

QUAESTIONES RERUM NATURALIUM

Recenzované vedecké periodikum s interdisciplinárnym zameraním

ISSN 1339-7907

Volume 1 | Číslo 2 | Október 2014



Katedra biológie a ekológie FPV UMB

Inštitút výskumu krajiny a regiónov UMB

UNIVERZITA MATEJA BELA V BANSKEJ BYSTRICI
FAKULTA PRÍRODNÝCH VIED



QUAESTIONES RERUM NATURALIUM

VOL. I., NO. II.

BANSKÁ BYSTRICA

2014

ISSN 1339-7907

Vedúci redaktor: prof. RNDr. Peter Bitušík, CSc. (Banská Bystrica),
e-mail: Peter.Bitusik@umb.sk

Výkonný redaktor: PaedDr. Pavel Hronček, PhD. (Banská Bystrica),
e-mail: pavel.hroncek@umb.sk

Technický redaktor: Mgr. Radovan Malina, PhD. (Banská Bystrica),
e-mail: Radovan.Malina@umb.sk

Redakčná rada:

doc. Ing. Ivan Vasilievič Delegan, CSc. (Ľvov)
prof. RNDr. Alexander Dudich, CSc. (Banská Štiavnica)
PaedDr. Pavel Hronček, PhD. (Banská Bystrica)
Ing. Tomáš Lepeška, PhD. (Banská Bystrica)
doc. PhDr. Peter Mičko, PhD. (Banská Bystrica)
doc. RNDr. Pavel Michal, CSc. (Banská Bystrica)
doc. Ing. Branislav Olah, PhD. (Zvolen)
RNDr. Norbert Polčák, PhD. (Bratislava)
prof. Ing. Dr. hc. Pavol Rybár, PhD. (Košice)
doc. RNDr. Ingrid Turisová, PhD. (Banská Bystrica)
doc. RNDr. Miroslav Vysoudil, CSc. (Olomouc)
doc. Ing. Peter Urban, PhD. (Banská Bystrica)
RNDr. Miroslav Zeidler, PhD. (Olomouc)

Editori čísla:

PaedDr. Pavel Hronček, PhD.
doc. Ing. Peter Urban, PhD.

Recenzenti čísla:

Ing. Bartolomej Baláž, CSc.
doc. Ing. Branislav Olah, PhD.
Ing. Juraj Švajda, PhD.
doc. RNDr. Ingrid Turisová, PhD.

© Foto na titulnej strane:

Tatranský národný park – Štrbské Solisko (foto © Peter Urban)

© Vydáva:

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici, Katedra biológie a ekológie
a Inštitút výskumu krajiny a regiónov

Rok vydania: 2014

Vydávané v elektronickej verzii

On-line k stiahnutiu na adrese:

www.fpv.umb.sk/katedry/katedra-biologie-a-ekologie/veda-a-vyskum/casopis-quaestiones-rerum-naturalium/

Rukopis neprešiel jazykovou úpravou,
za jazykovú stránku príspevkov zodpovedajú jednotliví autori.

ISSN 1339-7907

Obsah

ŠTÚDIE S ROZSAHOM KAPITOLY V MONOGRAFII.....	6
Hodnotenie ekosystémových služieb v chránených územiach Karpát so zameraním na Slovensko – metodický postup pre rýchle hodnotenie <i>(Radoslav Považan, Michael Getzner, Ján Kadlečík)</i>	7
ŠTÚDIE.....	45
Podpovrchové pseudomontánne antropogénne tvary reliéfu <i>(Pavel Hronček)</i>	46
Kvantifikácia krajinej štruktúry v údolí rieky hron a jej interpretácia pre posúdenie fragmentácie krajiny <i>(Ján Liga)</i>	60
Fenologický vývoj lesných rastlinných druhov v bábskom lese <i>(Ivana Pilková)</i>	68
SPRÁVY	83
Konferencia „(Ako) Učiť ochranu prírody na vysokých školách?“ <i>(Juraj Švajda, Peter Urban)</i>	84
Konferencia „výskum a ochrana cicavcov na slovensku“ <i>(Veronika Rosenbergová)</i>	87
X. národná konferencia o biosférických rezerváciách slovenska na tému „biodiverzita a využívanie krajinných ekosystémov v biosférických rezerváciách unesco“ <i>(Ján Liga)</i>	89
Kolokvium „Inšpirácie pre výskum krajiny“ pri príležitosti 75. výročia narodenia prof. Ing. Rudolfa Midriaka, DrSc. <i>(Tomáš Lepeška)</i>	92
Medzinárodná konferencia „krajina – človek – história“ <i>(Daniel Husárik)</i>	95

Contents

STUDIES OF MONOGRAPH CHAPTER EXTENT	6
Valuation of ecosystem services in carpathian protected areas with focus on slovakia – guidelines for rapid assessment <i>(Radoslav Považan, Michael Getzner, Ján Kadlečík)</i>	7
ŠTÚDIE	45
Underground pseudomontaneous anthropogenic relief forms <i>(Pavel Hronček)</i>	46
Land use structure quantification and its interpretation for assessment of landscape fragmentation in the hron river valley <i>(Ján Liga)</i>	60
Phenological development of forest plant species in the báb forest <i>(Ivana Pilková)</i>	68
SPRÁVY	83
Conference „how to learn a conservation biology at universities? <i>(Juraj Švajda, Peter Urban)</i>	84
Conference „research and protection of mammals in slovakia“ <i>(Veronika Rosenbergová)</i>	87
The 10th national conference on biosphere reserves of slovakia on the topic: “Biodiversity and landscape ecosystem use in unesco biosphere reserves” <i>(Ján Liga)</i>	89
Colloquium “The inspirations for landscape research“ on the occasion of prof. Ing. Rudolf Midriak, DrSc. 75th birthday <i>(Tomáš Lepeška)</i>	92
_Toc410988390International conference „Landscape - Man – History” <i>(Daniel Husárik)</i>	95

ŠTÚDIE S ROZSAHOM KAPITOLY
V MONOGRAFII

STUDIES OF MONOGRAPH CHAPTER EXTENT

HODNOTENIE EKOSYSTÉMOVÝCH SLUŽIEB V CHRÁNENÝCH ÚZEMIACH KARPÁT SO ZAMERANÍM NA SLOVENSKO – METODICKÝ POSTUP PRE RÝCHLE HODNOTENIE

VALUATION OF ECOSYSTEM SERVICES IN CARPATHIAN PROTECTED AREAS WITH FOCUS ON SLOVAKIA – GUIDELINES FOR RAPID ASSESSMENT

Radoslav POVAŽAN¹, Michael GETZNER², Ján KADLEČÍK³

¹ Občianske združenie Pronatur, Pronatur Generála Svobodu 1977/27, SK-960 01 Zvolen;
radopovazan@gmail.com

² Technická univerzita vo Viedni, Resselgasse 5/2/2, AT-1040 Viedeň; michael.getzner@tuwien.ac.at

³ Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky, Tajovského 28B, SK-974 01 Banská Bystrica;
jan.kadlecik@sopsr.sk

Abstract

Ecosystem services of protected areas are usually not a subject of market trade and thus are not attributed a market price. In order to ascertain the value of ecosystem services with respect to the establishment and management of protected areas (PA), a range of economic methods for valuing these non-market benefits have been developed. The current paper presents a simple methodology for rapid assessment and rough valuation, and for clarifying some basic principles and approaches in terms of a “value of ecosystem services expressed in money terms”. The results of rough valuation done by protected area managers using this methodology should help protected area practitioners to convince others – and themselves – about the tremendous value of protected areas, including their “market” and “non-market” value. It should also help when negotiating with decision makers against investments harmful to the ecology of the park, or for policies in favour of sustainable use of these resources. This exercise should be a useful tool to convince people that protected areas are offering more than a space for researchers or for the people enjoying nature. Protected areas offer real services to everyone’s benefit and it is possible to assess them. As such, rough estimation of the protected areas’ values results in only a first approximation of these values. In order to derive specific and more sound/well-researched values, comprehensive detailed scientific economic studies have to be commissioned.

Key words: guidelines, valuation, ecosystem services, protected areas, use values, non-use values

Úvod

Manažment chránených území je momentálne chápaný ako nová veda, ktorá integruje poznatky iných vedných disciplín s cieľom zabezpečenia optimálneho manažmentu chránených území (GETZNER & JUNGMEIER 2009). Hodnotenie ekosystémových služieb v chránených územiach patrí k moderným prístupom v manažmente chránených území. Cieľom hodnotenia je identifikácia ekologických, sociálnych a ekonomických hodnôt územia a následne ochrana, zlepšenie a rozšírenie ekosystémových služieb, ktoré územie poskytuje. Hodnotenie môže byť použité pre vytvorenie schém platieb za ekosystémové služby (PES), v procese hodnotenia vplyvov na životné prostredie (EIA), alebo pre výpočet ekologickej straty.

Zavedenie nových ekonomických nástrojov do politiky ochrany prírody, ako aj postupné zavedenie platieb za ekosystémové služby, je v súčasnosti výzvou pre ochranu prírody na Slovensku i v krajinách Európskej únie (EÚ). Už aj najnovšia novela zákona o ochrane prírody a krajiny sa venuje konceptu ekosystémových služieb. Pochopenie hodnoty ekosystémových služieb a používanie platieb za ekosystémové služby je jedným z najdôležitejších cieľov Aktualizovanej národnej stratégie ochrany biodiverzity pre roky 2014 – 2020 a Akčného plánu na jej implementáciu.

Potreba hodnotenia ekosystémov naberá na význame najmä v posledných rokoch, pričom subjekty s rozhodovacou právomocou často nemajú dostatočné informácie o hodnotách a úžitkoch, ktoré fungujúci ekosystém vytvára či zachováva. A tak sa príliš často rozhoduje v prospech projektov, ktoré ekosystém ovplyvnia negatívne, čo môže viesť ku krátkodobým ziskom, ale v každom prípade to neprinesie úžitok z dlhodobého hľadiska. Uvedený nedostatok v environmentálno-ekonomických štúdiách bol predmetom jednaní organizácií ochrany prírody a ekonómov najmä od polovice 90-tych rokov minulého storočia. Tieto podstatne prispeli k ucelenejšiemu a vyváženejšiemu pohľadu na príležitosti a riziká spojené s vplyvom projektov na životné prostredie a prírodné zdroje a v konečnom dôsledku i na život človeka.

Preklenujúca Stratégia EÚ pre biodiverzitu, prijatá zástupcami členských štátov EÚ (Európska rada), má za cieľ zastaviť stratu biodiverzity a degradáciu ekosystémových služieb v EÚ do roku 2020, a obnoviť ich v čo najväčšej možnej miere ako hlavný nástroj EÚ v boji proti strate biodiverzity. Mapovanie a hodnotenie ekosystémov a ich služieb je jedným zo základných pilierov Stratégie EÚ pre biodiverzitu, ktorá pre tento účel zriadila samostatnú pracovnú skupinu pre mapovanie a hodnotenie ekosystémových služieb (tzv. MAES). Práca EÚ a jej členských štátov takisto prispeje k hodnoteniu ekonomickej hodnoty

ekosystémových služieb a k integrácii týchto hodnôt do účtovných a reportovacích systémov na národnej aj EÚ úrovni do roku 2020 (MANDATE EU 2012).

V globálnom meradle bola v r. 2012 za účelom ochrany biodiverzity a ekosystémových služieb vytvorená Medzivládna vedecko-politická platforma pre biodiverzitu a ekosystémové služby (IPBES). Ide o nezávislý medzivládny orgán otvorený pre všetky členské krajiny Organizácie Spojených národov. Členovia sa zaväzujú k budovaniu IPBES ako vedúceho medzivládneho orgánu pre posudzovanie stavu biodiverzity našej planéty, jeho ekosystémov a základných služieb, ktoré poskytujú spoločnosti.

Okrem mnohých priamych a nepriamych úžitkových hodnôt chránených území v rámci poskytovania, podporovania a regulovania služieb, je z pohľadu existencie (existenčné hodnoty a hodnoty zachovania) ochrana prírody stále hlavným motivačným faktorom pre zriadenie chráneného územia (CHÚ). Okrem ochrany biodiverzity existuje mnoho iných prínosov. Napríklad územia v sústave Natura 2000 majú každoročne počet návštevníkov v rozmedzí 1,2 až 2,2 miliónov, čo prináša ďalší príjem do regiónu v rozsahu 50 až 85 miliónov EUR (EEA REPORT No 5/2012). Chránené územia môžu byť prínosom pre zdravie, poskytujú vzdelávacie príležitosti, čistú vodu a vzduch, príležitosti pre turizmus. Tým generujú podstatný ekonomický zisk, čo môže byť zaujímavé pre investovanie verejných financií do chránených území (GEF/UNDP 2011). Nedávna štúdia Európskej komisie odhadla, že prínos území siete Natura 2000 bude aspoň 3 až 7-násobne väčší ako boli náklady na ich zriadenie (EEA REPORT No 5/2012; GANTIOLER et al. 2014).

V súčasnosti je mnoho prístupov k ekonomickému hodnoteniu environmentálnych produktov a hodnôt. Klasifikácia týchto postupov je založená na type hodnoty, ktorá sa hodnotí. Hodnotenie ekosystémových služieb v chránených územiach je na Slovensku a v karpatskom ekoregiónu v počiatočnom štádiu. V strednej Európe už boli predchádzajúce hodnotenia, konkrétne v dvoch národných parkoch, v Tatranskom národnom parku (na slovenskej strane; FÜZYOVÁ et al. 2009, BREZOVSKÁ & HOLÉCY 2009), v Tatranskom národnom parku (na poľskej strane) a v NP Slovenský raj (GETZNER 2009). Tatranský národný park (Poľsko) bol taktiež objektom štúdie so zameraním na hodnotenie a regionálny rozvoj (GETZNER 2010). Posledné štúdie boli vykonané v NP Veľká Fatra (POVAŽAN et al. 2014a), v Tatranskom národnom parku (ŠVAJDA et al. 2013) a NP Muránska planina (POVAŽAN et al. 2014b).

Keďže už existuje niekoľko hodnotiacich štúdií, ktoré poskytujú dobré podklady pre uľahčenie rozhodovania, súčasná výzva spočíva v ďalšom upresňovaní indikátorov a súvisiacich kvantitatívnych metód. V ideálnom prípade tento proces povedie k všeobecne

prijateľnej hodnotiacej schéme, ktorá zahŕňa čo najviac relevantných služieb a súčasne ponecháva dostatok flexibility pre zahrnutie premenných špecifických pre jednotlivé územia.

Chránené územia nie sú len útočiskom pre voľne žijúce organizmy, ale pokrývajú niektoré z najdôležitejších zdrojových území poskytujúcich služby ako napr. čistá voda a vzduch. V mnohých prípadoch sú miestom ukladania uhlíka a významne prispievajú k stabilizácii pôdy, poskytujú prirodzené riešenia na prevenciu a znižovanie škôd z extrémnych katastrof, ktoré by v opačnom prípade boli veľmi nákladné.

Odhladiac od skutočnosti, že v celkovom meradle výmera chránených území neustále narastá, stúpa zároveň stupeň fragmentácie ekologicky vzácných biotopov, čo vyvoláva čoraz naliehavejšiu potrebu vytvorenia ekologickej siete chránených území prepojených funkčnými koridormi. Hodnotenie ekosystémov je dôležitý argumentačný nástroj v prospech zodpovedného využívania prírodného bohatstva a udržateľných postupov v regionálnom rozvoji. Význam má najmä v situácii, keď sa zvyrazňuje konflikt v chránenom území, ktoré na jednej strane poskytuje úžitky miestnemu obyvateľstvu a spoločnosti a na druhej strane je vystavené silnejúcim tlakom neudržateľných prístupov v manažmente a krajinnom plánovaní.

Štúdiá Ekonomika ekosystémov a biodiverzity (TEEB) predstavuje hodnotu ekosystémov a biodiverzity na rôznych prípadových štúdiách z celého sveta. Väčšina týchto prípadových štúdií rieši hodnoty väčších území za hranicami chráneného územia, až po národnú a regionálnu úroveň. Závety TEEB v spojitosti s výsledkami tejto štúdie indikujú, že mnohé hodnoty, z ktorých majú ľudia úžitky v území mimo chráneného územia, majú pôvod v chránenom území alebo v území, ktoré nie je chránené, avšak je zodpovedne spravované. Toto vytvára hlavnú pridanú hodnotu zo strany chráneného územia a súčasne vytvára dopyt po efektívnom a účinnom riadení chránených a ostatných dôležitých území pre ekosystémové služby a prírodné zdroje, aj keď nie sú súčasťou systému chráneného územia.

Hodnotenie podporuje a je v súlade s mnohými národnými a medzinárodnými strategickými dokumentmi ochrany životného prostredia a biodiverzity zvlášť, napríklad **Stratégia, princípy a priority štátnej environmentálnej politiky** (Sektor G – Ekonomika životného prostredia), **Národný environmentálny akčný plán II** (zhodnotenie prírodných zdrojov podľa ich environmentálnej hodnoty a verejnej funkcie), **Národná stratégia ochrany biodiverzity SR** (Cieľ 16 ...zistiť hodnotu biologických zdrojov pre národnú ekonomiku; zistiť hodnotu neproduktívnych ekosystémových funkcií a vyjadriť ju vo finančných termínoch; zaviesť hodnotu biologických zdrojov a hodnotu neproduktívnych funkcií ekosystémov do plánovacích procesov na všetkých úrovniach), **Aktualizovaná národná stratégia pre ochranu biodiverzity 2014 – 2020** (Cieľ 2. zachovanie a posilnenie ekosystémov a ich

funkcií), **Komunikácia Komisie smerom k Európskemu parlamentu, Rade, Hospodárskemu a sociálnemu výboru:** Naše životné poistenie, náš prírodný kapitál: stratégia EÚ pre biodiverzitu do roku 2020 (Aktivita 5: Zlepšiť poznatky o ekosystémoch a ich službách v EÚ), **Dohovor o biologickej diverzite** (zvyšovať povedomie o hodnote biodiverzity a jej integráciu do plánov, stratégií a účtovníctva; obsahuje tzv. ciele z Aichi pre biodiverzitu. Strategický cieľ D: Zvýšiť úžitky z biodiverzity a ekosystémových služieb v záujme celej spoločnosti).

Cieľ a metodika práce

Cieľom tejto metodiky je poskytnúť možný spôsob oceňovania ekonomickej hodnoty ekosystémových služieb lesnatých chránených území, ktoré zaberajú väčšinu plochy chránených území na Slovensku. V širšom kontexte zároveň poskytuje informáciu o rôznych prístupoch k oceňovaniu a predstavuje potrebu ustanovenia hodnotiacich schém s vyšším stupňom harmonizácie.

Ďalším príspevkom metodiky je zber chýbajúcich socio-ekonomických informácií z chránených území na Slovensku. Tieto údaje napomôžu pri vypracovaní programov starostlivosti o chránené územia a rôznych správ, predkladaných v súvislosti s členstvom SR v EÚ, v IPBES a v medzinárodných dohovoroch. Iným príspevkom je podpora a rozvoj podmienok pre platby za ekosystémové služby (Payments for Ecosystem Services – PES) alebo výpočet ekologickej straty podľa príkladu Českej republiky.

Metodika má slúžiť ako podporný dokument pre pracovníkov správ chránených území a pre iné inštitúcie pracujúce v oblasti ochrany prírody pri plánovaní a realizácii rýchleho ocenenia ekosystémových služieb vzťahujúcich sa k chráneným územiam.

Existuje mnoho interpretácií, prístupov a stanovísk na tému hodnotenia ekosystémových služieb. Táto metodika nemá za cieľ analyzovať existujúce teórie a metodiky, ale predstaviť jednoduchý prístup k rýchlemu hodnoteniu/hrubému oceneniu ekosystémových služieb a objasniť niekoľko základných zásad a prístupov pri oceňovaní „hotovostnej hodnoty poskytovaných služieb“ chráneným územím. Výsledky hrubého ocenenia realizované pracovníkmi chráneného územia použitím tejto metodiky majú napomôcť presvedčiť ostatných – a aj seba – o ohromnej hodnote chránených území, vrátane ich “trhovej” hodnoty a majú pomôcť pri rokovaníach s inštitúciami s rozhodovacími právomocami o škodlivých investíciách, resp. využívaní týchto hodnôt v prospech využívania, ktoré je trvalo udržateľné.

Hlavným účelom realizácie rýchleho ocenenia ekosystémových služieb je zabezpečenie primerane presných informácií o ekonomickej hodnote chráneného územia a ich využití pri ovplyvňovaní zainteresovaných skupín a inštitúcií s rozhodovacími právomocami demonštrovaním významnosti územia, obzvlášť o význame zriaďovania a riadenia chránených území. Tento materiál má byť užitočným nástrojom pre argumentáciu, že chránené územia poskytujú viac než len priestor pre vedcov alebo nadšencov prírody. Poskytujú skutočné služby, z ktorých má úžitok každý a tieto služby je možné oceniť. Výsledkom rýchleho ocenenia hodnôt chráneného územia je (ako už názov napovedá) iba približné ocenenie hodnôt; na zistenie špecifickej alebo viac podloženej hodnoty sa musia zhotoviť komplexnejšie a detailnejšie vedecké štúdie. Metodika by mala správcom chránených území umožniť zhotovenie takýchto štúdií a napomôcť efektívne komunikovať s vedcami a ekonómami v oblasti hodnôt chránených území.

Metodický postup prípravy metodiky hodnotenia ekosystémových služieb vychádza zo základného metodického rámca vytvoreného organizáciou WWF-DCP pre karpatské chránené územia (BUCUR & STROBEL 2012). Tento rámec bol prevzatý, doplnený, adaptovaný na slovenské podmienky a testovaný vo viacerých chránených územiach na Slovensku, ako napr. v národnom parku (NP) Veľká Fatra (POVAŽAN et al. 2014a) alebo v NP Muránska planina (POVAŽAN et al. 2014b). Nové zistenia a odporúčania boli premietnuté do konečnej podoby metodiky. Zohľadnili sa aj ekosystémové služby mokradí a ich hodnotenie popísané nedávno v publikácii “Ekonomika ekosystémov a biodiverzity vody a mokradí” (RUSSI et al. 2013).

Riešenie problematiky

Oceňovanie ekosystémových služieb chránených území

Keďže ekosystémové služby a ich hodnota sú prítomné takmer v každom type krajiny, jednu z najdôležitejších výziev predstavuje ocenenie kvality a kvantity poskytovaných služieb v kľúčových prírodných oblastiach ako sú chránené územia, pretože tieto sú často zdrojovou oblasťou environmentálnych služieb s vysokou produktivitou a obrovskou odolnosťou voči vonkajším (a vnútorným) vplyvom.

Úloha kvantifikovania hodnôt ekosystémových služieb je veľmi komplexná. Na jednej strane, potreba rozsahu vedeckých dát, napr. hodnotenie ukladania uhlíka alebo zmierňovanie škôd spôsobených povodňami, protieróznymi funkciami konkrétneho územia, by bola obrovská, ak by sa to malo realizovať vo veľkých územiach vyčerpávajúcim spôsobom. To však prakticky nie je reálne; preto vedecké/prímárne dáta pochádzajú zväčša z relatívne malých

testovacích plôch a následne sú extrapolované na základe predpokladov a hodnotiacich pravdepodobností. Na strane druhej je istým kritickým faktorom skutočnosť, že existuje niekoľko rozličných prístupov matematického hodnotenia niektorých kritérií. Následkom toho vznikajú rozdiely vo výsledných hodnotách v závislosti od použitého prístupu. Hodnotenie služieb bez priameho použitia (viď nižšie) sa realizuje pomocnými metódami výpočtu, čím sa takéto hodnotenie stáva často predmetom interpretácie a diskusie.

V niektorých prípadoch sa vyskytujú ďalšie prekážky pre detailnejšie hodnotenie, ktoré vyplývajú z neistoty z nedokonalého pochopenia ekosystémovej dynamiky.

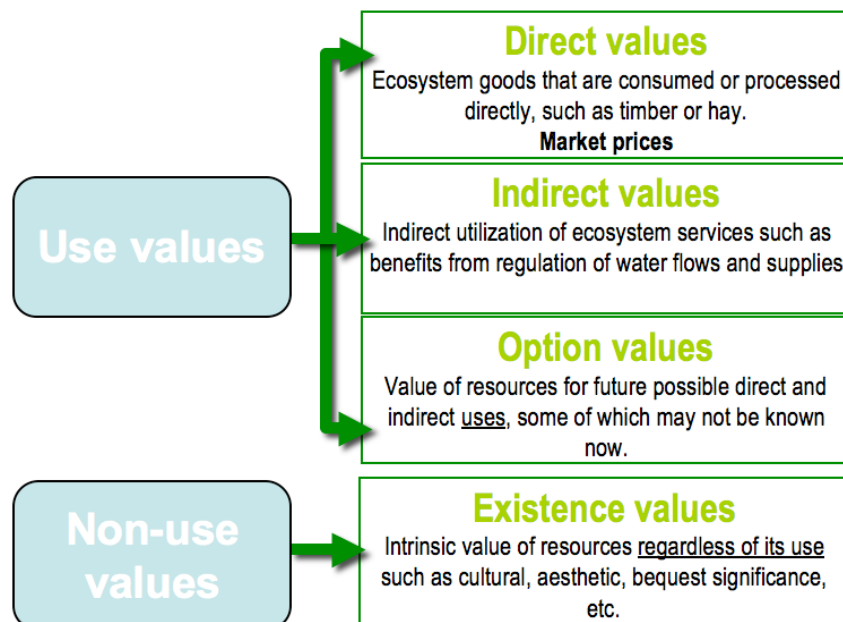
Je veľmi dôležité chápať, že biodiverzita a ekosystémové služby majú vysokú vnútornú hodnotu, ktorá sa nedá reálne merať a kvantifikovať (SANDLER 2012). Pri prezentácii ekonomických hodnôt chráneného územia je vždy potrebné, aby manažéri zdôraznili, že tieto hodnoty predstavujú len malé percento úžitkov z prírody, prírodných zdrojov a chránených území. V tomto zmysle znamená prezentovanie finančnej hodnoty vytváranie porozumenia o enormnej dôležitosti ekosystémových služieb.

Keďže sa všeobecne uznáva, že žiadna schéma výpočtu nevedie k presnému oceneniu ekosystému, prevláda názor, že škála hodnotiacich metódik, ak je správne aplikovaná, prináša triezvy odhad. V každom prípade, finančné hodnoty sú prezentované na základe porozumenia, že môže existovať široká škála hodnôt ekosystémových služieb. Tieto odhady tvoria v peňažnom vyjadrení hodnoverný referenčný materiál napr. pre správy chránených území alebo krajinných ekológov na regionálnej úrovni pre podporu alebo odmietnutie určitých rozhodnutí, obzvlášť v prípadoch, ak je potrebné zvážiť investície a príjmy voči zabezpečeniu kontinuity funkčnosti ekosystému a toku služieb. Metodika môže byť použitá ako podporný dokument pre zamestnancov ochrany prírody, správ chránených území, ale aj Ministerstva životného prostredia SR, i mimovládnych organizácií, ktoré pracujú v oblasti životného prostredia, pri plánovaní a uskutočňovaní rýchleho hodnotenia ekosystémových služieb chránených území. Výsledok tohto hodnotenia by mal pomôcť zamestnancom ochrany prírody a ostatným pochopiť obrovskú hodnotu chránených území a pomôcť pri diskusiách s orgánmi s rozhodovacou právomocou a zainteresovanými subjektmi, ktoré môžu smerovať k uskutočneniu škodlivých aktivít (investícií) v chránených územiach.

Hlavným cieľom tohto hodnotenia je zabezpečenie adekvátnych a presných informácií o ekonomickej hodnote chránených území a ich použitie v diskusiách so zainteresovanými subjektmi a orgánmi s rozhodovacou právomocou, konkrétne demonštrovaním dôležitosti územia, najmä v prípade manažmentu chráneného územia. Chránené územia poskytujú viac

než len miesto pre vedcov a nadšencov prírody. Poskytujú reálne funkcie, ktoré využívame všetci a ktoré môžu byť zhodnotené.

Najčastejšie používaný prístup pre klasifikovanie ekosystémových služieb je predstavený v nasledovnej schéme:



Obr. 1: Klasifikácia ekosystémových služieb (PEARCE & WARFORD 1993)

Fig. 1: Classification of ecosystem services (PEARCE & WARFORD 1993)

Koncepcia celkovej ekonomickej hodnoty (total economic value, TEV) je široko používaným rámcom pre posudzovanie úžitkovej hodnoty ekosystémov (PEARCE & WARFORD 1993). V tomto rámci sa celková ekonomická hodnota člení na dva typy kategórií: úžitkové hodnoty (use values) a neúžitkové hodnoty (non-use values).

Úžitkové hodnoty (use values) sa vzťahujú na tie hodnoty ekosystému, ktoré využíva človek pre svoju spotrebu alebo výrobné účely. Zahŕňajú hmotné aj nehmotné služby ekosystémov, ktoré sa buď priebežne priamo alebo nepriamo spotrebúvajú, alebo tie, ktoré majú potenciál v budúcnosti poskytovať úžitkové hodnoty. Celková ekonomická hodnota (TEV) sa člení na nasledovné typy hodnôt:

Priame úžitkové hodnoty

Niektoré ekosystémové služby sa používajú priamo na spotrebu – konzumné využitie (spotrebitelia priamo “berú” isté množstvo disponibilných zdrojov) alebo sa využívajú nekonzumným spôsobom (nedochádza k redukcii/odstráneniu zdrojov). Príkladom konzumného využívania sú zber potravinových produktov, palivové alebo konštrukčné drevo, rastliny pre použitie v medicíne, poľovná zver v prirodzených alebo manažovaných

ekosystémoch za účelom spotreby. Nekonzumné využívanie ekosystému zahŕňa pôžitky plynúce z rekreácie a kultúry napr. formou pozorovania voľne žijúcej zveri a vtáctva, fotografovania voľnej prírody, vodné športy, duchovné a sociálne pôžitky, ktoré si nevyžadujú zber/odstraňovanie zdrojov.

Nepriame úžitkové hodnoty

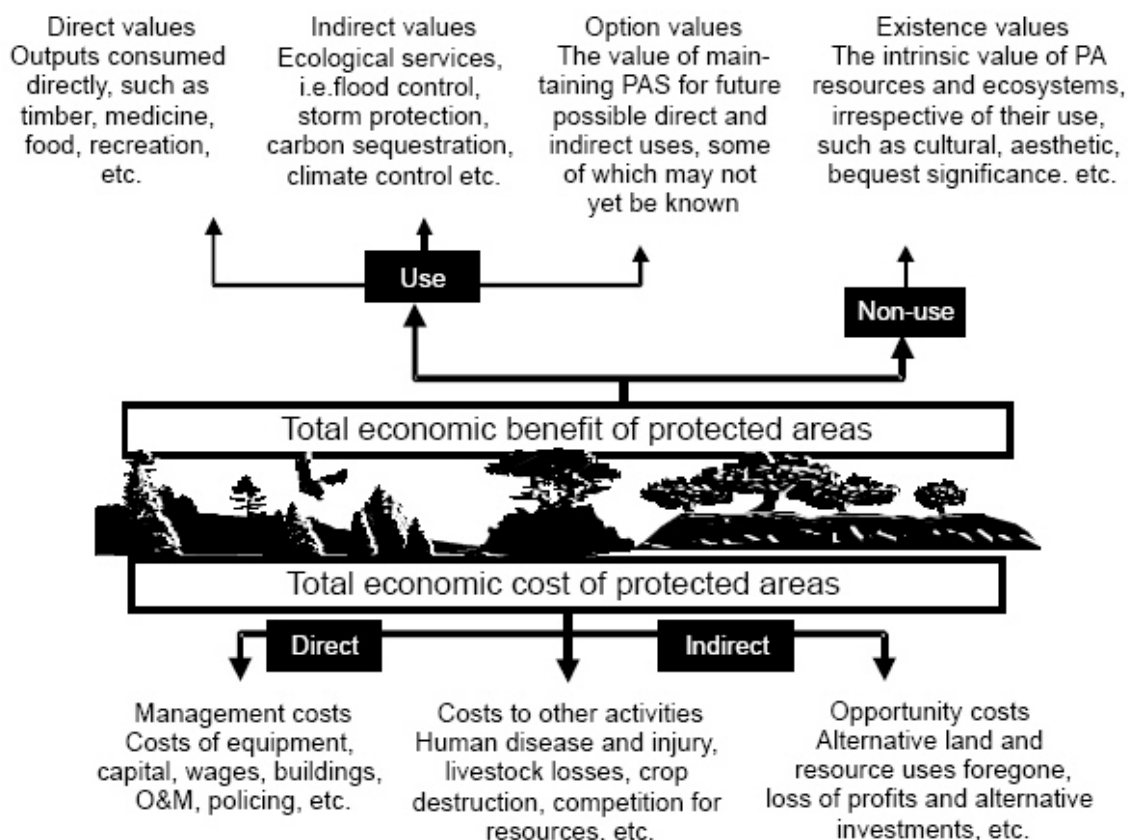
Existuje široká škála ekosystémových služieb, ktoré sa využívajú ako vstup pri výrobe finálnych produktov a služieb pre ľudí, ako napr. voda, pôdne živiny, opelenie a biologické kontrolné služby (funkcie) pre produkciu potravín. Ďalšie ekosystémové služby, ktoré nepriamo prispievajú k užívaniu konečných produktov sú napr. čistenie vody, asimilácia odpadu a iné regulačné služby zabezpečujúce čistý vzduch a zásobu vody, zabezpečujú obnovu základných súčastí systému, ktorý podporuje životný cyklus a znižuje zdravotné riziká.

Opčné hodnoty

Napriek tomu, že v súčasnosti ľudia nemôžu čerpať úžitok z týchto hodnôt, mnohé ekosystémové služby sú stále hodné ochrany z dôvodu možnosti využitia týchto služieb v budúcnosti, buď jednotlivcami (opčné hodnoty, option values) alebo ďalšími generáciami (hodnoty zachovania, bequest values). Kvázi-opčná hodnota je typ relatívnej hodnoty: predstavuje hodnotu voľby nevybratia nezvratného rozhodnutia pokiaľ nie sú k dispozícii nové informácie rozhodujúce pre posúdenie, či určité ekosystémové služby majú hodnotu, ktorá však v súčasnosti nie je známa. (Niektorí analytici zaraďujú opčnú hodnotu ako podskupinu neúžitkových hodnôt, avšak ich neposudzujú odlišne). Táto kategória úžitkov zahŕňa produkčné, regulačné a kultúrne služby v rozsahu, v akom nie sú využívané teraz, avšak môžu byť využívané v budúcnosti.

Hodnoty bez priameho použitia (non-use values) sa tiež zvyčajne považujú za existenčné hodnoty (alebo niekedy sa označujú ako ochranárske hodnoty alebo hodnoty pasívneho využívania). Ľudia pripisujú hodnotu existencii zdroja, aj keď daný zdroj nikdy priamo nevyžívajú.

Súbor všetkých použiteľných a nepriamo použiteľných hodnôt vytvára **celkovú ekonomickú hodnotu (total economic value – TEV)**. Celková ekonomická hodnota sa niekedy uvádza aj ako celkový ekonomický úžitok, ktorý sa dáva do protiváhy s celkovými ekonomickými nákladmi (obr. 2):



Obr. 2: Celkový ekonomický úžitok vs. celkové ekonomické náklady chránených území

Fig. 2: Total economic benefit vs. total economic costs of protected areas
(<http://www.mekong-protected-areas.org/mekong/docs/tlp-05.pdf>)

Ochrancovia prírody by mali počítať so všetkými relevantnými aspektmi v rámci oboch kategórií hodnôt s cieľom zabezpečiť správne informácie pre procesy rozhodovania.

Pri hodnotení celkovej ekonomickej hodnoty je dôležité porozumieť, že celková ekonomická hodnota prezentuje približnú hodnotu ceny tokov produktov a služieb; ale nereprezentuje hodnotu zásob ekologického kapitálu (druhy a ekosystémy ako hlavné zložky), ktoré sa nedajú zmerať. Navyše väčšina hodnotiacich metód počíta so zmenami v kvantite a / alebo kvalite ekosystémových služieb, ale nie na úrovni (celkovej hodnote) týchto ekosystémových služieb.

Metódy hodnotenia

Hoci každá z existujúcich metód našla v kruhu ekonómov svoje opodstatnenie, stále existujú v niektorých prípadoch polemiky napr. o tom, ktorá metodika je vhodnejšia, ktorá referenčná hodnota sa viac blíži k skutočnosti, alebo do akej miery musia alebo majú byť kritériá natoľko podrobné, aby sa dosiahli výsledky, ktoré budú čo najreálnejšie zobrazovať

úžitky a náklady. Neustále sa vedú diskusie ohľadne konkrétnej aplikácie a o modeli niektorých aplikovaných metód hodnotenia. Tiež je potrebné starostlivo dbať na to, aby sa neprekrývali informácie pri výpočte hodnôt. Najbežnejšie a najviac používané metódy hodnotenia sú nasledovné:

Nepriame hodnotiace metódy (prejavené preferencie)

- **Trhové ceny:** Jednoduchý a priamy spôsob hodnotenia tovarov a služieb chráneného územia sú trhové nákupné a predajné ceny: koľko to stojí a za čo sa to dá predat'. Typickými príkladmi pre použitie metódy trhovej ceny je oceňovanie dreva a iných (nedrevných) produktov.
- **Cestovné náklady:** Chránené územia zvyčajne predstavujú vysokú rekreačnú a destinačnú hodnotu. Hoci v mnohých prípadoch navštevovanie prírodných ekosystémov a pozorovanie druhov nie je spoplatnené, ľudia vynakladajú peniaze a čas na to, aby sa do územia dostali. Tieto výdavky – na dopravu, stravu, vybavenie, ubytovanie, čas atď. je možné vypočítat' a návštevnosť môže byť porovnaná s výdavkami. Dopravné náklady odrážajú hodnotu, akú sú ľudia ochotní zaplatiť za relax a všeobecne rekreačné aspekty turizmu.
- **Hedonické oceňovanie:** Hedonická metóda oceňovania v kontexte chránených území sa používa hlavne pre poskytnutie hodnoty environmentálnym zložkám korelovaním s cenami nehnuteľností v rámci chráneného územia alebo v jeho blízkosti. Táto metóda môže byť vhodná najmä pre chránené územia kategórie V a VI podľa kategorizácie IUCN so značným alebo podstatným podielom ľudských aktivít v chránenom území, alebo v ochrannom pásme či v blízkom okolí chráneného územia kategórie II podľa kategorizácie IUCN. Táto metóda kombinuje prvky oceňovania trhovými cenami, zohľadnenie kvality ovzdušia a vody, hluku a estetickej hodnoty.
- **Substitučné náklady:** Substitučné náklady predstavujú náklady nevyhnutné na obnovenie ekosystémov a ich služieb, alebo náklady na vytvorenie náhradných služieb (napr. investície do infraštruktúry na ochranu brehov riek namiesto udržiavania prirodzenej brehovej vegetácie).
- **Odvrátené náklady:** Odvrátené náklady predstavujú náklady, ktoré by sa ušetrili, keby sa nerealizovali aktivity, ktoré vedú k znehodnoteniu a stratám ekosystémových služieb. Tieto náklady odzrkadľujú ekonomické straty, ktorým možno predísť efektívnou ochranou. Túto metódu možno použiť v prípade existencie referenčných hodnôt z minulých období (za porovnateľných podmienok).

Priame hodnotiace metódy (prejavené preferencie)

- **Kontingenčné hodnotenie – Ochota platiť (WTP)** predstavuje priamy prieskum u ľudí formou dotazníkov, koľko sú ochotní zaplatiť za rastlinu a/alebo živočícha, alebo inú špecifickú zložku biodiverzity (napr. biotop, krajinu atď.). Niekedy sú ľudia dotazovaní na výšku kompenzácie, ktorú by boli ochotní akceptovať v prípade, že by sa museli vzdať biotopov s vysokou diverzitou. Toto sa nazýva “kontingenčné” hodnotenie, pretože ľudia sú dotazovaní stanoviť ich ochotu platiť, kontingent na nejaký špecifický hypotetický scenár a opis konkrétnych aspektov biodiverzity.
- **Pokus výberu** žiada opýtaných vybrať si spomedzi programov ochrany, ktoré sú popísané malým počtom charakteristík, s cieľom vypočítať marginálnu ochotu platiť. Tieto atribúty môžu predstavovať kvalitu vody, ochranu biodiverzity, riziko záplav, atď. v kombinácii s cenou ochranných projektov.

Výsledky

Metodika

Prehľad aplikovaných metodík

Existujú dve hlavné kategórie hodnôt chránených území akým je napr. národný park; úžitkové (priame, nepriame a opčné hodnoty) a neúžitkové hodnoty (existenčné a hodnoty zachovania). Tieto reprezentujú koncept “celkovej ekonomickej hodnoty” (TEV; cf. MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT 2005).

Vytvorené boli viaceré metódy hodnotenia ekosystémových služieb a úžitkov chránených území prostredníctvom TEV. Jedným z hlavných prístupov je hodnotenie ekologickej dimenzie prírody a krajiny (biotopové hodnotenie), ktoré sa použilo napr. v Českej republike (SEJÁK et al. 2010). Väčšina metód je však založená na odvodení environmentálnych hodnôt v závislosti od preferencií domácností a / alebo spoločnosti. Tieto sa dajú rozdeliť na metódy odvodenia hodnoty z trhu (prejavené preferencie napr. vyjadrením cien alebo cestovných nákladov, alebo nákladov, ktorým sa vyhneme) a na metódy priameho prieskumu (stanovené preferencie) založené na ochote platiť alebo akceptovať (WTP/WTB; kontingenčné hodnotenie, pokus výberu, kontingenčné správanie).

Prvým krokom v identifikácii úžitkových a neúžitkových hodnôt je zber a zhodnotenie (kvantifikácia) existujúcich ekologických dát o ekosystémových službách chráneného územia, a informácií o geografickom zaradení regiónu chráneného územia.

Tab. 1 predstavuje hrubý náčrt požadovaných informácií pre celkové zhodnotenie ekosystémových služieb chráneného územia. Nasledujúce časti popíšu empirické zhodnotenie týchto ekosystémových služieb, s ohľadom na dôležitosť týchto služieb v súčasnom kontexte. Tab. 1 je zoznamom relevantných ekosystémových služieb poskytovaných chráneným územím so zameraním na lesný ekosystém. Obsahuje prázdne bunky pre poskytnutie detailnejších informácií (popis regionálnych / miestnych špecifikácií ekosystémových služieb), kvantifikáciu poskytnutia ekosystémových služieb pred a po zriadení chráneného územia (alebo zmene politiky manažmentu). Druhým krokom po zozbieraní dostupných údajov je prepojenie kvantitatívnych informácií s cenami. Hodnota a úžitok vyjadrený v peňažnej forme v určitej štúdii musí byť prispôsobený miestnym/ národným podmienkam a prevedený na úroveň politiky (prenos úžitkov). Prispôsobenie môže predstavovať ovplyvnenie ekosystémových služieb rôznymi faktormi a ochotu platiť za ich ochranu (príjem, HDP, iné informácie ohľadne preferencií, socio-demografické informácie, ekologické a iné miestne charakteristiky). Údaje môžu byť zbierané aj prostredníctvom priameho dotazovania návštevníkov o ich ochote platiť za špecifické ekosystémové služby. Zvážené musia byť najmä rekreačné hodnoty a neúžitkové hodnoty (existenčné hodnoty) služieb chráneného územia (ochrana druhov a biotopov). Iné metódy zberu dát predstavujú primárne štúdie zaoberajúce sa výskumom hedonických hodnôt, alebo zhodnotením nákladov na zabezpečenie náhrady alebo nákladov, ktorým sa zachovaním ekosystémovej služby vyhneme.

Tab. 1: Prehľad špecifických ekosystémových služieb poskytovaných chránenými územiami a požadované informácie potrebné na celkové zhodnotenie (GETZNER 2010)

Tab. 1: Overview of specific ecosystem services provided by protected areas and required information for the overall evaluation (GETZNER 2010)

		Popis ekosystémových služieb in situ	Kvantita		Cena**
1.	Ekosystémové služby		Pred*	Po*	EUR/jednotka
1.1	<i>Lesné produkty</i>				
1.1.1	Drevo				
1.1.2	Nedrevné produkty				
1.1.3	Zásobovanie vodou				
1.1.4	Zadržiavanie vody/ ochrana pred povodňami				
1.1.5	Ukladanie uhlíka, regulácia klímy, ukladanie CO ₂				
1.1.6	Regulácia erózie				
1.1.7	Medicínske zdroje				
1.2	<i>Poľnohospodárske produkty</i>				
1.2.1	Dobytok, spásanie				
1.2.2	Zrno, produkcia potravy				
1.3	<i>Rybárstvo</i>				
1.4	<i>Poľovníctvo</i>				
1.5	<i>Rekreácia</i>				
1.5.1	Turisti na deň, výdavky, pôvod, motív návštevy				
1.5.2	Počet nocí, ktoré turisti zostali v území, výdavky, pôvod, motív návštevy				
1.6	<i>Rekreačné príležitosti (politika chráneného územia)</i>				
1.6.1	Vzdelanie, informácie				
1.6.2	<i>Turistka</i>				
1.6.3	<i>Skalolezectvo</i>				
1.6.4	Iné (napr. rafting, horské bicyklovanie)				
1.7	<i>Hodnoty ochrany biodiverzity</i>				
1.7.1	Biotopy, ekosystémy, druhy, typ krajiny				
1.7.2	Existenčné hodnoty				
1.7.3	Opčné / kvázi-opčné hodnoty				
1.7.4	Hodnoty zachovania				
1.8	<i>Kultúrne hodnoty</i>				
1.8.1	Tradície, tradičná krajina				
1.8.2	Kultúra, umelecké úžitky				
2.	Iné informácie				
2.1	Krajinná pokrývka / využitie zeme				
2.2	Ekonomická štruktúra regiónu				
2.3	Koncept / stratégia rozvoja				
2.4	Program starostlivosti o CHÚ				
2.5	Stratégia manažmentu CHÚ/ rámec				
2.6	Rozpočet CHÚ, autonómnosť rozhodovania (vrátane všetkých transakcií)				
2.7	Sieť CHÚ v regióne				
2.8	Zapojenie zainteresovaných subjektov				
2.9	Socio-ekonomický rozvoj regiónu				
2.9.1	Samospráva, obyvatelia, vek/ vzdelanie, práca, nezamestnanosť				

* Tento prehľad poskytuje výber potenciálne celého rozsahu ekosystémových služieb relevantných pre chránené územia na Slovensku, s ohľadom na národné rámce a informačnú základňu. „Pred/po“ indikuje, že zmena v kvalite a / alebo kvantite ekosystémových služieb poskytovaných chráneným územím je stredobodom hodnotenia, napr. pred tým / po tom, ako bol prijatý projekt ochrany, alebo pred/ po prijatí určitej kategórie CHÚ. Preto je dôležité zhodnotiť zmenu v ekosystémovej službe pred a po vykonaní manažmentového opatrenia, pretože

hodnotenie ekosystémových služieb predpokladá rozdiel v kvalite a kvantite. V mnohých prípadoch však priame porovnanie nie je možné kvôli nedostatku dát.

** Pre hodnotenie ekosystémových služieb sa môžu použiť štandardizované ceny; spoľahlivá metóda s ohľadom na prenos úžitkov, napr. prebraním hodnôt zo štúdie TEEB (KUMAR 2010).

Tab. 2: Peňažná hodnota služieb poskytnutých vnútrozemskými mokradami porastenými vegetáciou (záplavové územia, močiare a rašeliniská), riekami a jazerami [Int.\$/ha/rok – 2007 hodnoty] (RUSSI et al. 2013)

Tab. 2: The monetary value of the services provided by inland wetlands overgrown by vegetation (alluvial flood plains, marshes and bogs), rivers and lakes [Int. \$ / Ha / year – 2007 values] (RUSSI et al. 2013)

A – Vnútrozemské mokrade porastené vegetáciou/ B – Rieky a jazerá		Minimálne hodnoty (Int.\$/ha/r)		Maximálne hodnoty (Int.\$/ha/r)	
		A	B	A	B
SUMA:		981	1 779	44 597	13 488
POSKYTUJÚCE SLUŽBY		34	1 169	9 709	5 776
1.	Potrava	16	27	2 090	196
2.	Zásobovanie vodou	6	1 141	5 189	5 580
3.	Suroviny	12		2 430	
4.	Genetické zdroje				
5.	Medicínske zdroje				
6.	Ornamentálne zdroje				
REGULAČNÉ SLUŽBY		321	305	23 018	4 978
7.	Vplyv na kvalitu vzduchu	?			
8.	Regulácia klímy	5		351	
9.	Zmiernenie extrémnych situácií	7		4 430	
10.	Regulácia vodných tokov	4		9 369	
11.	Spracovanie odpadu / čistenie vody	9	305	4 280	4 978
12.	Prevenca erózie				
13.	Nutričný cyklus / zachovanie pôdnej úrodnosti	5		4 588	
14.	Opelňovanie				
15.	Biologická regulácia				
BIOTOPOVÉ SLUŽBY		10	0	3 471	0
16.	Zachovanie životného cyklu	2		917	
17.	Ochrana genofondu	7		2 554	
KULTÚRNE SLUŽBY		648	305	8 399	2 733
18.	Estetické informácie	2		3 906	
19.	Príležitosti pre rekreáciu a turizmus	9	305	3 700	2 733
20.	Inšpirácia pre kultúru, umenie a dizajn	2		793	
21.	Duchovné prežívanie	?			
22.	Kognitívne informácie (vzdelávanie a veda)	?			

Zhrnutie indikatívnej peňažnej hodnoty mokradí bolo uvedené v publikácii RUSSI et al. (2013) založenej na rôznych výskumoch po celom svete. Pre naše podmienky sú relevantné príklady z dvoch kategórií mokradí: vnútrozemské mokrade a rieky a jazerá.

Odporúčaná metodika pre oceňovanie ekosystémových služieb predpokladá pre chránené územie dva hlavné faktory:

Dostupnosť údajov – väčšina údajov by už mala byť k dispozícii v opisnej časti programu starostlivosti alebo pripravená k použitiu zo strany správcov a krajinárov. V tomto

prípade je hodnotenie ekosystémových služieb slovenských chránených území komplikovanejšie, pretože veľkoplošné CHÚ nemajú vypracované programy starostlivosti a potrebné informácie nie sú systematicky ukladané a niekedy sú aj nedostupné.

Vhodnosť a efektívnosť hodnotenia – postup by mal byť veľmi jednoduchý, avšak nie zjednodušený a mal by sa stať silným nástrojom pre zvyšovanie povedomia, získavanie zdrojov a rokovania s relevantnými subjektmi.

Ako sme spomenuli, túto metodiku treba považovať za rýchle hodnotenie alebo hrubé hodnotenie, ktoré poskytuje základné informácie pre správcov chránených území s cieľom napomôcť im v komunikácii o potrebe efektívneho spravovania chráneného územia, ako aj pri zvyšovaní povedomia a lobistickej práci za účelom podpory manažmentu chráneného územia, informovaných rozhodnutí atď.

Relevantné ekosystémové služby/ hodnoty

Z množstva ekosystémových služieb, ktoré poskytuje chránené územie, sa hodnotenie nedá aplikovať na všetky rovnakým spôsobom. Hodnotenie sa dá relatívne ľahko vykonať pre nasledovné ekosystémové služby vo väčšine slovenských (horských) chránených území v členení podľa skupín uvedených vyššie:

Priame úžitkové hodnoty

Drevné produkty

Nedrevné lesné produkty

Rybolov a poľovníctvo

Rekreácia a turizmus

Nepriame úžitkové hodnoty

Zásobovanie vodou

Zadržiavanie vody/ protipovodňová ochrana/ protierózna ochrana

Ukladanie (absorpcia) uhlíka

Ako už bolo naznačené vyššie (RUSSI et al. 2013), v mokrad'ových chránených územiach je možné pre hodnotenie a demonštrovanie hodnoty vody a mokradí použiť:

Poskytujúce služby

Potrava: trvaloudržateľným spôsobom produkované lesné plody, huby, oriešky, poľovná zver, ryby a iné akvatické zdroje;

Kvalita vody

Suroviny: trvaloudržateľným spôsobom produkované / zozbierané drevo, drevné palivo, trstina, rastlinné tkanivo, biomasa atď.

Regulačné služby

Klíma/ regulácia klimatickej zmeny: ukladanie uhlíka, udržiavanie a regulácia teploty a zrážok;

Zmierňovanie extrémnych situácií: prevencia povodní a zmierňovanie sucha;

Regulácia vody: regulácia povrchového odtoku, napĺňanie vodných zdrojov a pod.;

Čistenie vody: dekompozícia/ zachytenie živín a kontaminantov, prevencia eutrofizácie vodných útvarov a pod.;

Prevencia erózie: zadržiavanie živín a pôdneho krytu a prevencia negatívnych vplyvov erózie;

Kultúrne a sociálne služby

Krajinárske hodnoty: jedinečnosť ekosystému, duchovné hodnoty, kultúrne dedičstvo a pod.;

Ekoturizmus a rekreácia: turistika, kanoistika, rafting, rekreačné rybárstvo, pozorovanie živočíchov a rastlín a pod.;

Kultúrne hodnoty a inšpiračné služby: napr. vzdelávanie, umenie, výskum.

Drevné a nedrevné lesné produkty možno hodnotiť (ako pridanú hodnotu chráneného územia), ak majú pôvod v území, ktoré je spravované trvalo udržateľným spôsobom a len ak chránené územie (štatút a/alebo riadenie) garantuje správny manažment týchto zdrojov. Ináč možno predpokladať, že všetky lesy v Európe – a nielen – sú obhospodarované (vrátane ťažby) na princípoch udržateľnosti, teda bez rozdielu od chráneného územia. Je dôležité vedieť, že produkcia dreva je aj vo svojej trvalo udržateľnej forme extrakčný spôsob využívania ekologických zdrojov. Mnoho kategórií CHÚ (napr. národný park, Natura 2000) vylučuje aj takýto spôsob trvalo udržateľného využívania a odporúča manažment lesov s cieľom splnenia cieľov ochrany ekologickej biodiverzity.

Je nutné uviesť, že správy chránených území v SR nie sú skutočnými obhospodarovateľmi lesov v chránených územiach. Manažment lesov chránených území

vykonávajú na Slovensku iné subjekty (napr. Lesy SR, Štátne lesy TANAPu, mestské lesy, urbáriaty).

Lesy chránených území sa nelíšia od hospodárskych lesov ak nemajú trvalo udržateľný manažment a preto odhadovanie hodnoty dreva vyťaženého v chránenom území je veľmi citlivá záležitosť. Využitie určitých obmedzení správou chráneného územia alebo overené postupy v lesoch, ktoré podporujú dlhodobú kvalitu lesných produktov a služieb, je dobrý dôvod pre zahrnutie týchto hodnôt do hodnotenia. Na Slovensku je možné, aby správy chránených území pripomienkovali programy starostlivosti o les (lesné hospodárske plány). Avšak, ako ukázali ŠVAJDA & FENICHEL (2011), efektívny ekologický manažment chránených území na Slovensku je brzdený nedostatkom právomoci správ chránených území.

V prípade, že niektoré obmedzenia alebo overené postupy podporované správou chráneného územia alebo jej štatútom (najmä právnym) zabezpečujú dlhodobý prístup ku kvalitným produktom a službám lesov, je to dôvod pre zaradenie týchto hodnôt do hodnotenia.

Aplikované hodnotiace metódy/výpočty

Na zhodnotenie úžitkov vody a mokradí je možné použiť rôzne postupy a nástroje (vrátane **kvalitatívnych, kvantitatívnych, priestorových a peňažných**), ktoré poskytnú rôzne a komplementárne informácie (RUSSI et al. 2013).

Kvalitatívna analýza je založená na nečíselných informáciách, ktoré popisujú hodnoty a úžitky, ktoré nie sú ľahko opísateľné kvantitatívnym spôsobom (napr. krása prírody, vplyv na bezpečnosť a blahobyt, kultúrne a duchovné hodnoty).

Kvantitatívne dáta sa používajú na prezentovanie stavu a zmien v ekosystémoch a službách, ktoré sú vyjadrené použitím číselných jednotiek (napr. dostupnosť podzemnej vody v povodiach v kubických metroch, obsah dusíka a fosforu vo vodnom útvare; uhlík uložený v rašeliniskách v tonách na hektár za rok; počet ľudí majúcich úžitok z prístupu k čistej vode z mokradí).

Geopriestorové mapovanie umožňuje, aby boli kvantitatívne dáta prepojené s geografickými informáciami (napr. ktorá komunita má úžitok z čistej vody pochádzajúcej z danej mokrade).

Peňažné hodnotenie môže na vyvodenie hodnôt použiť biofyzikálne informácie o službách poskytovaných ekosystémami (napr. ukladanie uhlíka). Takéto hodnotenie môže napomôcť špecifickému rozhodnutiu, manažmentovému alebo politickému nástroju, napr.

stratégii pre využívanie mokradí pre ukladanie uhlíka, adaptácia na klimatickú zmenu založená na ekosystémovom prístupe, zmiernenie povodní atď.

V mnohých prípadoch poskytujúce ekosystémové služby (ako drevo) sú viditeľnejšie a v procese rozhodovania aj preferovanejšie, pretože majú trhovú cenu. Ale existuje množstvo iných ekosystémových služieb, ktoré sú menej viditeľné a často prehliadané alebo nedostatočne prezentované pri tvorbe politiky. Výpočet ekonomickej hodnoty tradične menej poznaných poskytujúcich služieb (napr. hodnota genetického materiálu alebo hodnota úžitku mokradí) a neposkytujúcich ekosystémových služieb (napr. čistenie vody, prevencia erózie) prispieva k argumentom za ich ochranu, múdre využívanie a obnovu.

Pre identifikované ekosystémové služby boli aplikované nasledujúce vzorce. Ak nie je uvedené inak, premenné a hodnoty sú vyjadrené "za rok".

a1) Drevné produkty

Metóda hodnotenia: trhovú cenu

Hodnota produkcie dreva môže byť vypočítaná prostredníctvom nasledovného vzorca:

$$Vt_a = St_a \cdot H_a \cdot Pt_a,$$

kde Vt_a znamená hodnotu dreva (EUR) vyprodukovaného za rok a , St_a je veľkosť územia (ha), na ktorom sa drevo vyťažilo za rok a , H_a je priemer ťažby dreva (m^3/ha), a Pt_a je cena dreva (EUR/ m^3) v roku a .

Zdroj dát: dáta zo správ chránených území, lesných závodov, národných štatistík (Zelená správa). Pre výpočet sa používa priložená tabuľka, podľa dostupných dát.

Z dôvodu čiastočne nedostatočných zdrojov informácií o množstve dreva a predajných cenách pre podrobný výpočet, boli ako podklad výpočtu použité priemerná ťažba a priemerná (stredná) hodnota ceny dreva na národnej úrovni. Ak však správa chráneného územia disponuje podrobnejšími informáciami, je možné pre túto hodnotu vykonať presnejší výpočet.

a2) Nedrevné produkty

Metóda hodnotenia: trhovú cenu

Typickými produktmi tejto kategórie sú liečivé rastliny, lesné plody, huby a prírodné vlákna. Hodnotenie týchto produktov sa oplatí robiť iba v chránených krajinných oblastiach, pretože zber lesných plodov a rastlín je v národných parkoch zakázaný (podľa zákona o ochrane prírody a krajiny ide o tretí stupeň ochrany). Väčšinou je možné zbierať lesné plody a huby pre priame využitie v časti, ktorá je na dosah od turistického chodníka. V celej škále ekosystémových služieb je toto však iba okrajová záležitosť.

Hodnota sa započítava len vtedy, ak program starostlivosti zabezpečuje vďaka špecifickým opatreniam dlhodobý výskyt všetkých týchto rastlín. Povolenie na zber sa smie vydávať len miestnemu obyvateľstvu. Cena predstavuje cenu, za ktorú miestni predávajú turistom alebo spracovateľským závozom.

Premenné a jednotky:

- Vyťažené množstvo za rok z druhu i – A_i (kg).
- Stredná hodnota ceny produktu na miestom trhu – P_i (EUR/kg).
- i – číslo druhu i

Hodnota nedrevných produktov:

$$V_{NT} = \sum A_i * P_i$$

Zdroj dát: dáta zo správ chránených území, lesných závozov, národných štatistík. Pre výpočet sa používa priložená tabuľka, podľa dostupných dát.

a3) Rybolov a poľovníctvo

Metóda hodnotenia: trhovú cenu

Ak neexistuje pridaná hodnota možnosti poľovať a rybáriť v chránenom území, mohlo by byť dokonca zavádzajúce považovať tieto “služby” za hodnoty chráneného územia. Čo v skutočnosti chránime?

Len v prípade, ak rybolov a poľovníctvo sú v správe chráneného územia (alebo má chránené územie dohľad nad týmito činnosťami) a existujú aktívne opatrenia na udržiavanie rovnováhy narušených ekosystémov, môžeme tieto služby ponúkať za vyššie ceny (pretože sme v chránenom území) a môžeme ich považovať za hodnoty. Táto téma je na Slovensku diskutabilná. Právom rybolovu a poľovania sa nezaoberajú správy CHÚ, ale miestni užívatelia pozemkov a organizácie ako Slovenský rybársky zväz alebo Slovenský poľovnícky zväz a ich organizačné jednotky. Zástupcovia správ CHÚ sú členmi rybárskych a poľovníckych poradných rád na miestnej úrovni, ale v skutočnosti ho nemôžu ovplyvniť.

Hodnota rybolovu a poľovníctva V_{FH} obvykle pozostáva z dvoch hlavných častí: hodnota predaných produktov (stanovená trhovými cenami) a hodnota licencie (stanovená národnou alebo miestnou cenovou úrovňou).

Premenné:

- Počet povolení pre rybolov a poľovníctvo (vrátane fotografovania a filmovania prírody) pre I druhy – N_{FHi}
- Cena za povolenie – P_{FHi} (EUR)
- Počet predaných jednotiek pre druh I – N_{Pi}

- Cena predanej jednotky pre druh I – V_{Pi} (EUR)

$$V_{FH} = \sum N_{FHi} * P_{FHi} + \sum N_{Pi} + V_{Pi}$$

Zdroj dát: údaje zo správy chráneného územia, poľovníckych združení, lesných závodov, národná štatistika. Pre výpočet sa používa priložená tabuľka, podľa dostupných dát.

Ak fotografovanie alebo filmovanie predstavujú odlišné hodnoty a je potrebné to prezentovať ako ziskovú a udržateľnú alternatívu k poľovníctvu a rybolovu je potrebné v hodnotení, správe či prezentácii zdôrazniť osobitne pridruženú hodnotu.

Rybolov a poľovníctvo neposkytujú iba určité využiteľné produkty (mäso), ale sú považované za dôležité rekreačné aktivity. Týmto sa budeme zaoberať v ďalšej časti.

a4) Rekreácia a turizmus

Hodnotiaca metóda: cestovné náklady

Hodnota rekreácie/ turizmu V_{RT} spočíva v kontingenčnom hodnotení a štatistických údajoch o návštevníkoch chráneného územia. Priemerné výdavky na osobu a deň a priemerná dĺžka pobytu návštevníka sa obvykle hodnotí formou dotazníkového prieskumu návštevnosti (Príloha 1). Je tiež dôležité prostredníctvom týchto dotazníkov zdôrazniť, že ľudia navštevujú chránené územie kvôli jeho hodnotám.

Základná verzia dotazníka (Príloha 1) sa musí prispôbiť špecifikám skúmaného chráneného územia. Dotazník pozostáva z 30 otázok zameraných na zistenie preferencií návštevníka – ich ochoty platiť za ochranu prírody (willingness to pay, WTP) a ochoty prijať obmedzenia súvisiace s ochranou prírody (willingness to accept, WTA). Na rozdiel od ostatných krajín, na Slovensku nie je zavedené vyberanie poplatku za vstup do chráneného územia, preto otázka vstupného (otázka č. 18) bola zamenená za otázku „parkovného“. Ponuka rôznych služieb a aktivít organizáciami ochrany prírody je v slovenských chránených územiach veľmi obmedzená; preto je potrebné zahrnúť aj aktivity, ktoré nevykonáva správa CHÚ (otázky č. 9 a 10). Na slovenské podmienky boli upravené aj otázky týkajúce sa demografických štatistík (otázky č. 28 – 30).

Priemerný počet návštevníkov je vypočítaný na základe štatistických dát (odhadov) správ chránených území. Je dôležité poznamenať, že na Slovensku je znalosť správ chránených území o počte návštevníkov ich chráneného územia veľmi slabá. Správy nedisponujú zamestnancami, ktorí by sa špecificky venovali turizmu. Potrebné informácie je nutné získať od miestnych turistických organizácií, organizácií cestovného ruchu alebo od Výskumného ústavu vysokohorskej biológie Žilinskej univerzity. Niektoré správy majú prehľad o počte návštevníkov v určitých častiach svojho územia, napríklad v niektorých

dolinách, ale detailný prieskum nie je samozrejmosťou. Vo väčšine prípadov bude potrebné použiť kvalifikovaný odhad. V niektorých prípadoch sa odporúča vykonať primárny zber údajov o návštevnosti, napríklad zrátať počet turistov pri vstupných bodoch do chráneného územia za určité obdobie a následne určiť celkový počet návštevníkov.

Hodnoty sa zakladajú na výške výdavkov, ktoré návštevníci vynaložia v lokalite a nezahŕňajú dopravné náklady z miesta ich bydliska do chráneného územia. Dopravné náklady možno pridať do výpočtu, avšak tieto nepredstavujú priame úžitky pre miestne obyvateľstvo. Sú však dobrým indikátorom, ktorý odráža aké úsilie vynakladajú ľudia, aby sa dostali do svojej obľúbenej destinácie, obzvlášť v prípade, že sa jedná o odľahlejšiu a ťažšie dostupnú lokalitu. Ak je odhad takýchto nákladov k dispozícii, môže slúžiť aj na ukážku, ako chránené územie prispieva k regionálnej resp. národnej ekonomike.

Celkové cestovné náklady je možné vypočítať na základe nasledujúceho vzorca:

$$TC_a = N_a \cdot D_i \cdot (TC_{i,1} + TC_{i,2}) \cdot M_a,$$

kde TC_a znamená celkové cestovné náklady návštevníkov za rok a ; N_a je počet návštevníkov v chránenom území za rok a , D_i je priemerná dĺžka pobytu návštevníkov i , $TC_{i,1}$ sú cestovné náklady v zmysle čisto nákladov na cestu (transport), $TC_{i,2}$ znamená iné náklady spojené s návštevou (napr. výdavky za ubytovanie alebo suveníry), a M_a je priemerný počet návštevníkov, ktorí prídu iba pre to, aby videli chránené územie.

Cestovné náklady vo všeobecnosti poskytnú iba prvú (ale dôležitú) indikáciu úžitkov rekreácie; spoľahlivejším a z ekonomického hľadiska konzistentnejším nástrojom je dopyt zákazníka. Vzťah medzi frekvenciou výletov a cestovnými nákladmi sa väčšinou odhaduje štatisticko-ekonometrickou analýzou (napr. obrátená analýza), ktorej výsledkom je „krivka dopytu“ po návštevách chráneného územia. Potom sa dá jednoducho vypočítať aj dopyt zákazníka (úžitky).

Zdroj dát: správy CHÚ, Výskumný ústav vysokohorskej biológie Žilinskej univerzity, cestovné kancelárie, združenia cestovného ruchu, národné a regionálne štatistiky.

Ochota platiť za vybrané postupy správy chráneného územia a environmentálne hodnoty

Za účelom zistenia potenciálnej hodnoty existenčných, (kvázi-) opčných hodnôt a hodnôt zachovania ochrany biodiverzity, ako aj pre porovnanie s inými štúdiami chránených území, bola otázka ochoty platiť (WTP) formulovaná tak konkrétne ako to bolo možné. Navrhovaný program správy hovorí o udržiavaní programov ochrany druhov v chránených územiach ročným (hypotetickým) na to určeným poplatkom. Taktiež vysvetľuje,

že dotácie poskytované štátom nemusia byť samozrejmosťou a že obyvatelia možno budú musieť platiť za vybrané postupy správy chráneného územia. Respondenti sú upozornení, že nimi uvedená ochota platiť (WTP) je už výdavok nad ostatné výdavky počas návštevy chráneného územia (GETZNER 2010).

Individuálna ochota platiť zistená prostredníctvom dotazovania návštevníkov môže predstavovať podklad pre zhodnotenie celkovej ochoty platiť za existenčné a opčné hodnoty a hodnoty zachovania (neúžitkové hodnoty) chráneného územia z pohľadu všetkých obyvateľov Slovenska. Celková ochota platiť sa dá vypočítať podľa nasledovného vzorca:

$$WTP_{j,a} = NP_a \cdot WTP_i \cdot PM_{j,i},$$

kde $WTP_{j,a}$ znamená celkovú ochotu platiť v roku a platbou za j ($j = 1$ až 3 , predstavuje existenčné a opčné hodnoty a hodnoty zachovania v tomto poradí); NP_a je celkový počet obyvateľov Slovenska v roku a , WTP_i je celková ochota dotazovaného človeka i platiť (EUR), a $PM_{j,i}$ znamená podiel dotázaných ľudí, ktorí povedali, že ich hlavný dôvod platenia spadá do kategórie j . WTP_i je priemerná hodnota ochoty platiť u všetkých opýtaných (vynásobená populáciou Slovenska $\rightarrow$ celková WTP).

b1) Zásobovanie vodou

Hodnotiaca metóda: tržové ceny

Ako podklad pre ročnú spotrebu vody na osobu možno použiť príslušný národný priemer. Ceny za vodu použité vo výpočte musia odrážať regionálnu úroveň cien pre dané chránené územie v čase realizácie prieskumu. Povodia sú zvyčajne z väčšej časti vhodne spravované z titulu chráneného územia.

Vodné toky nie sú na Slovensku spravované správou chráneného územia. Menšie toky sú väčšinou spravované štátnym podnikom Lesy SR. Ekonomicky významné vodné toky sú spravované Slovenským vodohospodárskym podnikom, š.p. Poskytovateľom pitnej vody sú vodárenské spoločnosti, ktoré takisto určujú cenu pitnej vody.

Program starostlivosti musí zahŕňať dôležitý cieľ – zachovanie povodia tak, aby v dlhodobom horizonte neboli potrebné žiadne ďalšie investície na zabezpečenie kvality vody pre spotrebu v domácnostiach a pre priemyselné účely v miestnej komunite.

Premenné a jednotky:

- Priemerný počet ľudí, ktorí získavajú vodu z chráneného územia – N_m
- Priemerná spotreba vody na osobu ročne – U_{aw} (m^3)
- Priemerná regionálna cena vody ročne – P_{mw} (EUR/ m^3)

Hodnota zásobovania vodou:

$$V_{WP} = N_m * U_{aw} * P_{mw}$$

Na zhodnotenie tejto ekosystémovej služby sú trhové ceny použité podľa nasledovného vzorca (2):

$$Vw_a = R_a \cdot Uw_a \cdot Pw_a,$$

kde Vw_a znamená ročnú hodnotu zásobovania vodou, R_a je počet obyvateľov využívajúcich vodu pochádzajúcu z ekosystému, Uw_a je priemerná spotreba vody na osobu ročne, a Pw_a je súčasná cena vody za rok a .

Zdroj dát: regionálne a národné štatistiky.

Je potrebné poznamenať, že určenie hodnoty vody a mokradových ekosystémov sa líši od konceptu ceny zaplatenej užívateľmi za zásobovanie vodou. Cena zásobovania vodou môže byť ovplyvnená faktormi ako je infraštruktúra a čistenie vody, čo môže byť dotované. Toto je rozdielne v prípade hodnoty vody ako ekosystémovej služby.

b2) Zadržiavanie vody / protipovodňová ochrana / ochrana pred eróziou

Hodnotiaca metóda: referenčné hodnoty pre substitučné a odvrátené náklady

Je možné, že vedecké hodnotenia o kapacite pre zadržiavanie vody a príslušné hodnoty nie sú k dispozícii, preto bude potrebné ako podklad použiť priemerné (stredné) hodnoty (v tomto prípade 27 krajín EÚ). Tieto je potom potrebné pretransformovať do národného rámca prenásobením príslušnými rozdielmi v príjmoch pre príslušnú krajinu. Priemerný hrubý domáci produkt na Slovensku je približne 75 % priemeru EÚ 27 (rok 2012).

Ak sa v tejto súvislosti berie do úvahy aj strana nákladov, môžu vzniknúť rozdiely v celkových investíciách a nákladoch na údržbu, napr. v prípadoch ak je odčerpávaná voda pre spotrebu. Toto je prevažne dané jednotlivými topografickými danosťami, ktoré určujú režim vodného toku a stabilitu pôdy a vyžaduje si to osobitnú analýzu.

Premenné a jednotky:

- Rozloha chráneného územia – A (ha)
- Priemerná (stredná) hodnota zadržiavania vody (pre EÚ27; čo sa týka neobhospodarovaných lesov) – V_{mwr} (EUR/ha)
- Diferenciál príjmov – ID – čo je HDP na obyvateľa mínus PPP (parita kúpnej sily) – EÚ štatistika – EUROSTAT.

$$V_{WR} = A * V_{mwr} * ID$$

Ekosystémové služby zadržiavania vody a protipovodňovej ochrany (vrátane protieróznej ochrany) sa hodnotia podľa nasledujúceho vzorca (3):

$$Vfc_{SK,a} = (Vfcu_{EU,a} \cdot Su_a + Vfc_{mEU,a} \cdot Sm_a) \cdot Id_a;$$

$VFC_{SK,a}$ znamená hodnotu protipovodňovej ochrany (zadržiavanie vody, ochrana pred eróziou) chráneného územia (na úrovni cien na Slovensku; EUR/ha), $Vfcu_{EU,a}$ znamená hodnotu týchto ekosystémových služieb branú ako priemerná hodnota EÚ z iných štúdií (prenos úžitku; viď nižšie) pre neobhospodarované lesy (EUR 90 na ha na rok), zatiaľ čo korešpondujúca hodnota pre obhospodarované (používané) lesy je vyjadrená v premennej $Vfcm_{EU,a}$ (36 EUR na ha na rok). Su_a je relevantná plocha neobhospodarovaného lesného ekosystému poskytujúceho protipovodňovú a protieróznu ochranu; Sm_a predstavuje obhospodarované lesné plochy. Id_a je rozdiel v príjmoch medzi priemerom EÚ a slovenskou ekonomikou (rozdiel HDP 75 %, rok 2012).

Zdroj dát: údaje zo správy chráneného územia, štatistika EÚ.

b3) Ukladanie (absorpcia) uhlíka

Hodnotiaca metóda: trhové ceny

Lesy a iné typy ekosystémov ukladajú a uskladňujú uhlík, ktorý sa uvoľňuje prirodzeným spôsobom alebo pôsobením človeka. Pre komplexný prístup v tejto oblasti je potrebné zohľadniť mieru uvoľňovania uhlíka. Téma relatívnej dôležitosti uvoľňovania uhlíka verzus uskladňovania uhlíka je pravdepodobne jednou z najkontroverzejších v rámci širšej témy ukladania uhlíka. Prvotné štúdie zrejme prinesú jasnejší obraz na jednotlivé územia, avšak stále tu je potenciál pre rozvinutie všeobecnejšie platných referenčných hodnôt pre jednotlivé ekosystémy. Nedostatok prvotných štúdií vedie k extrapoláciám, spriemerovaným hodnotám a rozdielnym súborom predpokladov.

Hodnota vytvorená ukladaním uhlíka závisí od niekoľkých faktorov, pričom medzi najdôležitejšie patria: druhové zloženie stromov, vek stromov, ročný rast, hustota dreva, koreňová štruktúra, pôdny typ.

Ideálny prípad je, ak sú k dispozícii prvotné štúdie s kvalitnými údajmi o hodnotenom území. Často však chýbajú priame údaje, a v takomto prípade sú najlepšou alternatívou pre výpočet referenčné hodnoty alebo extrapolácie z údajov z území s podobnými charakteristikami.

Najdôležitejšími dvoma prvkami v súvislosti s ukladaním uhlíka sú ročný rast, ktorý udáva **biomasu** vytvorenú ekosystémom a využitie biomasy, pretože napríklad palivové drevo musí byť z tejto bilancie vyňaté. Z tohto pohľadu sú najcennejšie lesné ekosystémy tie, ktoré sú v jadrovej zóne, kde je stále zachovaná pozitívna prirodzená bilancia CO₂, nakoľko viac CO₂ sa uskladňuje než uvoľňuje.

Hrubý, avšak pre naše účely dostatočný výpočet uhlíka sa dosiahne nasledovným algoritmom:

Biomasa → deliť 2 (organická časť je ca 50 % vody, odlišuje sa podľa miesta a ročného obdobia) = **suchá biomasa**

Suchá biomasa → deliť 2 (suchá biomasa je ca 42 – 52 % C) = **Uhlík (C)**

Uhlík (C) → násobiť 3,668 (3,668 t CO₂ obsahuje 1 t C – kvôli atómovej hmotnosti častíc) = CO₂

Takže, ak považujeme jednu tonu uloženého uhlíka za uhlíkový kredit, budeme počítať iba s CO₂, ktorý bol zachytený a uložený, preto musí byť niekomu “predaný”. Ukladanie uhlíka sa zabezpečuje najmä v jadrovej zóne chráneného územia, preto je bezzásahový manažment považovaný za vylepšený manažment lesov a je pre ukladanie uhlíka prínosný.

Ďalšie zásadné otázky, ktoré je potrebné zvážiť, sú:

- do akej miery dochádza k ukladaniu uhlíka nad zemou a do akej miery pod zemou, a
- aký je pomer uvoľňovania uhlíka vo vzťahu k ukladaniu uhlíka?

Vo väčšine prípadov sa meria len nadzemné ukladanie. Podzemné ukladanie uhlíka sa stanovuje ťažšie a preto sa len zriedkavejšie zahŕňa do štúdií. Je potrebné vypracovanie jasnejších referenčných hodnôt: aký je podiel nadzemného ukladania uhlíka voči podzemnému ukladaniu uhlíka v rozličných lesných typoch: zmiešané lesy mierneho pásma, boreálne ihličnaté lesy alebo tropické listnaté lesy? Ďalej je potrebné hlbšie analyzovať vplyv klimatických zmien na ukladanie uhlíka a zahrnúť to do budúcich hodnotení, s ohľadom na množstvo ukladania/uvoľňovania uhlíka v nadväznosti na vyššie priemerné teploty, ako aj na meniace sa regionálne a miestne klimatické podmienky.

Premenné a jednotky:

- Lesná plocha v rámci chráneného územia – A (ha)
- Ročný rast – G_y (m³/ha)
- Hustota hmoty – M_d (tony/m³)
- Jednotková cena na 1 tonu CO₂ – P_{co2}(eur)

$$V_{CS} = [(A * G_y * M_d)/2] * 3.668 * P_{co2}$$

Zdroj dát: údaje zo správy chráneného územia, štatistiky, pre aktualizovanú hodnotu uhlíkového kreditu je možné použiť zdroj www.ecosystemmarketplace.com.

Podzemná biomasa sa odhadne použitím Carinsovej funkcie pre lesy mierneho pásma (CAIRNS et al. 1997):

$$BBD \text{ (t/ha)} = \exp(-1.0587 + 0.8836 \times \ln ABD + 0.2840),$$

pričom BBD je hustota podzemnej biomasy v tonách na hektár (t/ha) a ABD je hustota nadzemnej biomasy v t/ha. Nakoľko ABD sa dá vypočítať ľahko ako to bolo popísané vyššie, dostávame aj výpočet podzemnej biomasy.

$$ABD = A * G_y * M_d$$

Rašeliniská predstavujú najdôležitejšiu zásobárňu uhlíka na pevnine (RUSSI et al. 2013). Rovnováha rašeliniska medzi produkciou a rozkladom je veľmi krehká a je ľahko narušiteľná ľudskými aktivitami. Odvodňovanie robí z rašelinísk namiesto zachytávača uhlíka zdroj uhlíka. Obnova a ochrana rašelinísk je z tohto dôvodu kľúčová pre zmiernenie klimatických zmien (zároveň s ochranou iných ekosystémových služieb rašelinísk).

Tab. 3: Indikátory ekosystémových služieb mokradí (RUSSI et al. 2013)

Tab. 3: Indicators of wetland ecosystem services (RUSSI et al. 2013)

Ekosystémová služba	Indikátor ekosystémovej služby
POSKYTUJÚCE SLUŽBY	
Potrava	Napr. produkcia rýb zo zdroja obhospodarovaného trvalo udržateľným spôsobom v kg/t živej váhy
Kvalita vody	Zdroj sladkej vody celkom v m ³
Suroviny	Drevo v m ³ z trvalo udržateľne obhospodarovaných lesov
REGULAČNÉ SLUŽBY	
Klíma/regulácia klimatických zmien	Celkové množstvo vstrebaného/ uloženého uhlíka = kapacita vstrebávania / ukladania na ha x celková plocha (t CO ₂)
Zmierňovanie extrémnych stavov	Trendy v počte ničivých prírodných katastrof; pravdepodobnosť prípadov
Regulácia vody	Infiltračná kapacita ekosystému (napr. množstvo vody/ plochy povrchu) – objem na jednotkovú plochu /za čas; Kapacita zadržania vody pôdou v mm/m; Kapacita zadržania vody alúviom v mm/m
Čistenie vody	Odstraňovanie živín mokrad'ami (t alebo percentá); Kvalita vody vo vodných ekosystémoch (sedimenty, turbidita, fosforečnany atď.)
Ochrana pred eróziou	Rýchlosť erózie pôdy v závislosti od spôsobu jej využívania
KULTÚRNE A SOCIÁLNE SLUŽBY	
Ekoturizmus a rekreácia	Počet návštevníkov územia za rok; Rozsah prírodného turizmu
Kultúrne hodnoty a služby spojené s inšpiráciou	Celkový počet náučných exkurzií v území; Počet televíznych programov, štúdií, kníh, atď. obsahujúcich informácie o území a okolí; Počet vedeckých publikácií

Príklady indikátorov ekosystémových služieb mokradí, ktoré slúžia ako kvantitatívne zhodnotenie hodnoty prírody (RUSSI et al. 2013), sú v tabuľke 3. Je dôležité identifikovať a používať indikátory, ktoré vyjadrujú rôzne dimenzie hodnôt vody a mokradí a tým sú užitočné pri rozhodovaní v praxi.

Je dôležité poznamenať, že ekosystémové služby mokradí nie sú vždy navzájom synergické. V chránených územiach je potrebné stanoviť priority manažmentu mokradí a rozhodnúť, ktoré služby sú akceptovateľné a ktoré nie.

Celková ekonomická hodnota

Zvyčajne sa pre všetky ekosystémové služby na základe podkladových štúdií získajú priemerné hodnoty, ohraničené dolnou a hornou hraničnou hodnotou. Tieto alternatívne hodnoty sa vypočítavajú rovnakou metódou, avšak použitím nižších resp. vyšších referenčných hodnôt.

Sčítaním všetkých čiastkových hodnôt získaných výpočtom sa získa celková ekonomická hodnota chráneného územia na jeden rok. Do úvahy sa berú len priame a nepriame úžitkové hodnoty, nakoľko ich kalkulácia je jednoduchšia.

Diskusia

Ekosystémové hodnotenie poskytuje informácie potrebné pre informované rozhodovanie v oblasti ochrany ekosystémov. V mnohých prípadoch zviditeľňuje úžitky, ktoré ochrana a obnova životného prostredia prináša. Tým pôsobí ako protiváha tlakov, ktoré vedú k degradácii životného prostredia a sú podporované ekonomickými aktivitami, kde trhové ceny nezohľadňujú negatívne dopady na zdravie a životné prostredie („externality“). V týchto prípadoch môže ekonomické hodnotenie odpovedať na otázky tejto nerovnováhy tým, že demonštruje zodpovedným subjektom (vrátane verejnosti) dôležitosť ochrany a obnovy prírodného dedičstva (TEEB 2010, TEEB 2011).

Možnosti právneho zabezpečenia hodnotenia ekosystémových služieb na Slovensku

Cieľom hodnotenia ekosystémových služieb je zistiť hodnotu, ktorú príroda prináša a navrhnúť opatrenia, ktoré by zabránili jej degradácii.

Podľa SEJÁKA (2010) je koncept funkcií ekosystému založený iba na prírodných vedách, zatiaľ čo služby, ktoré ekosystém poskytuje ľudskej spoločnosti už zasahujú do

humánnych vied. Jednoduchá konverzia – zámena termínov – by sa neobišla bez podstatného zjednodušenia a výraznej zmeny. Ani klasická či neoliberálna teória ekonomiky neberie koncept ekosystémových služieb do úvahy. Súčasné chápanie ekosystémových služieb bolo zavedené až prostredníctvom prác COSTANZA et al. (1997) a DAILY (1997). Vďaka správe o ekosystémovom hodnotení (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) bol akceptovaný a široko zverejňovaný prístup používajúci termín “ekosystémové služby”. Zavedenie rutinného hodnotenia ekosystémových služieb môže byť, napriek mnohým problémom, podporou ich ochrany (alebo obmedzenia ich degradácie). Európska únia chápe potrebu zavedenia nástrojov na hodnotenie ekosystémových služieb a podporuje zlepšenie ekonomických stimulov na trvalo udržateľné využívanie ekosystémových služieb. Základnou úlohou navrhovaných nástrojov je zabezpečiť efektívnejšie zdieľanie informácií. Prvým krokom je zhodnotenie ekosystémových služieb, ktoré napomôžu v kvantifikácii nie len potenciálnej straty, ale aj úžitkov. Strata a náhrady za ňu bude možné určiť až po tomto zhodnotení.

Termín ekologická strata bol do slovenského právneho systému zavedený v Zákone o životnom prostredí č. 17/1992 Zb., a bol definovaný ako „strata alebo oslabenie prirodzených funkcií ekosystému spôsobené poškodením jeho komponentov alebo narušením jeho vnútorných procesov ako výsledok ľudských aktivít.“ Základná definícia termínu ekosystémová služba je už zavedená. V Českej republike bol uznaný zákon o ekologickej strate, ktorý hodnotí stratu v poskytovaní ekosystémových služieb určitého územia ako percento zníženého úžitku v porovnaní s pôvodným stavom pred plánovanou intervenciou; k tomu sa ešte pridáva cena revitalizácie územia na pôvodný stav. Bolo by užitočné mať podobný zákon aj na Slovensku. Termín “ekosystémové služby” je definovaný v novele zákona o ochrane prírody a krajiny. Ako prvá je však potrebná samotná kodifikácia inštitútu (a metodológie) hodnotenia ekosystémových služieb. Iba potom bude možné porovnať stratu v ekosystémových službách (ekologickú stratu), navrhnúť platby za ekosystémové služby, alebo sa zaoberať ekosystémovým účtovníctvom.

Prístup k ohodnocovaniu hodnôt

Zozbierať všetky informácie o hodnotách chránených území a usporiadať ich do uceleného výstupu, ktorý by slúžil ako podklad pre rozhodovanie, bol by zameraný na kľúčové ciele manažmentu a včleňoval by aj zainteresované subjekty, nie je jednoduché. Štúdia TEEB hľadala spôsob ako pomôcť subjektom s rozhodovacou právomocou prostredníctvom vytvorenia postupných krokov pre integráciu ekosystémových služieb do miestneho a regionálneho manažmentu (RUSSI et al. 2013).

Na identifikáciu ekosystémových služieb bolo vytvorených šesť krokov (poradie krokov nie je záväzné a je možné ho prispôbiť špecifickým podmienkam územia):

Krok 1: Špecifikovať problémy a zhodnúť sa na nich so zainteresovanými subjektmi.

Krok 2: Identifikovať, ktoré ekosystémové služby sú najrelevantnejšie (pre rozhodnutie, ktoré sa má urobiť a začlenenie zainteresovaných subjektov).

Krok 3: Identifikovať potrebu informácií a vybrať vhodné metódy, pretože podoba štúdie určuje aké informácie potrebujete.

Krok 4: Zhodnotiť očakávané zmeny v dostupnosti a distribúcii ekosystémových služieb.

Krok 5: Identifikovať a zhodnotiť možnosti vybraných postupov založené na analýze očakávaných zmien v ekosystémových službách.

Krok 6: Zhodnotiť sociálne a environmentálne vplyvy možností vybraných postupov, pretože zmeny v ekosystémových službách vplývajú na ľudí rôznym spôsobom.

V každom prípade je dôležité poznamenať, že ak nie sú hodnoty ekosystémových služieb prezentované v zrozumiteľnej a akceptovateľnej forme tým subjektom, ktoré robia rozhodnutia, hrozí vážne riziko, že tieto služby budú degradovať. Za účelom naplnenia cieľov hodnotiacej štúdie odporúčame vypracovanie jej častí špecialistom na národnej alebo medzinárodnej úrovni, alebo aspoň konzultovanie krokov v hodnotiacom procese.

Výzvy na národnej úrovni

Chránené územia na Slovensku čelia mnohým problémom, ktoré takisto spomaľujú miestny a regionálny rozvoj. Naše chránené územia sú uznané iba národným právom; nespĺnili by hodnotenie podľa medzinárodných manažmentových kritérií podľa IUCN pre kategóriu II – národné parky. Dva najkompromitujúcejšie faktory v tomto kontexte sú:

1. Počet chránených území a ich veľkosť sú vcelku značné, ale efektívna a účinná ochrana prírody je viac menej slabá.
2. Primárnym problémom národných parkov je zvyšujúci sa podiel komerčného využívania lesov, čo vedie ku konfliktu s prioritami národného parku podľa medzinárodne uznávaných štandardov hodnotenia IUCN. Ďalším problémom je vlastníctvo pôdy v správe parku, pretože väčšina je vo vlastníctve súkromnom, alebo vo vlastníctve spoločenstva či urbariátu. Zložitosť vlastníckych vzťahov má vplyv na spôsob distribúcie a zdieľania nákladov a úžitkov ekosystémových služieb v spoločnosti. Tým má významný dopad na spôsob prioritizácie vzniku a manažmentu ekosystémových služieb (RUSSI et al. 2013). Toto môže viesť ku konfliktom, k neochote spolupracovať a k nedostatočnému manažmentu. Ďalším problémom je veľmi slabá politická podpora efektívneho a účinného manažmentu ochrany

prírody a národných parkov zo strany vlády a Ministerstva životného prostredia na Slovensku. Základ tohto problému je v zlej environmentálnej politike po “zamatovej revolúcii” v roku 1989. Na Slovensku bola, na rozdiel od iných krajín ako napr. Česká republika, do rúk súkromných vlastníkov vrátená aj pôda patriaca do národných parkov. Lepším riešením by bolo ponúknuť vlastníkom adekvátnu pôdu mimo územia národného parku. Takáto pôda by bola aj pre vlastníkov vhodnejšia na komerčné využívanie. V súčasnosti je dlhodobým riešením postupné odkupovanie pôdy národných parkov a iných chránených území štátom alebo environmentálnou mimovládnu organizáciou. Taká malá krajina, ako je Slovensko, nebude mať dostatočné financie na kompenzačné platby pre všetkých vlastníkov pôdy v tak veľkých chránených územiach. Zatiaľ čo ochrana prírody v minulosti dostávala adekvátne alebo takmer adekvátne finančné prostriedky (90-te roky a roky po roku 2000), situácia sa od roku 2006 výrazne zhoršuje. Nielen že sa znižovali pridelené financie, ale došlo aj k sérii inštitučných a personálnych zmien, iniciovaných na vysokej politickej úrovni, ktoré viedli k výmene odborníkov za ľudí, ktorí nie sú z odboru alebo nemajú dostatočné skúsenosti.

3. Správy chránených území nemajú v rámci územia, ktoré spravujú, správnu autoritu: hoci sa uskutočňujú informatívne stretnutia so zainteresovanými subjektmi, sú to iné subjekty, ktoré určujú aktivity manažmentu v určitých častiach chráneného územia (napr. Lesy SR, alebo a najmä súkromní vlastníci a užívatelia, poľnohospodárske družstvá alebo miestni poľnohospodári, atď.). Rozhodovací orgán má niekedy nedostatok poznatkov, príslušného vzdelania a záujmu, je pod politickým tlakom alebo tlakom záujmových skupín (vrátane korupcie).
4. Tam, kde nie je politicko-inštitucionálna podpora na národnej úrovni, je snaha medzinárodných organizácií ochrany prírody pomôcť prekonať nedostatky veľkou výzvou. Bolo by to možné len v prípade spoločného úsilia na národnej a medzinárodnej úrovni s cieľom zlepšenia ochrany prírody a príslušnej politiky. Zároveň by správy chránených území mali zvýšiť čerpanie fondov EÚ a iných medzinárodných zdrojov a zintenzívniť ich spoluprácu s partnerskými organizáciami tak, aby kompenzovali drastický pokles v pridelených finančných prostriedkoch. Ďalej by sa mala nanovo zadefinovať úloha lesníctva spoločností v chránenom území. Optimálnou cestou by bola kompenzácia súkromných vlastníkov výmenou pôdy mimo chráneného územia. V inom prípade by lesnícke subjekty mohli pokračovať vo svojej činnosti v chránenom území, ale pod prísnyim vedením správy chráneného územia, čo by zabezpečilo podstatne striktnějšíe pravidlá ťažby (napr. iba v prípade veternej kalamity alebo ohrozenia ľudského života).

5. Je potrebné podstatne zvýšiť vymožitelnosť práva a politiku informovanosti a to nielen zo strany správy chráneného územia, ale aj na školách a v cestovnom ruchu. Podnikatelia v cestovnom ruchu by mohli propagovať hodnoty chráneného územia a ekosystémové služby, ktoré zabezpečujú. Slabá informovanosť verejnosti o hodnotách chránených území zo strany správ chránených území je na Slovensku v porovnaní s mnohými inými krajinami obrovským nedostatkom. Kľúčovou výzvou je komunikácia so všetkými zainteresovanými subjektmi, najmä vlastníckmi pôdy. Ich podpora je základným kameňom fungujúceho systému národných chránených území. Informovanosť o životnom prostredí je v porovnaní s inými krajinami veľmi nízka. Morálna devastácia počas komunizmu sa stretla so západnou konzumnou spoločnosťou. V takom prípade ochrana prírody hrá veľmi malú rolu. Takýto problém sa musí riešiť roky a to každodennou prácou. Tento fakt bol doposiaľ v organizáciách ochrany prírody na Slovensku kriticky podceňovaný. Zlepšenie povedomia ľudí o významnosti hodnôt chránených území je kľúčové pre lepšie riadenie ochrany prírody s cieľom podporovať ochranu, trvalo udržateľné využívanie a obnovu ekosystémov.

Záver

Za účelom zistenia hodnoty ekosystémových služieb chránených území boli vyvinuté viaceré ekonomické metódy. Táto práca prináša jednoduchú metodiku pre rýchle hodnotenie ekosystémových služieb v chránených územiach a objasňuje niektoré základné princípy a prístupy pri ich oceňovaní. Výsledky hodnotenia by mali pomôcť uvedomiť si vysokú hodnotu chránených území pri využití trhových i netrhových ekonomických metód. Tento postup by mal byť užitočným nástrojom ako presvedčiť širšiu verejnosť, že chránené územia ponúkajú viac ako len priestor pre výskumných pracovníkov alebo ochranárov. Ponúkajú skutočné služby, ktoré možno hodnotiť. Rýchle oceňovanie však nemá ambíciu vyčerpávajúco ohodnotiť chránené územia, za týmto účelom sú potrebné ďalšie komplexnejšie a podrobnejšie vedecké ekonomické štúdie. V neposlednom rade hodnotenie ekosystémových služieb prispieva aj k napĺňaniu cieľov Aktualizovanej národnej stratégie ochrany biodiverzity do roku 2020, Stratégie EÚ na ochranu biodiverzity do roku 2020 a Medzivládnej vedecko-politickej platformy pre biodiverzitu a ekosystémové služby (IPBES).

Pod'akovanie

Osobitná vďaka patrí Hildegard Meyer (WWF Dunajsko-karpatský program) za umožnenie použitia metodiky vytvorenej organizáciou WWF-DCP (BUCUR, Costel; STROBEL, David: Valuation of Ecosystem Services in Carpathian Protected Areas – Guidelines for rapid assessment / Costel Bucur, David Strobel – Braşov: Green Steps, 2012. ISBN 978-606-93042-2-8). Ďakujeme aj UNDP GEF-SGP Programu malých grantov, ktorý finančne podporil projekt Hodnotenie ekosystémových služieb v chránených územiach (NP Muránska planina), ktorý realizovalo Občianske združenie Pronatur.

Literatúra a pramene

- BREZOVSKÁ K. & HOLÉCY J. 2009. Ocenenie rekreačnej funkcie lesov Vysokých Tatier metódou cestovných nákladov. In: Acta Facultatis Forestalis Zvolen, LI, 2009, Suppl. 1. p. 151-162.
- DAILY G. 1997. Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Publisher: Island Press.
- EEA REPORT No 5/2012 [online]. cit. 2013-02-20, URL: http://www.eea.europa.eu/highlights/protected-areas-have-increased-to?&utm_campaign=protected-areas-have-increased-to&utm_medium=email&utm_source=EEASubscriptions
- FÜZYOVÁ Ľ., LÁNIKOVÁ D. & NOVOROLSKÝ M. 2009. Economic Valuation of Tatras National park and Regional Environmental Policy. Polish J. of Environ. Stud. Vol. 18, No. 5 (2009), s. 811-818.
- GANTIOLER S., RAYMENT M., ten BRINK P., MCCONVILLE A., KETTUNEN M. & BASSI S. 2014. The costs and socio-economic benefits associated with the Natura 2000 network. International Journal of Sustainable Society (forthcoming).
- GEF/UNDP 2011. Catalyzing Financial Sustainability of Protected Areas in Montenegro: The Economic Value of Protected Areas in Montenegro. 31 pp.
- GETZNER M. 2009. *Economic and cultural values related to Protected Areas – Part A: Valuation of Ecosystem Services in Tatra (PL) and Slovensky Raj (SK) national parks.* Department of Economics (Klagenfurt University) Research Report to WWF International (World Wide Fund for Nature), Vienna.
- GETZNER M. 2010. Valuation of ecosystem services in the Tatra (Poland) and Slovensky Raj (Slovakia) National Park – University of Klagenfurt, WWF Danube-Carpathian Programme, Vienna.
- GETZNER M. & JUNGMEIER M. 2009. Improving Protected Areas. Klagenfurt: Heyn, 2009. 104 p. ISBN: 9783708403564.
- KUMAR, P. (ed.) 2010. The Economics of Ecosystems and Biodiversity – Ecological and Economic Foundations. Earthscan, London.
- MANDATE EU 2012. Working group on Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services (MAES) (final version: December 2012). European Commission Directorate-General Environment Directorate B – Nature, Biodiversity & Land Use ENV.B.2 – Biodiversity.

- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT – MEA 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington. 155 pp.
- PEARCE D. W. & WARFORD J. J. 1993. World Without End: Economics, Environment and Sustainable Development. Oxford University Press.
- RUSSI D., TEN BRINK P., FARMER A., BADURA T., COATES D., FÖRSTER J., KUMAR R. & DAVIDSON N. 2013. The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Water and Wetlands. IEEP, London and Brussels; Ramsar Secretariat, Gland.
- POVAŽAN R. 2013: Rekreačné hodnoty NP Veľká Fatra. In Acta Universitatis Matthiae Belii, Sekcia environmentálne manažérstvo. roč. 15, č. 1, 82-94.
- POVAŽAN R., GETZNER M. & ŠVAJDA J. 2014a. Value of Ecosystem Services in Mountain National Parks. Case Study of Veľká Fatra National Park (Slovakia). – Polish Journal of Environmental Studies 23, No. 5 (2014), 1699-1710.
- POVAŽAN R., GETZNER M. & ŠVAJDA J. 2014b. Valuation of Ecosystem Services in the NP Muránska Planina (Slovakia) – Case Study (msc).
- SANDLER, R. 2012. Intrinsic Value, Ecology, and Conservation. Nature Education Knowledge 3(10): 4.
- SEJÁK J. & DEJMAL I. (eds.). 2003. Hodnocení a oceňování biotopů České republiky. Český ekologický ústav, 422 p. ISBN 80-85087-54-5.
- ŠVAJDA J. & FENICHEL E. P. 2011: Evaluation of Integrated Protected Area Management in Slovakian National Parks. Polish Journal of Environmental Studies. Volume 20, number 4, 1053-1060.
- ŠVAJDA J., GETZNER M. & POVAŽAN R. 2013. Visitor's perceptions and economic effects of the Tatra National Parks in Poland and Slovakia. In ŠAUER P., ŠVIHLOVÁ D., DVOŘÁK A., LISA A. (eds.): Visegrad Countries: Environmental Problems and Policies. Cenia Praha, 2013 (in press).
- TEEB 2010. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. Editor: KUMAR P. Earthscan, London and Washington.
- TEEB 2011. The Economics of Ecosystems and Biodiversity in National and International Policy Making. Editor: TEN BRINK P. Earthscan, London.

Príloha:

Dotazník pre turistov v chránených územiach (základná verzia)

1 Ste členom organizácie, ktorá sa venuje ochrane prírody? 1 Áno 2 Nie

2 Prispievate pravidelne dobrovoľne finančne na ochranu prírody? 1 Áno 2 Nie

Ak áno: Koľko do roka?

Približne _____ EUR

3 Biodiverzita znamená – podľa definície OSN – rôznorodosť génov, druhov (živočíšnych, rastlinných), ekosystémov a krajiny.

Počuli ste o tejto definícii predtým?

1 Áno, poznám dobre tú definíciu

2 Áno, počul som o niečom takom

3 Nie, nepočul som o tom

4 Ako dobre ste informovaný o...? (Prosíme ohodnoťte 1 = veľmi dobre, 5 = vôbec)

1...cieľoch chráneného územia ①②③④⑤

2...druhoch a programoch na ochranu prírody v chránenom území ①②③④⑤

3...rekreačných aktivítach a možnostiach ①②③④⑤

4...kultúrnych a výchovných ponukách územia ①②③④⑤

5 Chránené územie má podľa medzinárodnej definície (IUCN) viacero cieľov. Prosíme označte štyri, ktoré považujete za najdôležitejšie:

1 vzdelávanie a informovanie v ochrane prírody

2 ochrana prirodzených biotopov a druhov (voľne žijúcich živočíchov a rastlín)

3 budovanie lyžiarskych stredísk

4 vedecký výskum

5 udržateľné lesníctvo

6 podpora rozvoja miestnej ekonomiky (turizmus)

7 budovanie nových ciest a chodníkov pre turistov

8 zabezpečenie zariadení pre návštevníkov (informačné centrá, turistické chodníky, informačné panely)

9 produkcia a predaj miestnych produktov

10 ponuka športových aktivít

11 nová turistická infraštruktúra (hotely, kúpele, reštaurácie)

12 zabezpečenie poľovníctva a/alebo rybárstva

13 podpora miestnych aktivít ako napr. múzeá

6 Ako často navštevujete chránené územie?

1 viac než 5-krát za rok

2 2 až 5-krát za rok

3 raz za rok

4 raz za 2 roky

5 raz za 5 rokov

6 menej často než raz za 5 rokov

7 je to moja prvá návšteva

7 Koľkokrát ste už boli v chránenom území? (vrátane dneška)

☐ 1x ☐ 2x ☐ 3x ☐ 4x ☐ 5x ☐ 6x ☐ 7x ☐ 8x ☐ 9x

☐ 10x ☐ viac než 10-krát

8 Ako dlho zostanete v území počas Vašej terajšej návštevy? _____ dní

9 Ktoré zariadenia ste už využili alebo plánujete využiť v rámci Vášho terajšieho pobytu?

1 informačné stredisko chráneného územia

2 turistické chodníky

3 program zameraný na prírodné hodnoty

4 podujatia organizované chráneným územím

5 iné: _____

10 Aké sú Vaše hlavné aktivity v národnom parku? (prosíme označte max. 3)

- 1 turistika
- 2 pozorovanie rastlín a živočíchov
- 3 šport napr. cyklistika, beh a pod.
- 4 návšteva zariadení a výstav chráneného územia
- 5 kultúrne aktivity
- 6 horolezectvo
- 7 návšteva reštaurácií a chát
- 8 iné: _____

11 Prečo ste navštívili tento región?

- 1 prišiel/a som osobitne za účelom návštevy chráneného územia
- 2 šiel/a som okolo a využil/a som príležitosť navštíviť chránené územie
- 3 mal/a som iné dôvody návštevy tohto regiónu (priatelia, rodina, profesionálne dôvody) a tak som tiež navštívil chránené územie
- 4 iné motívy: _____

12 Odkiaľ ste?

- ☐ SK, prosíme napíšte mesto/obec a PSČ: _____
- ☐ PL ☐ CZ ☐ AT ☐ DE
- ☐ iná krajina: _____

13 S kým cestujete?

- 1 sám
- 2 s manželkou/manželom/partnerom
- 3 s rodinou
- 4 s priateľmi
- 5 so zájazdom

14 Koľkí ste sem pricestovali? _____ ľudia

15 Akým dopravným prostriedkom ste prišli z bydliska do chráneného územia?

- 1 auto
- 2 autobus
- 3 vlak
- 4 bicykel
- 5 pešo
- 6 inak _____

16 Ako dlho trvala cesta? Približne _____ hodín

17 Koľko km je chránené územie vzdialené od Vášho domova? Približne _____ km

18 Koľko miniete počas Vášho pobytu približne peňazí za deň?

- 1 ubytovanie: _____ EUR
- 2 strava: _____ EUR
- 3 nákupy: _____ EUR
- 4 vstupné poplatky: _____ EUR
- 5 múzeá: _____ EUR
- 6 poplatky (parkovné a pod.) _____ EUR
- 7 doprava (napr. lanovky, vleky): _____ EUR
- 8 športy: _____ EUR
- 9 iné výdavky: _____ EUR

19 Kde ste ubytovaný?

- 1 mesto/obec: _____
- 2 jednodňová návšteva bez prenocovania

20 Ochrana druhov a biotopov si môže vyžadovať časové alebo priestorové obmedzenia (najmä v období rozmnožovania živočíchov). Čo by ste robili v prípade obmedzenia pohybu? (Ohodnoťte s 1 = plne súhlasím; 5 = úplne odmietam)

- 1 Navštívil/a by som územie aj v prípade časovo-priestorových obmedzení vstupu ①②③④⑤
- 2 Plne by som akceptoval/a časovo-priestorové obmedzenia na vstup do niektorých častí územia ①②③④⑤
- 3 Navštívil by som iné územia ①②③④⑤
- 4 Úplne by som upustil/a od turistiky a vybral/a by som si dovolenku inde na Slovensku ①②③④⑤
- 5 Strávil by som dovolenku v zahraničí ①②③④⑤

21 Odvetvie cestovného ruchu je dôležité z ekonomického a regionálneho hľadiska a je zdrojom príjmov. Súhlasíte s nasledujúcimi vyjadreniami? (Ohodnoťte s 1 = plne súhlasím; 5 = úplne odmietam):

- Mojím hlavným motívom návštevy územia je nedotknutá krajina. Ak by sa hotely a turistické strediská rozšírili a zmenili by krajinu, tak by som obmedzil návštevy tohto územia ①②③④⑤
- Turistická infraštruktúra (napr. hotely) je v poriadku, ale mala by byť striktne mimo chráneného územia ①②③④⑤
- Každý projekt, ktorý ohrozuje ekosystémy chráneného územia by mal byť zakázaný ①②③④⑤
- Cestovný ruch je dôležitý pre regionálnu ekonomiku, preto by mala byť turistická infraštruktúra (napr. hotely, lyžiarske vleky) povolená aj vo vnútri chráneného územia ①②③④⑤
- Ak bude viac stavieb a infraštruktúry v chránenom území, radšej navštívim iné územia ①②③④⑤

22 Ochrana prírody a správa chráneného územia nie je zadarmo, ale ich financovanie zo strany štátu neustále klesá. Ak by ste sa mali rozhodnúť tu a teraz o vstupnom, koľko by ste boli ochotný/á zaplatiť vstupný poplatok za deň a dospelú osobu? Vstupné by bolo príjmom chráneného územia. Uvedomte si, že budete musieť financovať všetky ďalšie výdavky spojené s Vašou návštevou územia (ubytovanie, dopravu, stravu, a pod.).

- ☐ nič
- ☐ 1 EUR ☐ 2 EUR ☐ 3 EUR ☐ 4 EUR ☐ 5 EUR
- ☐ 6 EUR ☐ 7 EUR ☐ 8 EUR ☐ 9 EUR ☐ 10 EUR
- ☐ 11 EUR ☐ 12 EUR ☐ 13 EUR ☐ 14 EUR ☐ 15 EUR
- ☐ 20 EUR ☐ 30 EUR ☐ nad 30 EUR

23 Ak nie ste ochotný/á zaplatiť vstupný poplatok, prosím vyjadrite svoj názor k nasledujúcim vyjadreniam. (Ohodnoťte s 1 = plne súhlasím; 5 = úplne odmietam):

- Mám rád/a rozvoj cestovného ruchu a rád/a by som využíval/a rôznorodé príležitosti pre rekreáciu v turistickom stredisku, preto nie som ochotný/á zaplatiť za obmedzovanie budovania infraštruktúry ①②③④⑤
- Môj príjem je príliš malý na to, aby som mohol/a prispieť ①②③④⑤
- Ochrana prírody je verejný záujem a nemá byť závislá na individuálnych príspevkoch ①②③④⑤
- Rád/a počkám na príspevky druhých a potom sa rozhodnem ①②③④⑤
- Už teraz platím príliš veľa poplatkov ①②③④⑤
- Venoval/a by som peniaze na iné programy v oblasti ochrany prírody ①②③④⑤
- Ochrana prírody nemá pre mňa takú cenu, aby som bol ochotný/á na to prispievať ①②③④⑤

24 Súhlasíte s nasledujúcimi vyjadreniami? (Ohodnoťte s 1 = plne súhlasím; 5 = úplne odmietam):

- 1 Ochrana prírody je tak dôležitá, že na cene nezáleží ①②③④⑤
- 2 Nikdy predtým som nerozmýšľal/a, koľko by som bol/a ochotný/a venovať ①②③④⑤
- 3 Bol/a by som ochotný/a prispievať, aj keď by to väčšina respondentov odmietla ①②③④⑤
- 4 Veľa sa rozprávam o ochrane prírody s priateľmi a rodinou ①②③④⑤

Prosíme, poskytnite nám ešte krátke štatistické údaje:

25 Pohlavie: ☐ Žena ☐ Muž

26 Vek: _____

27 Koľko ľudí žije celkovo vo Vašej domácnosti? _____

z toho: _____ detí

28 Aké je Vaše najvyššie dosiahnuté vzdelanie?

- 1 základná škola
- 2 stredná škola bez maturity
- 3 stredná škola s maturitou
- 4 vysoká škola

29 Aké je Vaše najvyššie dosiahnuté vzdelanie?

- 1 základná škola
- 2 stredná škola bez maturity
- 3 stredná škola s maturitou
- 4 vysoká škola

Pozn. Dotazník možno prispôbiť potrebám konkrétneho skúmaného chráneného územia.

ŠTÚDIE

STUDIES

PODPOVRCHOVÉ PSEUDOMONTÁNNÉ ANTROPOGÉNNE TVARY RELIÉFU

UNDERGROUND PSEUDOMONTANEOUS ANTHROPOGENIC RELIEF FORMS

Pavel HRONČEK¹

¹ Inštitút výskumu krajiny a regiónov Fakulty prírodných vied UMB, Cesta na amfiteáter 1, SK-974 01 Banská Bystrica; email: pavel.hroncek@umb.sk

Abstract

Montaneous (mining, extraction) geomorphological forms are created or predetermined by subsurface or surface mining of mineral resources. The most frequently occurring shapes are: quarries, landfills, shafts, tunnels, subsidence basins, sinkhole subsidences, mining chambers and others. Based on the location of the montaneous relief shapes in the surface layer of Earth's crust we distinguish between surface and subsurface shapes. A special group of montaneous relief shapes is called pseudomontaneous anthropogenic relief shapes.

Pseudomontaneous relief shapes are shapes that feature all of the corresponding characteristics typical for montaneous shapes, but they did not originate for the purposes of mining nor as a result of mineral resources extraction. Pseudomontaneous shapes are any objects and shapes located underground and created using the procedures employed in mining (e.g. by digging of underground areas and shapes), yet the causes, requirements and, above all, the purpose of their origin is different than the extraction of mineral resources.

Key words: mining geomorphological forms, underground, pseudomontaneous relief shapes, mining technology

Úvod

Pojem podzemie, respektíve podzemný priestor v súčasnosti chápeme ako dutý podzemný priestor vytvorený prírodnými procesmi alebo činnosťou človeka (antropogénnymi procesmi) v zemskej kôre, t. j. pod zemským povrchom. Tento priestor, bez ohľadu na svoju veľkosť, pôvod, tvar a vlastnosti je zo všetkých strán, alebo aspoň v prevažnej väčšine obklopený okolitou horninou, respektíve materiálom v ktorom sa nachádza.

Prirodzene vytvorené podzemie sa označuje ako jaskyňa. Za jaskyňu môžeme vo všeobecnosti považovať každý podzemný priestor – dutinu, ktorej dĺžka je väčšia ako veľkosť jeho otvoru a je prirodzene priechodná pre človeka. Podľa zákona NR SR č. 543/2002 Z. z.

o ochrane prírody a krajiny je jaskyňa definovaná ako človeku prístupný a prírodnými procesmi vytvorený dutý podzemný priestor v zemskej kôre, ktorého dĺžka alebo hĺbka presahuje dva metre a rozmery povrchového otvoru sú menšie ako jeho dĺžka alebo hĺbka.

Človekom vyrazené a vybudované podzemie sa označuje aj ako antropogénne alebo umelé podzemie. Fundamentálne delenie antropogénneho podzemia sa odvíja od jeho genézy (genetická klasifikácia), resp. hospodárskeho určenia a využitia na montánne podzemie a pseudomontánne podzemie. Montánne (banské, ťažobné) podzemie bolo vydobyté priamo pri ťažbe nerastných surovín alebo bolo jeho vyrazenie podmienené hlbinnou ťažbou nerastných surovín. Najčastejšie sa vyskytujúce tvary sú: štôlne, šachty, podzemné chodby, banské komory, podzemné lomy, piliere a iné.

Využívanie podzemia človekom na iné ako ťažobné účely je teda také staré, ako celá ľudská spoločnosť. Postupný nárast ľudskej populácie a rozvoj modernej ťažobnej a dobývacej techniky vplýval aj na nárast budovania podzemných priestorov. Prudký rozvoj budovania podzemných stavieb začína začiatkom novoveku a predovšetkým v 18. a 19. storočí. Rozvoj ľudskej spoločnosti podnietil budovanie veľkopriemerových líniových stavieb, tunelov, a tiež rozsiahlych komorových priestorov a výnimkou nie je ani Slovensko.

Práve v priebehu 19. storočia sa vo svete začína profilovať samostatný stavebný odbor podzemné staviteľstvo. Podzemné staviteľstvo sa v súčasnosti zaoberá razením a budovaním podzemia všetkého druhu, ktoré označujeme ako podzemné pseudomontánne antropogénne tvary reliéfu.

Cieľ

Cieľom štúdie je na základe najnovšej vedeckej literatúry, prameňov a skúsenosti z terénneho výskumu antropogénneho podzemia analyzovať v intenciách antropogénnej geomorfológie a montanistiky podzemné pseudomontánne antropogénne tvary reliéfu. Cieľom prvej časti štúdie je sformulovať základnú definíciu podzemných pseudomontánných antropogénnych tvarov reliéfu. Cieľom druhej nosnej časti štúdie bolo zostaviť triedenie podpovrchových pseudomontánných antropogénnych tvarov reliéfu na základe ich morfológických, morfometrických, genetických vlastností a ich odraze v horninovom prostredí, resp. v krajine a vytvoriť jednotný metodicko-analytický aparát pre ich výskum.

Sformulovanie definície a charakteristík jednotlivých foriem, procesov a pojmov súvisiacich s podpovrchovými pseudomontánnymi antropogénnymi tvarmi reliéfu budú využiteľné ako jednotný metodicko-analytický vedný aparát aj pre príbuzné vedné

zaoberajúce sa výskumom podzemných pseudomontánných antropogénnych tvarov reliéfu ktoré doposiaľ využívali vlastný vzájomne neujednotený metodicko-analytický vedecký aparát.

Podpovrchové pseudomontánne antropogénne tvary reliéfu

Podpovrchové pseudomontánne tvary reliéfu sú tvary, ktoré majú všetky zodpovedajúce typické vlastnosti pre montánne tvary antropogénneho reliéfu, ale nevznikli pre účely baníctva alebo ako výsledok ťažby nerastných surovín. **Pri podpovrchových pseudomontánných tvaroch reliéfu ide o všetky podzemné objekty a tvary vytvorené činnosťou vykonávanou bankým spôsobom** (čiže razením podzemných priestorov a tvarov), **ale príčiny, požiadavky a predovšetkým účel ich vzniku je iný ako ťažba nerastných surovín.**

Môžeme teda konštatovať, že vznikli jednoznačne bankým razením chodieb, šácht, komôr alebo iných tvarov, ale ich primárne využitie nie je určené pre banké účely, ale pre iné hospodárske odvetvia. Sú to bankou činnosťou účelovo vydobyté takéto podzemné priestory majúce najčastejšie charakter chodieb, komôr, komínov, štôlní, veľkých kavern a podobne. Slovenským jazykovým ekvivalentom podzemných pseudomontánných tvarov antropogénneho reliéfu je pojem nepravé banké tvary reliéfu vytvorené človekom.

Pri výskume podzemných pseudomontánných antropogénnych tvarov reliéfu platí celý vedecký aparát ako pri geomorfológii, respektíve pri antropogénnej geomorfológii. Vedecký aparát antropogénnej geomorfológie s dôrazom na montánnu antropogénnu geomorfológiu je detailne komplexne spracovaný v práci P. Hrončka, P. Rabára a K Weisa (HRONČEK, RYBÁR & WEIS 2011).

Možnosti metodického triedenia podpovrchových pseudomontánných antropogénnych tvarov reliéfu

Pri výskume a následnej analýze podpovrchových pseudomontánných antropogénnych tvarov reliéfu je nevyhnutná ich správna metodická analýza na základe ich rozdelenia a triedenia v rámci antropogénnej geomorfológie. Takáto metodika v antropogénnej geomorfológii nebola doposiaľ spracovaná.

Na základe analýz vedeckej literatúry, odborných prameňov z iných prírodovedných, technických a spoločenskovedných vedeckých odborov a na základe vlastných výskumov v teréne sme spracovali základné členenie jednotlivých typov podpovrchových

pseudomontánných antropogénnych montánných tvarov reliéfu. Toto rozdelenie je prehľadné, logické a zabezpečuje korektné analýzy jednotlivých tvarov antropogénneho reliéfu využiteľné v rámci výskumov antropogénnej geomorfológie. Takto postavené rozdelenie je aplikovateľné aj v rámci ostatných príbuzných vedných odborov – v montanistike, historickej geografii, geografii, montánnom turizme, environmentálnych vedách, krajinnej ekológii a ostatných geovedách.

Okrem niekoľkoročných skúseností z výskumov v teréne sme pre spracovanie rozdelenia podpovrchových pseudomontánných tvarov antropogénneho reliéfu využili práce domácich a českých autorov: M. Holeca a kolektívu (HOLEC et al. 1962), J. Mencla a V. Mencla (MENCL & MENCL 1962), J. Straku (STRAKA 1966), L. Zapletala (ZAPLETAL 1968 & 1969), M. Buceka a J. Bartáka (BUCEK & BARTÁK 1989), F. Klepsatela, P. Kusého a A. Kopáčíka (KLEPSATEL, KUSÝ & KOPÁČIK 1998), F. Klepsatela a J. Chabroňovej (KLEPSATEL & CHABROŇOVÁ 1999), F. Klepsatela, P. Kusého a L. Maříka (KLEPSATEL, KUSÝ & MAŘÍK 2003), F. Klepsatela (KLEPSATEL 2004), F. Klepsatela, L. Maříka a M. Frankovského (KLEPSATEL, MAŘÍK & FRANKOVSKÝ 2005), anonym (ANONYMUS 2006), J. Bartáka (BARTÁK 2006, 2009 & 2010), J. Bartáka a kolektívu (BARTÁK et al 2007), P. Hrončka, P. Rybára a K. Weisa (HRONČEK, RYBÁR & WEIS 2011) a P. Příbyla a J. Bartáka (PŘIBYL & BARTÁK 2011).

Zo zahraničných prác to boli predovšetkým najnovšie práce nórskeho a amerického inžinierskeho geológov zaoberajúcich sa budovaním podzemných mestských a dopravných stavieb, a v menšej miere odborníkov z ostatného sveta. Išlo o nasledovné vedecké monografické práce, štúdie a správy: J. Bartáka, I. Hrdinu, G. Romanceva a J. Zlámala (BARTÁK, HRDINA, ROMANCEV & ZLÁMAL eds. 2007), J. Bartáka a J. Pruška (BARTÁK & PRUŠKA 2011), C. A. Brebbiu, D. Kalimpakosa a P. Procházku (BREBBIA, KALIAMPAKOS & PROCHÁZKA eds. 2008), E. Brocha (BROCH 2003, 2006a, 2006b, 2007 & 2010), E. Brocha a E. Moea (BROCH & MOE 2000), E. Brocha, A. M. Myrvanga a G. Stjerna (BROCH, MYRVANG & STJERN 1996), J. Carmodyho a R. Sterlinga (CARMODY & STERLING 1993), S. Durmievicovej (DURMIEVIČ 1999), R. W. Henna (HENN 2003), E. Hoeka (HOEK 2001), D. Kolymbasa (KOLYMBAS 2008), V. Kučeru (KUČERA 1985 & 2009), J. Zhaoa, J. N. Shirlawa a R. Krischnana (ZHAO, SHIRLAW & KRISCHNAN eds. 2000) a monografie spracované kolektívom autorov (Kolektív 1981, 1986, 1988, 2003, 2004, 2005, 2007 & 2011).

Podzemné pseudomontánne antropogénne tvary reliéfu môžeme analyzovať a triediť:

Podľa základného tvaru

Základné tvary podzemných pseudomontánných tvarov reliéfu sú odvodené od ich vzájomného pomeru dĺžky, šírky a výšky. Na základe týchto charakteristík rozoznávame líniové, plošné a halové tvary. Pričom platí pravidlo, že nemusia mať len tvar pravouhlého hranolu ale aj iných základných, či odvodených geometrických tvarov.

Pre **líniové** tvary platí základná charakteristika, že ich dĺžka je niekoľkonásobne väčšia v porovnaní s ich šírkou a výškou. Sú to napr. šachty, štôlne a chodby.

Plošné tvary sú také, pri ktorých dva vodorovné rozmery (šírka a dĺžka) výrazne dominujú nad svojou výškou v reze, t.j. v porovnaní s výškou zaberajú veľkú plochu. Typickými tvarmi tohto typu sú garáže, sklady, parkoviská a podchody.

Halové (kaverny) tvary sú také tvary, pri ktorých sú všetky rozmery približne rovnaké. Sú to napr. podzemné štadióny a športoviská, elektrárne, zásobníky a ďalšie.

Podzemné telesá ako podzemné pseudomontánne antropogénne tvary reliéfu sú súčasťou vydobytých priestorov. Reprezentujú ich napr. piliere, lavice, schodištia a rôzne stupne.

Podľa uhla sklonu

Rozdelenie podzemných pseudomontánných tvarov reliéfu podľa uhla sklonu, platí predovšetkým pre líniové tvary, ale je aplikovateľné aj na ostatné tvary. Uhol sklonu je uhol, ktorý zvierá pozdĺžna os analyzovaného tvaru s myslenou horizontálnou rovinou. Podľa uhla sklonu môžeme podzemné pseudomontánne antropogénne tvary reliéfu rozdeliť na:

Vodorovné (horizontálne) tvary sú tie, ktoré majú maximálny odklon pozdĺžnej osi od vodorovnej roviny do 10° . Sú to štôlne, tunely, podzemné chodby a tiež aj ďalšie tvary nielen líniového tvaru ale aj plošné, halové a podzemné telesá. Základný veľkostný rozdiel medzi štôľňou a tunelom je v ploche ich priečného profilu. Priečny profil štôlní je do 16 m^2 a pri tuneloch je väčší ako 16 m^2 . Podzemná chodba je horizontálne líniové bansky zhotovené dielo, ktoré začína a končí pod zemským povrchom.

Naklonené tvary označované aj ako úklonné alebo úpadné štôlne a tunely sú vymedzené uhlom sklonu svojej pozdĺžnej osi od vodorovnej roviny. Uhol sklonu sa musí pohybovať v intervale od 10° do 60° .

Šikmé tvary, majú uhol sklonu pozdĺžnej osi v intervale od 60° do 90° . Základné tvary sú šachty respektíve úklonné šachty, ktoré majú maximálny odklon od zvislice 30° , a tiež všetky tvary podobného charakteru.

Vertikálne (zvislé) tvary sú vymedzené uhlom sklonu svojej pozdĺžnej osi od zvislej roviny v uhle 90° . Základné tvary sú šachty a od nich odvodené tvary.

Podľa geometrických tvarov telies

Rozdelenie podzemných pseudomontánnych antropogénnych foriem reliéfu podľa geometrických tvarov telies nie je presné a je skôr orientačné. Pretože ideálny tvar, ktorý jednoznačne zodpovedá niektorému tvaru je problematické v teréne (v praxi) nájsť. Skôr ide o kombinácie jednotlivých základných tvarov telies. Pri výskume sa preto pri pričlenení analyzovaného tvaru k jednotlivému geometrickému telesu vychádza z jeho dominantného tvaru, ktorý výrazne dominuje nad ostatnými. Táto činnosť si vyžaduje odborné a praktické zručnosti výskumníka získané pri práci v teréne. Napr. podzemná športová hala má tvar hranola s obdĺžnikovou podstavou, prípadne s hornou klenbou, kaverna podzemnej elektrárne môže mať tvar hranolu, valca a pod.

Rozoznávame tieto základné tvary podzemných pseudomontánnych antropogénnych tvarov reliéfu, vyplývajúcich zo základných geometrických tvarov telies: **hranolové** (podstava môže byť štvorec, obdĺžnik, lichobežník, trojuholník, mnohouholník), **kockové**, **valcové**, **kužeľovité** (tiež zrezaný kužeľ), **ihlanovité** (podstava môže byť štvorec, obdĺžnik, trojuholník, mnohouholník, a tiež zrezaný ihlan) a **kombinácie** jednotlivých **základných tvarov** geometrických telies.

Podľa tvaru priečného profilu

Pri projektovaní podzemných stavieb je dôležitá voľba tvaru ich priečného profilu. Tvar profilu vyrazeného podzemného tvaru budúcej podzemnej stavby je zvolený predovšetkým podľa účelu, ktorému má podzemná stavba vytvorená banským spôsobom slúžiť. Dôležitým faktorom voľby vybraného profilu sú aj vlastnosti okolitého horninového prostredia. Ide o fyzikálne, mechanické a chemické vlastnosti hornín. Pri priečných profiloch vyrazeného podzemných tvarov reliéfu určujeme ich základné rozmery v metroch a tiež plochu profilu výlomu v metroch štvorcových.

Pri tvaroch priečných profilov pseudomontánnych tvarov antropogénneho reliéfu rozlišujeme nasledovné základné tvary: **pravouhlé** (obdĺžnikové, štvorcové), **lichobežníkové**, **kruhovité**, **eliptické**, **klenbové** a **kombinované**.

Podľa spôsobu razenia

Razenie je súbor činností vykonávaných banským spôsobom, ktorým vznikajú podzemné objekty a tvary patriace k podzemným pseudomontánnym tvarom reliéfu. Ide o vylamovanie horninového masívu, čím vznikajú podzemné dutiny. Podľa spôsobu razenia

podzemných pseudomontánných tvarov reliéfu rozoznávame tvary razené z povrchu, z podzemia, horizontálne, zvisle nadol a dovrchne.

Základnými razenými tvarmi sú šachta, štôľňa a komora. Šachta je zvislý alebo takmer zvislý podzemný líniový tvar ústiaci na povrch. Štôľňa je vodorovný alebo mierne uklonený podzemný líniový tvar ústiaci na povrch. Zvyčajne je razená v úbočí svahovitého terénu. býva označovaná aj ako (chodba alebo tunel). Komora je rozľahlý podzemný priestor (dutina duté teleso), ktorého dĺžka výrazne nepredstihuje jeho šírku a výšku, často môže mať rozmery niekoľko desiatok metrov

Tvary reliéfu **razené z povrchu**. Všetky tvary, ktoré sú razené z povrchu majú ústie na povrch (zväčša šachta, štôľňa alebo tunel). Často ide o takzvané úvodné dielo, ktorým sa z povrchu otvára priestor podzemnej výstavby, naň nadväzujú ostatné podzemné pseudomontánne antropogénne tvary reliéfu.

Tvary reliéfu **razené z podzemia**. Vyrazenie priestorov v podzemí, ktoré neústia priamo na povrch, či už líniové tvary (chodby) alebo komorové tvary.

Tvary reliéfu **razené horizontálne**. Vylamovanie vodorovného (zväčša líniového) podzemného priestoru, ktorý má pozdĺžnu os s úklonom menším ako 10° voči vodorovnej rovine.

Tvary reliéfu **razené zvisle nadol**. Vylamovanie zvislého (zväčša líniového) podzemného priestoru, ktorého pozdĺžna os zvierá 60° až 90° uhol zo zvislou rovinou.

Tvary reliéfu **razené dovrchne**. Tvary razené v smere zdola na hor (z nižšieho horizontu na vyšší). V banskej terminológii ide o tzv. komíny, t.j. zvislé alebo úklonné podzemné banské dielo menšieho prierezu, razené dovrchným spôsobom.

Podľa polohy v krajine

Horské podzemné pseudomontánne antropogénne tvary reliéfu sú vyrazené za účelom prekonávať horské chrbty a konvexné časti reliéfu. Sú to predovšetkým líniové podzemné tvary reliéfu vydobyté za účelom dopravy, či už cestnej alebo železničnej, na privádzanie, respektíve odvádzanie vody z miest, pre priemysel a pod.

Rovinné tvary sú vyrazené v rovinnom reliéfe. Účel ich vzniku, tvary a veľkosť je rôzna, môžeme sem zaradiť všetky typy podzemné pseudomontánných antropogénnych tvarov reliéfu, ktoré sú vydobyté na rovinnom reliéfe.

Podvodné tvary sú vyrazené popod vodné toky (prírodné aj umelé), popod vodné plochy a morské úžiny a prieplavy. Najčastejšie ide o líniové tvary komunikačného charakteru.

Mestské tvary vznikajú v priestoroch centier veľkomiest, kde je nedostatok priestoru na ich ďalší rozvoj. Mestské podzemné stavby sú detailne rozpracované predovšetkým v technických vedách (podzemné stavitel'stvo). Z hľadiska antropogénnej geomorfológie ide podzemné priestory vyrazené za rôznym účelom. V podzemí sa budujú napr.: komunikačné tunely, podchody, garáže, parkoviská, inžinierske siete, zásobníky, sklady, kryty, obchody, kostoly, obytné priestory, múzeá, športové objekty, koncertné sály, kiná, kostoly, kancelárske priestory, čistiarne odpadových vôd a pod.

Podľa dôvodov, ktoré vyvolávajú potrebu ich vzniku

Podľa dôvodov, ktoré prioritne vyvolávajú a určujú potrebu vydobytia podzemných pseudomontánných antropogénnych tvarov reliéfu rozoznávame ekologické, klimatické, ochranné, technické, vedecké a rekreačné tvary.

Pri **ekologických** tvaroch je určujúcim faktorom ich budovania ochrana životného prostredia a negatívny vplyv na krajinu. Sú to napríklad podzemné úložiská odpadov (predovšetkým jadrových), podzemné zásobníky, podzemná doprava v mestách a pod.

Klimatické príčiny budovania podzemných pseudomontánných antropogénnych tvarov reliéfu sú uplatňované z dôvodu minimalizácie vplyvov klímy na ich hospodárske využitie vzhľadom k zemepisnej šírke. Napr. podzemné elektrárne z dôvodu eliminácie zamrzania vody vo vyšších zemepisných šírkach, pivnice a sklady z dôvodu stabilnej klímy prostredia v podzemí a pod.

Ochranné tvary sú budované z dôvodu ochrany pred živelným a ľudským nebezpečenstvom. Sú to rôzne odvodňovacie štôlne, ale predovšetkým podzemné stavby vojenského charakteru. Ide predovšetkým o historické mestské podzemie, rôzne historické skrýše, kryty CO, vojenské obranné tunely napr. Cu Chi tunely v južnom Vietname a pod.

Technické dôvody budovania podzemných pseudomontánných antropogénnych tvarov reliéfu sa v súčasnom modernom technickom a stále viac sa globalizujúcom svete dostávajú stále viac do popredia. Ide o rôzne technické riešenia, ktoré uľahčujú chod ľudskej spoločnosti na zemskom povrchu. Tieto tvary sú vydobyté pre cestnú dopravu a železničnú dopravu, pre špeciálne druhy dopravy, tiež pre dopravu vody vodnými štôľňami.

Vedecké príčiny budovania podzemných pseudomontánných antropogénnych tvarov reliéfu sa uplatňujú od posledných desaťročí 20. storočia. Podzemné laboratória a výskumné ústavy sú budované v podzemí z dôvodu špecifických a na zemskom povrchu ťažko dosiahnuteľných podmienok na výskum. Môžeme sem zaradiť aj prieskumné vrty. Najznámejším podzemným výskumným laboratóriom je Cern.

Podzemné pseudomontánne antropogénne tvary reliéfu pre **rekreačné** účely sa budujú predovšetkým od druhej polovice 20. storočia. Ide predovšetkým o športoviská (športové haly – hokejové, hádzanárske, atletické, tiež plavecké bazény, strelnice, lezecké steny a pod.). Sú budované z dôvodu nedostatku priestoru v mestách a stabilnej klímy v podzemí.

Podľa rozloženia hmoty

Podľa rozloženia horninovej hmoty Zemského plášťa, v ktorom boli vyrazené podzemné priestory rozlišujeme dve skupiny pseudomontánnych foriem reliéfu, a to **duté** a **plné tvary** (telesá).

Najčastejšie sa vyskytujúce tvary, ktoré výrazne dominujú sú **duté telesá – podzemné dutiny**. Dutina je ohraničený vydobytý podzemný dutý (prázdny) priestor, ktorý nemusí byť úplne homogénny. V geometrii sa duté telesá označujú aj ako negatívne telesá. Dutými tvarmi sú všetky štôlne, šachty, komory, tunely, kaverny, t.j. všetky vydobyté priestory v podzemí.

Plné tvary (telesá) podzemného pseudomontánného antropogénneho reliéfu sú v porovnaní s dutými tvarmi vytvorené v menšom počte a aj ich rozmery sú menšie. Plné tvary sa vždy nachádzajú v priestore alebo sú súčasťou dutých tvarov. Najčastejšie vyskytujúce plné tvary sú piliere, schodištia, lavice, stĺpy, katafalky a pod.

Podľa veľkosti

Pri triedení podzemných pseudomontánnych antropogénnych tvarov reliéfu vychádzajúc zo všeobecného veľkostného triedenia antropogénnych tvarov reliéfu môžeme použiť štyri kategórie veľkostí. Pričom na zaradenie jednotlivých tvarov do jednotlivých veľkostných kategórií postačuje aby spĺňali rozmery v jednom smere, či už dĺžka, šírka a lebo výška. Rozoznávame nanotvary, mikrotvary, mezotvary a makrotvary:

- **nanotvary** sú veľkostne najmenšie pseudomontánne antropogénne tvary reliéfu, dosahujú rozmer do jedného metra,
- **mikrotvary** sú malé tvary, ich veľkosť sa pohybuje do desiatich metrov,
- **mezotvary** sú tvary dosahujúce stredné veľkosti niekoľko desiatok metrov, v jednom smere môžu výnimočne presahovať aj stovky metrov a
- **makrotvary** sú veľkostne najväčšie pseudomontánne antropogénne tvary reliéfu, sú veľké niekoľko sto metrov, často až kilometrov.

Podľa horninového zloženia

Podzemné pseudomontánne antropogénne tvary reliéfu rozdeľujeme podľa ich lokalizácie v horninových komplexoch, t.j. v akých horninách sú vydobyté na:

- **homogénne tvary** - majú homogénne (rovnaké) petrografické zloženie v celom svojom objeme,

- **nehomogénne tvary** - majú rôznorodé petrografické zloženie a
- **podľa druhu horniny** (žula, vápenec, čadič, íl a pod.), v ktorej sú vydobyté, prípadne ktorá ich buduje pri plných telesách.

Podľa veku

Triedenie podľa veku je jednoznačné v tých prípadoch, kde vieme presne určiť vek jednotlivých tvarov na základe archívnych dokumentov, správ, máp, plánov a iných materiálov rôznej proveniencie. Vyjadrujeme ho v absolútnych číslach.

Stanovenie veku podzemných pseudomontánných antropogénnych tvarov reliéfu je dôležité v tých prípadoch, kedy sa nám nezachovali žiadne archívne dokumenty, správy, mapy a plány, ktoré by jednoznačne určovali ich vek. Potom počas terénnych výskumov musíme jednotlivé tvary zaradiť do vekových kategórií. Stanovenie kategórií vychádza z metodiky všeobecnej antropogénnej geomorfológie. Použitie tohto triedenia si vyžaduje kritický prístup výskumníka a jeho vynikajúce teoretické ale predovšetkým praktické znalosti a zručnosti z práce v teréne.

Podľa veku rozdeľujeme podzemné pseudomontánne tvary antropogénneho reliéfu na živé, zrelé, zanikajúce, zaniknuté a oživené:

- **živé** sú tie tvary, ktoré sú práve v čase výskumu budované, t.j. prebieha ich razenie,
- **zrelé** slúžia svojmu účelu pre, ktorý boli vybudované,
- **zanikajúce** tvary v čase prebiehajúceho výskumu sú opustené a neslúžia svojmu pôvodnému účelu a začínajú zanikať. Zánik je dlhodobý proces do ktorého vstupuje množstvo ďalších faktorov (prirodzených, antropogénnych – spoločenskoekonomických),
- **zaniknuté** tvary môžu zaniknúť prirodzenou cestou, prestanú slúžiť pôvodnému účelu a postupne chátrajú. Prirodzený zánik je neporovnateľne dlhší ako antropogénny zásah (asanácia) a
- **oživené** tvary sú také, ktoré boli znovu obnovené podzemnou výstavbou, prehĺbením, úpravou a pod., pričom už nemusia slúžiť pôvodnému účelu ale boli upravené pre iné hospodárske využitie.

Podľa účelu využitia pre jednotlivé hospodárske odvetvia

Podzemné pseudomontánne antropogénne tvary reliéfu rozdeľujeme podľa účelu využitia pre jednotlivé hospodárske odvetvia v kontexte s vývojom súčasnej modernej spoločnosti na priemyselné, poľnohospodárske, sídelné, vodohospodárske, dopravné, vojenské, pohrebné, oslavné, rekreačné, vedecké a športové tvarov.

Záver

V súčasnosti je pseudomontánne podzemie niekoľkonásobne rozsiahlejšie ako tvary vytvorené ťažbou nerastných surovín alebo pre účely ťažby nerastných surovín. S použitím najmodernejšej dobývacej techniky a metodiky dobývacích prác postupne narastá ich početnosť a rozmery. Tieto tvary sú nevyhnutné pre fungovanie a technické napredovanie súčasnej modernej spoločnosti a komunity mesta.

Pri razení a budovaní podzemných priestoroch a ich náraste v peče a rozsahu sa do popredia čoraz viac dostávajú ich nespočetné výhody:

- Vyrazené a vybudované podzemné priestory sa povrchu dotýkajú len v bode, respektíve vo viacerých bodoch, ktoré slúžia ako vstupy a výstupy. Po dobudovaní infraštruktúry podzemných priestorov sú v krajine stále neviditeľné s výnimkou a ich vstupov. systém moderných podzemných priestorov môžeme obrazne prirovnať k ľadovcu plávajúceho po hladine, kde je viditeľné len jeho minimálna časť.
- Riešia problém s nedostatkom miesta v husto zastavaných priestoroch, napr. podzemné garáže.
- V podzemných priestoroch je dobrá prirodzená ochrana vzhľadom ku klimatickým podmienkam, čo využívali bystrický mešťania pri skladovaní potravín vo svojich pivniciach.
- Podzemné priestory sú ekonomicky lacnejšie a prevádzku a údržbu. Zabezpečujú ochranu pred prírodnými katastrofami, pred vojnou a často aj ochranu životného prostredia na ovrchu.
- V súčasnom zrýchľujúcom sa svete je dôležité, že v komunikáciách odstraňujú prírodné bariéry.

Literatúra a pramene

- ANONYMUS 2002: Zákon o ochrane prírody a krajiny č. 543/2002 Z. z. In Zbierka zákonov SR, čiastka 212, NR SR:5410-5463.
- ANONYMUS 2006: Tunelové názvoslovie, Technické podmienky. Ministerstvo dopravy, pôšt a telekomunikácií, Sekcia dopravnej infraštruktúry, Bratislava, 25 pp.
- BARTÁK, J. 2006: Vývoj podzemného stavitelství v České republice. In Tunel, roč. 15, č. 1, pp. 2 – 14.
- BARTÁK J. 2009: Podzemní stavby. ČVUT v Praze, Stavební fakulta, Katedra geotechniky, Praha, 25 pp. Dostupné on-line: <http://departmens.fsv.cvut.cz>.
- BARTÁK, J. 2010: Vývoj podzemního stavitelství v České republice. In Silnice a železnice, č. 2, On-line časopis, ISSN 1803-8441. Dostupné on-line: <http://www.silnice-zeleznice.cz/clanek/vyvoj-podzemniho-stavitelstvi-v-ceske-republice/>
- BARTÁK, J. et al. 2007: Podzemní stavitelství v České republice. SATRA, Praha, 318 p.
- BARTÁK, J., HRDINA, I., ROMANCEV, G. & ZLÁMAL, J. (eds.) 2007: Underground Space – The 4th Dimension of Metropolises. International Tunnelling and Underground Space Association, Prague, 2064 pp. ISBN 0415408075.
- BARTÁK, J. & PRUŠKA, J. 2011: Podzemní stavby. ČVUT, Stavební fakulta, Praha, 170 pp.
- BREBBIA, C. A., KALIAMPAKOS, D. & PROCHÁZKA, P. (eds.) 2008: Underground spaces - design, engineering and enviromental aspects. WITpress, Southampton, UK, 224 pp. ISBN 978-1-84564-125-2.
- BROCH, E. 2003: Use of the underground in Norway, pp. 1 – 14. In Publication No. 9 Norwegian Underground Storage (103 pp.), Norwegian Tunnelling Society, Oslo, Norway, Dostupné on-line: <http://www.tunnel.no/index.php?c=188&kat=Publications>
- BROCH, E. 2006a: Use of rock caverns in urban areas in Norway. Sharm El-Sheikh, Egypt, November 2006: International Symposium on Utilization of Underground Space in Urban Areas, International Tunnelling and Underground Space Association, 13 pp. Dostupné on-line: <http://www.ita-aites.org/fileadmin/filemounts/general/pdf/ItaAssociation/Organisation/Members/MemberNations/Egypt/PapersSharm2006/kn05.pdf>
- BROCH, E. 2006b: Use of rock caverns in urban areas in Norway. Sharm El-Sheikh, Egypt, November 2006: International Symposium on Utilization of Underground Space in Urban Areas, International Tunnelling and Underground Space Association, Power-Point presentation, 37 pp. Dostupné on-line: http://www.ita-aites.org/fileadmin/filemounts/general/pdf/ItaAssociation/Organisation/Members/MemberNations/Egypt/Sharm2006/kn2_1.pdf
- BROCH, E. 2007: Use of the Underground in the City of Trondheim, Norway. In 11th ACUUS Conference: “Underground Space: Expanding the Frontiers”, September 10. – 13. 2007, Athens – Greece, pp. 6.
- BROCH, E. 2010: Tunnels and Underground works for Hydropower projects, lessons learned in home country and from projects worldwide. Muir wood lecture, april 2010, International Tunnelling and Underground Space Association, Avignon, France, 20 p. ISBN 978-2-9700624-4-8.

- BROCH, E. & MOE, E. 2000: Use of rock caverns in urban areas, pp. 269 – 276. In ZHAO, J., SHIRLAW, J., N. & KRISCHNAN, R. (eds) 2000: Tunnels and Underground Structures. A. A. Balkema, Rotterdam, Netherlands, 696 p. ISBN 90-5809-1716.
- BROCH, E., MYRVANG, A. M. & STJERN, G. 1996: Support of large rock caverns in Norway. In Tunnelling and Underground Space Technology, Volume 11, Issue 1, pp. 11 – 19.
- BUCEK M. & BARTÁK J. 1989: Podzemní stavby. Skriptum, ČVUT, Praha, 222 p.
- CARMODY, J. & STERLING, R. 1993: Underground Space Design – A Guide to Subsurface Utilization and Design for People in Underground Spaces. International Thomson Publishing company, New York, USA, 328 p. ISBN-10: 047128548X.
- DURMIEVIČ, S. 1999: The future of the underground space. In Cities, Volume 16, Issue 4, August 1999, pp. 233 – 245.
- HENN, R., W. 2003: AUA Guidelines for Backfilling and Contact Grouting of Tunnels and Shafts. American Society of Civil Engineers, London, UK, 248 p. ISBN 0-7277-2983-7.
- HOEK, E. 2001: Design of large underground caverns. 30 pp. Dostupné on-line: <http://www.roscience.com/hoek/pdf/Design%20of%20large%20underground%20caverns.pdf>.
- HOLEC M. et al. 1962: Příručka pro lomaře. Státní nakladatelství technické literatury, Praha, 336 pp.
- HRONČEK P., RYBÁR P. & WEIS K. 2011: Montánny turizmus – Kapitoly z antropogénnej geomorfológie. Skriptum, TU Košice, Fakulta BERG, Ústav geoturizmu, Košice, 96 pp.
- KLEPSATEL F. 2004: Podzemní stavby II. Skriptum, ES STU, Bratislava, 199 pp.
- KLEPSATEL F. & CHABROŇOVÁ J. 1999: Vodohospodárske podzemné stavby. Skriptum, SvF STU, Bratislava.
- KLEPSATEL F., KUSÝ P. & KOPÁČIK A. 1998: Podzemní stavby I. Skriptum, SvF STU, Bratislava, 326 pp.
- KLEPSATEL F., KUSÝ P. & MAŘÍK L. 2003: Výstavba tunelu ve skalních horninách. JAGA group, s. r. o., Bratislava, 230 pp.
- KLEPSATEL F., MAŘÍK L. & FRANKOVSKÝ M. 2005: Městské podzemní stavby. JAGA group, s. r. o., Bratislava, 285 pp.
- Kolektiv 1981: Norwegian Hard rock tunneling, Publication No. 1. Norwegian Tunnelling Society, Oslo, Norway, 101 pp. Dostupné on-line: <http://www.tunnel.no/index.php?c=188&kat=Publications>
- Kolektiv 1986: Norwegian Road tunneling, Publication No. 4. Norwegian Tunnelling Society, Oslo, Norway, 108 pp. Dostupné on-line: <http://www.tunnel.no/index.php?c=188&kat=Publications>
- Kolektiv 1988: Norwegian tunneling Today, Publication No. 5. Norwegian Tunnelling Society, Oslo, Norway, 117 pp. Dostupné on-line: <http://www.tunnel.no/index.php?c=188&kat=Publications>
- Kolektiv 2003: Norwegian Underground Storage, Publication No. 9. Norwegian Tunnelling Society, Oslo, Norway, 103 pp. Dostupné on-line: <http://www.tunnel.no/index.php?c=188&kat=Publications>

- Kolektív 2004: Norwegian Urban tunneling, Publication No. 10. Norwegian Tunnelling Society, Oslo, Norway, 112 pp. Dostupné on-line: <http://www.tunnel.no/index.php?c=188&kat=Publications>
- Kolektív 2005: Norwegian tunneling, Publication No. 14. Norwegian Tunnelling Society, Oslo, Norway, 48 pp. Dostupné on-line: <http://www.tunnel.no/index.php?c=188&kat=Publications>
- Kolektív 2007: Underground constructions for the Norwegian oil and gas industry, Norwegian tunneling, Publication No. 16. Norwegian Tunnelling Society, Oslo, Norway, 181 pp. Dostupné on-line: <http://www.tunnel.no/index.php?c=188&kat=Publications>
- Kolektív 2011: Moving Coal Stocks Underground in Helsinki. Company Atlas Copco, Helsinki, Finland, pp. 70 – 72. Dostupné on line: <http://www.yitgroup.com/docs/yit-group-documents/2011/04/14/Moving%20Coal%20Stocks%20Underground%20Helsinki%20%28139%20kt%29.pdf>
- MENCL J. & MENCL, V. 1962: Štôlne a tunely. STVL, Bratislava.
- PŘIBYL P. & BARTÁK J. 2011: Tunely na pozemních komunikacích. ČVUT, Praha, 384 p.
- STRAKA J. 1966: Podzemní stavby. SNTL, Praha, 444 pp.
- ZAPLETAL, L. 1968: Geneticko-morfologická klasifikace antropogénních forem reliéfu. In Acta universitatis Palackianae Olomucensis tom 23, Geographica - Geologia. SPN, Praha, 23, pp. 239 – 426.
- ZAPLETAL L. 1969: Úvod do antropogénní geomorfologie I. Skriptum, Univerzita Palackého, Olomouc, 278 pp.
- ZHAO, J., SHIRLAW, J., N. & KRISCHNAN, R. (eds.) 2000: Tunnels and Underground Structures. A. A. Balkema, Rotterdam, Netherlands, 696 pp. ISBN 90-5809-1716.

KVANTIFIKÁCIA KRAJINNEJ ŠTRUKTÚRY V ÚDOLÍ RIEKY HRON A JEJ INTERPRETÁCIA PRE POSÚDENIE FRAGMENTÁCIE KRAJINY

LAND USE STRUCTURE QUANTIFICATION AND ITS INTERPRETATION FOR ASSESSMENT OF LANDSCAPE FRAGMENTATION IN THE HRON RIVER VALLEY

Ján LIGA¹

¹ Inštitút výskumu krajiny a regiónov Fakulty prírodných vied UMB, Cesta na amfiteáter 1, SK-974 01 Banská Bystrica; email: jan.liga@umb.sk

Abstract

Narrow valley of the Hron river represents a traffic corridor on the main motorway R1 connecting the capital city and the central Slovakia region. This part of landscape has high predisposition for the occurrence of high level of landscape fragmentation due to a relatively dense network of road and railway infrastructure. Travelling by train or car through this area presents a first insight to problems occurring in the extensively used/unused fragments of landscape patches, among which the problem of plant species invasion is one of the most important. We have found out that the highest fragmentation occurs in the land use class of grasslands with a lower portion of tree vegetation, which represented 12,41 % of the total area extent of the examined area, while the highest portion of land is used as arable land (36,72 %).

Key words: landscape indices, land use, Hron river valley, fragmentation, transport infrastructure

Úvod

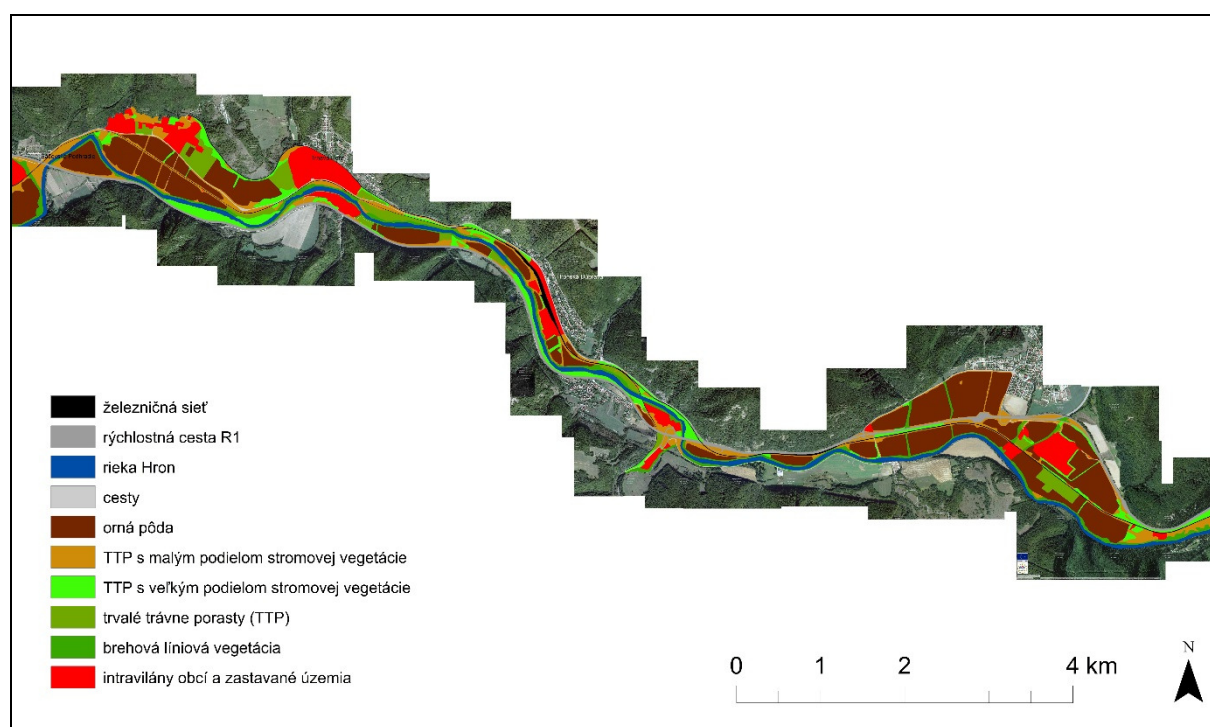
Fragmentácia je proces alebo stav rozdeľovania, rozdrobovania prírodných území (pôvodných biotopov) na viacero menších častí za súčasného zmenšovania rozlohy pôvodných biotopov a zväčšovania vzájomnej izolácie vzniknutých areálov. Fragmentácia môže byť prirodzená (jazerá, súostrovia), môže vzniknúť ako dôsledok prírodných disturbancií (výchrica, požiar, zosuv, povodne...) alebo ako dôsledok činnosti človeka (LIGASOVÁ 2010). Fragmentácia krajiny je jedným z najrozšírenejších procesov odohrávajúcich sa v súčasnej európskej krajine. Pozornosť jej venovali rovnako krajinný ekológovia aj biológovia (LLAUSÁS & NOGUÉ 2012). Podľa Jaegera (JAEGER 2008) môžeme fragmentáciu definovať z dvoch hľadísk. Na základe širšieho funkčného prístupu ako

prerušenie ekologických vzťahov medzi rozdielnymi lokalitami a na základe štrukturálneho prístupu ako jestvovanie prekážok brániacich voľnému pohybu živočíchov (oddeľujúc plochy habitatov). Tak ako proces fragmentácie krajiny a ekosystémov spôsobuje čoraz viac problémov v rámci krajiny a jej ekosystémov, zväčšuje sa aj naliehavosť a potreba monitorovať a skúmať jej dopad na biotickú zložku krajiny, fungovanie ekosystémov a vplyv na ľudí a ich činnosti v krajine. Fragmentácia krajiny v dôsledku výstavby transportnej infraštruktúry a urbánneho rozvoja ohrozuje priaznivý stav životného prostredia a ľudí hlukom a znečistením z dopravy, redukciou veľkosti a životaschopnosti populácií voľne žijúcich živočíchov, podporou rozširovania invázných druhov a znižovaním rekreačných a krajinno-obrazových kvalít krajiny (JAEGER et al. 2008). Zmeny krajiny (krajinnej štruktúry, pokrývky či využitia zeme) a fragmentácia ekosystémov sú jednými z kľúčových hnacích síl globálneho vymierania živočíšnych a rastlinných druhov. Efekty týchto hnacích síl môžeme chápať jednak zameraním sa na jednotlivé druhy a ich ohrozenie, alebo z hľadiska usporiadania krajinnej štruktúry a jej vzťahu k druhom a ekosystémom (FISCHER & LINDENMAYER 2007). Plánovaný rozvoj cestnej a diaľničnej siete na Slovensku bude znamenať ďalšie zmenšovanie a rozdeľovanie ekosystémov v krajine a zníženie priechodnosti územia pre živočíchy. Bariérový účinok ciest závisí od intenzity dopravy, prítomnosti oplozenia, priekop, ochranných múrov a od riešenia, či neriešenia – križovania ciest s migračnými trasami živočíchov.

Cieľ a metodika

V tejto práci sa chceme zamerať na zmapovanie a analýzu fragmentov vzniknutých dôsledkom výstavby dopravnej infraštruktúry v údolí rieky Hron. Využili sme dostupné letecké ortofotografické snímky z roku 2010, a vykonali sme aj predbežný terénny prieskum na identifikáciu jednotlivých fragmentov v krajinnej štruktúre v roku 2014. Ako hranice skúmaného územia sme stanovili líniové prvky infraštruktúry a vodného toku rieky Hron. Identifikovali sme 10 tried krajinnej pokrývky: *železničná sieť, rýchlostná cesta R1, rieka Hron, cesty, orná pôda, trvalé trávne porasty (TTP), TTP s malým podielom stromovej vegetácie, TTP s veľkým podielom stromovej vegetácie, brehová líniová vegetácia a intravilány obcí a zastavané územia*. Keďže tento predbežný výskum by mal poslúžiť pre ďalšie podrobnejšie ekosystémové mapovanie, určili sme si len hrubšiu mierku mapovanie s cieľom identifikovať plochy vzhľadom k súčasnému intenzívnemu využívaniu. Mapovali sme *on-screen* metódou v programe ArcMap 10.2. V prvom rade sme identifikovali líniové

prvky infraštruktúry (železničná sieť, rýchlostná cesta R1 a cesty), rieku a okolité brehové porasty. Následne sme mapovali poľnohospodársky využívané plochy (orná pôda, trvalé trávne porasty) a intravilán a zastavané územia. Plochy, ktoré ostali neoznačené sme rozdelili do dvoch tried, podľa pomerného zastúpenia stromovej vegetácie. Plochy so zastúpením stromovej vegetácie pod 50 % do triedy *TTP s malým podielom stromovej vegetácie* a plochy so zastúpením stromovej vegetácie nad 50 % do triedy *TTP s veľkým podielom stromovej vegetácie*. Na zhodnotenie vlastností krajinej pokrývky sme použili index dĺžky hraníc (TE), hustoty hraníc (ED), index areálovo váženej priemernej rozlohy plôšky (AREA_AM), areálovo váženého tvarového indexu (SHAPE_AM), areálovo vážené hodnoty indexov fraktálovitosti plôšok (FRAC_AM) a index najväčšej plôšky (LPI) v programe FRAGSTATS v4 (MCGARIGAL et al. 2012).



Obr. 1: Mapa skúmaného územia

Fig. 1: Map of the examined area

Výsledky

Rozlohy jednotlivých tried uvádzame v tabuľke 1, ich pomerné zastúpenie je uvedené v grafe 1.

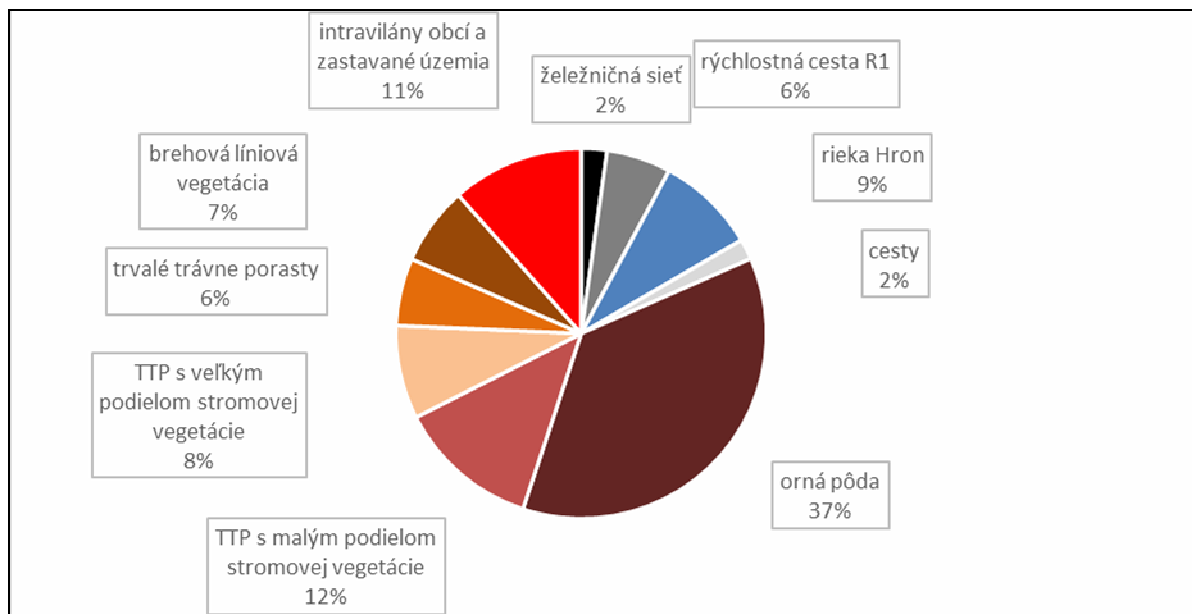
Tab. 1: Hodnoty rozlôh tried využitia zeme

Tab. 1: Area extent values of land use classes

<i>trieda využitia zeme</i>	<i>rozloha (v ha)</i>	<i>rozloha (v %)</i>
železničná sieť	18,33	2,24%
rýchlostná cesta R1	46,16	5,63%
rieka Hron	71,54	8,73%
Cesty	14,64	1,79%
orná pôda	301,11	36,72%
fragmenty s malým podielom stromovej vegetácie	101,76	12,41%
fragmenty s veľkým podielom stromovej vegetácie	67,02	8,17%
trvalé trávne porasty	48,52	5,92%
brehová líniová vegetácia	56,29	6,86%
intravilány obcí a zastavané územia	94,60	11,54%
Spolu	819,99	100,00%

V nami skúmanom výseku údolia rieky Hron má najväčšiu rozlohu trieda *orná pôda*, keďže sa tu nachádzajú intenzívne využívané úrodné nivné pôdy. Druhou plošne najrozsiahlejšou triedou sú *TTP s malým podielom stromovej vegetácie*, nasledované triedou *intravilány obcí a zastavané územia*. Tieto 3 triedy využitia zeme tvoria dominanty krajiny pokrývky v skúmanom území. Po odrátaní rozlohy líniových bariér (prvkov infraštruktúry a vodného toku tvoriacimi 18,38 % územia), ktoré sú hlavnými fragmentačnými činiteľmi v skúmanej krajine, a rozlohy triedy *intravilány obcí a zastavané územia*, sú v krajine dominantnými triedami využitia zeme triedy *orná pôda*, *TTP s malým podielom stromovej vegetácie* a *TTP s veľkým podielom stromovej vegetácie*. V tomto prípade je zreteľný plošne významný výskyt plôch fragmentov, ktoré spolu zaberajú 30 % využívaného územia. Pomocou analýzy vlastností jednotlivých plôšok v programe FRAGSTATS v4 sme zistili najväčšiu hodnotu indexu dĺžky hraníc (TE) a hustoty hraníc (ED) v triede *TTP s malým podielom stromovej vegetácie*, pričom táto trieda mala zároveň najnižšiu hodnotu indexu areálovo váženej priemernej rozlohy plôšky (AREA_AM). Na základe vypočítaných hodnôt môžeme túto triedu označiť ako najviac fragmentovanú triedu v skúmanom výseku krajiny. Porovnanie hodnôt indexov ED a AREA_AM uvádzame v grafoch 3 a 4. Najvyššiu hodnotu areálovo váženého tvarového indexu vyjadrujúceho priemernú komplexnosť tvaru areálov (SHAPE_AM) skúmanej triedy mala trieda *železničná sieť* (zrejme aj kvôli veľmi výraznej tvarovej bifurkácii trate pri Hronskej Dúbrave), najnižšiu hodnotu sme zistili pre triedu *orná*

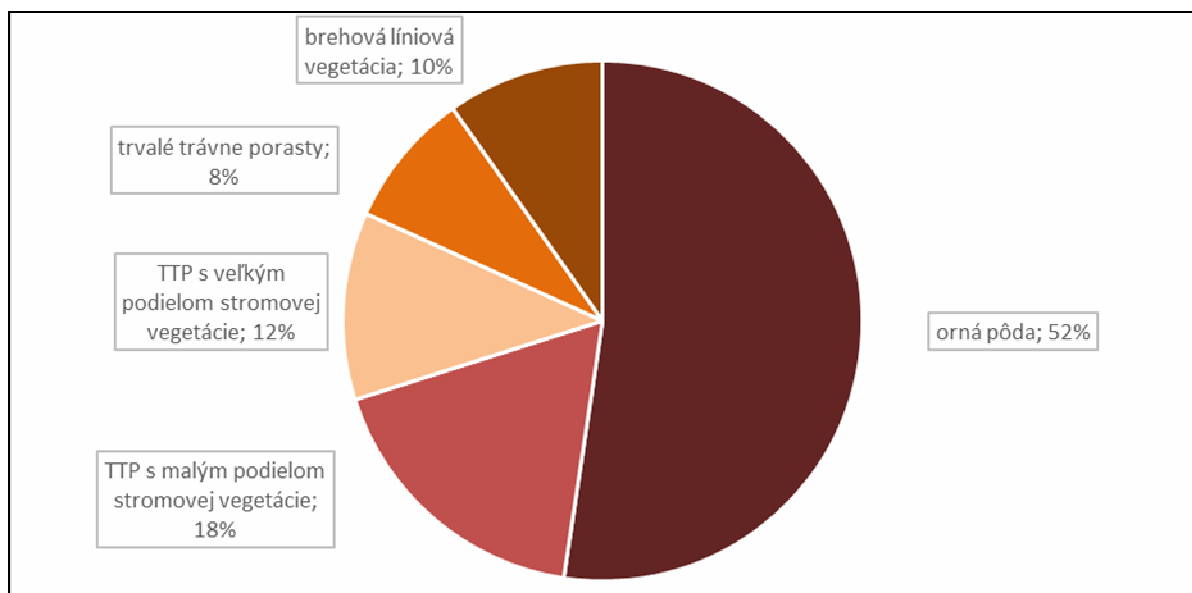
pôda. Areálovo vážené hodnoty indexov fraktálovitosti plôšok (FRAC_AM) dosahovali najvyššie hodnoty v triede *cesty*. Index najväčšej plôšky (LPI) bol najväčší pre triedu *orná pôda* (najdominantnejšia trieda v skúmanom území) a najmenší v prípade triedy *cesty*.



Graf 1: Pomerné zastúpenie jednotlivých tried využitia zeme vo výseku krajiny v doline rieky Hron.

Cestná a železničná infraštruktúra spolu zaberajú približne 10 % územia, rieka Hron 9 %

Graph 1: Proportional representation of the identified land use classes in the given landscape cut-out in the valley of the river Hron. Road and railway infrastructure sum up to 10 % of the area, while the river Hron takes 9 %



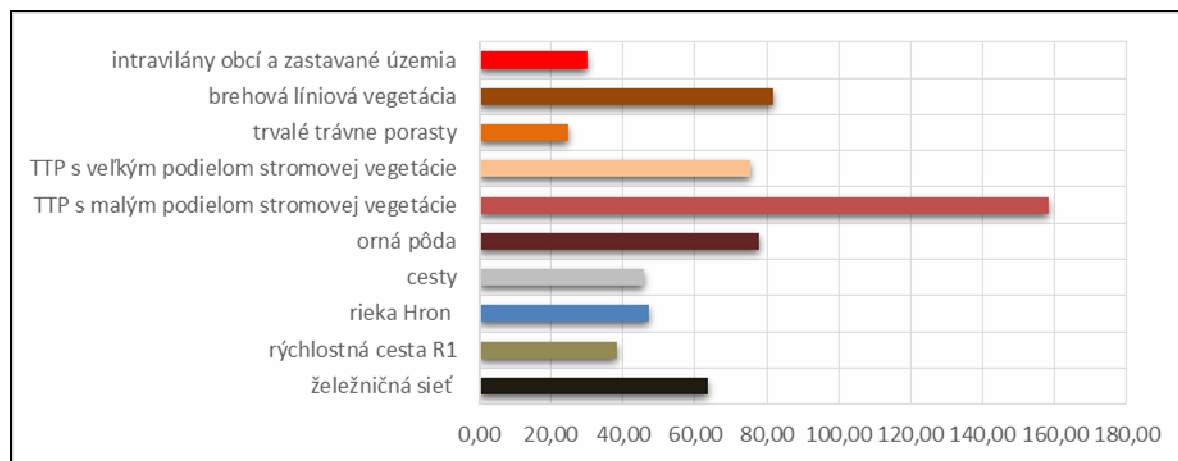
Graf 2: Grafická reprezentácia pomeru rozlôh tried využitia zeme v skúmanom území po odrátaní rozlôh tried dopravnej infraštruktúry, vodného toku rieky Hron a intravilánov obcí a zastavaných území

Graph 2: Graphical representation of area proportions of land use classes in the studied territory after subtracting the areas of traffic infrastructure classes, river Hron, and urban and built-up areas

Tab. 2: Krajinné indexy jednotlivých tried využitia zeme na skúmanom území. Zvýraznené sú najvyššie/najnižšie hodnoty indexov v triede (červená/modrá farba). LPI - index najväčšej plôšky, TE - index dĺžky hraníc, ED - index hustoty hraníc, AREA_AM - index areálovo váženej priemernej rozlohy plôšky, SHAPE_AM - areálovo vážený tvarový index, FRAC_AM - areálovo vážený index fraktálovitosti plôšok

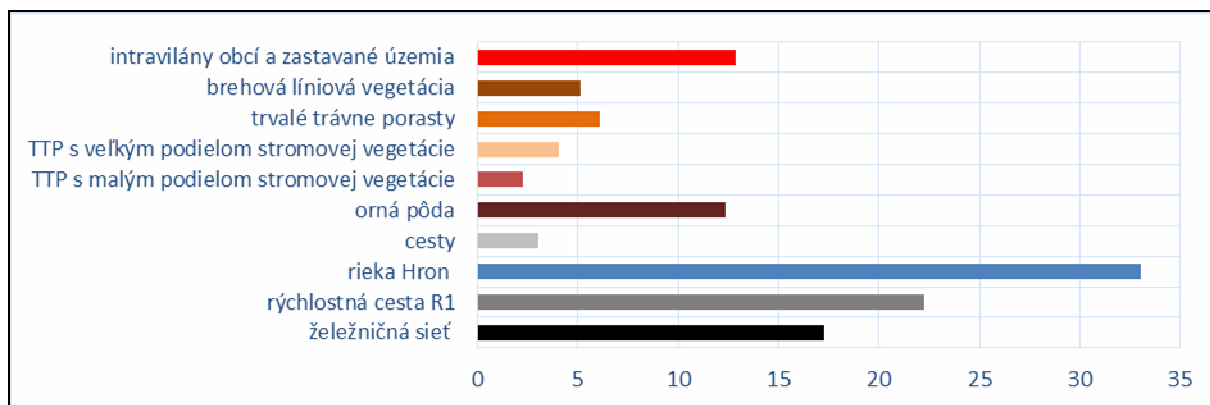
Tab. 2: Landscape indices of the given land use classes. Indices of two fragment classes are highlighted in green colour, highest/lowest values are highlighted in red/blue colour. LPI – largest patch index, TE – total edge, ED – edge density, AREA_AM – area-weighted mean of areal extent, SHAPE_AM - area-weighted mean of shape index, FRAC_AM - area-weighted mean of fractal dimension index

trieda využitia zeme	LPI	TE	ED	AREA_AM	SHAPE_AM	FRAC_AM
železničná sieť	2,17	52270,00	63,74	17,30	32,27	1,58
rýchlostná cesta R1	2,90	31447,00	38,35	22,28	12,73	1,41
rieka Hron	4,71	38592,00	47,06	33,07	9,06	1,34
cesty	0,58	37403,00	45,61	3,00	13,18	1,50
orná pôda	2,76	63689,00	77,67	12,34	1,58	1,08
TTP s malým podielom stromovej vegetácie	0,69	129983,00	158,52	2,25	4,25	1,26
TTP s veľkým podielom stromovej vegetácie	1,07	61892,00	75,48	4,06	3,53	1,23
trvalé trávne porasty	1,28	20350,00	24,82	6,08	2,10	1,13
brehová líniová vegetácia	1,55	67118,00	81,85	5,16	6,12	1,32
intravilány obcí a zastavané územia	3,07	24820,00	30,27	12,87	1,85	1,10



Graf 3: Hodnoty indexu hustoty hraníc pre triedy využitia zeme v skúmanom výseku krajiny. TTP s malým podielom stromovej vegetácie majú najvyššiu hustotu hraníc spomedzi všetkých tried

Graph 3: Values of the edge density (ED) index for the given land use classes in the landscape cut-out. Grasslands with a small portion of tree vegetation have the highest value of edge density index among the given classes



Graf 4: Hodnoty areálovo váženého indexu priemernej rozlohy plôšky pre triedy využitia zeme v skúmanom výseku krajiny. TTP s malým podielom stromovej vegetácie majú najmenšiu priemernú rozlohu spomedzi všetkých tried

Graph 4: Values of the area-weighted area mean index (AREA_AM) for the given land use classes in the landscape cut-out. Fragments with a small portion of tree vegetation have the lowest value of AREA_AM index among the given classes

Diskusia a záver

Podľa definície fragmentácie a jej vzťahu ku krajinným indexom (plôškam) ako ju uvádza Rutledge (2003) fragmentácia zvyšuje počet plôšok, znižuje priemernú veľkosť plôšok a zväčšuje dĺžku hraníc plôšok (medzi plôškami dvoch rôznych tried). Spomedzi skúmaných tried využitia zeme dosahovala najväčšie hodnoty indexu hustoty hraníc (ED) (odvodeného od indexu celkovej dĺžky hraníc plôšok) trieda TTP s malým podielom stromovej vegetácie, pri ktorej sme zároveň zistili najmenšiu priemernú veľkosť plôšok. Z vypočítaných hodnôt vyplýva, že táto trieda využitia zeme je v skúmanom území najviac fragmentovanou triedou.

V skúmanom výseku krajiny sme zistili signifikantnú fragmentáciu hlavne v prípade tried využitia zeme, ktoré nie sú intenzívne využívané ľudskou činnosťou a ostávajú často ponechané bez priamych ľudských zásahov dlhé časové obdobia. Percentuálne zastúpenie takýchto plôch v nami skúmanom výseku krajiny predstavovalo 20,58 % celkovej rozlohy územia. Zistená hodnota na príklade relatívne úzkeho údolného koridoru potvrdzuje, že líniové prvky dopravnej infraštruktúry sú významným činiteľom vplývajúcim na zvyšovanie fragmentácie krajiny. Vypočítané krajinné indexy by bolo zrejme vhodné v ďalšom výskume doplniť o viaceré krajinné indexy lepšie popisujúce fragmentáciu krajiny (JAEGER et al. 2008) a porovnať historické využitie zeme daného územia so súčasným stavom.

Literatúra

- FISCHER, J., LINDENMAYER, D. B. 2007: Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis. *Global Ecology and Biogeography*, 16, p. 265 – 280.
- JAEGER, J. A. G. 2008: *Using measures of landscape fragmentation for cumulative effects assessment*. IAIA, Calgary, November 7, 2008.
- JAEGER, J. A. G., BERTILLER, R., SCHWICK, C., MULLERD, K., STEINMEIER, C., EWALD, K. C & GHAZOUL, J. 2008: Implementing Landscape Fragmentation as an Indicator in the Swiss Monitoring System of Sustainable Development (MONET). *Journal of Environmental Management*, 88, p. 737 – 751.
- LLAUSÀS, A. & NOGUÉ, J. 2012: Indicators of landscape fragmentation: The case for combining ecological indices and the perceptive approach. *Ecological Indicators*, 15, p. 85 – 91.
- LIGASOVÁ, G. 2010: Fragmentácia ekosystémov v krajine dopravnou infraštruktúrou. *Enviromagazín*, 3/2010, p. 20 – 21.
- MCGARIGAL, K., CUSHMAN, S. A. & ENE, E. 2012: *FRAGSTATS v4: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical and Continuous Maps*. Computer software program produced by the authors at the University of Massachussets, Amherst. <<http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>>
- RUTLEDGE, D. 2003: Landscape indices as measures of the effects of fragmentation: can pattern reflect process? DOC Science Internal Series 98. Department of Conservation, Wellington. 27 pp.

FENOLOGICKÝ VÝVOJ LESNÝCH RASTLINNÝCH DRUHOV V BÁBSKOM LESE

PHENOLOGICAL DEVELOPMENT OF FOREST PLANT SPECIES IN THE BÁB FOREST

Ivana PILKOVÁ

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

Abstract

The presented contribution summarizes the results of a phenological research which was realized in the Báb forest during two years, namely in 2012 and 2013. This forest is the remnant of formerly larger indigenous forest complexes and forest represents a type of indigenous vegetation in this area. During the vegetative period, vegetative and generative phenophases of forest species were monitored. A change in the onset, interphase duration and ending of the monitored phenophases between the years 2012 and 2013 was observed. This distinction was caused by a different temperature measured in 2012 and 2013. In March it came to a significant temperature decrease and even ground frost occurred.

Key words: clearcut, phenological phases, phenological observation, temperature effect, Slovakia

Úvod

Časový priebeh periodicky sa opakujúcich životných prejavov rastlín, tzv. vegetatívnych a generatívnych fenologických fáz, v závislosti od komplexu podmienok vonkajšieho prostredia, skúma vedný odbor fenológia (KOLEKTÍV AUTOROV 1993). Významný prínos v rámci štúdia fenológie rastlinných spoločenstiev predstavuje práca BOTTLÍKOVÁ (1975). Autorka DOMČEKOVÁ (2008) sa venovala fenológii spoločenstiev drevín, BEDNÁŘOVÁ & MERKLOVÁ (2006) sa venovali fenológii krovinného poschodia. Fenológiou drevín a ich vzťahu ku kolísaniu klímy sa zaoberala KURPELOVÁ (1980). Fenológiou drevín sa zaoberá vo svojich prácach viacero autorov, ako napríklad ŠKVARENINOVÁ (2007), ŠKVARENINOVÁ a kol. (2006), ŠKVARENINOVÁ, BEDNÁŘOVÁ & MERKLOVÁ (2007), PRIWITZER (2007, 2011), PÁLEŠOVÁ, ŠKVARENINOVÁ & ŠKVARENINA,

(2011). Fenologickými fázami byliny *Convallaria majalis* sa venujú práce HÁJKOVÁ & RICHTEROVÁ (2011), ŠKVARENINOVÁ a kol. (2008).

V Bábskom lese skúmali v 60-tych rokoch 20. storočia fenológiu lesných bylín KUBÍČEK & BRECHTL (1970) a KUBÍČEK & ŠIMONOVIC (1975). V práci PILKOVÁ (2013a) som sa zaoberala hodnotením fenofáz inváznej byliny *Impatiens parviflora* DC. v Bábskom lese. Fenologické fázy jarých geofytov vo vzťahu k teplote som riešila v práci PILKOVÁ (2013b). Zmeny vo fenologickom optime dubovo-hrabového lesa po ťažbe dreva som hodnotila v práci PILKOVÁ (2013c) a fenofázy drevín v Bábskom lese som hodnotila zas v práci PILKOVÁ (2013d).

Výskum, prezentovaný v tomto príspevku, prebiehal v Bábskom lese, ktorý sa nachádza v katastri obce Veľký Báb v časti Alexandrov dvor (Nitrianska sprašová pahorkatina, okres Nitra). KUBÍČEK & BRECHTL (1970a) definujú Bábsky les ako klimaxové štádium sukcesie lesa na sprašiach, nízinný dubovo-hrabový les v intenzívne využívannej poľnohospodárskej krajine. V minulosti ho poznačili antropogénne vplyvy.

Administratívne patrí územie Bábskeho lesa do katastru obce Veľký Báb, okresu Nitra. Leží na Nitrianskej sprašovej pahorkatine. 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). Lesné spoločenstvo je zaradené do zväzu *Carpinion betuli* Isler 1931 em Mayer 1937 a asociácie *Primulae veris-Carpinetum* Neuhäusl & Neuhäuslová-Novotná 1964.

Cieľ, materiál a metodika

V novembri 2006 došlo k výrubu časti lesného porastu, ťažba dreva vytvorila štyri rúbaniská. Na základe vzniku tohto nového stanovišťa došlo k zmene v nástupe, trvaní a ukončení fenologických fáz lesných taxónov. Cieľom príspevku je preto hodnotenie vegetatívnych a generatívnych fenofáz lesných druhov na rozdielnych stanovištiach – rúbanisko a lesný porast počas rokov 2012 a 2013.

Čiastkovým cieľom je hodnotenie a porovnanie nástupu, trvania a ukončenia vegetatívnych a generatívnych fáz lesných taxónov počas sledovaných rokov vo vzťahu k teplote. Teplota vzduchu v rokoch 2012 a 2013 je rozdielna. Veľký rozdiel je zaznamenaný hlavne v mesiaci marec. Kým v roku 2012 sa priemerná týždenná teplota v marci pohybuje okolo 10 °C, v roku 2013 dochádza k sneženiu a výskytu prízemných mrazov a priemerná týždenná teplota sa pohybuje iba okolo 3 °C.

V študovanom území Bábskeho lesa bolo vymieraných a trvalo označených 32 trvalých výskumných plôch (TVP) veľkosti 20×20 m (obr. 1). Fenologický výskum prebiehal na 6 TVP. Fenologické pozorovania sa robia na 1 m širokých transektoch smerom do vnútra po obvode TVP, čiže na každej ploche je študovaná plocha 76 m^2 .

Zo šiestich študovaných TVP sa tri nachádzajú v lesnom poraste a tri na rúbaniskách. TVP č. 2 sa nachádza na 1. rúbanisku, ktoré je najbližšie k poľu, TVP č. 6 na 2. rúbanisku a TVP č. 9 na 3. rúbanisku, ktoré je najďalej od poľa. Rúbaniská vznikli ťažbou dreva v novembri 2006. Lesná trvalá plocha č. 24 sa nachádza v Národnej prírodnej rezervácii Bábsky les. TVP č. 35 sa nachádza v časti lesa, kde prebehol v novembri 2006 clonný rub. Posledná lesná TVP č. 39 sa nachádza v neťaženej časti lesných porastov.



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

Terénny výskum v roku 2012 prebiehal každých 7 až 11 dní od 11. marca do 10. decembra. V roku 2013 prebiehal výskum od 18. februára do 11. decembra. Pri terénnom výskume druhov rúbanísk boli zaznamenávané nasledujúce vegetatívne (VF) a generatívne fenofázy (GF) podľa publikácie MORAVEC a kol. (1994): VF – neúplne rozvinuté listy (NRL), úplne rozvinuté listy (URL), žltnutie (ŽL), usychanie (U), odumreté listy a výhonky (OLV), GF – generatívna tvorba púčikov (GTP), kvetné púčiky zavreté (KPZ), kvetné púčiky naliat, ale zatvorené (KPN), roztváranie kvetných púčikov (RKP), rozvíjajúce sa kvety (RK), plne

rozvinuté kvety (PRK), odkvitanie (O), rastliny úplne odkvitnuté (UO), nasadzovanie plodov (NSP), nezrelé plody (NP), zrelé plody (ZP), vysemenené plody (VP).

Dané vegetatívne a generatívne fázy hodnotím u 14 lesných bylín *Alliaria petiolata*, *Convallaria majalis*, *Dentaria bulbifera*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Glechoma hirsuta*, *Lamium maculatum*, *Lathyrus vernus*, *Mercurialis perennis*, *Polygonatum latifolium*, *P. multiflorum*, *Pulmonaria officinalis* a u 2 stálozelených lesných drevín *Hedera helix* a *Vinca minor*.

Pri fenologickom hodnotení sú použité charakteristiky počasia, a to priemerná denná teplota vzduchu počas rokov 2012 a 2013. Klimatické charakteristiky poskytol SHMÚ. Teplotná náročnosť na nástup jednotlivých fenologických fáz u sledovaných taxónov bola vyjadrená sumou efektívnych teplôt vzduchu. Vypočítala som teplotné sumy z priemerných denných teplôt vzduchu vyšších ako 0 °C (TS0), 5 °C (TS5), 10 °C (TS10), 15 °C (TS15). Táto hodnota teplôt je stanovená k termínu začiatku kalendárneho roka. Názvoslovie zistených taxónov je upravené podľa MARHOLDA & HINDÁKA (1998).

Výsledky a diskusia

Tab. 1 a obr. 2 zobrazujú termíny fenofáz druhov, ktoré majú svoje optimum rastu v jarnom období. Neúplne a úplne rozložené listy sú zaznamenané v roku 2012 najskôr u taxónov *Pulmonaria officinalis* a *Dentaria bulbifera*, a to už 1. aprílový týždeň. Potom nasleduje väčšina taxónov 2. aprílový týždeň. V roku 2013 sa dané fenofázy objavujú už 4. a 5. marcový týždeň u *Pulmonaria officinalis*. U ostatných taxónov sa fenofáza neúplne rozložené listy vyskytuje taktiež 1. a 2. aprílový týždeň a fáza úplne rozložené listy je pri druhoch *Convallaria majalis*, *Galium odoratum* posunutá až na 1. až 4. májový týždeň.

Fenofáza žltnutie sa objavuje v roku 2012 v posledných týždňoch mesiaca jún a v prípade taxónu *Galium odoratum* je to 3. augustový týždeň. Fenofáza usychanie je zdokumentovaná v roku 2012 pri väčšine taxónov v mesiaci júl. V roku 2013 sa nástup fenofáz žltnutie a usychanie vyskytuje od 3. májového u *Pulmonaria officinalis* až do 1. septembrového týždňa v prípade *Convallaria majalis* (iba U).

Tab. 1: Vegetatívne fázy jarných lesných taxónov

Tab. 1: The vegetative phenophases of spring forest species

	<i>Convallaria majalis</i>				<i>Dentaria bulbifera</i>				<i>Polygonatum latifolium</i>			
VF a GF	NRL	URL	ŽL	U	NRL	URL	ŽL	U	NRL	URL	ŽL	U
2012	114	114	175	215	96	96	164	175	104	104	183	201
2013	102	124	-	251	102	102	-	-	101	103	174	194
Rozdiel	-12	+10	-	+36	+6	+6	-	-	-3	-1	-9	-7

	<i>Polygonatum multiflorum</i>				<i>Galium odoratum</i>				<i>Pulmonaria officinalis</i>			
VF a GF	NRL	URL	ŽL	U	NRL	URL	ŽL	U	NRL	URL	ŽL	U
2012	105	105	182	195	103	105	227	233	89	94	183	200
2013	94	100	191	179	94	148	-	203	81	89	141	167
Rozdiel	-11	-5	+9	-16	-9	+43	-	-30	-8	-5	-42	-33

Tvorba kvetných púčikov (GTP, KPZ, KPN) sa v roku 2012 objavuje od 5. marcového týždňa u *Pulmonaria officinalis* a u ostatných druhov posledný aprílový až 1. májový týždeň. V roku 2013 nastáva výraznejší rozdiel medzi rokmi, kedy sa tvorba kvetných púčikov vyskytuje u všetkých taxónov 3. až 4. aprílový týždeň. Výnimku tvorí iba *Pulmonaria officinalis*, kde sa tvorba púčikov vyskytuje už 1. aprílový týždeň. Kvitnutie sa v roku 2012 objavuje 1. (*Pulmonaria officinalis*) až 4. aprílový a 1. a 2. májový týždeň (ostatné taxóny). V roku 2013 nenastáva väčšia zmena oproti roku 2012.

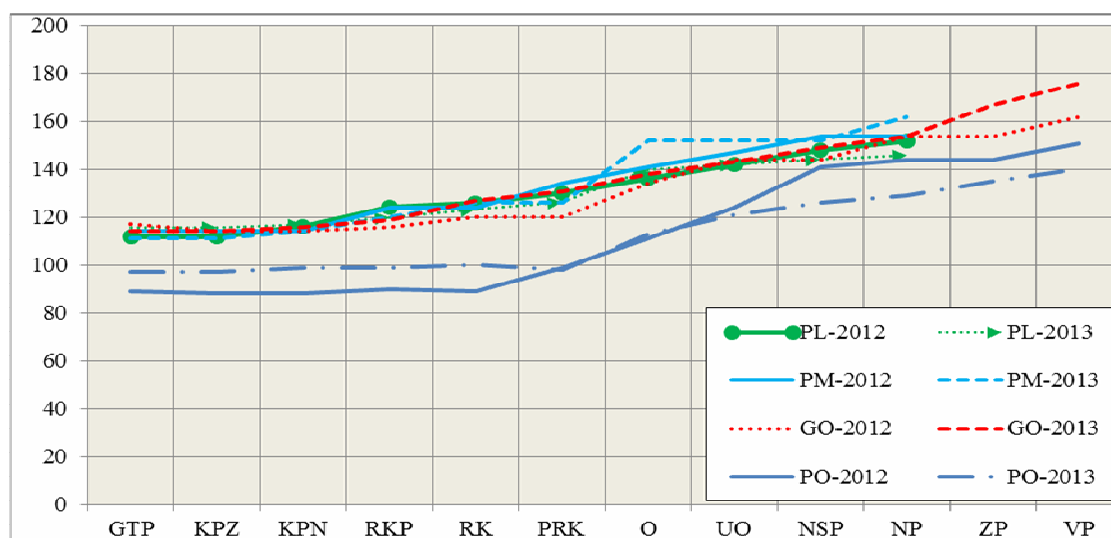
**Obr. 2: Generatívne fázy jarných lesných taxónov**

Fig. 2: Generative phenophases of spring forest species

Odkvitanie nastáva počas oboch rokov od 3. aprílového týždňa v prípade *Pulmonaria officinalis* a u druhu *Polygonatum multiflorum* až od posledného májového týždňa. Fenofáza NSP sa počas oboch rokov vyskytuje najmä 3., 4. májový a 1. júnový týždeň. Posledné generatívne fenofázy (NP, ZP, VP) sa v roku 2012 vyskytujú od 4. májového u *Pulmonaria officinalis* a u ostatných druhov od 1. júlového týždňa. V roku 2013 sa dané fenofázy

vyskytujú u *Pulmonaria officinalis* od 2. májového týždňa a u druhu *Polygonatum multiflorum* až od 1. júlového týždňa.

Rast a vývoj byliny *Convallaria majalis* prebieha v rôznom období počas rokov. Fáza neúplne rozložené listy prebiehala skôr v roku 2013. Toto súhlasí s tvrdeniami v práci HÁJKOVÁ & RICHTEROVÁ (2011), kde prvé listy zdokumentovali 14. apríla. Avšak úplne rozložené listy sa objavili až 4. mája 2013. Tento pomalý vývoj má zrejme za následok malé množstvo zrážok v apríli 2013. Rast konvalinky 5. mája zo stredného Slovenska uvádza aj práca ŠKVARENINOVÁ a kol. (2008). Posun v roku 2012 nie je markantný, koncom apríla sa teplota pohybovala nad 10 °C, taktiež spadlo dostatok zrážok, čo spôsobilo rýchly vývoj rastlín a listov. Teplotné sumy TS5 a TS10 boli veľmi rozdielne, tzn. že na nástup prvých vegetatívnych fáz počas oboch rokov nemá vplyv rovnaká, príp. podobná teplota. Taktiež TS15 vykazuje nulovú hodnotu, čo dokazuje, že nemá vplyv na nástup prvých fenofáz.

Termíny tvorby kvetných púčikov a kvitnutia v roku 2012 zodpovedajú termínom v práci HÁJKOVÁ & RICHTEROVÁ (2011). V roku 2013 druh netvoril generatívne orgány a dôvodom je pravdepodobne skutočnosť, že koncom apríla a začiatkom mája je pozorované zhorenie časti rastlín. V tomto období dochádza k vysokej teplote a malému množstvu zrážok. Dôvod nástupu posledných vegetatívnych fáz a uhynutia *Convallaria majalis* som pozorovala priamo na stanovišti, kde druh rástol. V roku 2012 druh rástol na miestach, kde dopadalo viac slnečného svetla počas dňa. Toto spôsobilo vo vyšších teplotách počas leta žltnutie, uschnutie až uhynutie rastlín. Pričom v roku 2013 druh rástol na zatienených miestach nevytláčaný okolitou vegetáciou, čo boli vyhovujúcejšie podmienky (DVO až 31 týždňov, tab. 2).

Pri taxóne *Dentaria bulbifera* k rastu dochádza pri zvýšení teploty nad 10 °C a k vývoju generatívnych častí pri teplote do 15 °C. Taxón vytvára vegetatívne a generatívne orgány v rôznom období ale pri podobnej teplote sledovaných rokov. Avšak teplotné sumy TS5 a TS10 sú počas rokov rôzne. Môžem povedať, že nulová hodnota TS15 dokazuje, že teplota nad 15 °C nemá vplyv na nástup prvých vegetatívnych a generatívnych fenofáz. Veľký vplyv na nástup a trvanie fenofáz má vplyv okolitej vegetácie. V roku 2012 druh rástol na osvetlenejších miestach, čo malo za následok skoršie žltnutie, uschnutie a uhynutie rastlín ako v roku 2013. Taktiež sa v roku 2012 netvorili plody. Konštatujem, že na trvanie vegetatívnych a vývoj generatívnych orgánov má lepší vplyv zatienené prostredie lesného porastu, ktoré má svoju špecifickú mikroklimu (tab. 2).

Rozvoj nadzemných častí (NRL a URL) druhov *Polygonatum latifolium* a *P. multiflorum* prebieha pri teplote 10 °C. Daná teplota bola dosiahnutá skôr v roku 2013 a preto aj vegetatívne fázy prebehli skôr v tomto roku. Teplotná suma TS5 dosiahla v roku 2013

hodnotu 122 a v roku 2012 hodnotu 190. Konštatujem, že v roku 2012 bola pre nástup prvých vegetatívnych fáz potrebná väčšia teplotná suma TS5, a to pravdepodobne z dôvodu, že marec 2012 bol extrémne suchý. TS10 dosiahla nízke hodnoty a TS15 nedosiahla žiadne hodnoty.

Vývoj generatívnych orgánov prebieha pri veľmi podobnej teplote a to okolo 12 °C. Avšak teplotné sumy TS5 a TS10 sú veľmi rozdielne. U týchto taxónov nepozorujeme fázu zrelé plody a dochádza k diseminácií, či požeru nezrelých plodov. Iba vegetatívne rastliny taxónu *Polygonatum multiflorum* zdokumentovali v Bábskom lese KUBÍČEK & BRECHTL (1970b). Dôvodom netvorenia generatívnych orgánov môže byť skutočnosť, že v rokoch 1968 a 1969 bolo v mesiacoch apríl a máj zaznamenaných málo zrážok a to oproti dlhodobému priemeru 1965-1974 a aj oproti roku 2012. Toto súhlasí s výskumom v roku 2013, kedy som zdokumentovala menej jedincov v generatívnej forme, čo mohlo spôsobiť menej zrážok. Úhrn zrážok v apríli bol takmer rovnaký ako v rokoch 1968, 1969.

K žltnutiu a usychaniu väčšiny týchto taxónov dochádza počas oboch rokov pri veľmi vysokej teplote okolo 30 °C. Pri terénnom výskume som pozorovala, že v roku 2013 väčšie množstvo jedincov týchto taxónov rástlo na zatienených miestach, či už v lesnom poraste alebo na rúbaniskách. Táto skutočnosť spôsobila, že v roku 2013 došlo k značnému predĺženiu vegetačného obdobia a aj k pretrvávaniu generatívnych orgánov. Dospela som k záveru, že zatienené prostredie je vyhovujúcejšie pre životný cyklus daných taxónov.

U taxónu *Galium odoratum* nepozorujem väčší posun pri fáze neúplne rozložené listy. Fáza úplne rozložené listy už prebiehala v inom období. Teplotná suma TS5 dosiahla v roku 2013 hodnotu 130 a v 2012 hodnotu 200, tzn. že pre nástup tejto fázy bola potrebná väčšia teplotná suma TS5. Rýchly vývoj rastlín v 2012 bol pravdepodobne spôsobený nielen vyššou teplotnou sumou, ale aj väčším zrážkovým úhrnom v apríli. Pomalý vývoj rastlín tohto taxónu v roku 2013 naopak spôsobil veľmi malý úhrn zrážok v tomto mesiaci. Prvé generatívne fázy prebehli takmer v rovnakom období, kedy teplota vystúpila nad 15 °C. Avšak teplotné sumy vykazujú veľmi rozdielne hodnoty.

Pri porovnaní nástupu a trvania fenofáz s prácou KUBÍČEK & BRECHTL (1970b) konštatujeme, že termíny začiatkových a aj konečných generatívnych fáz sa zhodujú. Na ukončenie vegetačnej činnosti mala vplyv veľmi vysoká teplota a nízke zrážky v auguste 2012 a potom taktiež v júli 2013, tzn. že na taxón mali vplyv tie isté faktory, ale v inom období rokov. Dĺžka vegetačného obdobia a aj tvorba generatívnych fáz prebiehala dlhšie v lesnom poraste v roku 2012 a na rúbaniskách v roku 2013. Príčinu som pozorovala priamo v terénne. Ako je uvedené vyššie na trvanie vegetatívnych a aj generatívnych fáz má vplyv

miesto rastu. V roku 2012 v lesnom poraste a v roku 2013 na rúbaniskách taxón rástol na zatienených miestach a toto zatienené prostredie lesnému druhu lepšie vyhovuje (tab. 2).

V rámci taxónu *Pulmonaria officinalis* prvé vegetatívne a aj prvé generatívne fázy prebiehajú v približne rovnakom období na začiatku apríla pri intenzívnejšom zvýšení teploty. Začiatok rastu – začiatok apríla sa zhoduje s tvrdeniami v prácach KUBÍČEK & BRECHTL (1970b) a MEEUS et al. (2013). Taktiež aj fakt, že vegetatívne a generatívne fázy sa vyvíjajú takmer naraz súhlasí s týmito prácami. Avšak všetky teplotné sumy pre nástup vegetatívnych a aj generatívnych fáz sú rozdielne. Vplyv na mierny posun generatívnych fáz v roku 2013 na neskoršie obdobie má nízka teplota v mesiaci marec. Menší počet jedincov *Pulmonaria officinalis* sa však vyskytoval už počas marcových mrazov a bolo pozorované zmrznutie častí vegetatívnych a aj generatívnych orgánov.

Konečné generatívne fázy prebiehali koncom mája. Toto nesúhlasí s tvrdeniami v práci KUBÍČEK & BRECHTL (1970b), kde dané fázy trvajú ešte aj v júli. Dôvodom je pravdepodobne skutočnosť, že v rokoch 2012 a 2013 je pozorovaná veľmi vysoká teplota, ktorá mohla spôsobiť rýchlejšiu tvorbu a disemináciu plodov. Fázy žltnutie a usychanie prebiehajú taktiež skôr v roku 2013. Dôvodom je jednak teplota a potom vplyv samotného miesta, kde jedince rástli. V júli 2013 je pozorovaná vysoká teplota a veľmi malý zrážkový úhrn. V terénne som pozorovala zhorenie časti rastlín. Najdlhšie vegetačné obdobie bolo zaznamenané na rúbaniskách počas oboch rokov, druh rástol na zatienených miestach a bol chránený, ale nie vytláčaný okolitou vegetáciou (tab. 2). Konštatujeme, že vplyv na pretrvávajúce taxónu má vyhovujúce zatienenie a mikroklima, ktorú vytvárajú okolité druhy.

Na základe vyššie uvedených výsledkov som skonštatovala, že rozhodujúci vplyv na nástup a trvanie vegetatívnych a aj generatívnych fenofáz jarných lesných druhov má jednak teplota. Taktiež som pozorovala vplyv samotného stanovišťa, miesta, kde druh rastie. Konštatujeme, že vyhovujúce prostredie pre tieto jarné lesné druhy má zatienené stanovište. Taktiež je dôležitá okolitá vegetácia, ktorá chráni, vytvára vhodnú mikroklimu (zmiernenie teplotných výkyvov a to jednak mrazov na začiatku jarného obdobia a vysokej teploty počas leta), ale nevytláča taxóny.

Tab. 2: Dĺžka vegetačného obdobia a generatívnych fáz jarných lesných taxónov

Tab. 2: The length of vegetative and generative phenophases of spring forest species

	2012				2013			
	DVO-R	DGF-R	DVO-L	DGF-L	DVO-R	DGF-R	DVO-L	DGF-L
<i>Convallaria majalis</i>	-	-	25	12	-	-	31	-
<i>Dentaria bulbifera</i>	-	-	13	4	-	-	16	13
<i>Lathyrus vernus</i>	-	-	-	-	-	-	15	14
<i>Polygonatum latifolium</i>	19	11	-	-	28	17	27	16
<i>Polygonatum multiflorum</i>	16	11	19	11	18	14	29	14
<i>Galium odoratum</i>	23	12	33	12	37	16	34	15
<i>Pulmonaria officinalis</i>	38	10	23	9	37	11	34	6

Vysvetlivky: DVF - dĺžka vegetatívnych fáz, DGF – dĺžka generatívnych fáz, R – rúbanisko, L - les

Tab. 3 a obr. 3 zobrazujú fenofázy lesných druhov, ktoré sa vyskytujú v lesnom poraste a aj na rúbaniskách a optimum rastu majú počas leta. Taktiež som v Bábskom lese zdokumentovala stálezelené dreviny *Hedera helix* a *Vinca minor*. Dané dreviny sa vyskytujú počas celého vegetačného obdobia. V roku 2012 ich vegetačné obdobie trvalo 38 a v roku 2013 až 40 týždňov. Vegetačné obdobie je ohraničené výskytom snehovej pokrývky. Iba taxón *Vinca minor* tvoril generatívne orgány, a to počas oboch rokov 14 týždňov.

Prvé vegetatívne fázy (NRL, URL) sa pri väčšine taxónov, počas oboch rokov, vyskytujú najmä v mesiaci apríl. Posledné vegetatívne fázy (ŽL, U) sa v roku 2012 vyskytujú od 2. júlového týždňa u *Lamium maculatum*, *Mercurialis perennis* a u druhu *Galeobdolon luteum* až od 3. augustového týždňa. Tieto fenofázy sa v roku 2013 objavujú už koncom mája u taxónu *Galeobdolon luteum*.

Tvorba kvetných púčikov je v roku 2012 pozorovaná u *Lamium maculatum* a *Mercurialis perennis* od 3. marcového a v prípade taxónov *Geum urbanum*, *Galeobdolon luteum* od 1. májového týždňa. V roku 2013 už nastáva posun, a to na 4. marcový týždeň v prípade druhov *Mercurialis perennis*, *Galeobdolon luteum* a u *Lamium maculatum* až na 3. júnový týždeň. Kvitnutie je počas oboch rokov zdokumentované u *Mercurialis perennis* 1. a 2. aprílový týždeň a u väčšiny ostatných taxónov posledný aprílový a 1. májový týždeň. Odkvitanie sa objavuje počas oboch rokov najskôr taktiež u druhu *Mercurialis perennis*, a to 3. aprílový týždeň a u ostatných druhov sa odkvitanie posúva až na máj. Tvorba a diseminácia plodov sa v roku 2012 objavuje od 2. májového týždňa, pričom v roku 2013 je to už od konca apríla a začiatku mája u *Mercurialis perennis*.

Tab. 3: Vegetatívne fázy letných lesných druhov

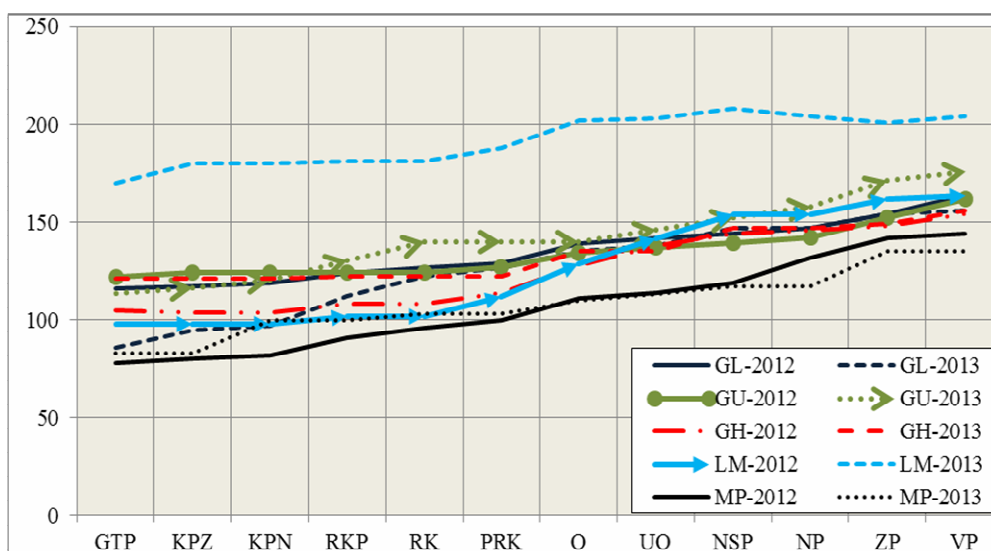
Tab. 3: The vegetative phenophases of summer forest species

	<i>Galeobdolon luteum</i>				<i>Geum urbanum</i>				<i>Glechoma hirsuta</i>			
VF a GF	NRL	URL	ŽL	U	NRL	URL	ŽL	U	NRL	URL	ŽL	U
2012	114	117	222	231	94	94	203	215	81	81	207	217
2013	88	94	141	143	103	103	147	221	96	96	-	-
Rozdiel	-26	-23	-81	-88	+9	+9	-56	+6	+15	+15	-	-

	<i>Lamium maculatum</i>				<i>Mercurialis perennis</i>			
VF a GF	NRL	URL	ŽL	U	NRL	URL	ŽL	U
2012	96	96	196	212	81	78	190	205
2013	98	100	-	215	81	92	-	239
Rozdiel	+2	+4	-	+3	0	+14	-	+34

Rast a vývoj (NRL, URL) taxónu *Galeobdolon luteum* prebiehal v rôznom období sledovaných rokov. Dôvod posunu týchto fenofáz na skoršie obdobie v roku 2013 vyplýval pravdepodobne zo zmien vo vegetácii na TVP a v jej bezprostrednom okolí. V tomto roku rástli jedince taxónu na viac chránenom stanovišti. Naopak v roku 2012 sa druh vyskytoval na otvorenejšom stanovišti, nechránený okolitou vegetáciou, čo zrejme spôsobilo neskorší rast taxónu. Vplyv teploty som nespozorovala. Teplota bola v roku 2013 veľmi nízka oproti roku 2012. Taktiež aj teplotné sumy TS5 a TS10 dosahovali veľmi rozdielne hodnoty a TS15 dosiahla nulovú hodnotu. Taktiež predpokladám, že vplyv na neskorší rast má zrejme aj nedostatok zrážok v marci 2012.

U generatívnych fáz som pozorovala taktiež ich posun na skoršie obdobie v roku 2013. Dôvodom je fakt, že druh rástol skôr, čiže aj vývoj generatívnych orgánov prebehol skôr ako v roku 2012. Rozdiel som zaznamenala v rámci tvorenia generatívnych orgánov v lesnom poraste a na rúbaniskách. V lesnom poraste tvorilo počas oboch rokov minimum jedincov (5%) generatívne orgány. Túto skutočnosť dokazuje aj práca KUBÍČEK & BRECHTL (1970b), kedy autori v lese zaznamenali iba vegetatívne jedince. Posun som pozorovala aj v prípade konečných vegetatívnych fáz na skoršie obdobie 2013. Taktiež som pozorovala rozdiel medzi lesným porastom a rúbaniskom. Na tento posun a na ukončenie vegetačného obdobia má výrazný vplyv stanovište, kde druh rastie. Druh dlhšie pretrval na zatienených miestach, a to v lesnom poraste v roku 2012 a v lesnom poraste a na rúbaniskách v roku 2013.



Obr. 3. Generatívne fázy letných lesných druhov
Fig. 3: Generative phenophases of summer forest species

V prípade taxónu *Geum urbanum* som nepozorovala výrazný rozdiel v nástupe prvých vegetatívnych (NRL, URL) a aj generatívnych (GTP až RKP) fáz. Dané vegetatívne fázy sa objavujú pri teplotnej sume $TS5 > 120$ a generatívne fázy $TS5 > 130$. Teplotná suma $TS10$ dosahovala rozdielne hodnoty a $TS15$ žiadnu hodnotu. V tomto období sa teplota počas oboch rokov pohybuje až do $12\text{ }^{\circ}\text{C}$. Čiže rast vegetatívnych a vývoj generatívnych orgánov prebieha pri veľmi podobnej teplote, ale v inom období sledovaných rokov.

Konečné generatívne (tvorba a diseminácia plodov) a vegetatívne (ŽL, U) fázy sú jednak ovplyvnené teplotou a jednak stanovišťom, kde druh rastie. V roku 2013 som pozorovala uschnutie väčšiny jedincov po augustových extrémnych teplotách ($> 30\text{ }^{\circ}\text{C}$). V roku 2012 a aj v roku 2013 (ostatné jedince) som pozorovala v teréne, že jedince, ktoré sú zatienené a nie sú vytláčané okolitou vegetáciou pretrvávajú takmer celé vegetačné obdobie (DVO 38 až 40 týždňov, tab. 4). Taktiež dochádza aj k predĺženiu generatívnych fáz a to v lesnom poraste, ako uvádza práca KUBÍČEK & BRECHTL (1970b).

U taxónu *Glechoma hirsuta* som pozorovala výrazné posunutie prvých vegetatívnych a aj prvých generatívnych fáz na neskoršie obdobie v roku 2013. Dôvodom posunu je nízka teplota v marci 2013, druh začal rásť až pri teplote okolo $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Vplyv na nástup prvých vegetatívnych fáz majú teplotné sumy $TS5 > 90$ a $TS10 > 24$. $TS15$ nedosiahla žiadnu hodnotu. Na nástup generatívnych fáz majú vplyv taktiež veľmi rozdielne teploty a aj teplotné sumy. Avšak nástup generatívnych fáz nastupuje po 24 – 25 dňoch od rastu nadzemných častí. Konštatujem, že na vývoj generatívnych orgánov nemá vplyv teplota vzduchu. Vplyv má však životný cyklus druhu, kedy taxón za rovnaký čas vytvoril generatívne orgány aj keď

v inom období a počas inej teploty. Iba málo jedincov (10%) tvorilo v lesnom poraste generatívne orgány, čo súhlasí s prácou KUBÍČEK & BRECHTL (1970b).

Na ukončenie vegetačnej činnosti má vplyv stanovište čo som pozorovala v teréne. V roku 2012 časť jedincov rástla na otvorenom stanovišti, kde počas vyšších teplôt na začiatku augusta došlo k nástupu žltnutia a usychania. Jedince, ktoré boli chránené zatienením okolitou vegetáciou pretrvávali celé vegetačné obdobie až do prvého snehu (oba roky). Dlhé vegetačné obdobie taxónu uvádza aj práca KUBÍČEK & BRECHTL (1970b).

V prípade byliny *Lamium maculatum* som nepozorovala rozdiel medzi rokmi. Daný druh začal rásť pri veľmi rozdielnej teplote (6 °C – 2012, 14 °C – 2013). Dôvodom prečo nezačal taxón rásť pri podobnej teplote v roku 2012 je zrejme skutočnosť, že v marci 2012 bol zaznamenaný veľmi nízky zrážkový úhrn. Teplotné sumy TS5 a TS10 dosahujú veľmi rozdielne hodnoty, čo potvrdzuje fakt, že teplota nemala veľký vplyv na rast taxónu.

Výrazný posun generatívnych fáz spôsobila skutočnosť, že druh trikrát počas roka a to na rúbaniskách začal a ukončil tvorenie generatívnych orgánov. Generatívne orgány výrazne dlho pretrvali na rúbaniskách v roku 2013 (až 35 týždňov). Príčinou bola pravdepodobne skutočnosť, ktorú som pozorovala priamo v teréne, kedy menší počet jedincov bol chránený okolitou vegetáciou a práve na nich pretrvávali generatívne orgány. Týmto bol taxón chránený pred rýchlejšou disemináciou zrelých plodov. Iba minimálny počet jedincov (2%) tvorilo generatívne orgány v lesnom poraste. K uschnutiu väčšiny jedincov dochádza počas 1. augustového týždňa oboch rokov, čo má za následok vysoká teplota vzduchu. Menší počet jedincov pretrváva takmer celé vegetačné obdobie a to na zatienených miestach. Konštatujem, že rozhodujúci vplyv má aj stanovište, kde druh rastie ako je uvedené vyššie.

Pri taxóne *Mercurialis perennis* som pozorovala najmä vplyv teploty vzduchu, a to na posun fenofázy úplne rozložené listy. Prvá vegetatívna fáza (NRL) prebehla v rovnakom období v oboch rokoch pri teplote okolo 7 °C. Avšak po tomto období v roku 2013 sa vyskytli mrazy, a to od 24. do 27. marca. Týmto sa zastavil rast sledovaného druhu a opätovne sa začal vyvíjať až po týchto mrazoch. Fakt, že taxón rastie pri teplote nad 5 °C a jeho rast sa zastaví pri teplote pod 1 °C spomína v práci taktiež JEFFERSON (2008). Táto nízka teplota spôsobila aj posun generatívnych fáz (GTP až PRK). Podobná teplotná suma TS5, TS 85 až TS100 potvrdzuje vplyv teploty na nástup prvých vegetatívnych a aj generatívnych fáz. TS10 vykazovala rozdielne a TS15 žiadne hodnoty.

Dôvodom skoršieho nástupu fáz nezrelé až vysemenené plody je vyššia teplota a nedostatok zrážok v apríli roku 2013 a potom v máji 2012. Konštatujem, že na nástup konečných generatívnych fáz majú vplyv rovnaké faktory aj keď v inom období sledovaných

rokov. Daná skutočnosť nesúhlasí s prácami KUBÍČEK & BRECHTL (1970b), JEFFERSON (2008) kedy generatívne orgány pretrvali až do júla. Predpokladám, že dôvodom je vyhovujúcejšia teplota vzduchu (okolo 10 °C) a dostatočné množstvo zrážok počas roka 1968. Naopak v roku 1969 je pozorované menšie množstvo zrážok a autori uvádzajú bylinu iba vo vegetatívnej forme. K usychaniu väčšiny taxónov dochádza počas vysokých augustových teplôt (oba roky). Jedince, ktoré boli chránené zatienením v lesnom poraste pretrvali do prvých mrazov.

Na základe vyššie uvedených výsledkov konštatujeme, že vplyv na rozdielny nástup fenofáz má teplota vzduchu. Rozhodujúci vplyv má najmä nízka marcová teplota a prízemné mrazy pri druhoch, ktoré rastú v skorom jarnom období. Veľmi dôležité je však aj stanovište, kde druh rastie. Dané lesné druhy prosperujú lepšie na zatienených miestach či už v lesnom poraste alebo na rúbaniskách, kde sú chránené okolitou vegetáciou, avšak nie do takej miery aby boli vytláčané (tab. 4).

Tab. 4: Dĺžka vegetačného obdobia a dĺžka generatívnych fáz letných lesných druhov

Tab. 4: The length of vegetative and generative phenophases of summer forest species

	2012				2013			
	DVO-R	DGF-R	DVO-L	DGF-L	DVO-R	DGF-R	DVO-L	DGF-L
<i>Alliaria petiolata</i>	-	-	-	-	38	34	35	32
<i>Galeobdolon luteum</i>	26	6	34	6	38	11	38	11
<i>Geranium robertianum</i>	13	12	10	-	-	-	-	-
<i>Geum urbanum</i>	38	26	20	17	40	33	38	33
<i>Glechoma hirsuta</i>	38	8	37	7	40	8	40	5
<i>Lamium maculatum</i>	20	11	21	10	38	35	35	-
<i>Mercurialis perennis</i>	23	10	38	10	19	19	38	10
<i>Hedera helix</i>	38	-	38	-	40	-	40	-
<i>Vinca minor</i>	-	-	38	14	-	-	40	14

Vysvetlivky: DVO - dĺžka vegetatívnych fáz, DGF – dĺžka generatívnych fáz, R – rúbanisko, L - les

Záver

Daný výskum prebiehal v dubovo-hrabovom Bábskom lese. Zaujímavé územie leží v katastrálnom území obce Veľký Báb, v okrese Nitra a na Nitrianskej sprašovej pahorkatine. Zámerom daného príspevku bolo hodnotenie vegetatívnych a generatívnych fenofáz 14 lesných bylín a dvoch stálezelených drevín. Ťažba dreva v novembri 2006 spôsobila vznik štyroch rúbanísk. Preto tento výskum prebiehal na rozdielnych typoch stanovišť – rúbanisko a lesný porast počas dvoch rokov 2012 a 2013.

Na základe vyššie uvedených výsledkov som dospela k záveru, že nástup, trvanie a ukončenie vegetatívnych a generatívnych fáz prebehlo v rozdielnom období dvoch sledovaných rokov. Dôvodom odlišného nástupu a ukončenia fenofáz je rozdielna teplota vzduchu. Nízka až mínusová teplota v marci 2013 spôsobila výrazný posun fenofáz na

neskoršie obdobie roka. Okrem vplyvu teploty vzduchu som sledovala aj vplyv okolitej vegetácie. Lesné taxóny rástli najmä na zatienených miestach, kde ich okolitá vegetácia chránila, vytvárala vhodnú mikroklimu, ale nevytláča dané lesné taxóny.

Na základe výsledkov konštatujeme, že ťažbou dreva došlo k vytvoreniu nového typu stanovišťa – rúbanisko. Tým nastali zmeny vo fenologickom vývoji lesných druhov, došlo k zmene v nástupe, trvaní a ukončení vegetatívnych a generatívnych fáz mnohých druhov na rúbaniskách a v lesnom poraste.

Literatúra a pramene

- BEDNÁŘOVÁ E. & MERKLOVÁ L. 2006: Zhodnocení fenologických fází keřového patra na okraji smrkového porostu v oblasti Dražanská vrchovina. – Fenologická odezva premenlivosti podnebí, Brno 22. 3. 2006, ISBN 80-86690-35-0
- BISKUPSKÝ V. 1970: Work in the field of forest research at the Báb research project. In JURKO, A. & DUDA, M. (eds.): Research Project Báb. Progress Report I., Bratislava, 526 pp.
- BOTTLÍKOVÁ A. 1975: Fenologická charakteristika vybraných fytocenóz Liptovskej kotliny. In Biologické práce. Bratislava: VEDA, 81 pp.
- DOMČEKOVÁ D. 2008: Porovnanie priebehu zalistenia spoločenstiev drevín na dvoch monitorovacích plochách v južnej časti Kremnických vrchov v rokoch 2007 – 2008. In Bioklimatické aspekty hodnotení procesů v karjině. Mikulov 9. – 11.9.2008, ISBN 978-80-86690
- HÁJKOVÁ L. & RICHTEROVÁ D. 2011: Dynamika nástupu fenofází konvalinky vonné (*Convallaria majalis* L.) v závislosti na meteorologických podmínkách, In Mikroklima a mezoklima krajinných struktur a antropogenních prostředí. Skalní Mlýn, 2. – 4. 2., 2011, ISBN 978-80-86690-87-2
- JEFFERSON R. 2008: Biological Flora of the British Isles: *Mercurialis perennis* L. - Journal of Ecology, 96 (2): 386 – 412.
- KOLEKTÍV AUTOROV 1993: Meteorologický slovník výkladový a terminologický. Živ. Prostředí, Praha, 594 pp. ISBN 80-85368-45-5.
- KUBÍČEK F. & BRECHTL J. 1970: Production and phenology of the herb layer in an oak-hornbeam forest. Biológia, Bratislava, 25 (10): 651 – 666.
- KUBÍČEK F. & ŠIMONOVIC V. 1975: Dynamics and phenology of the total biomass of herbaceous layer in two forest communities. Biológia. Bratislava, 30: 505 – 522.
- KURPELOVÁ M. 1980: Fenologické javy a ich vzťah ku kolísaniu klímy. - Meteorologické zprávy, 33: 142 – 147.
- MARHOLD K. & HINDÁK F. (eds). 1998: Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Bratislava: Veda, 687 pp.
- MEEUS S., BRYN R., HONNAY O. & JACQUEMYN H. 2013: Biological flora of the British Isles: *Pulmonaria officinalis*. Journal of Ecology, 101 (5): 1353 – 1368.
- MORAVEC J. a kol. 1994: Fytocenologie. Praha: Academia, 403 pp.

- PÁLEŠOVÁ I., ŠKVARENINOVÁ J. & ŠKVARENINA J. 2011. Priebeh jarných vegetačných fenologických fáz hraba obyčajného (*Carpinus betulus* L.) a liesky obyčajnej (*Corylus avellana* L.) vo vzťahu k teplotám vzduchu a vodnej bilancii. In. Mikroklima a mezoklima krajinných štruktúr a antropogenných prostredí. Skalní Mlýn. 2. – 4.2.2011, ISBN 978-80-86690-87-2
- PILKOVÁ I. 2013a: Zhodnotenie fenologických fáz inváznej byliny *Impatiens parviflora* DC. v Bábskom lese. - Acta Universitatis Matthiae Bellii: Séria Environmentálne manažérstvo. ISSN 1338-449X, 15 (1): 40-48.
- PILKOVÁ I. 2013b: Fenologické fázy jarných geofytov Bábskeho lesa vo vzťahu k teplote. Acta Universitatis Mathiae Bellii: sekcia environmentálne manažérstvo. 15 (2): 57 – 66.
- PILKOVÁ I. 2013c: Zmeny vo fenologickom optime dubovo-hrabového lesa po ťažbe dreva. Acta Facultatis Forestalis Zvolen. 55 (3): 101 – 112.
- PILKOVÁ I. 2013d: Comparison of the Onset and Course of Spring Phenological Phases of the Báb Forest Woody Plants. In Scientia Iuvenis: Book of Scientific Papers from 14th international scientific conference of PhD. students, young scientists and pedagogues, September 25, Nitra: UKF, 2013. ISBN 978-80-558-0390-6, p. 200 – 205.
- PRIWITZER T. 2007: Vplyv zrážok na dynamiku rastu, fenológiu a opad lesných drevín. In „Bioclimatology and natural hazards“. International Scientific Conference, Poľana nad Detvou, Slovakia, 17. – 20.9. 2007, Zvolen: vydavateľstvo TU, ISBN 978-80-228-17-60-8.
- PRIWITZER T. 2011: Fenologické pozorovania lesných drevín na vybraných monitorovaných plochách II. úrovne. In Bioclimate: Source and limit of social development international scientific conference, 6th-9th September, 2011, Topoľčianky, Slovakia.
- ŠKVARENINOVÁ J., BEDNÁŘOVÁ E. & MERKLOVÁ L. 2007: Evaluation spring phenological phases in the Hawthorn (*Crataegus oxyacantha* L.) in the regions Drahanska vrchovina and Zvolenska kotlina. In „Bioclimatology and natural hazards“. International Scientific Conference, Poľana nad Detvou, Slovakia, 17. – 20.9. 2007, Zvolen: vydavateľstvo TU, p. 67 – 76. ISBN 978-80-228-17-60-8.
- ŠKVARENINOVÁ J. 2007: Charakteristika fenologických fáz jelše lepkavej (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) v Arboréte Borová hora v rokoch 1987 – 2006. Acta Facultatis Forestalis. Zvolen, XLIX, 1: 17 – 29.
- ŠKVARENINOVÁ J., KOVÁČIK M., SNOPKOVÁ Z. & ŠKVARENINA J. 2006: Výsledky fenologických pozorovaní liesky obyčajnej (*Corylus avellana*) a duba letného (*Quercus robur*) v Zvolenskej Pahorkatine. In Fenologická odezva premenlivosti podnebí, Brno 22. 3. 2006, ISBN 80-86690-35-0
- ŠKVARENINOVÁ J., TURISOVÁ I. & SNOPKOVÁ Z. 2008: Temporal and spatial variability of the beginning of flowering of *Convallaria majalis* L. in the Central Slovakia. Český hydrometeorologický ústav Praha, Meteorol. Zpr. – Meteorological Bulletin, 61(6):149 – 153.

SPRÁVY

REPORTS

KONFERENCIA „(AKO) UČIŤ OCHRANU PRÍRODY NA VYSOKÝCH ŠKOLÁCH?“

CONFERENCE „HOW TO LEARN A CONSERVATION BIOLOGY AT UNIVERSITIES?“

Juraj ŠVAJDA¹ & Peter URBAN¹

¹ Katedra biológie a ekológie, Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici, Tajovského 40, SK-974 01 Banská Bystrica, e-mail: juraj.svajda@umb.sk; peter.urban@umb.sk

V dňoch 6. až 8. novembra 2014 sa v priestoroch Fakulty prírodných vied UMB v Banskej Bystrici uskutočnila vedecká konferencia s medzinárodnou účasťou „(Ako) Učiť ochranu prírody na vysokých školách?“. Jej cieľom bolo upozorniť na aktuálne úskalia výučby modernej ochrany prírody, resp. biológie ochrany prírody (*conservation biology*) na slovenských vysokých školách a začať diskusiu na danú tému aj s využitím skúseností kolegov z Českej republiky, ktorí zorganizovali niekoľko podujatí na danú tému. Snahou bolo tiež pokúsiť sa nájsť odpoveď na otázku kam smeruje ochrana prírody na Slovensku a ako reagujú na súčasný trend jej vývoja vysoké školy, resp. ako majú orientovať absolventov, ktorí sa chcú uplatniť v praxi ochrany prírody, prípadne vyučovať biológiu na základných a stredných školách.

Usporiadateľmi konferencie bola Katedra biológie a ekológie FPV UMB v Banskej Bystrici v spolupráci s Agentúrou ochrany prírody a krajiny ČR v Prahe a Štátnou ochranou prírody SR v Banskej Bystrici. Konferencie, ktorú podporilo aj Občianske združenie Príroda z Banskej Bystrice, sa zúčastnilo celkovo 34 účastníkov zo Slovenska a Českej republiky, vrátane viacerých univerzít (UK Bratislava, UKF Nitra, UP Olomouc, KU Praha).

Konferencia mala 4 tematické okruhy:

- aktuálne problémy ohrozenia a ochrany biodiverzity a ich odraz vo výučbe na vysokých školách;
- úloha vysokých škôl pri ochrane prírody (biodiverzity);
- stav výučby ochrany prírody na Slovensku;

- čo potrebuje prax ochrany prírody od absolventov vysokých škôl?

V rámci 4 blokov referátov odzneli 3 plenárne prednášky (J. Plesník: Novinky z péče o biodiverzitu; J. Dlouhá: Jaké jsou trendy ve vzdělávání k udržitelnosti na vysokých školách? Závěry Dekády UNESCO pro vzdělávání pro UR a zajímavé iniciativy; J. Kadlecík: Národní strategie ochrany biodiverzity na Slovensku) a 13 příspěvků. Po nich probíhal závěrečný workshop. Prezentácie, diskusie a práca v skupinách v rámci tvorivej dielne, upozornili na niekoľko zaujímavých skutočností. Vzhľadom na riešenie nových problémov v ochrane biodiverzity by mali byť študenti (absolventi) pripravení riešiť nové výzvy v tejto oblasti, pričom dôležité je aj poznanie historických súvislostí a interdisciplinárny prístup. To si vyžaduje od pedagógov osvojenie si nových kompetencií pre udržateľné vzdelávanie a zmenu motivačného systému tak, aby rovnako dôležitým kritériom okrem publikačnej činnosti bolo aj vzdelávanie študentov. Viacero prezentujúcich zdôraznilo potrebu silnejšieho prepojenia na prax (záverečné práce, exkurzie, praxe) vychádzajúce z dôležitých dokumentov a stratégií prijatých na národnej úrovni (národná stratégia ochrany biodiverzity). Dôležitým sa v dnešnom svete javí najmä potreba mať jazykovo zdatných študentov (možnosti zahraničných stáží), silnejšia motivácia študentov pre ich uplatnenie v praxi a prípadná zmena defenzívneho termínu „ochrana prírody“ na pozitívnejší (napr. starostlivosť o prírodné zdroje).



Práca v skupinách počas tvorivej dielne (foto © P. Urban)

Súčasťou konferencie bola aj exkurzia do Chránenej krajinej oblasti Poľana, ktorú v roku 1990 vyhlásili za rovnomennú biosférickú rezerváciu (rezervu biosféry) v rámci programu UNESCO Človek a biosféra. Ide o príklad trvalo udržateľného života, prijateľnej rovnováhy a vzájomného vzťahu človeka s prírodným prostredím, v ktorom sa ochrana prírody spája s ochranou kultúrnych hodnôt a ekonomickým rozvojom územia, vrátane rozvoja cestovného ruchu. Aj preto prebiehajú v súčasnosti snahy o rozšírenie prechodnej zóny BR Poľana o Hriňovské lazy bez statusu chráneného územia, v ktorom sa dosiaľ zachoval tradičný spôsob obhospodarovania pôdy.

Vybrané príspevky z konferencie i jej závery budú publikované v nasledujúcom čísle tohto časopisu v roku 2015.



Súčasťou konferencie bol aj terénna exkurzia do CHKO BR Poľana (foto © P. Urban)

KONFERENCIA „VÝSKUM A OCHRANA CICA VCOV NA SLOVENSKU“

CONFERENCE „RESEARCH AND PROTECTION OF MAMMALS IN SLOVAKIA“

Veronika ROSENBERGOVÁ¹

¹ 1. mája 644/26, SK-976 13 Slovenská Ľupča; email: nika.rosen@gmail.com

Po dlhoročnej tradícii usporadúvania vedeckej konferencie “Výskum a ochrana cicavcov na Slovensku” v priestoroch zvolenského Ústavu ekológie lesa SAV (kde prebiehali všetky doterajšie konferencie okrem prvej, ktorá sa v roku 1994 konala Banskej Bystrici na pôde Univerzity Mateja Bela) sa jej tohtoročný, už 11. ročník konal v priestoroch Fakulty prírodných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici.

Konferencia sa uskutočnila v dňoch 8. – 9. novembra 2013 a jej tradičnými organizátormi boli Katedra biológie a ekológie FPV UMB v Banskej Bystrici, Ústav ekológie lesa SAV Zvolen a Štátna ochrana prírody SR Banská Bystrica.

Na konferenciu sa zaregistrovalo 88 účastníkov zo Slovenska, Českej republiky a z Poľska. Pri registrácii boli účastníci obdarovaní drobnou pozornosťou v podobe darčkových predmetov s logom konferencie. Záujem o udalosť prejavili aj študenti domácej fakulty, ktorí radi pomohli s organizáciou a so záujmom sa zúčastnili tiež prednášok.

Úvod podujatia sa po príhovore organizátorov niesol v uvoľnenej atmosfére, spojennej s krstom dlho očakávaného knižného diela “Cicavce Slovenska – rozšírenie, bionómia a ochrana”. Počas dvoch dní bolo celkovo odprezentovaných 40 prednášok rozdelených do štyroch blokov a jedného workshopu. V prvý deň konferencie to boli bloky prednášok **Vydra**, **Netopiere** a workshop **Nepôvodné, introdukované a invázne sa šíriace cicavce**, prezentujúce príspevky na aktuálne témy v danej oblasti.

Na konci prvého dňa sa uskutočnil raut, ktorý sa svojou neobyčajnosťou stal nezabudnuteľným zážitkom všetkých zúčastnených. Nejednému sa do pamäte zapísal, či už

dobrým a hojným pohostením alebo faktom, že sa odohrával najmä pri sviečkach, kvôli opakovane vypadávajúcemu elektrickému prúdu v budove.

Na druhý deň prebehli ďalšie dva bloky prednášok **Drobné zemné cicavce** a **Veľké cicavce**.

Na záver bola vyhodnotená súťaž o najlepšiu študentskú prednášku a najlepší poster. Vecné ceny si odniesli Ladislav Naďo za prednášku s názvom “Dynamika striedania úkrytov stromových netopierov” a Jakub Kubala za prednášku „Výskum karpatského rysa (*Lynx lynx*) na území CHKO Štiavnické vrchy a projekt “Spolužitie s karpatskými príznakmi”. Cena za najlepší poster na jedenástej konferencii nebola udelená, pretože autori vystavených posterov neboli prítomní na ich prezentácií.

Na záver možno povedať, že jedenásta konferencia Výskum a ochrana cicavcov na Slovensku bola užitočným prínosom nielen vo vedeckej sfére, ale tiež v rámci ochrany prírody. Ponúkla možnosť odborníkom stretnúť sa a formálne i neformálne diskutovať nielen k prezentovaným témam, ale k pestrej palete aktualít i problémov, súvisiacich s výskumom, monitoringom i ochranou cicavcov a otvorila tiež možnosti budúcej spolupráce.



Vít'azmi súťaže o najlepšiu študentskú prednášku sa stali Ladislav Naďo a Jakub Kubala (zľava) (foto © P. Urban)

**X. NÁRODNÁ KONFERENCIA O BIOSFÉRICKÝCH REZERVÁCIÁCH
SLOVENSKA NA TÉMU „BIODIVERZITA A VYUŽÍVANIE
KRAJINNÝCH EKOSYSTÉMOV V BIOSFÉRICKÝCH
REZERVÁCIÁCH UNESCO“**

THE 10TH NATIONAL CONFERENCE ON BIOSPHERE RESERVES OF
SLOVAKIA ON THE TOPIC: “BIODIVERSITY AND LANDSCAPE
ECOSYSTEM USE IN UNESCO BIOSPHERE RESERVES”

Ján LIGA¹

¹ Inštitút výskumu krajiny a regiónov Fakulty prírodných vied UMB, Cesta na amfiteáter 1, SK-974 01 Banská Bystrica; email: jan.liga@umb.sk

X. národná konferencia o biosférických rezerváciách Slovenska na tému „*Biodiverzita a využívanie krajinných ekosystémov v biosférických rezerváciách UNESCO*“ pri príležitosti 65. výročia vyhlásenia Tatranského národného parku, Biosférickej rezervácie UNESCO Tatry, sa konala v Starej Lesnej 21. – 22. októbra 2014 vo Vysokých Tatrách.

Konferenciu ako hlavný organizátor organizovalo Centrum vedy a výskumu Univerzity Mateja Bela zastúpené prof. Ing. Rudolfom Midriakom, DrSc. – vedúcim Inštitútu výskumu krajiny a regiónov Fakulty prírodných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici, ktorý zároveň zastával aj funkciu gestora konferencie. Spoluorganizátormi konferencie boli Slovenský výbor pre Program UNESCO Človek a biosféra, Bratislava, v zastúpení jeho predsedom Ing. Júliusom Oszlányim a Správa Tatranského národného parku – Biosférickej rezervácie Tatry, Tatranská Štrba zastúpená Ing. Slavomírom Celerom – vedúcim odboru chránených častí prírody.

Národné konferencie o BR Slovenska sú usporadúvané v pravidelných 2-ročných intervaloch. V roku 2014 sa konala už jubilejná desiatu konferencia o BR Slovenska. Slovensko svojimi štyrmi biosférickými rezerváciami aktuálne patrí medzi 119 krajín s 631 biosférickými rezerváciami v celosvetovej sieti UNESCO, pričom svojimi poznatkami z vedeckého výskumu, prieskumov a monitoringu, prezentovanými okrem iného práve na

pravidelných národných konferenciách prispieva k napĺňaniu významného cieľa programu Človek a biosféra, ktorým je prehĺbovanie a rozširovanie poznatkov o biosfére, životnom prostredí človeka i rastlinných a živočíšnych organizmov a ich spoločenstiev v biómoch mierneho klimatického pásma Zeme.

V prvý deň konania konferencie odznelo 23 referátov od 51 autorov, z toho až 7 referátov vyžiadanych. Všetky referáty, okrem vyžiadanych, boli zaradené do dvoch tematických okruhov – v prvom odzneli referáty o území BR Tatry, v prípade druhého to boli referáty z ďalších slovenských biosférických rezervácií, resp. všeobecnejšie koncipované vedecké práce. Okrem ústnych referátov ďalší 8 autori prezentovali v rámci konferencie 3 poster.



Otvorenie konferencie prof. Ing. Rudolfom Midriakom, DrSc. (foto © L. Zaušková)

Druhý deň konferencie bol venovaný terénnej exkurzii s ukázkami plôch na území BR Tatry so staršími vetrovými kalamitami spred desiatich rokov a najnovšou kalamitou z roku 2014. Odborné informácie s najnovšími číselnými a grafickými údajmi o veterných kalamitách ako aj s ukázkami a prehliadkou výstavbou zničeného prírodného prostredia športového „Areálu snov“ na Štrbskom Plese boli zabezpečené Ing. Slavomír Celer zo Správy Tatranského národného parku.

Ak by sme chceli X. národnú konferenciu o biosférických rezerváciách hodnotiť súhrne, mohli by sme povedať, že toto podujatie zo série národných konferencií o BR Slovenska prinieslo veľmi cenné poznatky, ktoré by mohli pri dobrej vôli kompetentných organizácií

poslúžiť ako pomoc pri riešení viacerých problémov manažmentu biosférických rezervácií na území Slovenskej republiky. Organizátori a účastníci konferencie pevne veria, že nasledujúce konferencie z tejto série budú pokračovať aj v budúcnosti, pretože predstavujú jedinečnú príležitosť na prezentovanie vedeckých a odborných informácií získaných na jedinečných miestach planéty Zem, akými biosférické rezervácie UNESCO programu Človek a biosféra bezpochyby sú.



Účastníci konferencie (foto © L. Zaušková)

**KOLOKVIUM „INŠPIRÁCIE PRE VÝSKUM KRAJINY“
PRI PRÍLEŽITOSTI 75. VÝROČIA NARODENIA
PROF. ING. RUDOLFA MIDRIAKA, DRSC.**

COLLOQUIUM “THE INSPIRATIONS FOR LANDSCAPE RESEARCH”
ON THE OCCASION OF
PROF. ING. RUDOLF MIDRIAK, DRSC. 75TH BIRTHDAY

Tomáš LEPEŠKA¹

¹ Inštitút výskumu krajiny a regiónov Fakulty prírodných vied UMB, Cesta na amfiteáter 1, SK-974 01 Banská Bystrica; email: tomas.lepeska@umb.sk

V tomto roku oslávil profesor Rudolf Midriak významné životné jubileum. Narodil sa 19 júla 1939 v Môťovej pri Zvolene. Prof. Ing. Rudolf Midriak, DrSc. po absolvovaní Lesníckej fakulty Vysokej školy lesníckej a drevárskej vo Zvolene v roku 1961 a po krátkom pôsobení v lesníckej praxi na poľesí Šumiac (Lesný závod Červená Skala), prejavil hlboký záujem o vedeckú prácu. V roku 1962 nastúpil na štúdium interného vedeckého ašpiranta na bývalom Výskumnom ústave lesného hospodárstva (VÚLH) vo Zvolene, ktorý v tom období viedol medzinárodne uznávaný odborník v oblasti erózie pôdy prof. Ing. Dušan Zachar, DrSc. Na lesníckej fakulte Vysokej školy lesníckej a drevárskej (VŠLD) v roku 1966 obhájil kandidátsku dizertačnú prácu (CSc.) „Erózia spustnutých pôd na Slovensku“ a v roku 1982 doktorskú dizertáciu (DrSc.) „Deštrukcia pôdy vo vysokých pohoriach Západných Karpát“. V rokoch 1967 – 1969 vyštudoval postgraduálne odbor subtropického a tropického poľnohospodárstva a lesníctva na Českém vysokém učení technickém a Vysoké škole zemědělské v Prahe. V rokoch 1962 – 1987 pracoval na VÚLH ako vedecký pracovník (od IIa až po Ia) aj ako vedecký sekretár, pričom v období 1976 – 1987 viedol Výskumnú stanicu lesného hospodárstva v Košiciach. V rokoch 1987 – 1991 pôsobil ako vysokoškolský pedagóg na Lesníckej fakulte VŠLD vo Zvolene, najprv na Katedre lesníckych stavieb, potom na Katedre ekológie krajiny, ktorú založil a viedol. V rokoch 1992 – 2005 pôsobil ako

vysokoškolský profesor na Fakulte ekológie a environmentalistiky Technickej univerzity vo Zvolene, neskôr v Banskej Štiavnici (patril k zakladateľom tejto Fakulty a bol vedúci Katedry krajinnej ekológie, neskôr Katedry aplikovanej ekológie). Od roku 2006 pôsobil na Fakulte prírodných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici, od roku 2007 na Ústave vedy a výskumu UMB a od roku 2008 je vedúci Inštitútu výskumu krajiny a regiónov Fakulty prírodných vied (Centrum vedy a výskumu) UMB. Pedagogicky pôsobí na Fakulte prírodných vied UMB v Banskej Bystrici.



**Zablahoželať k jubileu prof. Midriaka prišlo mnoho súčasných aj bývalých kolegov
(foto © Tomas Lepeška)**

Profesor Midriak venuje osobitnú pozornosť výchove mladých vedeckých pracovníkov. Je toho veľmi veľa, čo si môžu od neho mladí zobrať a ďalej rozvíjať. Doposiaľ vychoval 14 vedeckých aspirantov (CSc. a PhD.). Ako predseda habilitačnej a inauguračnej komisie sa pričínal o menovanie 22 docentov a 14 inaugurovaných profesorov ekológie. O jeho prednášateľskú činnosť prejavili záujem Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach, Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici, Fakulta európskych štúdií a regionálneho rozvoja SPU v Nitre. Ako renomovaný vedecký pracovník sa zúčastnil pobytov na zahraničných univerzitách a vedeckých inštitúciách v Maďarsku, Českej republike, Poľsku, Rusku (vrátane

ZSSR), Bulharsku, Juhoslávii, Rumunsku, Francúzsku, Turecku, na Ukrajine, v Grécku, Rakúsku a Izraeli. Počas 52 rokov tvorivej vedeckovýskumnej a pedagogickej práce jubilant vypracoval celkovo 680 prác, z toho 37 vedeckých a knižných publikácií, 35 kapitol v monografiách a knižných publikáciách, 15 učebných textov a príručiek, 251 pôvodných vedeckých prác v časopisoch a zborníkoch, 3 pôvodné mapy v Atlase krajiny Slovenska, 66 referátov z vedeckých a odborných podujatí, 77 odborných prác v časopisoch a zborníkoch, 22 editorovaných kníh a zborníkov, 105 záverečných správ, štúdií, expertíz a projektov, 2 kvalifikačné práce a 67 iných prác. Počet citácií prác prof. Midriaka v zahraničnej a domácej literatúre dosahuje cca 2500 položiek.

Profesor Rudolf Midriak je hodnotený ako špičkový a uznávaný vedecký pracovník na poli krajinskej ekológie, environmentalistiky, ochrany prírody a krajiny, geomorfológie, meliorácií a lesníckych vied.

Poznáme ho ako čínorodého človeka, ktorý miluje svoju profesiu a vždy je ochotný pomôcť svojimi bohatými skúsenosťami a vedomosťami. Želáme mu do ďalších rokov pevné zdravie, elán do ďalšej neľahkej a zodpovednej práce a ešte mnoho úspechov v jeho plodnom živote!

**MEDZINÁRODNÁ KONFERENCIA
„KRAJINA – ČLOVEK – HISTÓRIA“**

**INTERNATIONAL CONFERENCE
„LANDSCAPE - MAN – HISTORY”**

Daniel HUSÁRIK¹

¹ Kysucké múzeum v Čadci, Moyzesova 50, SK-022 01 Čadca, , e-mail: husarik@kysuckemuzeum.sk

Kysucké múzeum v Čadci v spolupráci s Historickým ústavom Slovenskej akadémie vied a Muzeom Těšínska zorganizovalo v dňoch 22. – 23. októbra 2014 úspešnú medzinárodnú konferenciu, ktorá prebiehala v prírodovednej expozícii Kysuckého múzea v Krásne nad Kysucou. Dvojdňový program priniesol množstvo interdisciplinárnych a širokospektrálnych erudovaných tém upriamujúcich pozornosť na dejinné aspekty ľudstva zakomponované do životného prostredia, v ktorom človek žil a pretváral ho. Cieľom konferencie bola prezentácia problematiky environmentálnej histórie v kontexte historického výskumu daného regiónu. Progresívna metóda výskumu dopadov ľudskej činnosti na prírodu je v súčasnosti kľúčovou otázkou interdisciplinárneho bádania.

Program konferencie začal príhovorom Miloša Jesenského, riaditeľa Kysuckého múzea v Čadci. M. Jesenský po slávnostnom privítaní vyzdvihol metodiku environmentálnej histórie ako veľmi užitočný nástroj skúmania histórie priamo v teréne. Význam predkladaných regionálnych tém svojou účasťou a krátkym príhovorom podporil i primátor Krásna nad Kysucou Jozef Grapa a Peter Kubica – vedúci odboru informácií a zahraničných vzťahov Žilinského samosprávneho kraja. Prvý prednáškový blok zameraný na kysuckú krajinu patril historikom Kysuckého múzea. Veronika Pauková sa zamerala na povodne v roku 1925 a ich dôsledky na Kysuciach so špecifickým zreteľom na železničnú dopravu. Adam Buchta referoval o vplyve človeka na kysuckú krajinu v stredoveku. Prednáška Martina Turóciho bola zameraná na vodný tok rieky Kysuca a priblíženie jeho premien v minulosti dokumentovaných na základe využitia metód historickej topografie. Po prezentácii tém prvého bloku nasledovala živá diskusia a krátka prestávka.

Nemenej zaujímavý druhý blok uviedol riaditeľ Muzea Těšínska Zbyšek Ondřejka prednáškou o zmene krajiny počas výstavby Košicko-hohumínskej železničnej dráhy. Vplyv výstavby diaľničnej siete na regionálnu faunu Těšínska monitorovala Jana Strakošová (Těšínske muzeum). Zdôraznila význam budovania cestných podchodov, resp. zábran s ohľadom na zvyšujúcu sa úmrtnosť zvierat počas cestnej premávky. Výstavba vojenských opevnení Jablunkovského priesmyku zanechala stopy v okolitej kultúrnej krajine, o čom účastníkov konferencie presvedčil Martin Krůl (Těšínske muzeum). Záver druhého prednáškového bloku sprevádzala diskusia, po ktorej nasledovala obedná prestávka.



Pohľad do pléna (foto © P. Juriš)

Záverečný blok prvého prednáškového dňa začal príspevkom Miloša Jesenského o živelných pohromách v dejinách Horného Považia a okolia. M. Jesenský v pútavom exkurze venoval osobitnú pozornosť zemetraseniam a povodniam v tomto regióne a ich odraze v súčasnej krajine. Záverečný blok uzavreli dve prednášky Pavla Hrončka z Inštitútu výskumu krajiny a regiónov Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici. V prvej prednáške rozobral v teoreticko-metodologickej rovine historickú krajinu a environmentálne dejiny. Vo svojej prednáške nielenže poukázal na environmentálne dejiny krajiny ako na nový progresívny vedný odbor, ktorý sa v súčasnosti začína na Slovensku postupne rozvíjať. Tiež

priblížil množstvo moderných interdisciplinárnych výskumných metód a ich využitie v historickom výskume krajiny, čím poukázal na možnosti získavania vierohodných historických faktov v regiónoch kde absentujú „klasické“ historické pramene. Následne v druhej prednáške prezentoval konkrétny metodický postup už zo zrealizovaného environmentálneho historického výskumu krajiny na príklade environmentálnych dejín vinohradníckej krajiny novohradskej obce Veľké Straciny. Pred ukončením prvého konferenčného dňa prebehla záverečná diskusia, v ktorej sa diskutovalo nielen o odborných otázkach vyplývajúcich z programu prednášok konferencie ale rokovalo sa aj o ďalšej možnej spolupráci medzi účastníkmi.

Druhý rokový deň otvoril Miloš Jesenský spoločne so spoluorganizátorom konferencie Ľudovítom Hallonom – vedúcim oddelenia Dejín vied a techniky Historického ústavu SAV v Bratislave. Archeobotanické nálezy vo vzťahu k pôvodnému prostrediu Kysúc priblížila v prvom príspevku archeologička Danko Majerčíková (Kysucké Múzeum).



**Prednáška PhDr. Ľudovíta Hallona, CSc.
z Historického ústavu SAV v Bratislave
(foto © P. Juriš)**

Následne vystúpila s referátom historička Andrea Paráčová (Kysucké Múzeum), ktorá poukázala na zásah do krajiny pri valašskej a kopaničiarskej kolonizácii Kysúc. Etnografička Helena Kotvasová (Kysucké Múzeum) prezentovala minulosť predkov prostredníctvom univerzálneho využitia dreva v každej domácnosti. Prítomní poslucháči sa po rozhovore a krátkej prestávke vypočuli prednášky vedeckých pracovníkov Historického ústavu Slovenskej akadémie vied. Ľudovít Hallon hovoril o industrializácii severozápadného Slovenska v medzivojnovom období, pričom sa nevyhol otázke vplyvov priemyslu na životné prostredie sledovaného obdobia. Tematiku výstavby vodných elektrární na severozápadnom Slovensku a jej dopade na životné prostredie priblížil Miroslav Sabol.

Ochrana prírody v medzivojnovom období spadala do prednášky Karola Hollého, ktorý pri genéze TANAP-u a TPN priblížil cezhraničné československo-poľské vzťahy.

Po odbornej i neformálnej obednej diskusii sa účastníci konferencie posledný krát presunuli do príjemného prostredia Vlastivednej expozície Kysuckého múzea, kde odznel príspevok Anny Falisovej o hygienickej situácii na Kysuciach v minulosti. Dejinami chránených území na Orave sa zaoberala Oľga Removčíková (Oravské múzeum). Po diskusii bola medzinárodná vedecká konferencia ukončená.

Prednesené príspevky budú publikované v aktuálnom Zborníku Kysuckého múzea (Zborník Kysuckého múzea v Čadci, 16/2014, Čadca: Kysucké múzeum, 2014, 600 s.). Vyčerpávajúci dvojdnový program okrem iného ukázal cestu akou by sa mala uberať spolupráca múzejníkov s odborníkmi ďalších inštitúcií.