

Ekologická stabilita a manažment krajiny v k. ú. Sveržov

Tamara REHÁČKOVÁ, Eva PAUDITŠOVÁ, Juraj HREŠKO

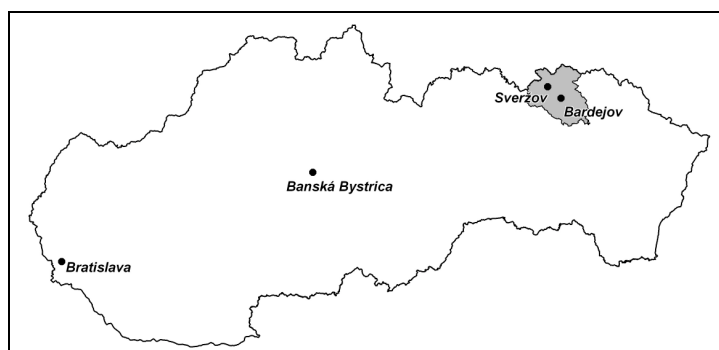
Abstract: The village of Sveržov is situated in the Prešov Region; the Bardejov District, in a northwest part of Nízke Beskydy in the Ondavská vrchovina mountain range. The area is represented by a heterogeneous landscape structure with forests, meadows, pastures, fields and orchards. There is a high diversity of biotopes and animal and plant species in the studied area. The level of ecological stability is medium with conditional need of realization of new ecological components and some management measures. In studied area there were specified following negative phenomena: water erosion, slides, overgrowing of meadows and pastures, occurrence of alien woody species in forests, presence of waste dumps and lack of landscape vegetation. The given phenomena have an influence on the general ecological stability of the landscape and therefore some concrete management measures are suggested.

Key words: ecological stability, territorial management, landscape

Úvod

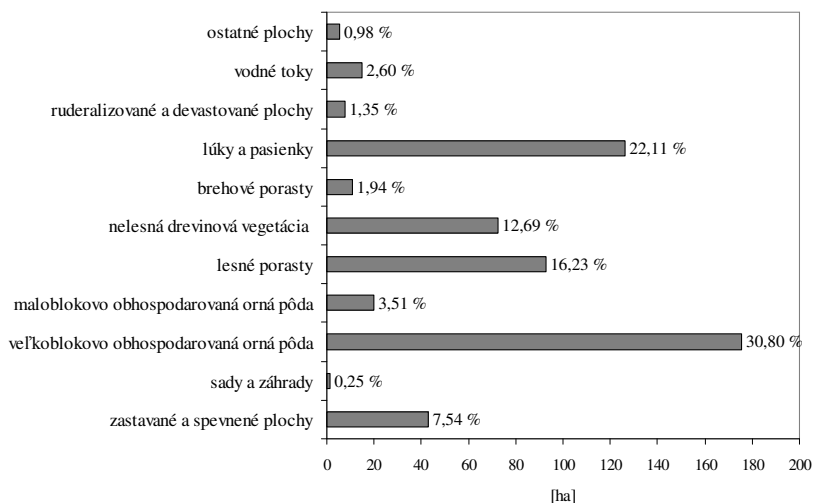
Manažment krajiny je nástrojom, ktorý umožňuje realizovať komplex opatrení, ktorých cieľom je v prvom rade zachovanie alebo zvýšenie jej ekologickej stability. Vhodnými opatreniami sa snažíme najmä o optimálne rozmiestnenie krajinných prvkov a racionálne využívanie jednotlivých zložiek prírodného prostredia.

Obec Sveržov s 518 obyvateľmi (r. 2005) leží v Prešovskom kraji, okrese Bardejov (Obr. 1), v severozápadnej časti Nízkyh Beskýd v Ondavskej vrchovine. Nadmorská výška katastrálneho územia (570 ha) sa pohybuje od 326 do 534 m n. m. Obcou pretekajú potoky Sveržovka a Kamenec, ktoré tvoria výraznú dolinnú nivu s hrubšími hlinito-štrkovými až balvanovito-štrkovitými alebo len piesčito-kamenitými málo vytriedenými a slabšie opracovanými akumuláciami. Vplyvom epizodických povodní, ktoré prinášajú veľké množstvo materiálu, býva koryto zanesené a voda si hľadá novú cestu. Z tohto dôvodu sa hlavný tok vetví a vytvárajú sa nové ramená (tzv. divočenie). Sprievodným javom je vytváranie ostrovčekov s vegetáciou – síhotí.



Obr. 1. Lokalizácia záujmového územia v rámci SR a okresu Bardejov

Celkový krajinný ráz v k. ú. Sveržov je v súčasnosti podmienený prevládajúcim spôsobom obhospodarovania územia. Plochy lesov, lúk, pasienkov, ornej pôdy a záhrad vytvárajú heterogénnu štruktúru krajiny, bohatú na nelesnú drevinovú vegetáciu s vysokou diverzitou biotopov, rastlinných a živočíšnych druhov. V posledných desaťročiach sa na charaktere krajiny podpísal aj fenomén opúšťania pôdy, ktorého prejavom sú najmä neobhospodarované zarastajúce lúky a lokálne aj menšie podmáčané plochy. Územie je tvorené krajinnými prvkami, ktorých plošné zastúpenie v území znázorňuje nasledujúci obrázok (Obr.2).



Obr. 2. Prvky krajinej štruktúry záujmového územia

Ekologická stabilita krajiny

Ekologická stabilita (ES) je podľa Míchala, I. (1992) definovaná ako schopnosť ekologických systémov pretrvávať aj počas pôsobenia rušivého vplyvu, uchovávať a reprodukovať svoje podstatné charakteristiky i v podmienkach narúšania zvonku. Táto schopnosť sa prejavuje minimálnou zmenou počas pôsobenia rušivého vplyvu (rezistencia) alebo spontánnym návratom do východiskového stavu, resp. na pôvodnú vývojovú trajektóriu po prípadnej zmene (resiliencia).

Sveržov predstavuje typ vidieckeho sídla, v ktorom je zástavba sústredená v centrálnej časti k. ú. popri potoku Sveržovka. V území sú hojne zastúpené rôzne formy nelesnej drevinovej vegetácie (NDV). Najväčšie zastúpenie má plošná forma NDV. Tvoria ju najmä opustené nevyužívané plochy NDV. Najrozsiahlejšie súvislé porasty sa nachádzajú na svahoch východne od obce medzi lokalitami Straň a Doliny. Významné plošné porasty NDV sa nachádzajú aj v nive potokov Sveržovka a Kamenec, lokalizované sú severne a južne od obce v nezregulovaných častiach toku. Líniové formy NDV reprezentujú najmä brehové porasty pri vodných tokoch Sveržovka, Kamenec, Rakovec a ďalších prítokoch Sveržovky a porasty v okolí menej využívaných miestnych komunikácií. Menšie zastúpenie majú solitérne stromy, resp. ich skupinky. Vyskytujú sa lokálne v celom území, najmä pri malých sakrálnych objektoch. Predstavujú významný a charakteristický prvok krajinného obrazu. Druhové zloženie NDV je pomerne pestré a zodpovedá celkovému charakteru porastov. V stromovom a krovitom poschodí sa tu vyskytuje až 31 druhov drevín.

Lúčne porasty predstavujú 22,1 % z celého územia. Lúky sa tu udržiavajú kosením a pasením. Intenzita týchto činností, spolu s faktormi prírodného prostredia podmienila vznik rôznych typov lúčnych spoločenstiev. V záujmovom území sa vyskytuje celá škála lúčnych a pasienkových spoločenstiev od prírodných, cez poloprárodné trávnaté porasty až po umelé, vysiate porasty. Významný plošný podiel predstavujú aj lúčne úhory, ktoré postupne zarastajú NDV. Na miestach svahových a podsvahových pramenísk sa vyskytujú podmäčané časti s ostricou metlinatou (*Carex paniculata*), sitinou sivou (*Juncus inflexus*), škripinou lesnou (*Scirpus sylvaticus*) a záružlím močiarnym (*Caltha palustris*) a inými vlhkomilnými druhmi. V záujmovom území sa vyskytujú tieto lúčne biotopy: ovsíkové lúky nížinné a podhorské, resp. nížinné a podhorské kosné lúky, mezofilné pasienky a spásané lúky, resp. mätonohové pasienky a lúčne úhory. Plošne v území prevládajú nížinné a podhorské kosné lúky *zv. Arrhenatherion elatioris*.

Lesné porasty (93 ha) sú lokalizované v severnej a východnej časti územia. Zastúpené sú lesné spoločenstvá 3. dubovo-bukového lesného vegetačného stupňa a 4. bukového lesného vegetačného stupňa. Z hospodárskych súborov lesných typov sa v území vyskytujú: 311 Živná dubová bučina (*Querceto – Fagetum* QF) a 411 Živná bučina (*Fagetum typicum* Ft). Z lesných typov sú v území zastúpené: 3305 Ostricovo-marinková živná dubová bučina (31 %); 4313 Živná typická bučina (69 % výmery).

Dôkazom vysokej heterogenity krajiny je aj počet zaznamenaných biotopov. Zmapovaných bolo 14 biotopov, ktoré boli rozčlenené do 4 základných skupín:

- vody a brehové porasty: podhorský tok; podhorské jelšové lužné lesy; sukcesne zmenené slatiny
- kroviny a porasty drevín mimo lesa: trnkové kriačiny; sukcesné štádiá s borievkou; skupiny stromov, remízky; božie muky; stromoradia
- lúky a pasienky: mätonohové pasienky – mezofilné pasienky a spásané lúky, resp. mätonohové pasienky; ovsíkové lúky nížinné a podhorské, resp. nížinné a podhorské kosné lúky; lúčne úhory
- antropogénne biotopy: polia; biotopy na opustených a nevyužívaných plochách; záhrady.

Pre stanovenie ES boli identifikované pozitívne a negatívne krajinné prvky a samotná kostra ekologickej stability. V k. ú. Sveržov nie je v zmysle zákona č. 454/2007 Z. z. o ochrane prírody a krajiny vymedzená žiadna osobitne chránená časť prírody a krajiny. V celom území platí prvý stupeň ochrany. Zároveň leží celé územie v ochrannom pásme vodných zdrojov III. stupňa, okolia vodných tokov sú v II. stupni. Severovýchodne od zastavanej časti obce sú štyri pramene, ktoré sú zdrojom vody pre obecný vodovod. Okolo prameňov sú zriadené ochranné pásma I. a II. stupňa. Doplňujúcim zdrojom vody je kopaná studňa s min. výdatnosťou 1,1 l/s. Okolo studne je zriadené ochranné pásmo vodného zdroja I. a II. stupňa.

Kostra ekologickej stability bola vymedzená na základe porovnania prírodného (potenciálneho) a súčasného (aktuálneho) stavu ekosystémov v krajine a tvoria ju územia s 3 najvyššími stupňami ekologickej stability (Tab. 1).

Tab. 1. Kostra ekologickej stability v k. ú. Sveržov

segment krajiny	charakteristika	stupeň ekologickej stability
ekologicky významný krajinný celok (10 - 1000 ha)	lesné porasty Gočov	3-4
	lesné porasty Lazy	3-4
	lesné porasty Pod Sosninou	3-4
ekologicky významný krajinný prvok (1-3 ha)	podhorské kosné lúky	3-4
	lúčne úhory s podielom NDV	3
ekologicky významné líniové spoločenstvo	tok Sveržovky (neregulovaná časť)	4-5
	tok Kamenca (neregulovaná časť)	4-5
	tok Rakovec	4-5
	tok Kaňon	4-5

Z negatívnych prvkov bolo v území zaznamenaných niekoľko živelných skládok komunálneho, stavebného a biologického odpadu. Smetiská a skládky malých rozmerov boli najčastejšie situované pri poľných cestách, v porastoch NDV a v brehovom poraste pri potoku Sveržovka. K primárnym stresovým faktorom antropogénneho pôvodu v patria líniové prvky (spevnené cesty, vedenia vysokého napätia) majúce bariérový charakter. Taktiež ruderalizované a nevyužívané plochy a hnojiská boli hodnotené ako negatívne prvky v krajine. Trvalý stresový faktor predstavuje cesta III. triedy (III/5447), ktorá prechádza sídlom Sveržov smerom na Gaboltov, Friču a Cigelku.

K sekundárnym stresovým javom sa v území prejavuje vodná erózia. Okrem nivnej časti je takmer celé záujmové územie potenciálne ohrozované strednou až extrémnou eróziou. Prejavy erózie sú v juhozápadnej časti územia spojené s existenciou prtí – rovnobežných vodorovných cestičiek na svahu, vyšliapaných od pasúceho sa dobytku. Obnažený povrch spôsobuje postupný odnos pôdy až vystupuje na povrch pevný kamenitý podklad. Vznikajú erózne ryhy a svahové nátrže, začína sa prejavovať stružková vodná erózia, v dôsledku ktorej vznikajú na svahoch stružky a výmole.

K negatívnym prejavom patria aj zosuvy, ktoré boli zaznamenané na svahoch vo východnej časti územia. Na svahoch sú viditeľné trhliny – prejavy začínajúcich odlučných hrán zosuvov s plytkou šmykovou plochou.

Pomocným nástrojom hodnotenia ekologickej stability krajiny bola kvantifikácia pomocou výpočtu KES, ktorý je založený na výsledkoch mapovania súčasnej krajinnnej štruktúry (SKŠ) a aktuálnej vegetácie. Vo výpočte koeficientu ekologickej stability sa zohľadňuje celková rozloha jednot-

livých typov prvkov krajinej štruktúry a stupeň ich ekologickej stability vyjadrený hodnotami od 0-5 (bez významu až po výnimočne veľký význam. Na výpočet KES bol použitý vzorec podľa Reháčková, T., Pauditšová, E. (2007):

$$KES = \frac{\sum_{i=1}^n p_i \cdot S_i}{p}$$

kde: *KES* – koeficient ekologickej stability záujmového územia; *p_i* – celková rozloha jednotlivých typov prvkov krajinej štruktúry (ha); *S_i* – stupeň ekologickej stability; *p* – celková plocha záujmového územia (ha); *n* – počet prvkov krajinej štruktúry v záujmovom území.

V uvedenom vzťahu sa odráža príemet stupňov ES jednotlivých prvkov krajinej štruktúry zohľadňujúc ich plošný podiel v hodnotenom území. Pri priradovaní stupňa ES konkrétnym krajinným prvkom bol zohľadnený stav aktuálnej vegetácie a stupeň hemeróbie, ktorý vyjadruje stupeň antropogénnej premeny vegetačnej pokrývky vo vzťahu k pôdnym vlastnostiam. KES dosahuje v záujmovom území hodnotu **2,89**. V zmysle aplikovaného metodického postupu výpočtu KES ide o krajinu so strednou ekologickou stabilitou, s podmienenou potrebou realizácie nových ekostabilizačných prvkov, resp. s aplikáciou vhodných manažmentových opatrení.

Manažment krajiny

Cieľom manažmentu krajiny je udržať, resp. zvýšiť ekologickú stabilitu, čo je možné dosiahnuť aplikovaním konkrétnych opatrení a postupov, pričom ich intenzita vychádza zo stanoveného stupňa ES. V záujmovom území boli definované tieto konkrétne negatívne javy: vodná erózia na ornej pôde, erózia spôsobovaná „divočením“ toku, zosuvy, degradácia pôdy v dôsledku pastvy (prte, erózne ryhy a výmole), zarastanie lúk, výskyt nepôvodných druhov v lesných porastoch, výskyt ruderalizovaných plôch, výskyt skládok odpadu, nedostatok krajinej zelene. Uvedené javy ovplyvňujú celkovú ekologickú kvalitu krajiny. Na ich zmiernenie sú navrhnuté nasledovné opatrenia.

Za jeden z najväčších problémov v území považujeme ohrozenosť povrchovým odtokom počas privalových dažďov a pri náhlom topení snehu. V týchto situáciách prichádza k možnosti **erózie pôdy**, ale aj k vzniku plytkých **zosuvov** pôdno-zvetralinového plášťa na svahoch lemujúcich nivu potoka. Poloha obce v koncovej časti mikropovodia potoka Sveržovka je nepriaznivá predovšetkým z dôvodu intenzívnej akumulácie povrchového odtoku, k čomu prispieva aj veľký spádový gradient územia. Najvyššie časti rozvodných chrbtov presahujú 700 – 900 m n. m. (Lacková, 997 m n. m., Busov 1001 m n. m.).

Podľa rozsiahlym problémom v území je **vodná erózia na ornej pôde**. Za jedno zo základných opatrení na elimináciu jej dopadov sa považuje usporiadanie pozemkov (honov) a je založené na skracovaní erózne účinnej dĺžky svahov, úprave tvaru a orientácie pozemkov. Predstavuje jeden z najúčinnějších a najstarších spôsobov ochrany poľnohospodárskej pôdy. Z hľadiska protieróznej ochrany je podľa STN 75 4501 odporúčaná veľkosť pôdneho celku pre svahové podmienky 5 - 10 ha, pri minimálnej pracovnej dĺžke 200 m a minimálnej šírke pozemku 50 m. Pri svahovitosti nad 12 ° a v miestach, kde je riziko vysokej až extrémnej erózie je odporúčaná delimitácia na trvalé trávne porasty. Podľa Miština, T. (2003) sa z agrotechnických opatrení ako veľmi účinné ukazuje používanie minimalizačných a pôdochranných pestovateľských technológií. Základnou pôdochrannou technológiou je priama sejba do neobrobenej pôdy. Zároveň sa ako ďalšie protierózne opatrenie uplatňuje zmena smeru orby vždy o 15-20 °.

Základným prvkom manažmentu lúčnych porastov je ich kosenie, ktoré eliminuje koncentrovaný povrchový odtok a umožňuje priaznivejšie podmienky pre zasakovanie zrážkovej a tavej vody do pôdneho profilu. Problémové územia na trávnych porastoch sa viažu na konkrétny reliéf a na závery takýchto znížení s možnou koncentráciou povrchového odtoku, kde môže dôjsť k vzniku výmolevej erózie a formovaniu plytkých aj hlbších založených zosuvov. Možnosti ohrozenia koncentrovaným odtokom sa zvyšujú hlavne pozdĺž poľných ciest, ale aj na priehonoch dobytky cez potoky a úvaliny, ako aj pozdĺž zhonov dobytky z pasienkov na poľné cesty a v okolí areálu farmy. V rámci týchto lokalít a na strmších svahoch pasienkov pozorujeme lineárne usporiadané prte – chodníčky po pasení dobytky, ktoré sa môžu stať zónami intenzívnej koncentrácie zrážkovej vody s následným rozvojom eróznych rýh a výmolev.

Erózia spôsobovaná „divočením“ toku je dôsledkom periodicky sa opakujúcich povodňových udalostí potokov Sveržovka a Kamenec. V tejto oblasti by mali byť rešpektované základné princípy integrovaného manažmentu povodia s dôrazom na riešenie príčin, nie iba dôsledkov činnosti vody v korytách potokov a pri povodňových udalostiach. V rámci povodňovej ochrany je potrebné zohľadniť najmä spôsob hospodárenia na pôde v povodí (veľkoblokové obhospodarovanie) a plošné zastúpenie prvkov tlmiacich povrchový odtok (vegetačné prvky). Jedným z realizovaných opatrení bola regulácia toku Sveržovka a spevnenie brehov v časti, kde tok prechádza zastavaným územím obce. Vo vybraných častiach toku Sveržovka je potrebné vysadiť, resp. zrevitalizovať brehové porasty.

Zarastanie lúk je problémom, ktorý má dosah na ekologickú kvalitu územia prostredníctvom znižovania diverzity rastlinných a živočíšnych druhov. Kosenie lúk je nevyhnutným predpokladom zachovania týchto poloprirodných spoločenstiev, ktoré sú závislé na udržiavaní človekom. Pre revitalizáciu opustených a nevyužívaných lúk a pasienkov v rôznych sukcesných štádiách je vhodným opatrením odstraňovanie odumretej biomasy a pasenie.

Výskyt nepôvodných druhov v lesných porastoch predstavuje faktor, ktorý priamo ovplyvňuje ekologickú stabilitu územia. Druhové zloženie lesných spoločenstiev by malo jednoznačne vychádzať z potenciálnej prirodzenej vegetácie, ktorá reprezentuje rovnovážny stav rastlínstva vo vzťahu k danému prírodnému prostrediu. V záujmovom území prevláda vegetačná jednotka *bukové kvetnaté lesy podhorské* a do juhozápadnej časti územia zasahuje vegetačná jednotka *dubovo-hrabové lesy karpatské* (Michalko, J. a kol., 1986).

Výskyt skládok odpadu predstavuje nielen estetický problém, ale skládky sú aj zdrojom znečistenia zložiek životného prostredia, synantropných a ruderalných druhov a možným zdrojom vzniku zdravotných rizík. Skládky vyskytujúce sa v území je potrebné začať postupne odstraňovať, najmä v blízkosti vodných tokov a svahových pramenísk.

Nedostatok krajinnej zelene sa prejavuje hlavne v západnej časti záujmového územia, kde dominuje veľkoblokové obhospodarovanie pôdy. Krajinná zeleň je jedným z faktorov, ktorý priamo ovplyvňuje krajinný obraz a z hľadiska ekologickej stability je jedným z kritérií, ktoré ovplyvňujú jej úroveň. Z týchto dôvodov je navrhovaná výsadba stromoradií pri poľných cestách, obnova odstránených brehových porastov a revitalizácia poškodených brehových porastov. Zároveň je potrebné zachovanie veľkých parametrov existujúcich prvkov zelene.

Záver

Súčasná krajinná štruktúra v k. ú. Sveržov predstavuje obraz aktuálneho stavu využívania územia, je výsledkom vplyvu antropogénnych aktivít a prírodných faktorov na pôvodnú krajinu. V území boli zaznamenané rôzne typy funkčného využitia územia, dominantné sú najmä plochy ornej pôdy, lúk a plochy lesov. Úroveň ekologickej stability je pomerne priaznivá, dosahuje strednú hodnotu, v území však bolo zaznamenaných viacero negatívnych javov. Významným fenoménom v k. ú. Sveržov je vysoký potenciál pre vznik morfolodynamických procesov, ktoré sú akcelerované činnosťou človeka. Všeobecne je to najmä veľkoblokový spôsob hospodárenia na pôde, výrub lesných porastov a výstavba, v k. ú. Sveržov je to predovšetkým veľkoblokový spôsob hospodárenia. Povodňové udalosti, ktoré sa periodicky opakujú, síce majú dosah iba v rámci rovinatej časti nivy potoka Sveržovka, ohrozujú však zastavané územie obce. Svahy spadajúce k okrajom nivy majú vysoký potenciál pre rozvoj svahových deformácií typu plytkých zosuvov. Povrchový odtok zrážkovej vody v podobe koncentrovanej erózie ohrozuje hlavne konkávne formy na strmších svahoch a územia s ornou pôdou so sklonom svahov už okolo 3-7°. Cieľom navrhovaných manažmentových opatrení je zmiernenie a zamedzenie týchto negatívnych javov. Zároveň sa však kladie dôraz na zachovanie a skvalitnenie štruktúry prírodných území, zlepšenie podmienok pre cieľové druhy a spoločenstvá a zlepšenie podmienok a vytvorenie biotopov pre živočíšstvo.

V budúcnosti je v území potrebné uprednostňovať také spôsoby hospodárenia, ktoré budú rešpektovať prírodné podmienky a požiadavky človeka a zároveň budú zachovávať typický krajinný ráz, čo sa priaznivo odrazí aj na celkovej ekologickej stabilite krajiny.

Literatúra

- MICHALKO, J., BERTA, J., MAGIC, D., 1986: Geobotanická mapa ČSSR Slovenská socialistická republika. Veda, vydavateľstvo SAV, Bratislava, 168s.
- MÍCHAL, I., 1992: Ekologická stabilita, Veronica Brno, 244s.
- MIŠTINA, T., 2003: Minimalizačné a pôdoochranné pestovateľské technológie. Zemědělský týdeník, příloha Ekotech magazín, 3.
- REHÁČKOVÁ, T., PAUDITŠOVÁ, E., 2007: Metodický postup stanovenia koeficientu ekologickej stability krajiny, Acta Envir. Univ. Comenianae (Bratislava), PriF UK, Bratislava, Vol. 15, 1, 26–38.
- STN 75 4501: Hydromelióracie, protierózna ochrana poľnohospodárskej pôdy, základné ustanovenia. Bratislava: SÚTN, 2000, 20s.
- Štatistický lexikón obcí 2005, ŠÚSR, MV SR, Bratislava, Perfekt.
- Zákon NR SR č. 454/2007 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov.

Príspevok vznikol s podporou projektov VEGA č. 1/0653/08 a KEGA č. 3/5149/07.

The Ecological Stability and Landscape Management in Sveržov

Tamara REHÁČKOVÁ, Eva PAUDITŠOVÁ, Juraj HREŠKO

Summary: The overall landscape character in the cadastral territory of Sveržov is nowadays dependent on the prevailing way of land use. The areas of forests, meadows, arable land, orchards and backyard gardens create a heterogeneous land structure rich in non-forest wood vegetation with a great diversity of biotopes, plant and animal species. In the last decades, the phenomenon of land deserting, which brings elements of deserted and abandoned areas into the landscape, has transpired in the character of the landscape. In the cadastral territory of Sveržov it regards mainly to unmanaged grass-overgrown meadows and locally also smaller under-flooded areas.

A significant phenomenon of the Sveržov municipality is the high potential for the generation of morphodynamic processes accelerated by human activity. It regards mainly to large block soil management, forest stands cutting and building-up; in Sveržov it is the agricultural activity in particular. Floods repeat periodically, however they reach only up to the flood plain of the Sveržovka stream. The slopes coming down to the flood plain edges have a high potential to develop slope deformations like shallow landslides. Rainfall water surface run-off in concentrated erosion form threatens mainly concave forms on steeper slopes and arable land areas with inclination around 3-7 °.

Land management is a tool which enables feasibility of complex measures, principal aim of which is preserving or increasing landscape ecological stability in the first place. Using suitable measures we strive for optimal landscape elements placement and rational use of particular elements of natural environment. It is therefore essential to prefer such ways of land use, which will respect natural conditions, human requirements and will preserve typical land character, and which will favourably influence the overall landscape ecological stability.

Adresy autorov:

Ing. Tamara Reháčková, PhD.
Katedra ekozozológie a fyziotaktiky,
Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského
Mlynská dolina, 842 15 Bratislava 4
rehackova@fns.uniba.sk

RNDr. Eva Pauditšová, PhD.
Katedra krajiny ekológie,
Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského
Mlynská dolina, 842 15 Bratislava 4
epaudits@fns.uniba.sk

prof. RNDr. Juraj Hreško, PhD.
Katedra ekológie a environmentalistiky,
Fakulta prírodných vied, Univerzita Konštantína Filozofa
Trieda A. Hlinku 1, 949 74 Nitra
jhresko@ukf.sk