

VPLYV ZMIEN VYUŽITIA ÚZEMIA NA EKOLOGICKÚ STABILITU KRAJINY V POVODÍ RIEKY MYJAVA

THE IMPACT OF LAND USE CHANGES ON THE ECOLOGICAL STABILITY IN THE MYJAVA RIVER BASIN

Ing. Radovan Nosko, Ing. Marcela Maliariková, prof. Ing. Kamila Hlavčová, PhD.

ABSTRAKT

Krajinu možno definovať ako systém, ktorý vznikol pôsobením prírodných a antropogénnych činiteľov. Tieto vplyvy neustále menia krajinu a jej štruktúru, a teda z ekologického hľadiska vplývajú na jej stabilitu. Problematika ekologickej stability krajiny patrí v súčasnosti medzi často riešené témy. V predkladanom príspevku sme sa zamerali na zmeny využitia územia v troch časových horizontoch (1. vojenské mapovanie, topografické mapovanie a mapa súčasného využitia územia), ktoré do istej miery ovplyvnili ekologickú stabilitu povodia rieky Myjava. Na kvantifikovanie týchto zmien boli použité rôzne metodické postupy určovania koeficientov ekologickej stability (K_{ES}). Cieľom práce bolo porovnanie zmien využitia územia a tiež ekologickej stability, ako aj návrh ekostabilizačných prvkov na zvýšenie ekologickej stability riešeného územia.

Kľúčová slová: povodie rieky Myjava, krajina, ekologická stabilita, využitie krajiny, koeficient ekologickej stability

ABSTRACT

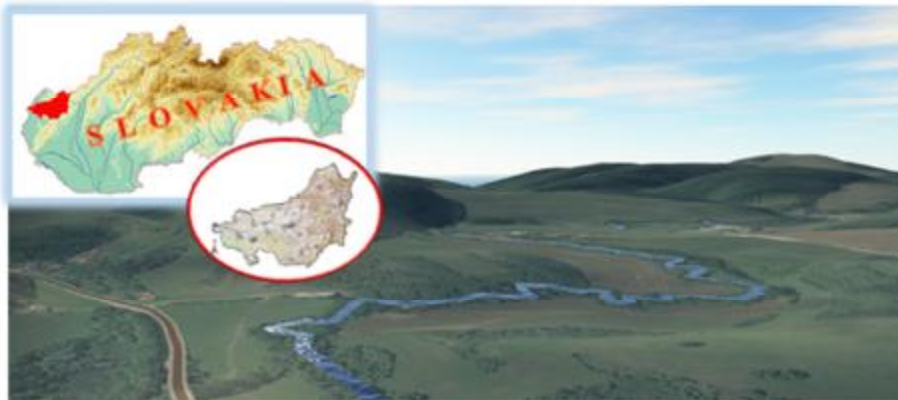
Landscape can be defined as a system created by the action of natural and anthropogenic factors. These effects constantly change the landscape and its structure and therefore, from an ecological point of view, affect its stability. The issue of ecological stability of the landscape is currently one of the frequently solved themes. In the present paper, we focused on the land use changes over three time horizons (1st military mapping, topographic mapping and current land use map), which to a certain extent, influenced the ecological stability of the Myjava River Basin. Various methodologies for determining ecological stability coefficients (K_{ES}) were used to quantify these changes. The aim of the work was to compare the land use changes and also changes of the ecological stability, as well as design of ecostabilizing elements to increase the ecological stability of the area.

Key words: Myjava River Basin, landscape, ecological stability, landuse, coefficient of ecological stability

1 ÚVOD

Sledovaná oblasť povodia rieky Myjava sa nachádza v západnej časti Slovenska. Povodie s rozlohou približne 623 km² patrí medzi stredne veľké povodia s dĺžkou toku 79 km. Tento relatívne členitý geomorfologický celok sa nachádza v nadmorskej výške od 167 do 970 m n. m a tvoria ho od severu Biele Karpaty, v strednej časti Chvojnica a Myjavská pahorkatina a smerom na juh Borská nížina a Malé Karpaty. Povodie patrí medzi územia, ktoré výrazne ovplyvňuje najmä vodná erózia spojená so vznikom erózných rýh a depresíí. Hlavnou príčinou vzniku vodnej erózie a ostatných sprievodných javov je fakt, že územie bolo ovplyvnené mnohými negatívnymi faktormi (antropogénne činnosti) pozmeňujúcimi krajinný ráz a štruktúru krajiny. Najzásadnejšie zmeny nastali v období kopaničiarskej

kolektivizácie (začiatok 17.st.) spojenej s intenzívnym odlesňovaním. Ďalším zásadným javom, ktorý zmenil ráz krajiny, bola kolektivizácia poľnohospodárstva z polovice 20. st., počas ktorej došlo k sceľovaniu pozemkov (Stankoviánsky 1997, s. 6). V dôsledku spomenutých zmien je retenčná schopnosť sledovaného územia znížená.



Obr. 1 Lokalizácia povodia rieky Myjava

Vzhľadom na historický vývoj krajiny sme sa zamerali na kvantitatívnu analýzu zmien využitia územia za účelom porovnania ekologickej stability vo vybraných časových horizontoch. Sledované obdobia: prvé z roku 1769 – 1787 (1. vojenské mapovanie – 1.VM), druhé z rokov 1952 – 1957 (topografické mapovanie - TM 25) a tretie z roku 2010 (súčasnú využitie územia – SUC LU) odrážajú krajinu pred a po spoločenských zmenách a ponúkajú tak dobrý obraz zmien riešeného územia.

Ekologická stabilita je vnímaná ako schopnosť ekosystémov vrátiť sa k dynamickej rovnováhe, resp. k svojmu normálnemu vývojovému smeru. Je to vlastne „dynamickej schopnosť ekosystémov trvale udržiavať a obnovovať podmienky svojej existencie autoregulačnými mechanizmami“ (Zaušková, Midriak 2007, s. 70). Na určenie a hodnotenie ekologickej stability krajiny sa v praxi používajú koeficienty ekologickej stability.

2 MATERIÁLY A METÓDY

Na určenie miery ekologickej stability krajiny je potrebné vedieť čo najviac o krajinnej pokrývke, o jej zmenách, ako aj o zmenách spôsobu využitia územia. Tieto pre oblasť povodia rieky Myjava spracovali vo svojej práci Valent a kol. (Valent a kol. 2016, s. 15 – 26). Na kvantifikáciu zmien ekologickej stability sa využívajú koeficienty podľa viacerých autorov.

V predkladanom príspevku sme na určenie ekologickej stability územia použili metodiku a výpočet koeficienta podľa nasledujúcich autorov. Najjednoduchší spôsob stanovenia K_{ES} vytvoril Míchal (Míchal 1982, s. 65 – 87), ktorý vychádza z podielu relatívne stabilných (lesy, trávnaté porasty, vodné plochy) ku relatívne nestabilným plochám (orná pôda, urbanizované plochy). Ďalšia výpočtová metóda určenia K_{ES} (Löw et al. 1984, s. 55) závisí od delenia jednotlivých prvkov podľa stupňa ekologickej kvality, pričom 5. stupňom kvality sú definované najstabilnejšie plochy (lesy, vodné plochy) a najmenej stabilné (zastavané plochy) sú označované 1. stupňom kvality. Podľa Miklósa (Miklós 1986, s. 87 – 93) považujeme za najkvalitnejšiu krajinu takú, v ktorej sa nachádza najväčší podiel prvkov s vysokou krajinnoekologickou významnosťou. Posledným použitým vzťahom je výpočet podľa Reháčkovej a Pauditšovej (Reháčková, Pauditšová 2007, s. 26 – 38; Pauditšová a kol. 2007, s. 61 – 82). Ten vznikol na základe dovtedajších poznatkov a popisuje spolupôsobenie súčasnej krajinnej štruktúry a aktuálnej vegetácie. Všetci spomínaní autori vytvorili i vlastné klasifikačné

stupnice (Míchal 1994, s. 244; Reháčková, Pauditšová 2007, s. 26 – 38), na základe ktorých dokážeme určiť charakter krajiny a jej ekologickú stabilitu - ES (Tab. 1).

Metodika	Klasifikačná stupnica K_{ES} a charakteristika krajiny						
Míchal	$K_{ES} < 0,10$		$0,10 < K_{ES} < 0,30$		$0,30 < K_{ES} < 1,00$		$K_{ES} > 1,00$
	max. narušenie prírodných štruktúr		zreteľné narušenie prírodných štruktúr		značná ekologická labilita krajiny		vcelku vyvážená krajina
Lów et al.	$K_{ES} < 0,1$		$0,1 < K_{ES} < 1$		$K_{ES} = 1$		$1 < K_{ES} < 10$
	degradovaná krajina		narušená krajina		vyvážená krajina		prevažne prírodné zložky
Miklós	$K_{ES} < 0,30$		$0,31-0,40$		$0,41-0,50$		$0,51-0,60$
	najnekvál. krajina		nekválitná krajina		málo kvalitná		mierne kvalitná
Reháčková Pauditšová	$1,00 - 1,49$		$1,50 - 2,49$		$2,50 - 3,49$		$3,50 - 4,49$
	veľmi nízka ES		nízka ES		stredná ES		vysoká ES
	$0,61-0,70$		$0,71-0,80$		$K_{ES} > 0,80$		
	stredne kvalitná		výrazne kvalitná		najkvalit. krajina		
	$4,50 - 5,00$						
							veľmi vysoká ES

Tab. 1 Klasifikačné stupnice hodnotenia ekologickej stability

3 VÝSLEDKY

Pri porovnaní máp z roku 1769 (1.VM), 1952 (TM 25) a 2010 (SUC LU) boli zo získaných údajov, spracovaných do tabuľky (Tab. 2), zistené zmeny v spôsobe využitia územia pre každé z týchto časových horizontov. Pre obdobie 1.VM bolo identifikovaných 5 kategórií, resp. krajinných prvkov, na mapách TM 25 už 7 prvkov a pre súčasné využitie krajiny bolo celkovo identifikovaných 10 krajinných prvkov. Vzhľadom na vyššie spomenuté udalosti, ako boli kopaničiarska kolonizácia a kolektivizácia poľnohospodárstva, nastali významné zmeny v spôsobe využitia územia. Tieto zmeny sa výrazne týkajú dvoch skupín krajinných prvkov, a to hlavne ornej pôdy a lesných plôch. V danom povodí v období 1. VM pokrývali plochy ornej pôdy viac ako 60 % celkovej rozlohy územia, pričom lesy len okolo 23 % rozlohy. Tento nepomer medzi ornou pôdou a lesnými spoločenstvami zapríčinil, že krajina bola nestabilná (Tab. 3). Postupom času ubúdali poľnohospodársky obrábané plochy a narastala rozloha lesov (TM 25). V súčasnosti pozorujeme predovšetkým výrazný pokles rozlohy ornej pôdy o viac ako 15 % (oproti pôvodnému stavu) a naopak stúpajúci trend rozlohy lesných spoločenstiev.

Spôsoby / kategórie využitia územia	Rozloha 1. VM		Rozloha TM 25		Rozloha SUC LU	
	[km ²]	[%]	[km ²]	[%]	[km ²]	[%]
Orná pôda	378,66	60,77	340,40	54,63	280,43	45,01
Nízka tráva	88,86	14,26	50,82	8,15	75,73	12,15
Ihličnaté lesy	61,86	9,93	74,04	11,89	59,86	9,61
Listnaté lesy	76,43	12,27	61,31	9,84	138,98	22,31
Zmiešané lesy	-	-	27,49	4,41	15,89	2,55
Močiare, rašeliniská	-	-	-	-	0,01	0,00
Prechodné lesokroviny	-	-	34,29	5,51	21,40	3,43
Holá pôda	-	-	-	-	0,32	0,05
Urbanizované plochy	17,25	2,77	34,71	5,57	28,72	4,61
Vodné plochy	-	-	-	-	1,72	0,28
Σ	623,06	100,00	623,06	100,00	623,06	100,00

Tab. 2 Porovnanie zmien využitia územia z máp 1. VM, TM 25 a SUC LU

Tab. 3 popisuje stabilitu územia v 2. polovici 18. st. (1. VM), kedy bolo povodie definované ako výrazne nestabilné, s veľkou mierou poľnohospodárskej výroby a narušením pôvodných prírodných štruktúr. V tomto období je takmer 65% hodnotených plôch nestabilných. Krajina je náchylná na vodnú eróziu. Podľa Miklósa hovoríme o nekvalitnej krajinskej štruktúre.

Obdobie	K_{ES}	Zvolená metodika	Charakter územia
1. VM	0,57	podľa Míchala	územie intenzívne využívané, predovšetkým poľnohospodárskou veľkovýrobou
	2,80	podľa Löwa	krajina s prevažne prírodnou zložkou
	0,40	podľa Miklósa	krajinná štruktúra - nekvalitná
	1,80	podľa Reháčkovej	krajina s nízkou ekologickou stabilitou

Tab. 3 Výsledné hodnoty koeficientov ekologickej stability K_{ES} v polovici 18. storočia (1. VM)

V polovici 20. st. (TM 25) dochádza k významným zmenám využitia krajiny vplyvom kolektivizácie poľnohospodárstva. Vznikajú veľkoblukové polia, hovoríme o zániku mozaikovitých políček. Povodie rieky Myjava pritom patrilo k oblastiam s najväčšou rozdrobenosťou poľnohospodárskej pôdy v ČSR. Z tohto dôvodu ostávajú ťažko dostupné plochy nevyužívané a postupne zalesňované. Napriek tomu je stále približne 60% plôch nestabilných. Hodnoty K_{ES} podľa všetkých autorov sú mierne vyššie, ale naďalej klasifikujeme sledované územie ako krajinu s nízkou ekologickou stabilitou, vid' Tab. 4.

Obdobie	K_{ES}	Zvolená metodika	Charakter územia
TM 25	0,66	podľa Míchala	územie intenzívne využívané predovšetkým poľnohospodárskou veľkovýrobou
	3,33	podľa Löwa	krajina s prevažne prírodnou zložkou
	0,45	podľa Miklósa	málo kvalitná krajinná štruktúra
	1,89	podľa Reháčkovej	krajina s nízkou ekologickou stabilitou

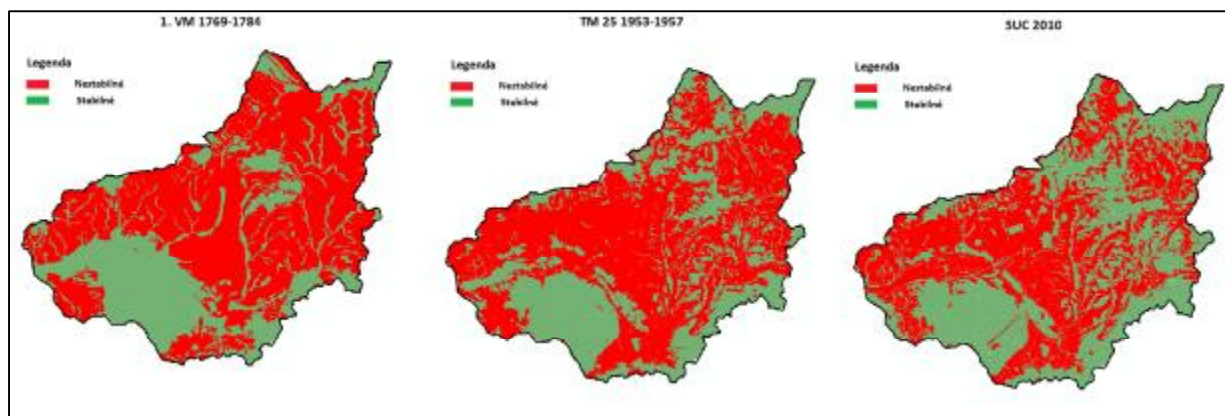
Tab. 4 Výsledné hodnoty koeficientov ekologickej stability K_{ES} v polovici 20. storočia (TM 25)

Na základe určenia koeficientu ekologickej stability K_{ES} možno povedať, že súčasná ekologická stabilita povodia rieky Myjava (Tab. 5) sa oproti minulosti zvýšila (pri všetkých zvolených metodikách). Tento jav je spôsobený najmä opätovným zalesňovaním územia, jeho kvalitu však znižuje výsadba stanovištne nepôvodných ihličnanov. Nestabilné plochy pokrývajú 50 % celkovej rozlohy povodia. Ďalšie zvýšenie ekologickej stability možno dosiahnuť realizáciou nových ekostabilizačných prvkov, návrhom a následnou aplikáciou ekostabilizačných opatrení (napr. delimitácia pôdneho fondu).

Obdobie	K_{ES}	Zvolená metodika	Charakter územia
SUC LU	1,01	podľa Míchala	takmer vyvážená krajina
	4,95	podľa Löwa	krajina s prevažne prírodnou zložkou
	0,52	podľa Miklósa	mierne kvalitná krajinná štruktúra
	2,30	podľa Reháčkovej	krajina s nízkou ekologickou stabilitou

Tab. 5 Výsledné hodnoty koeficientov ekologickej stability K_{ES} v súčasnosti (SUC)

Okrem numerických výsledkov spracovaných do tabuliek boli vytvorené i grafické výstupy pre jednotlivé obdobia znázorňujúce relatívne stabilné a nestabilné plochy v danom povodí. Z obrázku (Obr. 2) je zrejme, že najstabilnejšie plochy sa nachádzajú v južnej časti povodia (časť Malých Karpát a Borská nížina) a tie najmenej stabilné pokrývajú centrálnu časť (Myjavská pahorkatina).



Obr. 2 Historický vývoj relatívne stabilných a nestabilných plôch v povodí rieky Myjava

Ako bolo spomenuté, územie je významne zmenené hlavne pôsobením ľudskej činnosti. Pre určenie rozsahu antropogénnych zásahov na pôvodnú krajinnú štruktúru, ktoré ovplyvňujú ekologickú stabilitu, bola použitá metóda určenia koeficientu pôvodnosti kultúrnej krajiny K_{PKK} (Žigrai 2001, s. 35 – 40). Koeficient nadobúda hodnoty od 0, pričom ak dosahuje hodnotu menšiu ako 1, krajina je intenzívne pretváraná ľudskou činnosťou. Naopak čím je K_{PKK} väčší, tým je prírode bližšia krajina. Súčasný stav povodia rieky Myjava vykazuje $K_{PKK} = 1,03$, pričom územie SR je hodnotené $K_{PKK} = 2,01$ (Tab. 6).

Sledované obdobie	K_{PKK}
1. vojenské mapovanie 1.VM (1769-1784)	0,60
Topografická mapa TM 25 (1952-1960)	0,62
Súčasný využitie územia SUC (2010)	1,03
Priemer v Slovenskej Republike	2,01

Tab. 6 Určenie koeficientu pôvodnosti kultúrnej krajiny

4 ZÁVER

Územie povodia rieky Myjava je už niekoľko storočí významne ovplyvňované antropogénnou činnosťou a prírodnými javmi. Ich kombináciou sa oblasť stala jednou z najviac ohrozených častí Slovenskej Republiky vodnou eróziou. Tieto faktory majú vplyv na celý ekosystém, hlavne z hľadiska ekologickej stability krajiny. V príspevku sme sa zamerali na určenie koeficientu ekologickej stability ako indikátora kvality ekosystémov. V čase 1. vojenského mapovania (polovica 18. st.) bolo toto povodie najmenej stabilné a stupeň pôvodnosti kultúrnej krajiny dosahoval hodnotu 0,6, čo znamená, že prevládajú plochy s vysokou intenzitou antropického využitia. V ďalšom období, najmä vplyvom spoločenských zmien v krajine, na území nedošlo k výraznejšiemu stabilizovaniu ekosystémov. Najlepšie výsledky sme získali pri analýze súčasného stavu, kedy koeficient pôvodnosti ($K_{PKK} = 1,03$), ako aj všetky koeficienty ekologickej stability dosiahli lepšie hodnoty. V porovnaní so slovenským priemerom ($K_{PKK} = 2,01$) je táto hodnota naďalej nízka. V sledovanom povodí je naďalej množstvo veľkoblkových polí na svahoch s vysokými sklonmi, ktoré sú ideálnym prostredím pre vznik erózných rýh a výmoľov a s nimi spojené bahenné povodne (odnos veľkého množstva erodovaného materiálu). Z tohto dôvodu je nutné na zvýšenie ekologickej stability realizovať návrh ekostabilizačných prvkov a manažmentových opatrení.

Pod'akovanie

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-15-0497 a Európskou komisiou v rámci projektu 7RP RE CARE, kontrakt č. 603498.

Použitá literatúra

- [1] Löw, J. et al. (1984): Zásady pro vymezení a navrhování územních systému ekologické stability v územně-plánovací praxi, Agroprojekt Brno, 55 s.
- [2] Míchal, I. (1982): Principy krajinářského hodnocení území, Architektúra a urbanizmus, XVI/Z, Bratislava: VEDA SAV, s. 65 – 87.
- [3] Míchal, I. (1994): Ekologická stabilita, Veronica Brno, 244 s.
- [4] Miklós, L. (1986): Stabilita krajiny v ekologickom genereli SSR, Životné prostredie, Vol. 20, č. 2, ÚKE SAV Bratislava, s. 87 – 93.
- [5] Pauditšová, E., Reháčková, T., Ružičková, J. (2007): Metodický návod na vypracovanie miestneho územného systému ekologickej stability, Acta Envir. Univ. Comenianae (Bratislava), Vol. 15, 2, s. 61 – 82.
- [6] Reháčková, T., Pauditšová, E. (2007): Metodický postup stanovenia koeficientu ekologickej stability krajiny, Acta Envir. Univ. Comenianae (Bratislava), PriF UK, Bratislava, Vol. 15, 1, s. 26 – 38.
- [7] Stankoviansky, M. (1997): Antropogénne zmeny krajiny myjavskej kopaničiarskej oblasti, Životné prostredie, Vol. 31, No. 2, 6 s.
- [8] Valent, P., Rončák, P., Maliariková, M., Behan, Š. (2016): Utilization of historical maps in the land use change impact studies: a case study from Myjava river basin, Slovak Journal of Civil Engineering, Vol. 24, No. 4, s. 15 – 26, ISSN 1210-3896, DOI: 10.1515/sjce-2016-0018.
- [9] Zaušková, L., Midriak, R. (2007): Únosnosť a využívanie krajiny, Banská Bystrica : UMB Banská Bystrica, FPV, 70 s.
- [10] Žigrai, F. (2001): Interpretácia historických máp pre štúdium využitia zeme a krajinnoekologický výskum, In Historické mapy (Zborník z konferencie), Bratislava: Kartografická spoločnosť SR, s. 35 – 40.