

# INTERPRETÁCIE EKOLOGICKÝCH FUNKCIÍ BIOTOPOV NELESNEJ DREVINOVEJ VEGETÁCIE PRE POTREBY ÚZEMNÝCH SYSTÉMOV EKOLOGICKEJ STABILITY

LUCIA HRICKOVÁ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Royova 25, 080 05 Prešov, e-mail: luciahrickova1@gmail.com

## ABSTRACT

**Hricková, L.: Interpretations of ecological functions non-forest woody vegetation for needs of territorial system of ecological stability**

The evaluation of the significance of vegetation elements in territorial systems of ecological stability has an important role. These significance provide important arguments for biotic elements in the landscape, which are designed particular in local territorial systems of ecological stability as biocentres, biocorridors and interactive elements. Research subject were 26 line elements of non-forest woody vegetation in the river basin Delňa. On the basis of selected abiotic factors and especially the very effectiveness of vegetation formations were interpreted these functions: edaphic, hydric, climate and biotic function. Almost all linear formation showed strong significance, their occurrence in selected locations is very important because of the different functions of the locations and simultaneously (some lines after implementation of management measures) meet the criteria of local biocenters and interaction elements.

**Key words:** territorial system of ecological stability, biocorridor, non-forest woody vegetation, functions of vegetation, effectiveness of vegetation

## ÚVOD

Pre vytvorenie celoplošného systému ekologickej stability ako základného cieľa územného systému ekologickej stability (ÚSES) a naplnenie jeho funkcií sú potrebné presné a vyčerpávajúce údaje o biote. Biotické analýzy v ÚSES sú základom pre ďalšie kvalitné syntézy, účelové interpretácie, súhrnnú klasifikáciu a kvalitné návrhy, preto musia mať minimálne na miestnej úrovni ťažisko v podrobnom celoplošnom terénnom prieskume. Jediné tak je možné spoznať reálny stav bioty daného územia. Terénny prieskum pre projekty ÚSES je okrem iného zameraný prevažne na výskum nelesnej drevinovej vegetácie, ktorá spĺňa v krajine mnoho významných funkcií.

Účelové interpretácie bioty sú jedným z kľúčových krokov tvorby ÚSES. Nevyhnutné je zachytiť v území aspoň najdôležitejšie vegetačné formácie (ekologicky významné segmenty krajiny – potenciálne prvky ÚSES), ktoré je možné na základe ekologickeo-socioekonomického hodnotenia

porovnať (DIVIAKOVÁ, 2010; MIKLÓS, DIVIAKOVÁ, IZAKOVIČOVÁ, 2011). Interpretácie jednotlivých významností majú potom význam v celom systéme návrhov ÚSES (DIVIAKOVÁ, 2011): ekostabilizačná a biotická významnosť v návrhoch prvkov – biocentier, biokoridorov, interakčných prvkov a tiež v návrhoch ekostabilizačných opatrení, prírodoochranná významnosť v návrhoch legislatívnej ochrany a protierózna významnosť v návrhoch protieróznych opatrení. V odbornej a vedeckej literatúre sa venuje veľká pozornosť štúdiu funkcií a významu zelene rastúcej mimo lesa. Pod pojmom „funkcia“ sa rozumie súhrn reálnych alebo potenciálnych možností využívania jej účinkov (SUPUKA, 1995; ŠPULEROVÁ, 2006).

Zo spomínanej širokej škály možných metód ako príklad uvádzame metódu hodnotenia biotickej, hydrickej, klimatickej a edafickej významnosti ekologicky významných líniových prvkov nelesnej drevinovej vegetácie (SLÁVIKOVÁ, 1987), vhodnú pre návrh biokoridorov a interakčných prvkov miestnej úrovne.

## CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA

Zájmové územie – dolná časť povodia toku Delňa – leží v severnej časti podcelku Toryská pahorkatina Košickej kotliny, oblasť Lučenecko-košická zníženina. Administratívne spadá pod okres Prešov, Prešovský kraj a nachádza sa vo východnej časti okresu Prešov.

Okolité krajina má charakter prevažne mierne a stredne členitej pahorkatiny a spadá pod neogén (MAZÚR, ČINČURA, KVIŤKOVIC, 1980). Pôdy predstavujú prevažne subtypy pseudoglejí, vyskytujú sa aj rôzne subtypy fluvizemí a kambizemí (ŠÁLY, ŠURINA, 2002). Väčšia časť zájmového územia sa nachádza v teplej oblasti s mierne vlhkými klimatickými pomermi a chladnou zimou. Východná časť zájmového územia patrí do mierne teplej oblasti a vyznačuje sa mierne teplými, mierne vlhkými klimatickými pomermi (LAPIN a kol., 2002).

Územie patrí do povodia rieky Hornád, odvodňuje ho tok Delňa s niekoľkými malými prítokmi. Tok Delňa je ľavostranný prítok rieky Torysa a dosahuje dĺžku 16 km. Pramení v Slanských vrchoch, v nadmorskej výške približne 650 m n. m. Je tokom III. rádu, smer toku je prevažne na západ. Nadmorská výška v území sa pohybuje v rozmedzí od 233 do 795 m n.m.

Potenciálnu prirodzenú vegetáciu by tvorili karpatské dubovo-hrabové lesy (*Carici pilosae-Carpinetum*, syn. *Quercus-Carpinetum medioeuropaeum*) s prevládajúcimi druhmi drevín a rastlín – *Quercus petraea*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *Acer campestre*, *Carex pilosa*, *Dentaria bulbifera*, *Tithymalus amygdaloides*. Miestami by boli vmiešané plošky dubových a cerovo-dubových lesov (*Quercetum petraeae-cerris*) s druhmi – *Quercus cerris*, *Quercus petraea*, *Quercus dalechampii*, *Quercus pedunculiflora*, *Carex montana*, *Lembotropis nigricans*, *Vicia cassubica*, *Pulmonaria mollis*, *Poa angustifolia* a v nižších polohách by sa vyskytovali jelšové lesy na nivách podhorských a horských vodných tokov (*Alnetum glutinosae*, *Aegopodium-Alnetum glutinosae*, *Salicion triandrae p. p.*, *Salicion eleagni*) s druhmi – *Alnus glutinosa*, *Alnus incana*, *Fraxinus excelsior*, *Salix fragilis*, *Prunus padus*, *Carpinus betulus*, *Aegopodium podagraria*, *Matteuccia struthiopteris* (MAGLOCKÝ, 2002).

Podľa fyto geograficko-vegetačného členenia patrí územie do dubovej zóny, kryštálicko-druho hornej oblasti, do toryského podokresu, okres Košická kotlina (PLESNÍK, 2002).

Územie je využívané prevažne poľnohospodársky, spravidla ako veľkoblková orná pôda, v menšej miere ako úzkopásovú poličku, malé plochy sú využívané ako pasienky a kosené lúky,

ostatné časti tvoria lesy. Zastavané areály sa nachádzajú v centrálnej a západnej časti územia.

## MATERIÁL A METÓDY

V záujmovom území prebiehal terénny výskum línových formácií nelesnej drevinovej vegetácie (ďalej NDV) mimo lesných porastov a intravilánov obcí. Na základe ortofotomáp bolo vybraných 26 skúmaných lokalít. Terénny prieskum sa uskutočnil formou fytoecologického zápisu druhov etáží E3 a E2 v období júl – september 2011 a tiež boli zisťované údaje potrebné pre hodnotenie edafickej, hydrickej, klimatickej a biotickej účinnosti NDV v zmysle metodiky SLÁVIKOVÁ (1987). Vedecké názvoslovie vyšších rastlín je uvedené v zmysle práce MARHOLD, HINDÁK a kol. (1998).

Metodika (SLÁVIKOVÁ, 1987) berie v úvahu kombináciu dvoch faktorov – stanovištných podmienok a účinnosti formácie NDV na danej lokalite. Pre analýzu stanovištných (abiotických) podmienok boli hodnotené nasledovné charakteristiky: geologické podložie, sklonitosť, pôdne vlastnosti (zrnitosť), lesnatosť, ročný úhrn zrážok a nadmorská výška. Pre hodnotenie účinnosti formácie NDV boli použité tieto charakteristiky: dĺžka, šírka, plocha, drevinové zloženie, druhové zloženie, zápoj, etážovitost', tvar korún prevládajúcich drevín alebo krovín, vetvenie koreňa prevládajúcich drevín alebo krovín. Syntézou abiotických faktorov a účinnosti samotnej vegetačnej formácie NDV na danom stanovišti bolo zistené, či je formácia z hľadiska edafickej, hydrickej, klimatickej alebo biotickej funkcie nevyhnutná, významná, resp. ostatná.

Podľa metodických pokynov na vypracovanie projektov regionálnych a miestnych územných systémov ekologickej stability (LÖW a kol., 1995; IZAKOVIČOVÁ a kol., 2000) v kombinácii s informáciami získanými z hodnotenia vybraných ekologických funkcií vegetačných formácií bol vytvorený manažment existujúcich a vyhovujúcich segmentov NDV do kostry miestneho územného systému ekologickej stability.

## VÝSLEDKY

V rámci terénneho prieskumu bolo v záujmovom území zmapovaných celkovo 26 línových formácií NDV. Dominantné zastúpenie mali prevažne listnaté druhy drevín, ale na niektorých lokalitách bol zistený výskyt ihličnanov (*Abies alba*, *Larix decidua*, *Picea abies*, *Picea pungens*, *Pinus sylvestris*).

Výskyt druhov na jednotlivých lokalitách je zobrazený v tab. 1.





Tab. 1 Pokračovanie  
Tab. 1 Continue

Lokalita	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
<b>Druhový zoznam</b>																										
<i>Acer campestre</i> L.	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Acer platanoides</i> L.																										
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.					+																					
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.					+																					
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.					+	+																				
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench																										
<i>Betula pendula</i> Roth																										
<i>Betula</i> sp. L.										+												+				
<i>Carpinus betulus</i> L.																										
<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench																										
<i>Cornus mas</i> L.																										
<i>Corylus avellana</i> L.																										
<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.																										
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.																										
<i>Euonymus europaeus</i> L.																										
<i>Fagus sylvatica</i> L.																										
<i>Fallopia japonica</i> (Houtt.) Ronse Decr.																										
<i>Frangula alnus</i> Mill.																										
<i>Fraxinus excelsior</i> L.																										
<i>Fraxinus ornus</i> L.																										
<i>Juglans regia</i> L.																										
<i>Ligustrum vulgare</i> L.																										
<i>Lonicera xylosteum</i> L.																										
<i>Malus domestica</i> Borkh.																										
<i>Negundo aceroides</i> Moench																										
<i>Padus avium</i> Mill.																										
<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst																										
<i>Populus alba</i> L.																										
<i>Populus tremula</i> L.																										
<i>Populus x canadensis</i> Moench																										
<i>Prunus domestica</i> L.																										
<i>Prunus spinosa</i> L.																										
<i>Pyrus communis</i> L. emend. Burgsd.																										



Na základe terénneho prieskumu boli v sledovanom území identifikované nasledovné typy biotopov NDV (RUŽIČKOVÁ a kol., 1996):

- fragmenty dubovo-hrabových lesov karpatských (*Carici pilosae-Carpinenion betuli*, slt: *Fageto – Quercetum p.p. Carpineto – Quercetum p.p., Carpineto – Quercetum alnetosum p.p.*)
- podhorské jelšové lužné lesy (*Stellario-Alnetum glutinosae, Carici remotae-Fraxinetum*, slt: *Fraxinetum – Alnetum*)
- podhorské krovinné vrbiny (*Salicion eleagni*)
- trnkové kriačiny (*Ligustro-prunetum*)
- trnkové lieštiny (*Pruno-Coryletum*)
- porasty drevín antropogénneho pôvodu – kultúry topoľov (*Populetum culti euroamericana*)

### Hodnotenie ekologických funkcií formácií NDV

Vstupnými údajmi potrebnými pre hodnotenie účinnosti formácie NDV z hľadiska edafickej funkcie boli: drevinové zloženie, zápoj, etážovitost' a šírka, pričom za najúčinnnejšie sú považované 3-etážové zmiešané porasty (stromy a kry) so stesnaným až dokonalým zápojom a minimálnou šírkou 10 m. Všetky lokality dosiahli silnú edafickú účinnosť a význam formácií NDV z hľadiska edafickej funkcie je veľký, existencia sledovaných formácie je v krajine nevyhnutná. Silná účinnosť mapovaných biotopov je o to významnejšia, že na tomto type podložia (sivé a pestré vápnité prachovce, ilovce, pieskovce, piesky, zlepenca, štrky, evapority, a riasové vápence) sú pôdy ľahko erodovateľné.

Z hľadiska hydrickej funkcie boli potrebné pre hodnotenie účinnosti formácie NDV údaje: druhové zloženie, tvar korún prevládajúcich drevín, vetvenie koreňa prevládajúcich drevín a plocha, pričom za najúčinnnejšie sú považované formácie s výlučne listnatými druhmi drevín, so široko rozložitými korunami, silno vetveným koreňovým systémom a minimálnou plochou 2 000 m<sup>2</sup>. Všetky lokality dosiahli silnú hydrickú účinnosť a význam formácií NDV na danom stanovišti z hľadiska hydrickej funkcie je veľký, všetky formácie sú nevyhnuté. Účinnosť formácie je umocnená tým, že infiltračná schopnosť stanovišťa je prevažne priemerná až nízka, pretože na poľnohospodárskom pôdnom fonde prevládajú stredne ťažké (hlinité) a ťažké pôdy (ilovitohlinité).

Pre hodnotenie účinnosti formácie NDV z aspektu klimatickej funkcie boli potrebné nasledovné údaje: druhové zloženie, tvar korún prevládajúcich drevín a plocha, pričom za najúčinnnejšie sa považujú formácie s prevahou listnatých stromov, so široko rozložitými korunami

a s minimálnou plochou 2 000 m<sup>2</sup>. Účinnosť vegetácie z hľadiska klimatickej funkcie sa v danom území pohybovala od silnej po priemernú. Silnú účinnosť dosiahlo 19 z 26 lokalít (konkrétne lokality č. 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 23, 25, a 26). Priemernú klimatickú účinnosť dosiahlo 7 lokalít (lokality č. 1, 2, 3, 7, 17, 22 a 24), prevažne z dôvodu dominantného zastúpenia krovin a s prevahou oválne pretiahnutého tvaru koruny, na lokalite č. 22 z dôvodu úzko kužeľovitého tvaru koruny prevládajúcich drevín. Potreba biotopov NDV z hľadiska lesnatosti územia (35%) a priemerného ročného úhrnu zrážok (600–700 mm/rok) na danom území je priemerná, preto možno formácie NDV z tohto hľadiska hodnotiť ako významné.

Z hľadiska biotickej funkcie boli pre hodnotenie účinnosti formácie NDV ako vstupné údaje potrebné: druhové zloženie, zápoj a plocha, pričom za najúčinnnejšie sa považujú formácie zložené z listnatých drevín alebo listnatých drevín a krovin alebo len krovin, so stesnaným až dokonalým zápojom, s minimálnou plochou 1 500 m<sup>2</sup>. Účinnosť vegetácie z hľadiska biotickej funkcie bola silná na 25 z 26 lokalít, iba na lokalite č. 21 bola účinnosť priemerná z dôvodu výskytu listnatých druhov drevín s prímiesou ihličnatých a uvoľneným až voľným zápojom. Význam formácií NDV na danom stanovišti z hľadiska biotickej funkcie je veľký, 12 z 26 formácií je nevyhnutných (lokality č. 8, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 24, 25 a 26), 14 z 26 predstavujú formácie významné (lokality č. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 16, 17, 18 a 19). Významná účinnosť vyplýva z nižšej nadmorskej výšky lokalít (do 400 m n. m.).

Na základe predchádzajúcich výpočtov je možné skonštatovať, že skúmané formácie NDV vyskytujúce sa v záujmovom území plnia z hľadiska účinnosti ekologických funkcií polyfunkčnú úlohu. Význam formácií na daných lokalitách je ovplyvnený stanovišťom a čiastočne sa líši v jednotlivých funkciách, no v konečnom zhrnutí sú všetky lokality výskumu nevyhnutné.

### Návrh prvkov MÚSES

Návrh prvkov ÚSES predstavuje finálnu fázu každého projektu ÚSES. Hodnotené líniové prvky NDV spĺňajú funkcie ako aj minimálne priestorové parametre miestnych biokoridorov a interakčných prvkov (IZAKOVIČOVÁ a kol., 2000).

Sledované línie č. 12, 13, 14, 15, 23, 26 predstavujú úseky hydricko-terestrického biokoridoru vodného toku Delňa a vodného toku Lekeš. Podhorský potok Delňa, s miernym spádom,

s brehovými porastami tvorenými hlavne jelšou lepkavou (*Alnus glutinosa*) a jaseňom štíhlym (*Fraxinus excelsior*), tvorí stredovú os dotknutého územia. Tok je čiastočne regulovaný, druhové zloženie existujúcich brehových porastov je vyhovujúce, šírka biokoridoru dostačujúca. Čo sa týka negatívnych prvkov a javov, v rámci biokoridoru boli zaznamenané nelegálne skládky odpadu a lokality výskytu inváznych druhov (*Fallopia japonica*, *Rhus typhina*, *Robinia pseudoacacia*, *Solidago gigantea*), v rámci manažmentových opatrení však bola navrhnutá ich eliminácia. Podhorský potok Lekaš predstavuje pravostranný prítok Delne, je neregulovaný, s brehovými porastami tvorenými prevažne jelšou lepkavou (*Alnus glutinosa*), topoľom bielym (*Populus alba*), topoľom osikou (*Populus tremula*), vrbou krehkou (*Salix fragilis*) a vrbou bielou (*S.alba*). Druhové zloženie a pokrývnosť existujúcich spoločenstiev je vyhovujúce, šírka brehových porastov dostačujúca. V rámci biokoridoru bol zaznamenaný výskyt inváznych druhov (*Robinia pseudoacacia*, *Solidago gigantea*), v rámci manažmentových opatrení bola navrhnutá ich eliminácia.

Hodnotené lokality č. 16, 18, 19 predstavujú miestne terestrické biokoridory. Jedná sa o líniovú nelesnú drevinovú vegetáciu s druhovým zložením blízkym dubovo-hrabovému lesom a výraznými ekotónovými spoločenstvami. Druhové zloženie ako aj pokrývnosť existujúcich spoločenstiev je vyhovujúce, plocha dostačujúca.

Ostatné sledované línie boli v rámci miestneho ÚSES navrhnuté za interakčné prvky, ktoré dopĺňajú sieť biocentier a biokoridorov, skracujú vzdialenosti medzi nimi a plnia ďalšie dôležité funkcie.

Výsledný návrh prvkov ÚSES na miestnej úrovni je zobrazený na obr. 1.

## ZÁVER A DISKUSIA

V záujmovom území prevláda poľnohospodárska činnosť, lesné spoločenstvá sa vyskytujú v menšom rozsahu a sú ovplyvnené lesohospodárskymi zásahmi. V takejto krajine zohráva zastúpenie NDV strategickú úlohu. Funkcie NDV v krajine sa vzájomne prekrývajú, dopĺňajú a zároveň vytvárajú hierarchiu nadradenosti. Význam líniových formácií v sledovanom území je ovplyvnený vlastnosťami stanovišťa, ale každá formácia NDV plnila polyfunkčnú účinnosť, z tohto dôvodu je potrebné hodnotiť jej význam pre ochranu a tvorbu krajiny komplexne. Nad-

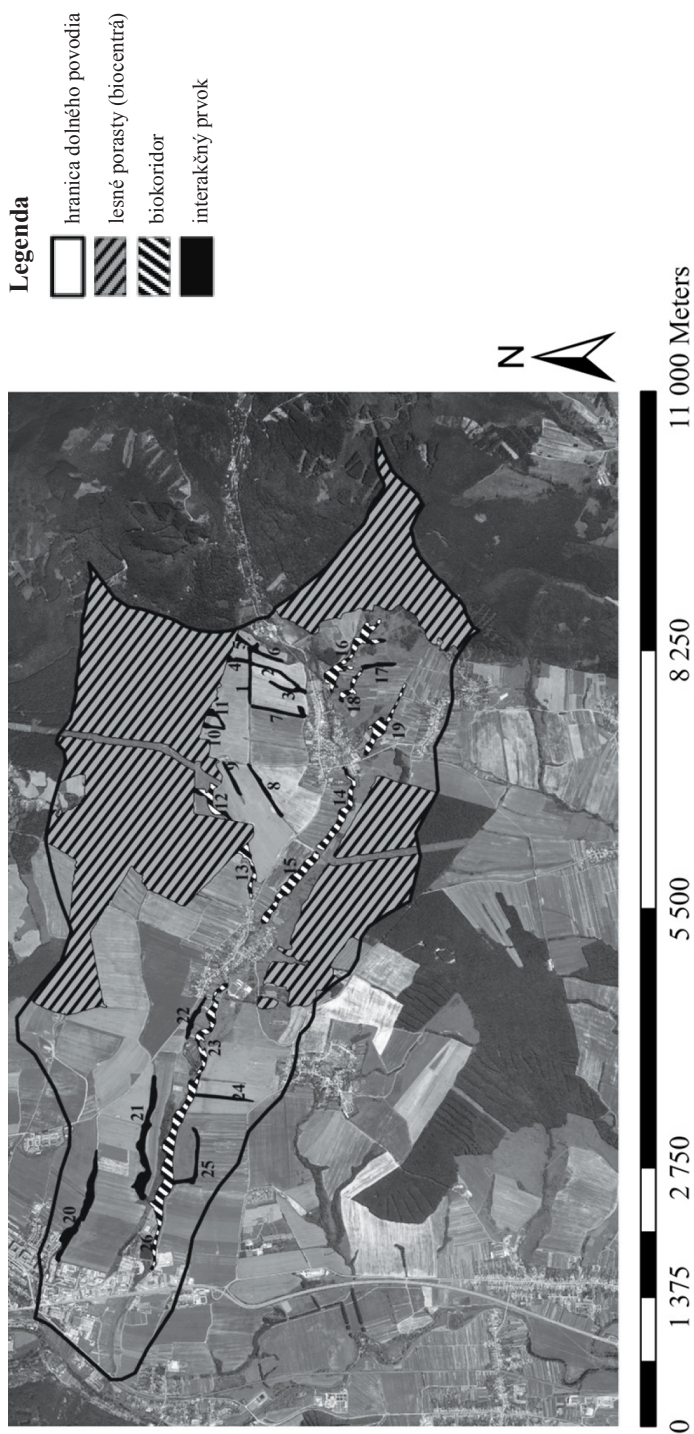
radenosť, či priorita jednej funkcie nad druhou závisí od spoločenských požiadaviek, ktorými je krajina zaťažaná. Čoraz viac autorov upozorňuje na nevyhnutnosť zachovania konektivity línii v rámci celkového manažmentu krajiny. Napr. podľa SMITHA, HELLMUNDA (1993) zelené cesty (greenways), resp. koridory pre voľne žijúce organizmy (wildlife corridors) je potrebné chápať ako prvky integrálnej stratégie manažmentu krajiny, nevyhnutnej na zachovanie hodnôt prirodzeného životného prostredia. Podobne HUDGENS, HADDAD (2003) upozornili na zložitost' a komplexnosť problematiky výskumu a funkčnosti koridorov, pohľad na biokoridory by mal byť oveľa panoramatickejší v dôsledku ich kumulatívneho účinku. Význam NDV v krajine je nepopierateľný, pretože značne vplýva na fungovanie takejto krajiny, ovplyvňuje ekologickú stabilitu a biodiverzitu tým, že tvorí lokality, útočiská, koridory alebo bariéry. Tieto funkcie sú rozhodujúce pre mnoho rastlín a živočíchov, ktoré by inak nemohli prežiť v poľnohospodárskej krajine a preto je v plnej miere potrebná jej ochrana (BUREL, 1996).

Spomínanú metodiku hodnotenia funkcií NDV (SLÁVIKOVÁ, 1987) už použili viacerí autori (FILKUSOVÁ, 2007; LIČÁK, 2010; MARKOVÁ, 2011; SÚEOVSKÝ, 2006; ŠIMKO, 2013 a i.) a v porovnaní s nimi napriek odlišnej lokalizácii skúmaných území v rámci Slovenska a s rozdielnymi biotickým a abiotickým podmienkami – NDV dosahuje vo väčšine prípadov silnú účinnosť a je prevažne nevyhnutná, čo dokazuje, že NDV tvorí neoddeliteľnú súčasť každého typu krajiny, kde vykonáva mnoho prospešných funkcií.

## LITERATÚRA

- BUREL, F. 1996. Hedgerows and their role in agricultural landscapes. In *Critical Review in Plant Sciences*. Vol. 15, p. 169–190
- DIVIAKOVÁ, A. 2010: *Hodnotenie líniových formácií nelesnej drevinovej vegetácie pre potreby územných systémov ekologickej stability*. Harmanec: VKÚ, a. s., 120 s., ISBN 978-80-8042-614-9
- DIVIAKOVÁ, A., 2011: *Hodnotenie prírodoochrannej významnosti líniovej nelesnej drevinovej vegetácie*. Acta Facultatis Ecologiae, FEE TUZVO, Vol. 24–25, s. 19–26, ISSN 1336-300X
- FILKUSOVÁ, D. 2007. *Hodnotenie vybraných ekologických funkcií a stanovenie funkčnej účinnosti líniových formácií nelesnej drevinovej vegetácie pre potreby krajinnokoekologického výskumu*: diplomová práca. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 2007. 63 s.
- HRICKOVÁ, L. 2012. *Interpretácie ekologických funkcií biotopov nelesnej drevinovej vegetácie pre*





Obr. 1 Návrh prvkov územného systému ekologickej stability na miestnej úrovni  
 Fig. 1 The proposal of element of territorial system of ecological stability at local level

- potreby územných systémov ekologickej stability (záujmové územie: dolná časť povodia vodného toku Delňa): diplomová práca. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene. Fakulta ekológie a environmentalistiky, 2012. 75 s. 3 prílohy.
- HUDGENS, B. R., HADDAD, N. M. 2003. Predicting which species will benefit from corridors in fragmented landscapes from population growth model. In *The American Naturalist*. Vol. 161, No. 5, p. 808–820
- IZAKOVIČOVÁ, Z. a kol. 2000. *Metodické pokyny na vypracovanie projektov regionálnych ÚSES a miestnych ÚSES*. Bratislava: Združenie krajiny 21, 2000. 111 s.
- LAPIN, M. a kol. 2002. *Klimatické oblasti*. Zdroj: HRNČIAROVÁ, T. a kol. 2002. *Atlas krajiny Slovenskej republiky*. Bratislava: Ministerstvo životného prostredia SR; Banská Bystrica: Slovenská agentúra životného prostredia, 2002. s. 95. ISBN 80-88833-27-2
- LIČÁK, M. 2010. *Hodnotenie vybraných funkcií líniových formácií nelesnej drevinovej vegetácie v modelovom území katastra obce Šindliar*: diplomová práca. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 2010. 84 s.
- LÖW, J. a kol. 1995. *Rukovet' projektanta miestního územního systému ekologickej stability*. Brno: Doplněk, 1995. 124 s. ISBN 80-85765-55-1
- MAGLOCKÝ, Š. 2002. *Potenciálna prirodzená vegetácia*. Zdroj: HRNČIAROVÁ, T. a kol. 2002. *Atlas krajiny Slovenskej republiky*. Bratislava: Ministerstvo životného prostredia SR; Banská Bystrica: Slovenská agentúra životného prostredia, 2002. s. 114–115. ISBN 80-88833-27-2
- MARHOLD, K., HINDÁK, F. A KOL. 1998. *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska*. Bratislava: VEDA, 1998. 687 s. ISBN 80-22400526-4
- MARKOVÁ, S. 2011. *Interpretácie vybraných ekologických funkcií biotopov nelesnej drevinovej vegetácie ako podklad pre návrhy ÚSES (záujmové územie kataster obce Železná Breznica)*: diplomová práca. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 2011. 72 s.
- MAZÚR, E. – ČINČURA, J. – KVIŤKOVIČ, J. 1980. *Geomorfologické pomery*. Zdroj: HRNČIAROVÁ, T. a kol. 2002. *Atlas krajiny Slovenskej republiky*. Bratislava: Ministerstvo životného prostredia SR; Banská Bystrica: Slovenská agentúra životného prostredia, 2002. s. 86–87. ISBN 80-88833-27-2
- MIKLÓS, L. – DIVIAKOVÁ, A. – IZAKOVIČOVÁ, Z. 2011. *Ekologické siete a územný systém ekologickej stability*: vedecká monografia. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 2011. 141 s. ISBN 978-80-228-2305-0
- PLESNÍK, P. 2002. *Fytogeograficko-vegetačné členenie*. Zdroj: HRNČIAROVÁ, T. a kol. 2002. *Atlas krajiny Slovenskej republiky*. Bratislava: Ministerstvo životného prostredia SR; Banská Bystrica: Slovenská agentúra životného prostredia, 2002. s. 113. ISBN 80-88833-27-2
- RUŽIČKOVÁ, H. a kol. 1996. *Biotopy Slovenska*: Príručka k mapovaniu a katalóg biotopov. Bratislava: Ústav krajinej ekológie Slovenskej akadémie vied, 1996. 192 s. ISBN 80-967527-3-1
- SLÁVIKOVÁ, D. 1987. *Ochrana rozptýlenej zelene v krajine*: Metodicko-námetová príručka č. 9. Bratislava: ÚV Slovenského zväzu ochrancov prírody a krajiny, 1987. 128 s.
- SMITH, D., HELLMUND, P. C. 1993. *Ecology of Greenways, Design and function of linear conservation areas*. USA: University of Minesota Press, 1993, 222 pp. ISBN 0-8166-2157-8
- SUPUKA, J. 1995. *Vplyv posypových solí na dreviny*. Zdroj: SUPUKA, J. a kol. 2002: *Pôdy*. Zdroj: HRNČIAROVÁ, T. a kol. 2002. *Atlas krajiny Slovenskej republiky*. Bratislava: Ministerstvo životného prostredia SR; Banská Bystrica: Slovenská agentúra životného prostredia, 2002. s. 106–107. ISBN 80-88833-27-2
- SÚĽOVSKÝ, A. 2006. *Hodnotenie funkčnej účinnosti nelesnej drevinovej vegetácie (NDV) z hľadiska vybraných funkcií na príklade katastrálneho územia obce Lietavská Svinná*: diplomová práca. Banská Štiavnica: Technická univerzita vo Zvolene, 2006. 62 s.
- ŠÁLY, R., ŠURINA, B. 2002. *Pôdy*. Zdroj: HRNČIAROVÁ, T. a kol. 2002. *Atlas krajiny Slovenskej republiky*. Bratislava: Ministerstvo životného prostredia SR; Banská Bystrica: Slovenská agentúra životného prostredia, 2002. s. 106–107. ISBN 80-88833-27-2
- ŠIMKO, J., 2013. *Hodnotenie vybraných ekologických funkcií biokoridorov (modelové územie: poľovný revír Hubertus Žemberovce)*: diplomová práca. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 2012. 133 s. + prílohy.
- ŠPULEROVÁ, J. 2006. Functions of the non-forest vegetation in the landscape. In *Životné prostredie*. ISSN 0044-4863, 2006, Vol. 40, No. 1, p. 37–40