti. pre zvolené expozičné faktory boli vypočítané hodnoty 75 percentilu (pre bežné hodnotenie expozície) 95 percentilu (pre maximálny-nadhodnotený expozičný scenár). Pre prípad účelového hodnotenia expozície je možné vypočítať a následne použiť aj iné hodnoty percentilov - napríklad 50 perc. pre priemerný expozičný scenár, resp. 25 perc.. Výsledky publikované v článku môžu byť zaujímavé pre účely hodnotenia expozície a môžu byť začlenené do európskej databázy expozičných faktorov ktorá je využívaná v procese hodnotenia zdravotných rizík chemických látok a prípravkov.

Kľúčové slová: Expozičný faktor, expozičný model, kozmetické prípravky, muži a ženy, čistiace prostriedky

Abstract: The article puts the specific conditions under the analysis within the consumers' exposition rating in the Slovak Republic. To do this, various cosmetics (both for men and women) and cleaners underwent research and identification concerning the exposure factors, as the exposure modifiers under the conditions of Slovak households. The standard questionnaires were used to gain the exposition factors to define the number in the defined respondents' structure in order to get the valid and true data necessary for the individual chemical substances and preparations categories. The following exposure parameters have been identified under Slovak conditions: preparation usage frequency, exposure time – product use duration per a single event, the surface area cleaned, the room area and volume. The values of 75 percentile (used in higher exposures and higher values) and 95 percentile (used in overvalued exposures to protect a consumer from exposure) were calculated for the exposure parameters gained. The Detected Parameters Databases have been available to the conditions identified in the Slovak Republic, with the other calculations, e.g. 50 percentiles, 25 percentile, possibly made for them. The results gained in the standardized research will be offered to experts and included into the Risk Rating Procedure Database or the risks applicable in the European Union. The results will also be offered to target groups in the field of Health Risks Rating to improve the bases and Exposure and Health Risks Rating.

Key Words: Exposure factor, exposure models, cosmetics, men and women, cleaners

Úvod

Pojmom expozícia sa označuje kontakt organizmu človeka s chemickým, biologickým alebo fyzikálnym faktorom. Čas a miesto kontaktu zohráva pri hodnotení expozície dôležitú úlohu (Yassi, 1997). Človek má možnosť aktívne ovplyvňovať parametre tohto kontaktu v závislosti od aktivít, ktoré vykonáva. Podstatnými parametrami je frekvencia a trvanie expozície.

Expozičná udalosť, alebo séria expozičných udalostí súvisí predovšetkým s dvoma odlišnými situáciami:

1. aktívne nakladanie s prípravkom vedúce k expozícii človeka ktorý je v procese aktívny, ale aj osôb ktoré sú v prostredí prítomné,
2. expozícia kontinuálna – dochádza k nej pri uvoľňovaní chemických látok z uskladnených prípravkov.

Za relevantné druhy kontaktu je možné považovať kožný kontakt (čistiace prostriedky, kozmetika), vdychovanie (vlasové spreje, práškové detergenty), alebo požitie (prostriedky na umývanie riadu, ústne vody a zubné pasty (Drimal, Šimko, 2007).

Hodnotenie expozície – kvantitatívny odhad a kvalitatívny popis, pri ktorom je potrebné zohľadniť faktory ako intenzita kontaktu, frekvencia, trvanie, cesta expozície (vdýchnutie, koža, požitie) a miera, ktorá je daná podielom množstva látky prítomného v prostredí a množstva, ktoré sa dostane do organizmu človeka. Výstupom hodnotenia expozície je odhadovaná dávka, ktorá sa stane základom pre kvantifikovanie rizika. Hodnotenie expozície teda pomáha určiť to, akým spôsobom chemická látka, biologický či fyzikálny faktor ovplyvní organizmus človeka v konkrétnych podmienkach (Fabiánová, 2007; Koppová, 2007). V súčasnosti existuje viac kategórií expozičných údajov, ktoré sa odlišujú podľa zdroja a možností aplikovania pre rôzne typy expozičných odhadov. Všeobecné expozičné údaje reprezentujú expozičný profil definovaný pre rovnaké procesy a prípravky. Údaje zozbierané počas výskumu u spotrebiteľov môžu byť použité pre simulácie analogických procesov. Tieto údaje sú následne využívané pre zostavenie všeobecných expozičných scenárov.

Faktory používané pri hodnotení expozície sú v podstate zmesou údajov z rôznych informačných zdrojov. Dôležitou časťou pre hodnotenie rizika je analýza neistoty celého procesu hodnotenia. Hodnotenie kvality, určítosti a dôveryhodnosti podkladov, z ktorých boli definované expozičné faktory, je integrálnou a základnou časťou tejto analýzy,

Expozičný model

Expozičný model je logickou a empirickou schémou ktorá umožňuje odhad expozičných parametrov pre jednotlivca, alebo pre populáciu s využitím dostupných vstupných údajov (Koppová, 2007). Modely sú zamerané na určenie expozície a stupeň prieniku chemickej látky do organizmu. Expertné skupiny v oblasti toxikologického výskumu majú záujem na vývoji a tvorbe takýchto expozičných modelov. Príkladom je Národný ústav verejného zdravotníctva a životného prostredia (RIVM) v Holandsku, ktorý vytvoril dekriptívne modely s cieľom odhadnúť expozíciu z chemických prípravkov používaných v domácnostiach. Tieto sa stali súčasťou softvérového nástroja Cons Expo používaného pre hodnotenie expozície vo vnútornom prostredí budov.

Pri odhade expozície pracujú expozičné modely aj z kľúčovými informáciami súvisiacimi s hodnotenou chemickou látkou/chemickými látkami, ktoré sú súčasťou prípravku a tiež s celou expozičnou situáciou. Tieto údaje vkladá hodnotiteľ do modelu ako formu vstupných dát:

Expozičné modely sú nepriamym nástrojom pre kvantifikovanie expozície. Vo väčšine prípadov sa používajú vtedy, keď nie je možné zabezpečiť dostatočné množstvo alebo kvalitu

z expozičných meraní alebo z údajov z monitoringu v príslušných podmienkach. Aj napriek týmto faktom majú expozičné modely niekoľko nespochybniteľných výhod:

1. Expozičné modely môžu predpovedať potenciálnu expozíciu do budúcnosti, hypotetickú redukciu expozície, alebo hypotetickú kontaktnú expozičnú udalosť.
2. Umožňujú rozšírenie výpovednej hodnoty existujúcich expozičných údajov vytvorením rôznych kombinácií pri analýze veľkého rozsahu expozičných možností.
3. Ich použitie obmedzuje nutnosť monitorovania faktorov expozície čo znamená vyššiu mieru ekonomickej efektívnosti hodnotenia.

Odborné inštitúcie v Slovenskej republike môžu využívať široké spektrum expozičných modelov vytvorených v prostredí EÚ, alebo USA, ako napr.:

- EU: napr. EUSES©, ConsExpo©
- US: napr., CEM©, MCCEM©, THERdBASE©.

Výber vhodného expozičného modelu je pomerne komplikovaná záležitosť, pri ktorej je potrebné brať do úvahy rôzne parametre:

- veľký počet používaných modelov;
- zjednodušenie objektívneho stavu spôsobené jednoduchosťou použitého modelu;
- existenciu podobných modelov z hľadiska ich obsahu a náplne;
- neistoty ktoré je potrebné vziať do úvahy v súvislosti so zdrojmi expozície, expozičnými cestami a exponovanou populáciou;

Pre voľbu vhodného modelu na riešenie určitej udalosti spojennej s expozíciou chemickej látky by mal hodnotiteľ zohľadniť niekoľko dôležitých kritérií:

- Je model aplikovateľný na všetky potenciálne expozičné zdroje,
- berie model do úvahy všetky potenciálne brány a cesty vstupu,
- je model schopný pokryť všetky populácie s potenciálne vysokými expozičnými hladinami a súčasne aj celkovej populácie s priemernou expozičnou hladinou,
- je model schopný pracovať a kvantifikovať všetky neistoty a variability reálnej situácie,
- je aplikovateľný na predmetný čas a priestorový rozmer,
- je model schopný správne popísať aj partikulárne expozičné scenáre,
- je možné v modeli použiť aj vstupy špecifické pre podmienky Slovenskej republiky
- je model dostatočne transparentný pre používateľa ?

Informácie o prípravku: Názov chemickej látky/prípravku, identifikačné číslo CAS, molekulová hmotnosť, tlak pár, koncentrácia, KOW koeficient

Základné expozičné údaje: hmotnosť (na základe pohlavia a veku)

Kontaktné údaje: frekvencia používania prípravku, trvanie použitia počas expozičnej udalosti (expozičný čas), hmotnosť účinnej látky, objem miestnosti, ventilácia, výška miestnosti atď.

Pre získanie informácií k niektorým expozičným faktorom je možné použiť informačné zdroje ako: U. S. EPA's Exposure Factors Handbook, RIVM Fact Sheets, ICRP's Report of the Task Group on Reference Man, TGD for New & Existing Chemicals & Biological Products, Evaluation of the exposure to biocide products listed in the TNsG document + the TNsG User's Guide, etc.

Ciele

Definovanie špecifických expozičných podmienok pre hodnotenie expozície chemickým látkam a prípravkom používaným v domácnostiach SR.

- Výber a identifikácia expozičných faktorov ako modifikátorov expozície .
- Hodnotenie informačnej validity údajov aplikáciou štandardných hodnotiacich metód.
- Identifikácia možnosti pre použitie týchto faktorov v špecifických expozičných modeloch.

Materiál a metódy

Metodika adresného výskumu je zameraná na klasifikáciu expozície spotrebiteľov prostredníctvom chemických látok a prípravkov používaných v domácnostiach. Je zrejmé že pri aktuálne široko používaných prípravkoch len málokedy spotrebiteľ v plnej miere chápe akým spôsobom tieto látky ovplyvňujú jeho zdravotný stav ako je zdravotný stav ostatných ľudí žijúcich v domácnosti. Vzhľadom k tomu že na trhu je prítomné nespočetné množstvo látok a prípravkov nie je možné na každú z nich použiť vhodný individuálny expozičný model. Z tohto dôvodu sme identifikovali dve najdôležitejšie kategórie pre hodnotenie – kozmetiku (pánsku a dámsku) a čistiace prípravky.

Štandardný spôsob získania expozičných faktorov v praxi korešponduje s teóriou kvantitatívneho výskumu. Pre získanie údajov o jednotlivých chemických látkach a prípravkoch sa používajú štandardizované dotazníky, ktoré sa distribujú určenému počtu v jednoznačne definovanej štruktúre respondentov. Pre určenie počtu respondentov sa používajú štandardné štatistické metódy.

Údaje boli získané pre expozičné faktory, kde mohol byť aplikovaný dotazníkový výskum metódou štandardizovaného dotazníka. Išlo najmä o:

- frekvenciu používania prípravku,
- čas expozície (trvanie používania prípravku pri expozičnej udalosti často vyjadrený v sekundách resp. v minútach),
- plochu čisteného povrchu,
- plochu podlahy,
- objem miestnosti, pri výpočte ktorého sa použila štandardná výška 2,5 m.

Dotazníkový prieskum

Kategórie dotazníkov

Pre určenie expozičných faktorov vybraných chemických látok a prípravkov v podmienkach SR (kozmetické prípravky – ženy/muži a čistiace prípravky) boli pripravené špecifické dotazníky. Kategórie chemických látok a prípravkov boli rozdelené do subkategórií napr. laky na vlasy, telové mlieka, viacúčelové čistiace prostriedky, saponáty a prostriedky na umývanie riadu a pod.

1. Kozmetika – muži (10 subkategórií, 59 otázok v dotazníku)
2. Kozmetika – ženy (10 subkategórií, 82 otázok v dotazníku)
3. Čistiace prostriedky – (7 subkategórií, 39 otázok v dotazníku)

Výber a definovanie štatistického súboru

V každej zo skupín bolo získaných 250 respondentov, spolu 750 respondentov. Geografická distribúcia respondentov nebola braná do úvahy, pretože nebola považovaná za dôležitú premennú. Napriek tomu sme sa snažili o rovnomernú distribúciu dotazníkov vo všetkých regiónoch SR. Využili sme náhodný stratifikovaný výber respondentov v súvislosti s pohlavím, podmienkou bolo trvalé bydlisko v SR, občianstvo SR a vek v rozsahu 18-65

rokov. Tieto kritériá boli uplatnené v súčinnosti s obdobnými prieskumami v zahraničí tak, aby bolo možné zaradenie identifikovaných expozičných faktorov do medzinárodných databáz, čo bolo cieľom výskumu.

Distribúcia dotazníkov, zber a spracovanie údajov

Dotazníky boli distribuované priamo do škôl (Katedra životného prostredia FPV UMB, Slovenská zdravotnícka univerzita) a tiež k iným náhodne vybraným osobám tak, aby bol súbor dostatočne heterogénny. Zber údajov bol realizovaný prostredníctvom informovaného vyplňovania vyškolenými osobami, čím sa dosiahla 100% návratnosť. Vyplnenie dotazníka zabralo cca. 15 minút.

Dotazníky boli anonymné, identifikácia bola realizovaná prostredníctvom jedinečného PIN kódu.

Otázky dotazníka nevyžadovali odsúhlasenie etickou komisiou.

Syntéza a analýza údajov. Spracovanie výsledkov.

Pre zber a uloženie údajov bol použitý MS Access© softvér, štatistické analýzy sa realizovali v programe MS Excel© ktorý pre uvedený stupeň štatistickej analýzy v rovine opisných štatistických charakteristík postačoval. Dáta boli vkladané dvojmo manuálne. Základné štatistické charakteristiky boli počítané pre definované štatistické súbory – aritmetické priemery, maximálne a minimálne hodnoty, 75 a 95 percentily.

Kritériá hodnotenia kvality výskumu

Pre definovanie kvalitatívneho rámca výskumu jednotlivých faktorov bol použitý spôsob Amerického úradu pre ochranu životného prostredia US EPA publikovaný v Exposure Factor Handbook, ktorý je založený na 4-stupňovom rankingu kvality. Je dôležité zdôrazniť, že každý jeden faktor je hodnotený v závislosti od zdroja a spôsobu jeho definovania. To umožňuje hodnotiteľovi rizika určitý faktor použiť a iný z hodnotenia vylúčiť, pokiaľ jeho kvalitatívny faktor nedosahuje potrebnú hodnotu.

Tab 1 Hodnoty faktora kvality Q.

Tab 1 The values of the quality factor Q.

Q	Hodnotenie
4	Dobrá kvalita, relevantné údaje, parameter je dôveryhodný
3	Kvalita je uspokojivá. Parameter je použiteľný ako predvolená hodnota v hodnotení expozície.
2	Hodnota je odvodená len na základe jedného zdroja, použiteľnosť je obmedzená, musí byť zdôvodnená.
1	Odborný odhad, nie sú k dispozícii relevantné údaje, hodnota parametra a jej použitie je osobnou záležitosťou hodnotiteľa.

Využitie “najhoršieho možného scenára” a dôveryhodnosť údajov

Použitie najhoršieho možného scenára je legitímnym postupom pri hodnotení expozície. Jeho reálnosť je však často premetom odborných diskusií. V posudzovanom prípade ide o situáciu kedy pri používaní, napríklad kozmetických prípravkov, je základný predpoklad nasledovný: relatívne časté používanie, aplikovanie relatívne vysokých dávok v malých priestoroch s nízkou mierou ventilácie a relatívne dlhý čas zotrvania v priestore aplikácie.

Pre uvedený charakter interpretácie je možné použitie hodnôt 95 percentilov, ktoré sa používajú aj pre hodnotenie látok s akútnym účinkom. Hodnoty 75 percentilov sú relevantné

skôr pre chronické expozície, teda u látok u ktorých nie je predpoklad významných akútnych účinkov ani pri intenzívnejšej expozícii.

Výsledky

Získali sme základnú sadu údajov použiteľnú pre hodnotenie expozície v podmienkach SR. V nasledujúcich tabuľkách sú prezentované výsledky prostredníctvom percentilov, priemerov spolu s hodnotením kvality ktoré sme definovali na úrovni Q2. Dôvodom je, že išlo o prvý takýto výskum v SR a ide o celkom nový set údajov, Tabuľky 2,3 a 4.

Tab 2 Expozičné faktory určené dotazníkovým prieskumom – Kozmetické prípravky
Tab 2 Exposure factors for a questionnaire survey – Cosmetics

Starostlivosť o vlasy	Frekvencia	75 percentil	95 percentil	Q
Šampón	rok	240	282	2
Kondicionér	rok	144	175	2
Lak - aerosól	rok	344	360	2
Trvanie aplikácie	1 udalosť	5 s (0,08 min)	20 s (0,33 min)	2
Lak –bez hnacieho plynu	rok	150	202	2
Stylingový gel na vlasy	rok	220	280	2
Pena	rok	48	62	2
Trvanie aplikácie	1 udalosť	10 min	20 min	2
Farba	rok	8	12	2
Trvanie aplikácie	1 udalosť	30 min	40 min	2
Kozmetika na kúpanie a sprchovanie	Frekvencia	75 percentil	95 percentil	Q
Mydlo - pevné	rok	1880	2128	2
Trvanie aplikácie	1 udalosť	10 s (0,16 min)	30 s (0,5 min)	2
Mydlo -tekuté	rok	1820	2120	2
Trvanie aplikácie	1 udalosť	10 s (0,16 min)	30 s (0,5 min)	2
Sprchový gél	rok	360	420	2
Trvanie aplikácie	1 udalosť	50 s (0,83)	180 s (3 min)	2
Sprchové tekuté mydlo	rok	342	402	2
Trvanie aplikácie	1 udalosť	50 s (0,83 min)	100 s (1,66min)	2
Pena do kúpeľa	rok	148	160	2
Trvanie aplikácie	1 udalosť	20 min	40 min	2
Soľ do kúpeľa	rok	24	36	2
Trvanie aplikácie	1 udalosť	15 min	45 min	2
Olej do kúpeľa	rok	12	26	2
Trvanie aplikácie	1 udalosť	20 min	40 min	2
Starostlivosť o kožu	Frekvencia	75 percentil	95 percentil	Q
Denný krém	rok	720	967	2
Nočný krém	rok	344	369	2
Krém proti starnutiu kože	rok	352	360	2
Mlieko na tvár	rok	360	420	2
Mlieko na kožu	rok	384	391	2
Krém na ruky	rok	871	948	2
Telové mlieko	rok	860	901	2
Piling	rok	144	154	2
Pleťová maska	rok	48	56	2
Trvanie aplikácie	1 udalosť	10 min	20 min	2
Laky na nechty a mejkapy	Frekvencia	75 percentil	95 percentil	Q
Mejkap	rok	360	405	2
Trvanie aplikácie	1 udalosť	7 h	14 h	2

Púder	rok	360	402	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	12 h	16 h	2
Očné tiene	rok	360	381	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	7 h	14 h	2
Mascara	rok	360	402	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	8 h	12 h	2
Očná tužka	rok	360	402	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	7 h	14 h	2
Riasenka	rok	360	381	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	8 h	12 h	2
Ostraňovač mejkapu	rok	360	381	2
Rúž	rok	860	953	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	2 h	3 h	2
Lesk na pery	rok	768	852	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	1 h	2 h	2
Lak na nechty	rok	104	122	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	2 dni	5 dní	2
Odlakovač (acetónový)	rok	104	122	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	5 min	10 min	2
Odlakovač (bez acetónu)	rok	104	122	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	5 min	10 min	2
Kozmetika pre páňov	Frekvencia	75 percentil	95 percentil	Q
Sprchový krém	rok	365	389	2
Sprchový gél	rok	365	389	2
Balzam po holení	rok	321	365	2
Mlieko po holení	rok	305	341	2
Deodoranty/antiperspiranty	Frekvencia	75 percentil	95 percentil	Q
Deodorant sprej	rok	720	744	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	5 s (0,08 min)	10 s (0,16 min)	2
Deodorant deo stick	rok	720	744	2
Deodorant tekutý	rok	636	682	2
Ústna hygiena	Frekvencia	75 percentil	95 percentil	Q
Zubná pasta	rok	720	751	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	5 min	10 min	2
Ústna voda	rok	365	394	2
Starostlivosť o nohy	Frekvencia	75 percentil	95 percentil	Q
Antiperspirant sprej	rok	198	234	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	5 s (0,08 min)	10 s (0,16 min)	2
Antiperspirant krém	rok	48	63	2
Protiplesňový prípravok	rok	35	44	2
Zmäkčovač kože	rok	38	42	2
Voňavky	Frekvencia	75 percentil	95 percentil	Q
Parfumovaná voda	rok	902	1008	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	5 s (0,08 min)	10 s (0,16min)	2
Toaletná voda	rok	826	987	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	5 s (0,08 min)	10 s (0,16min)	2
Kozmetika UV ochranná	Frekvencia	75 percentil	95 percentil	Q
Krém na opaľovanie	rok	84	106	2
Mlieko na opaľovanie	rok	48	65	2
Kozmetika po opaľovaní	rok	72	96	2
Ostatné	Frekvencia	75 percentil	95 percentil	Q

Depilačný krém	rok	39	52	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	8 min	15 min	2
Depilačný vosk	rok	26	35	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	2 min	5 min	2
Depilačná pena	rok	192	228	2

Tab 3 Expozičné faktory určené dotazníkovým prieskumom – Čistiace prípravky.

Tab 3 Exposure Factors for a questionnaire survey – Cleansers.

Prostriedky na pranie	Frekvencia	75 percentil	95 percentil	Q
Pracie prášky – automatické práčky	rok	144	260	2
Pracie prášky – ručné pranie	rok	104	144	2
Gél na pranie – automatické práčky	rok	52	104	2
Gél na pranie – ručné pranie	rok	52	96	2
Zmäkčovadlá pre práčky	rok	144	260	2
Zmäkčovadlá pre ručné pranie	rok	104	144	2
Prípravky na umývanie riadu	Frekvencia	75 percentil	95 percentil	Q
Saponáty tekuté na ručné umývanie	rok	728	740	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	15 min	30 min	2
Prach/tablety do umývačiek	rok	0	0	2
Gély do umývačiek	rok	10	36	2
Viac účelové čistiace prípravky	Frekvencia	75 percentil	95 percentil	Q
Čistiace kvapaliny a gély	rok	144	182	2
Čistiace spreje	rok	48	71	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	rok	0,40 min	1 min	2
Utierky	rok	52	76	2
Prášky a abrazíva	Frekvencia	75 percentil	95 percentil	Q
Práškové gély	rok	106	143	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	5 min	12 min	2
Prášky	rok	78	97	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	2 min	9 min	2
Sanitárne prípravky	Frekvencia	75 percentil	95 percentil	Q
Spreje	rok	52	104	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	4 min	8 min	2
Kvapaliny/gély	rok	52	104	2
Prípravky na WC	rok	52	104	2
Čistenie podlahy a nábytku	Frekvencia	75 percentil	95 percentil	Q
Kvapalné prípravky	rok	104	156	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	20 min	30 min	2
Vlhčené textílie	rok	52	82	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	20 min	30 min	2
Leštidlá	rok	4	10	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	20 min	30 min	2
Kvapaliny na čistenie kobercov	rok	1	2	2
Prášky na čistenie kobercov	rok	0,5	1	2
Spreje na čistenie kobercov	rok	0,5	1	2
Prípravky na nábytok	rok	32	48	2
Prípravky na kožu	rok	10	19	2
Ostatné	Frekvencia	75 percentil	95 percentil	Q
Čistenie skla	rok	192	236	2
Čistenie sporákov	rok	28	32	2

Leštenie kovov	rok	12	16	2
Prípravky na upchatý odtok	rok	5	11	2
Čistenie topánok-sprej	rok	9	11	2
Čistenie topánok-krém	rok	25	36	2

Tab 4 Priestorové parametre miestností.

Tab 4 Spatial parameters rooms.

Miestnosť/povrch	Plocha	Objem	Referencie	Q
	m ²	m ³		
Kúpeľňa	3	7,5	Štandardizovaný prieskum	2
Toaleta	2	5	–ll–	2
Kúpeľňa s toaletou	5	12,5	–ll–	2
Povrch čisteného nábytku	10	-	–ll–	2
Povrch čistených kobercov	38	-	–ll–	2
Povrch čistenej podlahy	46	-	–ll–	2
Povrch kuchynského dresu	1,5	-	–ll–	2

Diskusia

Základom pre sformulovanie vedeckej bázy výskumu bol nedostatok údajov tohto charakteru v SR a predpoklad ich využitia v miestnych podmienkach, ale aj pri hodnotení expozície v iných európskych krajinách s podobnými sociálno-ekonomickými podmienkami. Predvolené hodnoty expozičných faktorov, s ktorými sa počíta pri hodnotení expozície a ktoré sú vložené do používaných softvérových produktov, nekorešpondujú s reálnymi podmienkami v SR a ostatných východoeurópskych a stredoeurópskych krajinách. Uvádzané výstupy výskumu nie sú dôležité len z pohľadu používania prípravkov, frekvencie resp. modelovania koncentrácií s ktorými môže byť človek v kontakte, ale tiež pre potreby posudzovania nebezpečenstva a jeho prípadnej následnej kontroly.

Faktory ktorými sú frekvencia používania, plocha miestnosti a jej objem je možné komparatívne zhodnotiť na základe dostupných údajov z analogického výskumu realizovaného v Holandsku rovnakou metodikou, ktoré bola použitá aj v našom prípade. Možno konštatovať nasledujúce fakty:

- Frekvencia používania prípravkov je v oboch krajinách odlišná. Vztahuje sa to najmä na čistiace prostriedky a kozmetiku. Je možné uviesť niekoľko špecifických kategórií:
Šampóny na vlasy: 344/rok SR, 438/rok Holandsko u 75 percentilov. Prášky na pranie pri praní v automatických práčkach: 144/rok SR, 365/rok Holandsko.
U iných prípravkov je naopak používanie podobné, napríklad holiace krémy 365/rok SR aj Holandsko (Bremmer, 2006).
- Z ďalších zistených údajov možno uviesť plochu kúpeľne, ktorá v SR predstavuje 3 m², pri objeme 7.5 m³, čo je o 1 m² menej než pri bytoch v Holandsku (4 m², 10 m³). V dôsledku toho sú napríklad aerosólové prípravky v SR rozptyľované v menšom priestore, čo predstavuje nepriaznivejšie expozičné podmienky. (Bremmer, 2006) Údaje sú prezentované v tabuľke 5.

Tab 5 Porovnanie hodnôt o objeme priestorov a plochách čistených povrchov v SR a v Holandsku
Tab 5 Comparison of the volume of spaces and surfaces cleaned surfaces in Slovakia and the Netherlands.

Miestnosti, čistené povrchy	Plocha SR	Plocha Holandsko	Objem SR	Objem Holandsko
	m ²	m ²	m ³	m ³
Kúpeľňa	3	4	7,5	10
Toaleta	2	1	5	2,5
Kúpeľňa s toaletou	5	-	12,5	-
Čistená plocha nábytku	10	15	-	-
Čistená plocha kobercov	38	5	-	-
Čistená plocha dlážky	46	40	-	-
Čistená plocha kuchynského dresu	1,5	1,5	-	-

Záver

Výsledným efektom prezentovaného výskumu je určenie miestne špecifických expozičných faktorov pre podmienky Slovenskej republiky, čo umožní presnejšie a reálnejšie výstupy hodnotenia expozície spotrebiteľa pri hodnotení zdravotných rizík chemických látok a prípravkov používaných v domácnostiach. Použitá metodológia kopírovala metodické postupy používané pri určovaní expozičných faktorov v Holandsku a iných európskych krajinách. Táto skutočnosť umožňuje použitie výstupov, ich porovnanie a validáciu. Úlohou výskumu nebolo porovnávať rozdiely u jednotlivých expozičných faktorov medzi krajinami EÚ, ale vytvoriť špecifickú databázu použiteľnú pre hodnotenie expozície spotrebiteľov chemickými látkami a prípravkami používanými v domácnostiach v SR. Z tohto dôvodu neboli realizované metódy, ktoré by viedli k determinovaniu štatistickej významnosti rozdielov u jednotlivých faktorov a hodnoty prezentované v tabuľke 5 sú uvádzané len pre zaujímavosť a dokreslenie situácie. Napriek tomu je možné predpokladať u niektorých faktorov rozdiely, čo potvrdil prezentovaný výskum. Tieto vyplývajú z národných špecifik, ekonomických rozdielov ako aj z relevantných socioekonomických faktorov.

Literatúra

- BREMMER, H. J., LODDER, L. C. H., ENGELN, J. G. M. 2006. *Cosmetics Fact Sheet*. Netherlands: RIVM, 2006. Report No. 320104001, 77 p.
- DRIMAL, M., ŠIMKO, Š. 2008. *Metódy v hodnotení a manažmente zdravotných rizík*. Banská Bystrica: Fakulta prírodných vied UMB, 2008. s. 46 – 48. ISBN 978-80-8083-689-4.
- FABIÁNOVÁ, E. 2007. Súvislosti hodnotenia vzťahu dávka – odpoveď. In KOPPOVÁ, K., FABIÁNOVÁ, E., DRIMAL, M. (eds.) *Hodnotenie, riadenie a komunikácia zdravotných rizík*. Bratislava: Simply supplies, 2007. ISBN 978-80-969611-8-4. s. 36 – 47.
- KOPPOVÁ, K. 2007. Metodika hodnotenia zdravotných rizík. In KOPPOVÁ, K., FABIÁNOVÁ, E., DRIMAL, M. (eds.) *Hodnotenie, riadenie a komunikácia zdravotných rizík*. Bratislava: Simply supplies, 2007. ISBN 978-80-969611-8-4. s. 18 – 19.
- YASSI, A. at. al. 1997. *Basic Environmental Health*. Geneva: World Health Organization, 1997. p. 34 – 41.

ANALÝZA VZŤAHU ŽIVOTNÉ PROSTREDIE A ĽUDSKÁ ČINNOSŤ (NA PRÍKLADE LOKALÍT SUCHÁ DOLINA A VLČIE DOLY)

ANALYSIS OF INTERACTION ENVIRONMENT AND HUMAN ACTIVITIES (CASE STUDY SUCHÁ DOLINA & VLČIE DOLY).

¹Laura Hrabčáková – ¹Ivan Murín

¹Bc. Laura Hrabčáková, PhDr. Ivan Murín, PhD. Katedra životného prostredia, Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela v Banskaj Bystrici, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, laura.hrabcakova@post.sk

Abstrakt: Príspevok sa zaoberá analýzou vzťahu medzi ľudskou činnosťou – bývaním a životným prostredím, komparáciou konkrétnych sídelných štruktúr a to obce Suchá dolina a satelitu Vlčie doly (Šariš) a zahŕňa návrh opatrení a usmernení pre spomínané lokality. Prieskum bol realizovaný v roku 2012-2013, pričom zber údajov sme realizovali dotazníkovou metódou obyvateľov skúmaných lokalít a štruktúrovaným rozhovorom so starostami obce Dulová Ves a Suchá dolina. Informácie získané z dotazníka sme komparatívnou metódou vyhodnocovali prostredníctvom systému ATLAS.ti. Na základe výsledkov môžeme tvrdiť, že výstavba domov v minulosti do foriem tradičného dedinského sídla brala do úvahy omnoho viac environmentálnych, ekologických a sociálnych faktorov, vrátane sídelnej únosnosti životného prostredia, ako súčasný trend stavania prímestských urbárií - satelitov, ktorý je z hľadiska dlhodobej udržateľnosti nevhodný.

Kľúčové slová: suburbanizácia, životné prostredie, spoločenská zodpovednosť, lokalita tradičného sídla Suchá dolina, suburbarium-settlement Vlčie doly, environmental planning

Abstract: The article explores of analyse interaction human activity - housing and environment, comparison of exist settlement structures localities village Suchá dolina and suburbarium Vlčie doly (region Šariš). Include proposal precaution and rectify for research localities. Research was realised from 2012 to 2013, survey collection of field data living respondents from localities was compared by ATLAS.ti system. The basis of the results we can assert that historical situation construction in form of traditional village-settlement made consideration across large scale environmental, ecological and social elements include settlement environmental tolerability than suburbarium-settlement as common unsustainability trend.

Key words: suburbanisation, environment, social responsibility, traditional village -settlement Suchá dolina, lokalita suburbarium Vlčie doly, environmentálne plánovanie man, ecological knowledge, Malohont, hermeneutic units, explanation model

Úvod

Pre územie SR je charakteristická veľká rozdielnosť foriem sídel. V minulosti typy osídlenia a obydli priamo súviseli so zamestnaním ľudí. No neustále stúpajúci počet obyvateľov, rastúce požiadavky na komfort v oblasti bývania a chtivosť developerských firiem po zisku, vytvárajú príležitosti na vznik nových foriem bývania. Takéto bývanie sa realizuje na okraji rozvinutého mesta alebo v jeho blízkosti a spája tak dostupnosť možností mesta a priamu prepojenosť s prírodou.

Zámerom príspevku je priblíženie rozdielnosti zaťaženia krajiny spôsobené ľudskou činnosťou na príklade konkrétnych lokalít šarišského regiónu. V prvom prípade zaznamenáva environmentálne dôsledky bývania v klasickej rurálnej dedine a v druhom prípade dôsledky bývania v telese vzniknutom suburbanizáciou, s dôrazom na paradigmu udržateľného rozvoja. Najdôležitejšie pramene tvorili publikácie od autorov zaoberajúcich sa suburbanizáciou v ČR, kde je tento fenomén rozšírenejší a poznannejší oveľa viac ako na Slovensku a publikácie slovenských autorov zaoberajúcich sa touto tematikou. Ďalej sme použili publikácie autorov zaoberajúcich sa psychologickými stránkami vzťahu k životnému prostrediu a zákony, normy, atď., v ktorých je dominantné životné prostredie a stavebná činnosť. Na základe výstupov terénneho výskumu realizovaného prostredníctvom dotazníkovej metódy sa pokúsime poukázať na rozdielnosť vplyvu ľudských činností na životné prostredie.

Metodika

Zber dát bol založený na získavaní údajov kvalitatívnymi a kvantitatívnymi metódami. Na základe dát, ktoré sme potrebovali zistiť sme volili oba druhy výskumných metód, z dôvodu komplexnosti ich výpovednej hodnoty (Silverman, 2000). Kvantitatívny výskum bol tvorený pozorovaním v neexperimentálnej podobe, realizovaným v obdobiach 26.1. 2013 a 27.1. 2013. Pozorovania boli zamerané na činnosti obyvateľov vybraných lokalít vykonávané na verejných priestranstvách a pri činnosti obyvateľov v okolí svojho obydli, na svojom pozemku. Ďalšou metódou použitou v rámci kvalitatívneho výskumu, bola metóda využitia oficiálnych štatistík (Bryman, 1988), to znamená, že sme analyzovali vopred zozbierané dáta, ktoré tvorili demografické údaje, štatistiky a mapové podklady. Hendl (2005) uvádza, okrem predností kvantitatívneho výskumu aj jeho mnohé nevýhody, a preto sme pre doplnenie požadovaných informácií a súvislostí medzi nimi použili aj výskum kvalitatívny. Kvalitatívny výskum chápe Strauss a Corbinová (1999, s. 10) ako „*akýkoľvek výskum, ktorého výsledky sa nedosahujú pomocou štatistických procedúr, alebo ostatných procesov kvantifikácie.*“ Výskum sa týka života ľudí, ich chovania, príbehov, či vzájomných vzťahov (Murin, 2006).

Pre realizáciu kvalitatívneho výskumu sme vybrali dotazníkovú metódu. Snažili sme sa priblížiť, na základe odpovedí o činnostiach vyplývajúcich z obývania sídla, vzťah medzi týmito činnosťami a kvalitou životného prostredia v lokalitách. Dotazník bol zostavený tak, aby predstavoval kompromis medzi počtom otázok a potenciálnym časom potrebným pre jeho vyplnenie, preto ho tvorilo celkovo 25 otázok zameraných na 5 okruhov, v rámci ktorých sme vytvorili 5 otázok na každý z nich: kvalita života v lokalite, vzťah k sídlu, vzťah k okoliu sídla, využívanie potenciálov miesta a ochrana životného prostredia. Otázky boli zostavené tak, aby im rozumeli ako obyvatelia sídelnej formy Vlčie doly, ktorú reprezentovala mladšia veková kategória, tak obyvatelia sídelnej formy Suchá dolina, ktorú výskumnú vzorku tvorila prevažne staršia generácia. V dotazníku sme použili otázky otvorené, polouzavreté aj uzavreté. Dotazník bol distribuovaný v počte 25 do lokality Vlčie doly (15.11 2013) a v takom istom počte aj do lokality Suchá dolina (16.11 2013). Z 25 dotazníkov sa nám z každej lokality vrátilo 23 kusov, čo je 92 % úspešnosť. Pre potreby pozorovania aj dotazníka, tvorili výskumnú vzorku náhodne vybraní obyvatelia skúmaných lokalít.

Poslednou použitou metódou boli štruktúrované rozhovory realizované so starostami obce Suchá dolina (26.01. 2013) a obce Dulová Ves (27.01. 2013), z ktorých sme získali bližšie informácie o súčasnom fungovaní obce, vízií do budúcnosti ale aj o jej problémoch.

Na vyhodnotenie vzťahu činností obyvateľov satelitu Vlčie doly a obce Suchá dolina k životnému prostrediu a dopadov vyplývajúcich z týchto činností sme použili metódu kvalitatívnej analýzy dát, kde základ tvorili verbálne výpovede respondentov. Vyhodnotenie by nebolo možné bez použitia počítačových programov, ktoré umožňujú zrýchliť a zefektívniť kvalitatívne spracovanie nahromadených údajov (Petrusek, 1993). Pre tento účel sme zvolili program ATLAS.ti poskytujúci rôzne možnosti pre systematické organizovanie poznámok, citátov, navrhnutých konceptov a prvkov teórie. Program tiež umožňuje vytvárať konceptuálne siete, kde kódy môžeme považovať za stavebné jednotky pre generovanie prepojených kategórií a pre ich grafické zobrazenie (Hendl, 2005).

Charakteristika lokalít

Obec Suchá dolina sa nachádza na južnom okraji Šarišskej vrchoviny v Prešovskom kraji, v juhozápadnej časti okresu Prešov a od krajského mesta Prešov je vzdialený 24 km. Kataster obce má rozlohu 612 ha, čo zodpovedá 0,65% rozlohy okresu a leží v nadmorskej výške od 372 m.n.m. – 681 m.n.m. Súčasnú hranicu zastavaného územia obce sú rozšírené o plochy v budúcnosti využívané za účelom športu, rekreácie, bývania a technickej vybavenosti. V katastri obce sa nenachádza žiadne územie z národnej siete chránených území, ani územie európskeho významu. V rámci európskej siete chránených území NATURA 2000 do katastra v minimálnej výmere zasahuje CHVÚ Volovské vrchy, vyhlásené Vyhláškou MŽP SR č 196/2010 Z.z. Obec v roku 2011 disponovala 84 trvale obývanými domami, v ktorých sa nachádza 84 bytov, z ktorých je 65 trvale obývaných. Obytné územie, predstavuje v súčasnosti kompaktné územie, ktoré sa tiahne po oboch brehoch Kuncovho potoka. Bytový fond predstavuje vyváženú zmes povojnovej zástavby v dobrom stavebnom stave, rekonštruovanej a dostavanej zástavby a novej zástavby.

Na celkovom ráze obce je vidieť vysokú spätosť jej obyvateľov s životným prostredím, ktoré ich obklopuje. Od citlivého zasadenia domov do prostredia, až po rozumné využívanie potenciálov miesta dodnes. Obec sa postupne rozširuje od jej vzniku, kedy boli postavené prvé domy. Celkový záber pôdy určenej pre výstavbu obytných priestorov momentálne predstavuje 19 ha, teda 3 % územia katastra obce. Pôda, na ktorej sú domy postavené je podľa BPEJ klasifikovaná ako stredne kvalitná a pôvodne slúžila ako poľnohospodárska. Pre obec je charakteristická vyvážená zástavba starých domov voči novo vybudovaným, ktoré sú do nej zasadené s ohľadom na charakter obce. Ide o potočnú radovú zástavbu, kde hlavné okná domov sú orientované do jednej hlavnej ulice, ktorá je rozdelená Kuncovým potokom. Prechod na druhý breh potoka zabezpečujú 4 mostíky, z čoho je jeden určený aj pre automobilovú dopravu. Okrem tejto ulice, ktorá tvorí ťažisko obývania obce, sú okolo cesty v smere Prešov – Sedlice vystavané domy v počte 8. Väčšina pozemkov je pomerne úzka a dlhá. Obdĺžnikový tvar pozemku rozdeľuje dom na 3 časti. Predná časť je tvorená predzáhradkou, ktorá má poloverejný charakter a estetickú funkciu, nasleduje časť pozemku, na ktorom je vystavaný samotný dom, prípadne hospodárske budovy a zadná časť, využívaná na pestovanie plodín a rozloženie pozemku poskytuje majiteľom dostatok súkromia. Efektívne rozparcelovanie stavebných pozemkov zabráňuje rozliezaniu výstavby, obývané územie je kompaktné a nezaberá tak priestor pre ostatné využitie pôdy. Staršie domy sú postavené z lokálnych materiálov ako drevo, slama, hlina. Novšia výstavba pozostáva z moderných materiálov. Veľká diverzita obydľí, miestne dominanty a kvalitné životné prostredie prispievajú k silnej identite k lokalite. V budúcnosti sa počíta s výstavbou nových

rodinných domov, na obecných pozemkoch v zastavanom území obce. Ide o 4 stavebné parcely s výmerou cca 1200 m².



Obr 1 Typické obydlie v obci Suchá dolina (Zdroj: archív autora)
Fig 1 Traditional habitation in locality Suchá dolina (Source: author)

Obec Dulová Ves, pod ktorej kataster lokalita Vlčie doly patrí, sa nachádza v suburbálnom pásme mesta Prešov, ako sídla s medzinárodným významom v rámci súmestia Prešov – Košice Karpatského eurorégiónu. To znamená, že určité druhy funkcií mesta je možné situovať do katastrálneho územia obce, predovšetkým sa jedná o bytovú výstavbu. Skúmaná lokalita Vlčie doly je príkladom novej lokality s rezidenčnou funkciou, vzniknutej suburbanizáciou, čiže rozširovaním mesta Prešov do jeho zázemia. Ide o individuálnu bytovú výstavbu, miestnu časť katastra klasickej potočnej radovej obce Dulová Ves a je od jeho zastavaného územia oddelená výraznou plochou poľnohospodársky využívannej pôdy. Podľa vyhlášky MŽP č.55/2001 Z.z. lokalitu radíme k obytným územiam územného plánu obce. Sídlný útvar Vlčie doly ako rezidenčná výstavba, je lokalizovaná medzi mestskou časťou Solivar a obcou Dulová Ves, v západnej časti jej katastra, vznikajúca bez naviazanosti na existujúcu zástavbu obce.

Východná časť katastra Dulová Ves je v priamom kontakte s CHVÚ Slanské vrchy, ktoré bolo vyhlásené MŽP SR, dňa 16. apríla 2010, vyhláškou číslo 193, podľa § 26 ods. 6 zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny. Záujmom tejto ochrany je najmä ochrana hniezdísk vzácnych dravcov a iných druhov vtákov, ako sú: orol kráľovský (*Aquila heliaca*), výr skalný (*Bubo bubo*), orol krikľavý (*Aquila pomarina*), včelár lesný (*Pernis apivorus*), ďateľ bielochrbtý (*Dendrocopos leucotos*), ďateľ prostredný (*Dendrocopos medius*), sova dlhochvostá (*Strix uralensis*). Lokalita Vlčie doly (+ plánované lokality Košariská a Čergov) je v hraniciach CHLÚ kamennej soli, z čoho vyplývajú podmienky a požiadavky Obvodného banského úradu v Košiciach. Podľa archeologického ústavu Slovenskej akadémie vied

v Nitre, sa v katastri nachádza archeologická lokalita – zaniknutá stredoveká obec a sídlisko z neskorej doby kamennej, ktorú treba rešpektovať, chrániť a vytvoriť podmienky pre jej prieskum, o to dôraznejšie, keďže bude v kontakte s lokalitou Čergov (Stano, 2006).

Obec v roku 2011 disponovala 196 trvale obývanými domami, v ktorých sa nachádza 198 bytov, z ktorých je 135 trvale obývaných. V náväznosti na údaje z roku 2001 má obec o 36 domov viac, čo predstavuje aktuálny stav nedokončenej výstavby v lokalite Vlčie doly (Nedelko et al., 2006).



Obr 2 Typické obydlie lokality Vlčie doly (Zdroj: vlastný archív, 2012)

Fig 2 Traditional habitation in locality Vlčie doly (Source: author, 2012)

Suburbánna výstavba so sebou prináša mnohé zmeny pre imigračnú obec (Dulová Ves), pre zdrojové mesto (Prešov) a pre stav životného prostredia, v ktorom sa lokalita nachádza. Okrem rôznych druhov priamych vplyvov vyplývajúcich zo samotnej výstavby lokality, sa chceme v tejto kapitole venovať hlavne nepriamym vplyvom, ktoré vytvárajú obyvatelia lokality každodennými činnosťami vyplývajúcimi zo spôsobu života v lokalite Vlčie doly.

Vystavanie nového sídla so sebou prináša mnohé ireverzibilné zmeny v štruktúre krajiny. Mení sa spôsob jej využívania a následkom toho sa dopady, či už pozitívne alebo negatívne prejavia hneď, ale z väčšej miery až v dlhšom časovom horizonte. Každá suburbánna výstavba spôsobuje neúmerné zaberanie pôdy, pričom mnohé pozemky a domy v obci, či v meste sú neobývané a chátrajú. Lokalita Vlčie doly vznikla na podnet dopytu po bývaní v prírode a súčasne neďaleko mesta. Developer spojil tieto dve požiadavky a vytvoril kompromis, ktorý ich spája, tzn. miesto novej IBV lokalizoval v bezprostrednej blízkosti mesta (4km) a zároveň do okolia prírody Slánskych vrchov. Lokalita je postavená na stredne kvalitnej pôde, ktorá bola v minulosti poľnohospodársky využívaná. Na základe analýzy produkčného potenciálu pôd a typologicko-produkčných kategórií s ohľadom na ochranu pôdného fondu a udržateľný rozvoj, vypracoval Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy mapu najvhodnejších lokalít pre zábery poľnohospodárskej pôdy pre výstavbu, ktoré predstavujú 14% územia SR. Napriek tomu, že má prešovský kraj druhé najväčšie územie vhodné na záber pôdy, podľa týchto dát do tejto kategórie územie obce Dulová Ves nepatrí. Záber pôdy pre výstavbu rezidenčného areálu predstavoval 8 ha poľnohospodárskej pôdy, čo predstavuje 1,5 % rozlohy katastra, no vo vzťahu k doteraz zastavanej ploche využívanej na bývanie je to rozšírenie o takmer 1/4 pôvodnej zastavanej plochy. V roku 2014 sa plánuje

začať s výstavbou ďalšej rezidenčnej lokality s názvom Košariská, nachádzajúcej sa oproti lokalite Vlčie doly, s rovnakou rozlohou.



Obr 3 Rozvoľnenosť zástavby v satelite Vlčie doly oproti kompaktnej zástavbe pôvodnej obce Dulová ves (Zdroj: archív autora)

Fig 3 Widespreading of built-up area in suburbium Vlčie doly opposite to compact built-up area authentic locality Dulová ves (Source: author)

Za veľkosťou lokality stojí jej rozparcelovanie a rozvoľnená zástavba nízko podlažných domov s neprimerane veľkou zastavanou plochou ku veľkosti jednotlivých pozemkov. Takáto zástavba nedáva priestor pre vytvorenie verejných priestranstiev s oddychovou funkciou a prírodu zo sídla vytláča na jej okraj. Označenie ulíc a trasovanie v lokalite je pomerne jednoduché, tvorí ju 7 rovnobežne vybudovaných ulíc nazvaných podľa čísel (Prvá ulica, Druhá ulica...), pričom všetky spája Krížna ulica na južnom okraji lokality a Prvú, Druhú a Tretiu ulicu kolmo pretína ulica Krátka. V lokalite momentálne nie je vybudované verejné osvetlenie a verejné priestranstvá tvoria cesty bez chodníkov. Na výstavbu rodinných domov v lokalite boli použité moderné materiály spĺňajúce požiadavky na energeticky nenáročné prevádzkovanie, no prevažne nízko podlažné domy vedú k unifikácii lokality a monotónnemu vzhľadu. Taktiež treba uvažovať nad ekologickosťou domu z pohľadu jej sociálnej prijateľnosti, čiže či bude aj o niekoľko desiatok, až sto rokov pre jeho možných nových obyvateľov atraktívny, alebo nie a teda či bude obývaný, alebo bude musieť byť zbúraný a na jeho mieste postavený nový objekt. Tento aspekt je veľmi dôležitý, keďže z rozhovoru s obyvateľmi lokality je jasné, že ich deti inklinujú k bývaniu bez rodičov, s čím súvisí ďalší možný záber pôdy. Súčasná generácia majiteľov domov v lokalite tak postavila jednogeneračné domy, v ktorých sa generačná transmisia obývania objektu uplatniť nemôže.

Nová výstavba značne ovplyvnila aj neživé zložky životného prostredia. V lokalite došlo k zmene tvaru povrchu v podobe nových antropogénnych útvarov (priekopy, haldy, násypy rôznych druhov materiálov), ktoré postupne zarastajú a tak sa stávajú súčasťou novej tváre reliéfu územia. Na južnom okraji lokality sa zmenil aj vodné pomery, kedy z dôvodu

výstavby futbalového ihriska bola z územia odvedená voda. Suburbanizácia v dnešnej dobe patrí k najvýraznejším prvkom formujúcim charakter zázemia miest. Okrem zmien v prírodnom a sociálnom prostredí mení celkový krajinný ráz zastavaného územia. V minulosti ostro dané hranice sídel sa uvoľňujú a výrazné prvky krajiny sú menené, alebo nahradzované. (Chuman et al., 2008)

Obyvatelia lokality Vlčie doly majú silné väzby na mesto Prešov. Priestorová segregácia jednotlivých funkcií územia (zamestnanie, bývanie, oddych) zvyšuje mobilitu obyvateľov. Existujúca infraštruktúra obce Dulová Ves nie je schopná uspokojiť požiadavky nových obyvateľov. K tomu sa pridružuje nutnosť zásobovania sa potravinami. Z pozorovania v teréne sme zistili, že obyvatelia pestujú na svojich záhradách okrasné rastliny a nechovajú žiadne úžitkové zvieratá, čo znamená, že o miere samozásobiteľstva je zbytočné hovoriť. Preto je najcharakteristickejšou črtou každodenné dochádzanie za prácou, vzdelaním, kultúrou a relaxom. Hromadná doprava je okrem ranných hodín menej častá, menej pohodlná s nutnosťou prestupu v meste Prešov. Tak vzniká vysoká miera závislosti na individuálnej automobilovej doprave. S týmto faktom súvisí mnoho negatívnych vplyvov na životné prostredie. Samotná automobilová doprava negatívne ovplyvňuje kvalitu všetkých zložiek životného prostredia, zvyšuje hlučnosť a tým mení kvalitu bývania a zdravie obyvateľov. S nárastom automobilovej dopravy súvisí jej prehustenosť, zvýšený počet nehôd a zvýšené náklady na opravu ciest, ktorá bola donedávna využívaná omnoho menej, ako je tomu dnes.

Obývanie lokality, ktorá predtým slúžila úplne inému účelu, so sebou prináša ďalšie výrazne negatívne dôsledky. Jedným z nich je aj zhutňovanie, ktoré spôsobuje zväčšený odtok povrchovej vody a tým nepriaznivo ovplyvňuje zásoby pitnej vody. Podzemná voda je ovplyvnená priesakom znečisťujúcich látok (napr. z automobilovej dopravy) a zvýšenou spotrebou vody na jej využitie v bazénoch a zavlažovacích zariadeniach.

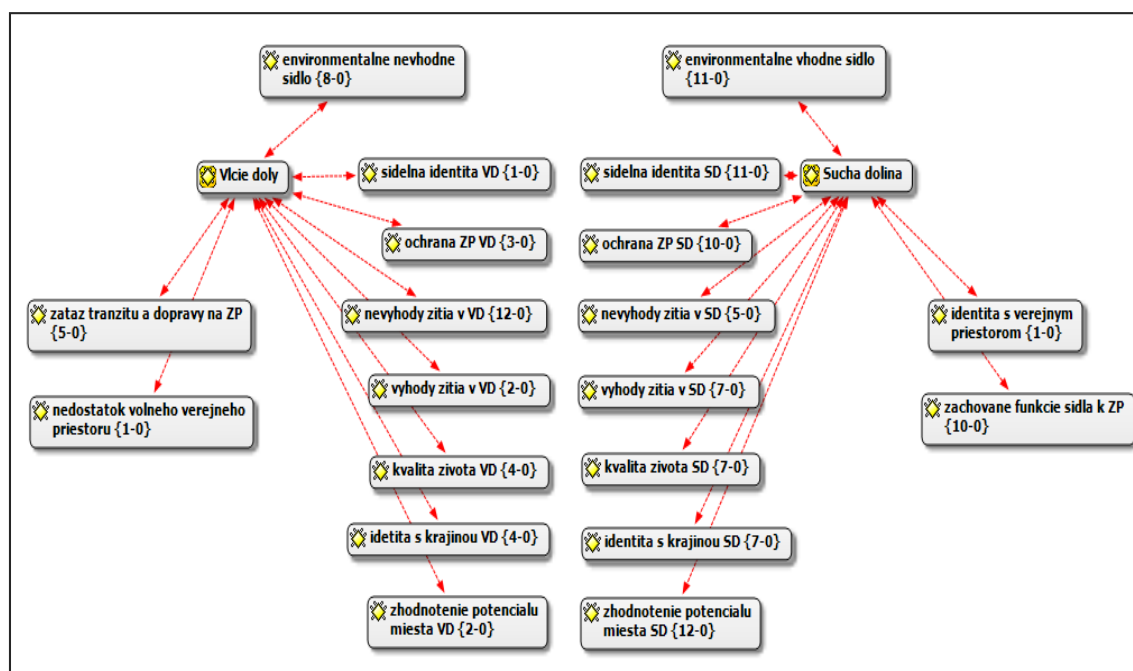
Je známe, že v mestách, resp. v urbánnom prostredí je vyššia teplota a menšie výkyvy teplôt ako v okolitej krajine. Podobne to je aj v suburbaných oblastiach, napriek tomu, že sú v priamom kontakte s prírodným prostredím. Tento nepriamy následok suburbanizácie sa v mnohých prípadoch prehliada, no vytvára tak optimálne podmienky pre teplomilnejšie druhy rastlín. Medzi takéto rastliny patria invázne druhy cudzieho pôvodu, v lokalite zastúpené napr.: Pohánkovec japonský (*Fallopia japonica*), Zlatobyľ kanadská (*Solidago canadensis*), niektoré druhy so silnými alergénymi účinkami a domáce rastliny skládok, opustených pozemkov. Tieto druhy postupne vytláčajú pôvodnú vegetáciu a prispievajú tak k zníženiu biodiverzity a tým k homogenizácii flóry. Priamo k tomuto problému prispievajú samotní obyvatelia suburbannej lokality Vlčie doly, keď si väčšinou okolo celého pozemku sadia tuje západné (*Thuja occidentalis*), aby zabezpečili sebe a svojej rodine súkromie, napriek tomu, že ich zo všetkých štyroch strán obklopujú susedia, ktorí sú od nich vzdialení niekde aj menej ako 10 metrov. Okrem toho je trávnik na pozemkoch pestovaný z kúpenej trávnej zmesi, ktorá neposkytuje úkryt a dostatok potravy pre mnohé druhy živočíchov, keďže je úplne homogénna a tým pádom je veľmi málo odolná voči patogénom.

Fragmentácia a narušenie krajiny spôsobené rozšírením zástavby do územia pôvodne využívaného na poľnohospodárske účely spôsobuje postupné ničenie biotopov pôvodných druhov a vedie k vytváraniu biotopov pre malý počet nových druhov, ktoré sú schopné v takto narušenej krajine prežiť. V lokalite je celý systém zraniteľnejší a horšie sa vyrovnáva so zmenami, tým pádom sú pôvodné druhy rastlín a živočíchov náchylnejšie k vyhynutiu. Okrem ohrozenia biodiverzity priamo v lokalite a jej bezprostrednej blízkosti, je ohrozená biodiverzita aj v chránenom území – CHVÚ Slanské vrchy spomínanými problémami a znečisťovaním neživých zložiek životného prostredia vyplývajúcim z prehustenia automobilovej dopravy. Svetelné znečistenie je ďalším faktorom, ktorý ovplyvňuje momentálne živé zložky životného prostredia. Ide najmä o človeka a rôzne druhy dravcov,

ktorých biorytmy negatívne ovplyvňuje verejné osvetlenie. Z dôvodu nevystavania verejného osvetlenia v lokalite, je tento faktor momentálne potlačený, no v budúcnosti môže viesť k negatívnym zmenám v biorytmoch človeka a živočíchov (Chuman et al., 2008).

Výsledky a diskusia

Softvérový systém ATLAS.ti, ktorý vychádzal z údajov získaných z dotazníka vyplneného obyvateľmi obce Suchá dolina a satelitu Vlčie doly, nám prostredníctvom grafického zobrazenia (Obr. 4) prináša výsledky vzťahu obyvateľov lokalít k ŽP a s tým súvisiace aktivity.



Obr 4 Grafické vyjadrenie výsledkov dotazníkového prieskumu v systéme ATLAS.ti

(Zdroj: vlastné spracovanie).

Fig 4 Result visualisation of survey exploration in system ATLAS.ti (Source: author analyse).

Z hodnotenia rovnakých aspektov, ktorým sme priradili body, vyplývajúce so získaných informácií prostredníctvom dotazníka, nám vyšli prezentované diametrálne odlišné výsledky. Konečným výsledkom je, že obec Suchá dolina je environmentálne vhodné sídlo, lebo zachováva funkciu sídla k ŽP a jej obyvatelia disponujú vysokou mierou identity s verejným priestorom. Oproti tomu satelit Vlčie doly predstavuje environmentálne nevhodné sídlo, ktorého najvýznamnejšími negatívami je nedostatok voľného verejného priestoru a nadmerná automobilová doprava, ktorá zaťažuje životné prostredie.

Zníženie dopytu po bývaní v suburbánných zónach veľkých slovenských miest, by značne mohlo prispieť k obmedzeniu záberu poľnohospodársky využívannej pôdy, čo považujeme za jeden z najnegatívnejších javov týkajúcich sa tejto formy výstavby. V rámci zníženia dopytu po bývaní v satelitoch by bolo vhodné zabezpečiť zvýšenie dopytu po bývaní na vidieku alebo v meste ich zatraktívením. Okrem toho je podľa nás potrebné prijať opatrenia na vytvorenie takého sídla, ktorého špecifiká budú v obyvateľoch vytvárať silnú sídelnú identitu a tým ovplyvnia správanie ľudí vedúce k trvalo udržateľnému využívaniu sídla.

Vidiecke sídla sa v súčasnosti netešia takej obľube ako tomu bolo v minulosti. Mladí ľudia sa snažia dostať čo najbližšie k pracovným príležitostiam a často z obcí odchádzajú. V dedine tak ostávajú neobývané domy a vekový priemer jej obyvateľov narastá. Nástroj rozvoja vidieka v štátoch Európy, ktorého hlavným cieľom je udržať človeka na vidieku sa nazýva Program obnovy dediny. Cieľom POD je vytvárať ekonomickú, odbornú a organizačnú podporu vidieckych komunít tak, aby sa: *„vlastnými silami snažili o harmonický rozvoj zdravého životného prostredia, zachovávanie prírodných a kultúrnych hodnôt vidieckej krajiny a rozvoj environmentálne vhodných hospodárskych aktivít s dôrazom na identitu a špecifiká tohto prostredia.“* V procese obnovy dediny je dôležitá spolupráca jej obyvateľov a odborníkov, ktorá má smerovať k zachovaniu kontinuity a charakteristického vzhľadu vidieckeho sídla a krajiny. Získané dotácie využité vo forme drobných realizácií hlavne v rámci verejných priestranstiev podporujú integrovaný rozvoj vidieka a rozvíjajú princípy Miestnej agendy 21. Ďalším prostriedkom, ako zatriktívniť vidiecke sídla je národná súťaž Dedina roka, kde sa hodnotí originalita prístupov a myslenia obyvateľov slovenských obcí pri jej obnove v rámci TUR, zachovania typických črt a osobitostí (SAŽP, 2009).

Pozitívnym typom migrácie, ktorá môže zlepšiť súčasný stav a ktorú sme spomínali v teoretickej časti práce je amenitná migrácia. Zastúpená je environmentálne uvedomelými obyvateľmi mesta, ktorí vyhľadávajú dedinské prostredie z dôvodu ich vysokej hodnotovej orientácie na prírodu. Takýto typ migrácie predstavuje pozitívny fenomén, lebo títo migranti si vážia prírodu natoľko, že ich aktivity regulujú tak, aby ju nepoškodzovali a zabezpečili udržateľnosť sídla. Dôvod, prečo ľudia často vyhľadávajú život v satelitoch je kontakt s prírodou, ktorá v mestách chýba. Určitým spôsobom, ktorý by tomu mohol napomôcť je efektívnejšie využívanie voľných verejných priestorov okolia v mestách. Ako zaujímavá sa z nášho hľadiska črtá idea komunitných záhrad. Komunitné záhrady vlastne predstavujú opak bývania v satelitoch, keďže ich základom je oživenie medziľudských vzťahov prostredníctvom úpravy verejného priestranstva v okolí bytoviek a jeho rôznorodého využitia. V dnešnej dobe je dôležité vytváranie takýchto záhrad kvôli zvýšeniu potravinovej sebestačnosti, prevencii nezdravého životného štýlu, uvedomenia si dôležitosti pôdy pre náš život a v neposlednom rade ako prostriedok pre zlepšovanie medziľudských vzťahov v komunite a zníženiu kriminality. Trend výstavby komunitných záhrad je na svete rozšírený už po mnoho desiatok rokov (New York, Londýn...) Na Slovensku sa tento fenomén začína rozširovať až v posledných rokoch a komunitné záhrady už fungujú v Bratislave, Banskej Bystrici, Nitre, Piešťanoch a v Žiline. Čo sa týka samotných stavieb, treba dbať na ich udržateľnosť v rámci sociálnej prijateľnosti. Vhodným výberom by v tomto prípade boli multifunkčné budovy zabezpečujúce okrem prvotnej funkcie bývania aj nebytové priestory vhodné na podnikanie, alebo ako kancelárske priestory. Trend vysokých stavieb určených na bývanie sa vo svete rozmáha a postupne sa o ňom začína rozprávať aj na Slovensku. Takto riešené budovy sú z nášho pohľadu environmentálne vhodnými variantmi, na minimálnej zabranej ploche zabezpečujú vysoký komfort bývania skrz šetrenie energiou.

Spoločnými opatreniami pre mestské aj vidiecke sídla je efektívnejšie využívanie priestorov na bývanie. Namiesto výstavby nových objektov určených na bývanie vystavaných na zelenej lúke (greenfields) je vhodné na zníženie záberu pôdy a zvýšenia miery udržateľnosti revitalizovať staré nevyužívané budovy v centrách miest a obcí (brownfields). Na záver by sme chceli spomenúť aj rozvoj zelených plôch v rámci obývaných lokalít. Riešenie skrz permakultúru, je zárukou udržania plôch živých rešpektujúcich všetky formy živých organizmov.

Záver

V článku sa zameriavame odlišnosti v možnostiach bývania v rôznych formách sídel. Prostredníctvom dotazníkovej metódy sme sa snažili zistiť a zhodnotiť, ktoré sídlo je z hľadiska udržateľnosti vhodnejšie. Napriek faktu, že novo vystavaná lokalita Vlčie doly poskytuje obyvateľom komfort bývania v podobe nových domov zasadených v prírode, obyvatelia si neuvedomujú, že tento spôsob bývania je úplne nevhodnou alternatívou k bývaniu v prírode. Keď bude lokalita v budúcnosti dostavaná, bude zaberať 8 ha pôdy. Príroda bude vytlačená na jej okraj a môže nastať fenomén zvaný deurbanizácia, ako je tomu v USA. V takom prípade hľadajú ľudia obývajúci suburbánne lokality úplne nezaľudnené miesta. Oproti tomu stojí klasická rurálna obec Suchá dolina, ktorá zas bojuje s úplne inými problémami. Za najzávažnejší považujeme jej postupné vymieranie. Z nášho pohľadu má každá lokalita svoje plusy a mínusy, no jednoznačne udržateľnejšie nám pripadá bývanie v obci, ako bývanie v satelite, ktorý je možné, že za pár desiatok rokov bude dýchať prázdnotou a ľudia oň už nebudú mať záujem.

Použitá literatúra:

- BRYMAN, A. 1988. *Quantity and Quality in Social Research*. Michigan: Unwin Hyman, 1988. 198 s. ISBN 0043120407
- HENDL, J. 2005. *Kvalitatívny výzkum: základní metody a aplikace*. Praha: Portál, 2005. ISBN 8073670402. 407 s.
- CHUMAN, T. - RAMPORTL, D. 2008. Suburbanizace a přírodní prostředí.
- NEDELKO, V. - ZELEM, J. 2006. Prieskumy a rozboru priestorového usporiadania územia. *Územný plán obce Dulová Ves*. Prešov : Architektonická agentúra, 2006.
- MURIN, I. 2006. Kvalitatívna analýza medziosobnej komunikácie. In: Krišková Zdena (ed.) Banská Štiavnica : Spoločnosť pre pamiatky, 2006. ISBN 80-969561-7-5.
- PETRUSEK, M. 1993. *Teorie a metoda v moderní sociologii*. Praha: Karolinum, 1993. ISBN80-7066-799-0, s.204.
- STANO, J. 2006. Prieskumy a rozboru prírodných podmienok. [aut.] Jozef Zelem. *Územný plán obce Dulová Ves*. Prešov : Architektonická agentúra, 2006.
- STRAUSS, A. – CORBINOVÁ, J. 1991. *Základy kvalitativního výzkumu*. Brno : Sdružení podané ruce, 1999. s. 10. ISBN 80-85834-60.
- SILVERMAN, D. 2000. *Doing Qualitative Research: A Practical Handbook*. London: SAG, 2000. ISBN 0761958231. 316 s.
- ZAPLETAL, M. - MURIN, I. 2013. Využití explanačního modelu a indikátoru pro hodnocení tradičních ekologických znalostí a činností na příkladě regionu Malohont (Slovensko). In: Andráš P., Zelený J. (eds) : [El.Periodikum] // ACTA UNIVERSITATIS MATTHIAE BELII, Environmentálne manažérstvo, 2, Zv. XV. Banská Bystrica : 2013. ISSN 1338-4430.
- ALTMAN, I. Two theory of man-environment realtions. *Representative Research in Social Psychology*. IV/1, 98-113.
- BRONFENBRENNER, U. (1994). Ecological Models of Human Development. International Encyklopedia of Education, 3, Elsevier, Oxford.
- Rada Evropy (2000). Evropská úmluva o krajině, Florencie 2000, Kapitola 1, článek 1 a.

Správy

SPRÁVA Z PODUJATIA „OSLAVY SVETOVÉHO DŇA VODY“

THE REPORT OF THE EVENT " WORLD WATER DAY CELEBRATIONS"

Katarína Trnková

¹Ing. Katarína Trnková, PhD., Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Katedra životného prostredia, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, e-mail: katarina.trnkova@umb.sk

Abstrakt: Pri príležitosti osláv Svetového dňa vody 2014 usporiadala Katedra životného prostredia FPV UMB v spolupráci s občianskym združením EnviroFuture v priestoroch Katedry životného prostredia sériu zaujímavých prednášok. Svetový deň vody 2014 sa niesol v zmysle hesla „Voda a energia“, s cieľom zvýšiť povedomie o vzájomných väzbách medzi vodou a energiou. Podujatie vytvorilo priestor na podporu vytvárania projektov a aktivít prepájajúcich rôzne sektory, ktoré povedú k energetickej bezpečnosti a k využívaniu vodných zdrojov v rámci udržateľnej ekonomiky.

Podujatie bolo realizovať občianskym združením EnviroFuture a SAŽP v spolupráci s Ministerstvom životného prostredia SR.

Abstract: To celebrate the World Water Day 2014, Department of Environment of Faculty of Natural Sciences in cooperation with the civic association Enviro Future organized series of interesting lectures at the premises of the Department of the Environment. World Water Day 2014 was held by motto "Water and Energy ", to raise awareness of the interaction between water and energy

The event was an opportunity to support the creation of projects and activities linking the various sectors that will lead to energy security and sustainable use of water resources in the framework of a sustainable economy.

The event was implemented by civic association EnviroFuture and SEA in collaboration with the Ministry of Environment of Slovak republic

Pri príležitosti osláv Svetového dňa vody 2014 usporiadala FPV UMB v spolupráci s neziskovou organizáciou EnviroFuture v priestoroch Katedry životného prostredia sériu zaujímavých prednášok. Tohtoročný Svetový deň vody sa niesol v zmysle hesla „Voda a energia“, s cieľom objasniť prepojenie vody a výroby energie podporiť vytváranie projektov a aktivít prepájajúcich rôzne sektory, ktoré povedú k energetickej bezpečnosti a k užívaniu vodných zdrojov v rámci udržateľnej ekonomiky.

Symbolický pozdrav Svetovému dňu vody poslali 18. marca 2014 účastníci podujatia, ktoré slávnostným príhovorom a uvítaním všetkých účastníkov otvorila vedúca KŽP pani doc. Iveta Marková, PhD. a moderovania sa ujala Ing. E. Ščepková, PhD. zo študentskej organizácie EnviroFuture. V programe odzneli prednášky a podnetné diskusie prezentované zástupcami partnerských organizácií: SAŽP v B. Bystrici, KŽP Fakulty prírodných vied UMB, OZ Nie ropovodu a Nadácie Ekopolis.

Do problematiky vody uviedla poslucháčov Ing. Renáta Grófová zo Slovenskej agentúry životného prostredia v Banskej Bystrici, ktorá predniesla prvú z prednášok s názvom „Bez vody niet života“. V nej názorným spôsobom ukázala akou významnou látkou je voda, vyzdvihla fakt, že voda sa stala na Slovensku strategickou surovinou už v roku 2012. Zdôraznila, že mnohé z rozvojových miléniových cieľov priamo závisia od výrazného zlepšenia prístupu k vode, sanitácii, energii a energetickým zdrojom. Zaujímavé a podnetné bolo premietnutie filmu Dáždnik z archívu medzinárodného festivalu filmov o životnom prostredí Envirofilm.

Ing. Katarína Trnková, PhD. z Katedry životného prostredia prezentovala tému Voda a zdravie - pitná voda pre všetkých. Predstavila vodu z pohľadu jej nevyhnutnosti pre človeka, vysvetlila situáciu s vodou vo svete, problémy, ktoré v súvislosti s nedostatkom vody vznikajú v rôznych oblastiach sveta. Predstavila krajiny s obmedzenými zdrojmi pitnej vody a porovnala situáciu na Slovensku, kde je kvalitnej pitnej vody dostatok. Cieľom prednášky bolo uvedomiť si hodnotu vody, situáciu s vodou v celosvetovom meradle a potrebu šetriť jej zdroje a obmedzovať aktivity, ktoré môžu viesť k ohrozeniu zásob podzemných vodných zdrojov.

Ohrozeniu zdrojov najväčšej zásobárne pitnej vody na Slovensku (oblasť Žitného ostrova) sa od svojho vzniku snaží predísť OZ Nie ropovodu. O aktivitách občianskeho združenia a hlavných cieľoch v oblasti ochrany pitnej vody informoval účastníkov Miroslav Dragun, predseda správnej rady OZ Nie ropovodu. Zdôraznil aktuálne kroky, ktoré združenie podniká pre zabránenie výstavby ropovodného prepojenia cez Žitný ostrov, Bratislava – Schwechat Pipeline. Vo svojej prednáške sa zamerail na environmentálne záťaž, ktoré by realizáciou tohto projektu mohli nastať, vrátane prípadných havárií, ktoré významne znečisťujú alebo môžu spôsobiť znečistenie podzemných vôd a vodných tokov.

V príspevku Martiny B. Paulíkovej z Nadácie Ekopolis sme sa prostredníctvom konkrétnych príkladov dozvedeli, ako môžu komunity prispieť k ochrane vôd a vodných tokov. Na príkladoch dobrej praxe zo slovenských miest a obcí zviditeľnila činnosť miestnych komunit pri zapájaní sa do projektov ochrany vôd na Slovensku. Prezentácie o inšpirujúcich aktivitách mimovládnych organizácií, ktoré zlepšujú životné prostredie boli podnetným zážitkom pre študentov i odbornú verejnosť, ktorá sa na tejto milej udalosti zúčastnila.

Záverom ďakujeme organizátorom Fakulte prírodných vied UMB v B. Bystrici, SAŽP, OZ Nie ropovodu a Nadácii Ekopolis, ale predovšetkým neziskovej organizácii EnviroFuture za zorganizovanie podujatia pri príležitosti SDV a účastníkom za vytvorenie príjemnej a podnetnej atmosféry, keďže jednou z priorít KŽP FPV UMB je podpora aktivít súvisiacich s ochranou životného prostredia.

**SPRÁVA Z PODUJATIA
„ŠTUDENTSKEJ VEDECKEJ KONFERENCIE“
A
„OSLAVY SVETOVÉHO DŇA ZEME“
KONANÉHO NA KATEDRE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA“

THE REPORT OF THE EVENTS
„STUDENT SCIENTIFIC CONFERENCE“
AND
" WORLD DAY EARTH"
HELD AT THE DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL**

Iveta Marková¹ - Ivan Murin²

¹doc. RNDr. Iveta Marková, PhD., Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Katedra životného prostredia, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, e-mail: iveta.markova@umb.sk

² PhDr. Ivan Murin, PhD., Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Katedra životného prostredia, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, e-mail: ivan.murin@umb.sk

Abstrakt: Študentská vedecká činnosť je hlavný edukačný nástroj, 24. apríla usporiadala Katedra životného prostredia FPV UMB, pod organizačným vedením PhDr. Ivana Murína, PhD., Študentskú vedeckú konferenciu, sekcia Životné prostredie spojenú s oslavami Dňa Zeme. Hodnotiaca komisia pracovala pod vedením pani predsedníčky Prof. Valentyny V. Pidlisniuk, DrSc. a členovia doc. RNDr. Iveta Marková, PhD., Ing. Ján Tomaškin, PhD., PhDr. Ivan Murin, PhD. Významným členom komisie hodnotenia študentských prác na Študentskej vedeckej konferencii v sekcii Životné prostredie bola Ing. Zuzana Lieskovská vedúca oddelenia hodnotenia životného prostredia na odbore analýz, hodnotenia životného prostredia a environmentálnych služieb v rámci sekcie environmentalistiky a riadenia projektov. Úvodným profesionálnym vystúpením prispela k dôstojnému priebehu uvedeného podujatia v duchu vedecko-odborného bádania. Konferencie sa zúčastnilo 11 študentov z rôznych stupňov a foriem štúdia v študijnom programe Environmentálny manažment.

Abstract: University student science work is main education tool. The Department of Environment Faculty of Natural Sciences organized in 24th of April a Student Scientific Conference in section Environment. This event was associated with the celebration of Earth Day. This activities was realized under the organizational leadership of Ivana Murin, PhD. The evaluation committee worked under chairman prof. Valentyna V. Pidlisniuk and members Assoc . prof. Iveta Markova , JánTomaškin, PhD. and Ivan Murin, PhD. Outstanding evaluation personality of our commission in Student Scientific Conference on Environment section was Dipl. Ing. Zuzana Lieskovská as Head of Environmental Assessment for expert analysis, environmental risk assessments and environmental services under Section Environmental and project management. Introduction to competition was her professional resignation when she contributed to decent during the event in the spirit of scientific and professional research. The conference was attended 11 students from different levels and forms of study in the study program Environmental Management.

Študentská vedecká činnosť je hlavný edukačný nástroj ktorým univerzity motivujú študentov k záujmu vedecky bádať. Fakulta prírodných vied UMB prikladá tejto aktivite vysoký význam, ocenené práce študentov sú publikované v elektronickom zborníku fakulty. Záujem študentov o vedecký výskum a prácu na jeho prezentácii je akousi prácou navyše, pre pedagógov však indikuje skutočný záujem hlbínne sa venovať špecifickej problematike v oblastiach environmentálnych štúdií. 24. apríla usporiadala Katedra životného prostredia FPV UMB, pod organizačným vedením PhDr. Ivana Murina, PhD., Študentskú vedeckú konferenciu, sekcia Životné prostredie spojenú s oslavami Dňa Zeme. Takéto spojenie vedeckej prezentácie študentov a popularizácie hlavnej environmentálnej udalosti roka má za úmysel vytvoriť tradíciu stretávania sa širšej študentskej a odbornej verejnosti v priestoroch katedry. Prepojenie vedy a praxe reflektovalo aj zloženie hodnotiacej komisie, tá pracovala pod vedením predsedníčky Prof. Valentyny V. Pidlisniuk, DrSc. Členovia boli doc. RNDr. Iveta Marková, PhD., Ing. Ján Tomaškin, PhD., PhDr. Ivan Murin, PhD. Hostujúcim členom komisie hodnotenia študentských prác na Študentskej vedeckej konferencii v sekcii Životné prostredie bola Ing. Zuzana Lieskovská, Slovenská agentúra životného prostredia, vedúca Oddelenia hodnotenia životného prostredia (Odbor analýz, hodnotenia životného prostredia a environmentálnych služieb, Sekcia environmentalistiky a riadenia projektov).

Prezentácia nášho partnerského pracoviska Slovenskej agentúry životného prostredia, predznamenalala dôstojnú atmosféru podujatia v duchu vedecko-odborného bádania. Samotný fakt, že v tomto roku sa konferencie zúčastnilo 11 študentov z rôznych stupňov a foriem štúdia v študijnom programe Environmentálny manažment napovedá, že „švočka“ je prítiažlivou formou prezentácie a konfrontácie vedeckých výsledkov študentov. Súťaže sa zúčastnili študenti: Bc. Jana Fodorová, 2.r. EM, Bc. Jana Pokrieková, 1r. EM, Bc. Mária Rovňáková, 2.r. EM, Ivana Kohútová 2.r EM, Bc. Karolína Hrušková, 2r. EM, Bc. Andrea Mikulová, 2r.EM, Bc. Maroš Pliešтик, 2r. EM, Bc. Juraj Majer, 3r.EM, Michal Ochodnický 3r EM, Alica Brsková 3r. EM a Miroslava Buchová, 3r. EM.

Tematický rozsah prác charakterizoval šírku environmentálneho výskumu, v prezentáciách študentov boli zahrnuté pôvodné zistenia smerujúce do základného, medzidisciplinárneho ako aj aplikovaného výskumu. Mária Rovňáková, hodnotila z komplexného hľadiska význam zelene a environmentálne a sociálne funkcie zelene v urbánnej krajine a zároveň posúdila efektívny model manažmentu mestskej zelene. Empiricky sa zamerala na hodnotenie trávnikovných plôch v širšom centre mesta Martin. Alica Brsková spracovávala habitat a habitus človeka v životnom prostredí lokality Tisovec. Karolína Hrušková predstavila súhrn poznatkov z problematiky vplyvu ťažkých kovov na rastliny v pôde, do ktorej sa tieto kovy dostali najmä banskou činnosťou v minulosti. Okrem poznatkov o príjme a vplyve vybraných ťažkých kovov (meď, železo, arzén, antimón, ortuť) na rastliny sa zaoberala využitím rastlín z banských hald , typmi stratégií a správania sa voči ťažkým kovom, t.j. možnosťami prispôsobenia sa a tolerovania vyššieho obsahu ťažkých kovov v pôde, v ktorej rastú. Svoj terénny výskum vymedzila územím, na ktorom bol vykonaný odber vzoriek, merania a samotný floristický výskum. Bol to banský revír Richtárová v časti Staré Hory, ktorý v minulosti patril medzi najvýznamnejšie a najrozsiahlejšie banské oblasti v Československu. Miroslava Buchová sledovala zmeny kvality neochutených balených vôd v intervale ich minimálnej trvanlivosti. Hlavným cieľom Andrei Mikulovej, bolo spracovanie problematiky regionálneho značenia, ako dobrovoľného manažérského systému. Bližšie bola spracovaná problematika vybranej regionálnej značky (Regionálna značka Podpoľanie). V práci použila metódu dotazníkového prieskumu. Maroš Pliešтик sa zaoberal problematikou spoločenskej zodpovednosti organizácií (CSR koncept) v oblasti verejnej správy. V teoretickej časti definoval koncept spoločenskej zodpovednosti, kde cieľom bolo zhodnotiť úroveň uplatňovania konceptov zodpovedného správania vo vybraných samosprávach Banskobystrického kraja. Juraj Majer skúmal výstavbu MVE a ich vplyvy na ichtyofaunu. Empiricky bol výskum zameraný na vplyv výstavby MVE na ichtyofaunu na rieke Hron (stredné Slovensko). Sumarizáciou dát lovených druhov bola kvalitatívno-kvantitatívne zhodnotená ichtyofauna v období rokov 2007 – 2012. Michal Ochodnický prezentoval biomasu ako prírodný zdroj s najväčším potenciálom na Slovensku. V teoretickej časti sa venoval základnej charakteristike biomasy, jej rozdeleniu, vzniku a chemickému zloženiu. Charakterizoval biomasu podľa jej funkcií a snažil sa poukázať nielen na produkčné, ale aj na mimoprodukčné funkcie. V empirickej časti kvantifikoval

produkciu biomasy na ornej pôde, trvalých trávnych porastoch a lesných pozemkoch vo vybratom území Trenčianskeho kraja.

Všetky prezentované práce tématicky vyjadrovali možnosti a spôsoby ochrany zložiek životného prostredia alebo hodnotili zmeny v životnom prostredí dôsledkom antropogénnej činnosti. Uvedené témy boli vhodnou prezentáciou „oslavy“ Svetového dňa Zeme na Katedre životného prostredia FPV UMB. Na základe hodnotenia komisie sa výťažnou prácou stala práca študentky Jany Fodorovej „Spoločenstvá heliofilných motýľov vidieckeho sídla“. Druhé miesto obsadila práca „Kvalitatívne hodnotenie trávnikov ako súčasť verejnej zelene v urbánnej krajine a manažment ich údržby“ Márie Rovňákovej a tretie miesto získala práca „Výstavba MVE a ich vplyvy na ichtyofaunu“ Juraja Majera.

Záverom pani predsedníčka komisie Prof. Valentyna V. Pidlisniuk, DrSc. poďakovala študentom za prípravu, vypracovanie prác a ich prezentáciu ako aj ich školiteľom, poďakovala prítomným a členom komisie za objektívne hodnotenie študentských prác. Študentská vedecká konferencia sa stala podujatím, ktoré si buduje tradíciu. Veríme, že v uvedenom trende zapájania študentov do vedecko-výskumnej činnosti budeme pokračovať aj v ďalšom akademickom roku.