



AKVATICKÉ KRAJINNÉ PRVKY MEDZIBODROŽIA NA SLOVENSKU

THE AQUATIC LANDSCAPE ELEMENTS OF GEOMORPHOLOGICAL UNIT OF MEDZIBODROZIE IN SLOVAK REPUBLIC

Lucia KUNAKOVÁ¹ – Jozef TEREK²

Abstract: *Medzibodrozie is a territorial unit in the southern part of the Východoslovenska nížina (lowland). Ameliorative treatment significantly altered hydrological conditions of almost the whole territory. We can recognize natural (rivers, waterlogged periodically - flooded area, wetlands, river mounds, oxbow lakes, lake) and anthropogenic (material pit, dyke, irrigation and drainage canals, pumping stations, polders) aquatic elements in this territory. The aim of the present paper is to provide comprehensive analysis the aquatic elements in territory of Medzibodrozie. On the base of the field research, focusing on the analysis of spatial distribution of individual aquatic elements and analysis of satellite imagery, we characterize natural and anthropogenic created aquatic elements of the region in a comprehensive study.*

Key words: *Medzibodrozie region, aquatic elements, river, lake, polder*

ÚVOD

Územie Medzibodrožia je príkladom cezhraničného regiónu, ktorého väčšia časť sa rozkladá na území Maďarskej republiky (v Slovenskej republike sa časť ktorá k tejto jednotke patrí sa nazýva Medzibodrocké pláňavy). Je zhruba ohraničené riekami Bodrog, Tisa a Latorica. Medzibodrocké pláňavy sú súčasťou geomorfologického celku Východoslovenská rovina, ktoré má hladko modelovaný plochý povrch s denivelizáciou do 30 m. Rovinatý reliéf tu spestrujú sopečné štruktúry Chlmeckých pahorkov a Tarbucky.

Výraznými prírodnými krajinnými prvkami v regióne Medzibodrožia sú akvatické prvky ako sú močiare, mokrade, slatiniská, riečne jazerá. Po vodohospodárskych úpravách pribudli tu antropogénne akvatické krajinné prvky.

1 **RNDr. Lucia Kunáková, PhD.,** Štátna ochrana prírody, Správa slovenských jaskýň, Lip-tovský Mikuláš, M. M. Hodžu č. 11, e-mail: lkunakova@gmail.com

2 **prof. RNDr. Jozef Terek, PhD.,** Katedra environmentálneho manažmentu, Fakulta manaž-mentu, Prešovskej univerzity v Prešove, 080 01 Prešov, Konštantínová 16, e-mail: jozef.terek@unipo.sk



Hlavným cieľom príspevku je analýzu akvatických prvkov slovenskej časti Medzibodrožia, teda na Medzibodrockých pláňavach na základe terénneho výskumu a analýzy satelitných snímok zameraných na priestorové rozmiestnenie a charakter jednotlivých krajinných akvatických prvkov.

GEOGRAFICKÁ POLOHA A CHARAKTER ÚZEMIA

Podľa geomorfologického členenia územia Slovenskej republiky (Mazúr, Lukniš 1980) sú Medzibodrocké pláňavy podcelkom geomorfologického celku Východoslovenská rovina. Zo základných typov reliéfu prevládajú akumulčné roviny. Nadmorská výška Medzibodrockých pláňav sa pohybuje od 94 m n. m. do 101 - 102 m n. m.

Medzibodrocké pláňavy sú z aspektu tektoniky súčasťou strážniansko - trakanskej depresie, rozdelenej výraznou chlmeckou hrastou na čiastkovú strážniansku depresiu a čiastkovú trakanskú depresiu, ktoré sa na povrchu výrazne neprejavujú, pretože sú pokryté mladšími fluvialnymi a colickými sedimentmi. Obidve čiastkové štruktúry majú spoločný vývoj a sú vyplnené ilovitými a piesčitými sedimentmi. Ich subsidenčný charakter sa prejavil už v starom pleistocéne, kedy doznievali tektonické prejavy podložných štruktúr. Poklesy v tomto období dosiahli 5 – 15 m. V mindelskom glaciáli 10 m, v rise 10 – 20 m. V mladom pliestocéne až starom würme okolo 20 m, v strednom a mladom würme 18 – 22 m. Celková subsidencia počas kvartérneho vývoja depresie dosiahla hodnotu okolo 70 m (Baňacký et al., 1989a,b). Pri formovaní súčasného reliéfu územia sa výrazne uplatnili neotektonické pohyby t.j. všeobecné poklesávanie pozdĺž zlomov SV - JZ, SZ- JV a S-J. Neotektonické poklesové tendencie ovplyvnili aj vývoj riečnej siete (Kvitkovič, 1955, 1964). Dochádza k zmene smerov korýt vodných tokov (prekladanie korýt vodných tokov na agradačných valoch), zaškrtením riečnych meandrov vznikajú riečne jazerá ap.

Z hľadiska klimatických pomerov je územie súčasťou teplej klimatickej oblasti a okrsku T3 - teplý, suchý, s chladnou zimou (Lapin et al. 2002). Oblasť Slovenského Nového Mesta a Medzibodrocké pláňavy majú priemernú ročnú teplotou 9,6 °C, a ročný úhrn zrážok je 622 mm.

Územie je súčasťou hydrogeologického regiónu QN 104 - kvartér juhovýchodnej časti Východoslovenskej nížiny. Región je vymedzený na severe ľavým brehom Latorice, na západe riekou Bodrog. Južnú hranicu tvorí štátna hranica s Maďarskom a východnú štátna hranica s Ukrajinou. Budovaný je litologicky homogénnymi kvartérnymi sedimentmi, ktoré podmienili vznik pomerne jednotných hydrogeologických pomerov. Sú to predovšetkým akumulácie pieskov, ktoré majú v západnej časti Medzibodrockých pláňav mocnosť až 30 - 40 m a vo východnej nad 60 m. Využiteľné množstvo podzemných vôd bolo určené na 780 l·s⁻¹ (Némethyová, Šebesta 2005; Némethyová et al. 2006).

Celkový režim podzemnej vody je v prevažnej miere ovplyvňovaný riekou Latorica, menší podiel majú atmosférické zrážky. Bodrog a Latorica zo svojimi prítokmi je zaradená do oblasti vrchovinnó-nízinnej, s typom režimu odtoku dažďovo-snehovým. Kvalitu podzemnej vody v regióne ovplyvňuje kvalita povrchových vôd v Latorici a Bodrogu V jednotlivých sondách boli zistené rozdielne vlastnosti vôd, ktoré sú podmienené geologickou a tektonickou stavbou územia, klimatickými a geomor-



fologickými podmienkami (Némethyová, Šebesta, 2005; Némethyová et al. 2006). Pre región sú typické zaškrtené ramená riečnych meandrov, močiare, a mokrade. Podmáčané – periodicky zaplavované územia sa vyskytujú prevažne v depresiách s kolísavou vodnou hladinou a sú charakterizované vytvorenými zónami s deficitom až absenciou kyslíka pri dne. Ukazovatele základného chemického zloženia neprevyšujú III. klasifikačný stupeň kvality vody (Tab. 1). Zo zvláštnych ukazovateľov je charakteristický zvýšený obsah amoniaku a síranov. Hodnoty jednotlivých meraní závisia od izolovanosti lokalít od vonkajšieho prostredia, t.j. od okolitých intenzívne využívaných pozemkov.

Na zaplavovaných alebo podmáčaných stanovištiach sa nachádzajú najmä lúky a pasienky. Plocha lúk a pasienkov v tomto území aj po veľkých melioračných a regulačných úpravách je dosť veľká. Pretože v uvedených prácach sa na nížine pokračuje, dochádza k postupnému ubúdaniu prirodzených trávnych porastov, alebo sa podstatne mení ich floristické zloženie najmä tých, ktorých existencia závisí od záplav a vysokej hladiny podzemnej vody. Zároveň sa rozšírila plocha kultúrnych siatych lúk, prevažne na antropogénnych stanovištiach ako sú protipovodňové hrádze, brehy odvodňovacích kanálov a regulovaných riek (Terek, 2009).

Vodné pomery záujmového územia boli vždy výrazne ovplyvňované vodnými tokmi. Kvôli častým záplavám, spôsobujúcim veľké škody, sa oneskorovali poľnohospodárske práce, znehodnocovala sa úroda, znečisťovali sa domové studne (Šútor et al., 1995). Tisa mala v minulosti značný vplyv na formovanie študovaného územia. Pôvodný tok smeroval od Čopu na západ a pri Zemplíne sa vlieval do Bodrogu (Kvitkovič 1955 in: Hilbert et al. 2009). Po preložení toku sa zachoval systém mŕtvych ramien. Povodie rieky Bodrog predstavuje zložitý riečny systém skladajúci sa zo štyroch hlavných riek (Latorica, Laborec, Uh, Ondava) vzájomne sa stretávajúcich na malom priestore. Tento fakt spolu s nedostatočnými spádovými pomermi boli príčinou častých záplav. Každým rokom bolo zaplavených takmer 45 tis. ha pôdy. Tieto problémy viedli k vodohospodárskym úpravám v 50. a 60. rokoch 20. storočia, kedy bolo zregulovaných a upravených 316 km vodných tokov a vybudovaných 453 km ochranných hrádzi a ďalšie vodohospodárske stavby.

Nepriaznivé hydrologické podmienky viedli v rokoch 1946 až 1964 k výstavbe hrádzi a hydromelioračných kanálov (spomedzi najvýznamnejších je Somotorský kanál, ale aj ďalšie menšie napr. Chlmecký, Vojčianský, Svinický, Leleský, Radecký (Terek, 2009) a poldrov. Veľká regulácia vodného toku Latorica na území Slovenska bola v rokoch 1958-1965, keď sa vybudoval priamy kanál pretínajúci meandre pôvodného toku. Staré koryto je prietochné po týchto zásahoch len v čase záplav (Hilbert et al., 2009).

Podľa zákona 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny bola na území Medzibodrožia vyhlásená Chránená krajinná oblasť Latorica s celkovou rozlohou územia 23 198,5 ha. Na jej území sa nachádzajú 3 národné prírodné rezervácie (Botianský luh – Latorický luh I.; Latorický luh – Latorický luh II.; Tajba – ide o mŕtve rameno s výskytom vzácnjej korytnačky močiarnej) a 9 prírodných rezervácií (Dlhé Tice, Krátke Tice, Biele jazero, Boľské rašelinisko, Veľké jazero, Horešské lúky, Zatiný luh, Tarbucka, Poniklecová lúčka). Spomínané rezervácie boli vyhlásené na ochranu močarísk, rašelinísk a mŕtvych ramien s typickou vegetáciou.



AKVATICKÉ KRAJINNÉ PRVKY MEDZIBODROŽIA

Akvatické prvky skúmaného územia môžeme rozdeliť do dvoch veľkých skupín:

1. prírodné akvatické prvky
2. antropogénne akvatické prvky

1. Prírodné akvatické prvky

Najvýraznejšími takýmito prvkami v krajine Medzibodrožia sú vodné toky. V závislosti od množstva vody, formy koryta, dĺžky rieky a iných ukazovateľov sa rozlišujú: bystriny, horské potoky, potoky, riečky, rieky a veľtoky (Dzurovčin 2000). V rámci sledovaného územia Medzibodrožia sa vyskytujú iba rieky a veľtok, ktoré si bližšie charakterizujeme.

Rieky sú nížinné vodné toky, s väčšími až veľkými povodiami (150 až 2000 km²). Riečne koryto má vyvinutý pozdĺžny profil, s malým a pomerne vyrovnaným sklonom (0,1-2 promile). Údolia riek bývajú široké, a počas veľkých vôd zaplavované. Splaveniny sú jemnejšie – kal, piesok, drobný štrk. Veľké vody spôsobujú rozsiahle povodne, v našich podmienkach podmienené dlhotrvajúcimi dažďami a topením snehu (Dzurovčin 2000). V Medzibodroží ide o rieku Bodrog, ktorá vzniká sútokom riek Latorice a Ondavy a Latorica s prameňom vo Východných Karpatoch. Celková dĺžka toku až po ústie do Tisy je 65 km, z toho na území Slovenska len 15 km. Dlhodobý priemerný ročný prietok nameraný v Strede nad Bodrogom je 113,38 m³/s. Druhou významnou riekou záujmového územia je Latorica. Pramení na Ukrajine vo Východných Karpatoch v nadmorskej výške 850 m n.m. Celková dĺžka rieky je 188 km. Na naše územie vstupuje na rozhraní k.ú. Ptrukša a Boťany (cca v nadmorskej výške 100 m). Preteká Medzibodrožím v dĺžke 31,4 km až po sútok s Ondavou, kde vytvára Bodrog. Pri prechode cez naše územie má typický nížinný ráz, kde vytvára množstvo meandrov a slepých ramien. Dlhodobý ročný priemerný prietok nameraný pri Veľkých Kapušanoch je 33,68 m³/s.

Veľtoky sú mohutné, dlhé rieky, ktoré ústia priamo do mora, alebo do veľkých jazier. Sú zásobované vodou z veľkých povodí, takže majú mimoriadne veľké prietoky (Dzurovčin 2000). Medzi veľtoky Medzibodrožia možno zaradiť Tisu. Pramení na Ukrajine vo Východných Karpatoch spojením Čiernej a Bielej Tisy. Dĺžka toku je 966 km. Tvorí prirodzenú časť hranice medzi Maďarskom a Slovenskom v celkovej dĺžke 5,6 km s prietokom 370 m³/s avšak s veľkou rozkolísanosťou.

Mokrade sú zamokrené územia s kolísavou vodnou hladinou. Mokrade sú veľmi zraniteľné, patria celosvetovo medzi najohrozenejšie biotopy a aj na juhu východného Slovenska sú pod neustálym tlakom. Najväčšiu ranu mokradiam zasadili rozsiahle melioračné úpravy Východoslovenskej nížiny, ktoré znamenali zánik pravidelných záplav, v dôsledku čoho sa pôvodné mokrade zazemňujú, dochádzalo a dochádza k zaberaniu plôch pre poľnohospodárstvo, nelegálnym výrubom a podobne. Najviac mokradí sa nachádza v trojuholníku k.ú. medzi Malý Horešom, Veľkým Kamencom a Svätou Máriou. Tieto územia boli v minulosti oddelené od koryt riek a sú tvorené



Tab. 1: *Prehľad klasifikácie kvality vody v hodnotených miestach sledovania v povodí Hornád a Tisa r. 2003 – 2004 (Terek 2009)*

Trieda kvality vody v skupine ukazovateľov						
Miesto sledovania	Riečny km	A	B	C	E	H
Ondava – Brehov	4,2	V	IV	III	IV	
Somotorský kanál - Malý Horeš (Onča)	15,2	V	V	V	V	II
Somotorský kanál - Malý Horeš	14,8	V	V	V	V	
Pavlovský kanál - Stavidlo Hrušov	4,8	V	V	III	IV	I
Somotorský kanál – Somotor	3,6	V	IV	IV	IV	I
Bodrog - Streda nad Bodrogom	6,0	III	III	III	IV	I
Bodrog – Klin nad Bodrogom	3,5	III	IV	III	IV	I
Roňava-	2,2	IV	III	IV	IV	I
Veľká Krčava – Tarcaly			I	I		
Tisa - Malé Trakany	3,0	IV	V	III	IV	I
Latorica - Pavlovo, Rad	0,1	IV	V	III	IV	I

1 – Skupiny ukazovateľov:

*A - kyslíkový režim (rozpustený kyslík, kyslíka - $ChSK_{Mn}$, $ChSK_C$), B - základné fyz.-chemické ukazovatele (pH, rozpustené látky, merná vodivosť, celkové železo, celkový mangán, horčík, chloridy, sírany), C - nutrienty (amoniakálny dusík, dusičnanový fosforečnanový fosfor) E - mikrobiologické ukazovatele (koliformné baktérie, iennotolerantné koliformné baktérie) *2 s, H - rádioaktivita (celková objemová aktivita beta)*

2 – Triedy kvality povrchových vôd:

I. Trieda – veľmi čistá, II. Trieda – čistá, III. Trieda – znečistená voda, IV. Trieda – silne znečistená voda, V. Trieda – veľmi znečistená voda

nízko položenými územiami, kde voda zotrvala dlhú dobu a nebola schopná dostať sa späť do koryta riek. Je veľa periodických koryt, ktoré pri vysokej hladine podzemnej vody sa aj dnes naplňajú vodou a počas suchého leta úplne vyschnú. Preto je ich triedenie ťažké. Počas dlhších suchých období môžu úplne stratiť svoj mokradňový ráz a premeniť sa na svieže pasienky (Dobos, Novak 2008).

Mŕtve ramená: mŕtvym resp. starým ramenom sa označuje časť toku, ktorý bol v minulosti riečnym korytom, ale postupne sa od riečneho koryta úplne oddelil. Koryto mŕtveho ramena je z obidvoch strán uzavreté a voda v ňom stagnuje. Takéto ramená môžu byť napájané spodnou vodou a preto výška hladiny niekedy kolíše. Vznikajú v dôsledku spájania meandrov, zmeny koryta toku a pod. Príkladom v rámci Medzibodrožia je Stará Tisa, Starý Bodrog, Tajba, Mŕtvy Bodrog a pod.

Z ukazovateľov je charakteristický zvýšený obsah dusičnanov, ktorý má silný vplyv na rozvoj makrovegetácie. Hodnoty jednotlivých meraní závisia od izolovanosti lokalít od vonkajšieho prostredia, t.j. riek ako aj okolitých intenzívne využívaných pozemkov.



Tab. 2: *Výbrané charakteristiky vo vzorkách povrchových vôd v rokoch 1981 a 2007
(Terek 2009)*

Vlastnosti	Tvrdosť v °N	Dusičnany (NO ₃) [mgJ ⁻¹]	Fosforečnany (P0 ₄) [mgJ ⁻¹]	Chloridy (Cl ⁻) (BglJ ⁻¹)
Lokalita, rok	1981 2007	1981 2007	1981 2007	1981 2007
Latorica, MR	6,5 6,4	9,8 7,8	0,03 0,06	14,5 10,6
Latorica, TJ	8 8 8	8,1 6,0	0,05 0,07	13,2 11,0
Leles, MR	10,2 -	0,1 -	0,1 -	30,1 -

MR – mŕtve rameno, TJ – ťažobná jama

Jazerá sú prírodné prehĺbeniny na zemskom povrchu vyplnené vodou. Priazni-vo ovplyvňujú klimatické pomery svojho okolia, pretože zmierňujú teplotné výkyvy a zvyšujú vlhkosť vzduchu. V rámci regiónu sa vyskytuje jediný typ jazier a to riečne jazerá – vznikajú riečnou eróziou v aluviálnych oblastiach dolných tokov väčších riek častým prekladaním riečného koryta alebo oddeľovaním meandrov. Zo západu na východ sa v regióne nachádzajú tieto jazerá: Jazero **Veľká Krčava**, **Volské** jazero pri obci Somotor, **Čertovo** jazero pri obci Sv. Mária, , **Krivé** jazero pri obci Rad, **Biele** jazero pri obci Sv. Mária, **Rákosové** jazero pri Vojke, **Veľké jazero** pri Vojke, **Krivé jazero** pri Vojke, **Okrúhle** jazero pri Boľanoch, **Blatné** jazero pri Čiernej nad Tisou.

2. Antropogénne vytvorené akvatické prvky

Človek svojou činnosťou vytvára nielen rôzne formy, ale významne ovplyvňuje aj morfogenetické procesy. Antropogénne tvary závisia od druhu aktivity a od charakteru pôvodného reliéfu, na ktorom sa realizujú. Človek upravuje reliéf podľa svojich potrieb. Pôsobenie človeka na prírodné morfogenetické procesy je stále výraznejšie. Prejavuje sa pri ich usmerňovaní, zmene ich intenzity, i v ich opätovnej aktivizácii. Človek na formovanie reliéfu pôsobí aj úpravou riečnych koryt, pri ktorých sa zaškrtila riečne meandre. Zväčšuje sa tým kinetická energia vodných tokov (Dzurovčin 2000). Medzi antropogénne akvatické prvky patria v skúmanom území tieto formy:

Materiálové jamy (ťažobná jama, tzv. kubík) sú vybagrované jamy pri stavbe hrádzi z vnútornej strany medzihrádzového priestoru Latorice. Je to plytká jama so strmými brehmi. V čase záplav sú dotované rybami a vzhľadom na dobré podmienky poskytujú dobrou potravinovú základňu, čo sa prejavuje na druhovej bohatosti a prírastkoch.

Poldre.

Polder je zníženina, ktorá sa nachádza pod úrovňou mora alebo rieky, preto je nevyhnutná kontrola vodnej hladiny. Neexistujú tu priame spojenia medzi vodstvom vo vnútri územia a mimo, okrem umelo vybudovaných zariadení, ako sú vzdúvadla a pumpy. U väčšiny poldrov nie je hladina vody vnútri nižšie ako hladina mimo, ale nie je to podmienkou. Pokiaľ je vnútorná hladina nižšie ako hladina vody mimo pol-dra je potrebné pomocou púmp udržiavať polder suchý. U týchto poldrov je rovnako



nutná výstavba hrádzi, ktoré vydržia nápor vyššej hladiny vody momo poldra. U väčšiny poldrov je trvalo stanovená úroveň vnútornej hladiny (Čech, Krokusová 2013).

Rozoznávame pobrežné alebo riečne poldre. Na Východoslovenskej rovine sa nachádzajú tzv. suché alebo protipovodňové poldre (polder Beša a Kucanský polder). Je to suchá nádrž, ktorá zadržiava povodňovú vlnu, ktorá potom spôsobí menšie či dokonca žiadne škody. V poldri tiež sedimentujú erodované častice a vodná nádrž nižšie na toku sa tak chráni pred zanášaním. Plocha poldra je poľnohospodársky obrábaná, spravidla ako trvalý trávnatý porast. Pri veľkých povodňových prietokoch sa voda, ktorú nemožno korytom toku bezpečne previesť, zadrží v nádrži a následne, po opadnutí povodňových prietokov, sa takto zadržaná voda pozvoľna vypúšťa do koryta pod priehradou, aby sa ochranný priestor vyprázdnil a mohol zachytávať ďalšie povodňové vlny (Čech, Krokusová 2013).

Polder Beša – pre zachytávanie veľkých vôd bola vybudovaná suchá retenčná nádrž pod obcou Beša s objemom 53 mil.m³ na ploche 1 568 ha. K vyprázdňovaniu poldra dochádza vtedy, keď hladina vody v Laborci začne klesať. Po vyprázdnení a vysušení poldra sa môžu pôvodne zaplavené pozemky obrábať. Vybudovaný polder môže znižovať povodňovú vlnu Laborca a Latorice až o 600 m³.s⁻¹. Napúšťa sa výlučne len pri mimoriadnych povodňových situáciách (Šútor et al. 1995). Nádrž patrí medzi najväčšie rezervoáre a vodohospodári ho využívajú len v krajnom prípade, keď hladina v koryte Bodrogu stúpne na 936 centimetrov.

K uvedenému systému bol ešte priradený tzv. **Kucanský polder**, ohraničený pravou hrádzou Latorice, Laborca a pôvodnou tzv. záverečnou hrádzou Latorice v oblasti čerpacej stanice Kamenná Moľva a Kucany, uvažovaný ako núdzový, do ktorého by bola voda napustená v prípade potreby prerušením pravej hrádze Latorice alebo Laborca (Šútor et al. 1995, s. 136).

Kanály.

Po druhej svetovej vojne došlo pri realizácii vodohospodárskych úprav k oddeleniu slovenského a maďarského odvodňovacieho systému vybudovaním najväčšieho odvodňovacieho kanála v smere západ - východ. Hlavným odvodňovacím kanálom na Medzibodroží sa stal **Somotorský kanál**, ktorého začiatok je pri Malých Trakanoch a ústie pri Strede nad Bodrogom, kde je vybudovaná čerpacia stanica. Jeho celková dĺžka je 26 km. Na odvodnenie severnej časti územia medzi Ticou a Latoricou slúži Leleský kanál, ktorý je pri Rade napojený na Ticu. Tica bola pri Hrušove prehradená a odtok z nej bol presmerovaný cez severnú vetvu Radskeho kanála do Somotorskeho kanála. Somotorský kanál prešiel dovtedy vybudovanú odvodňovaciu sieť. Zo severnej strany je do neho zaústený Severný Radský kanál s bočným kanálom Svätá Mária-Kamenec, Severný Svätušský kanál (v minulosti nazývaný Plešianský) s bočnými kanálmi Svinickým a Vojčianským, Severný Horešský kanál, ďalej Chlmecký kanál s bočným kanálom Krčava. Napokon sú to kanály Pribenický, Dobrianský a Bielsky. Prakticky všetky vody odvodnenej plochy Medzibodrožia idú cez Somotorský kanál k čerpacej stanici v Strede nad Bodrogom s kapacitou 20 m³.s⁻¹ a potom do Bodrogu (Šútor et al., 1995, s. 137). **Leleský kanál** (delený na Východný a Západný) má niekoľko bočných vetiev medzi ktoré patrí napr. Predný kanál, Lesný kanál, či Soľ-



ničianský kanál. Do jazera Veľká Krčava ústia tieto kanály: Južný Horešský kanál, Južný Svätušský kanál a južný Radský kanál. Veľká Krčava je potom odvodňovaná Hornobereckým kanálom až do Maďarska. Hornoberecký kanál priberá vody z kanálov: Svätá Mária-Kamenec (južná časť), Veľký kanál, Stredský kanál a Katronský kanál. Severne od hrádze Latorice sa nachádzajú ďalšie kanály ako Bešianský kanál, Maťovský, Ruský, či Ptrukšianský.

Čerpacie hydrologické stanice.

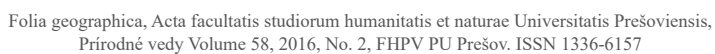
Súbežne s výstavbou hydromelioračných kanálov boli vybudované čerpacie stanice pri Strede nad Bodrogom ($20 \text{ m}^3/\text{s}$) - prečerpáva vody z územia Medzibodrožia do rieky Bodrog; v Čičarovciach ($10 \text{ m}^3/\text{s}$) – prečerpáva vnútorné vody z územia medzi ľavobrežnou hrádzou Uhu a pravobrežnou hrádzou Latorice do rieky Laborca; Bôľ – do Latorice; Veľkých Raškovciach ($10 \text{ m}^3/\text{s}$) a v Jenkovciach ($1,5 \text{ m}^3/\text{s}$). Ďalšie významné čerpacie stanice boli vybudované v Hrani ($10 \text{ m}^3/\text{s}$) a Kamennej Moľve ($10 \text{ m}^3/\text{s}$). Čerpacia stanica Kamenná Moľva prečerpáva vnútorné vody z ľavobrežného inundačného územia Ondavy do Latorice.

Hrádze.

Ochranné hrádze sú objektmi, ktoré vymedzujú priestor určený na prevádzanie povodňových prietokov na tokoch a súčasne plnia funkciu protipovodňového líniového prvku v systéme protipovodňovej ochrany. Ide o umelo vybudované steny, násypy alebo valy, zvyčajne vyplnené zeminou alebo kameňmi, vybudované okolo relatívne rovného, nízko ležiaceho územia na ochranu pred povodňami. Spevnené komunikácie na korune ochranných hrádz sú vybudované za účelom zlepšenia prístupu na hrádze pre ťažké mechanizmy pri vykonávaní povodňových zabezpečovacích prác, údržbe, opravách a kontrole hrádz. Koruna hrádza býva často využívaná na rôzne účely, ako je cyklistika, korčuľovanie na kolieskových korčuľoch či pešia turistika. Hrádze sú vybudované po oboch stranách rieky Latorice, Bodrogu, Tisy a na ľavej strane starej Tice.

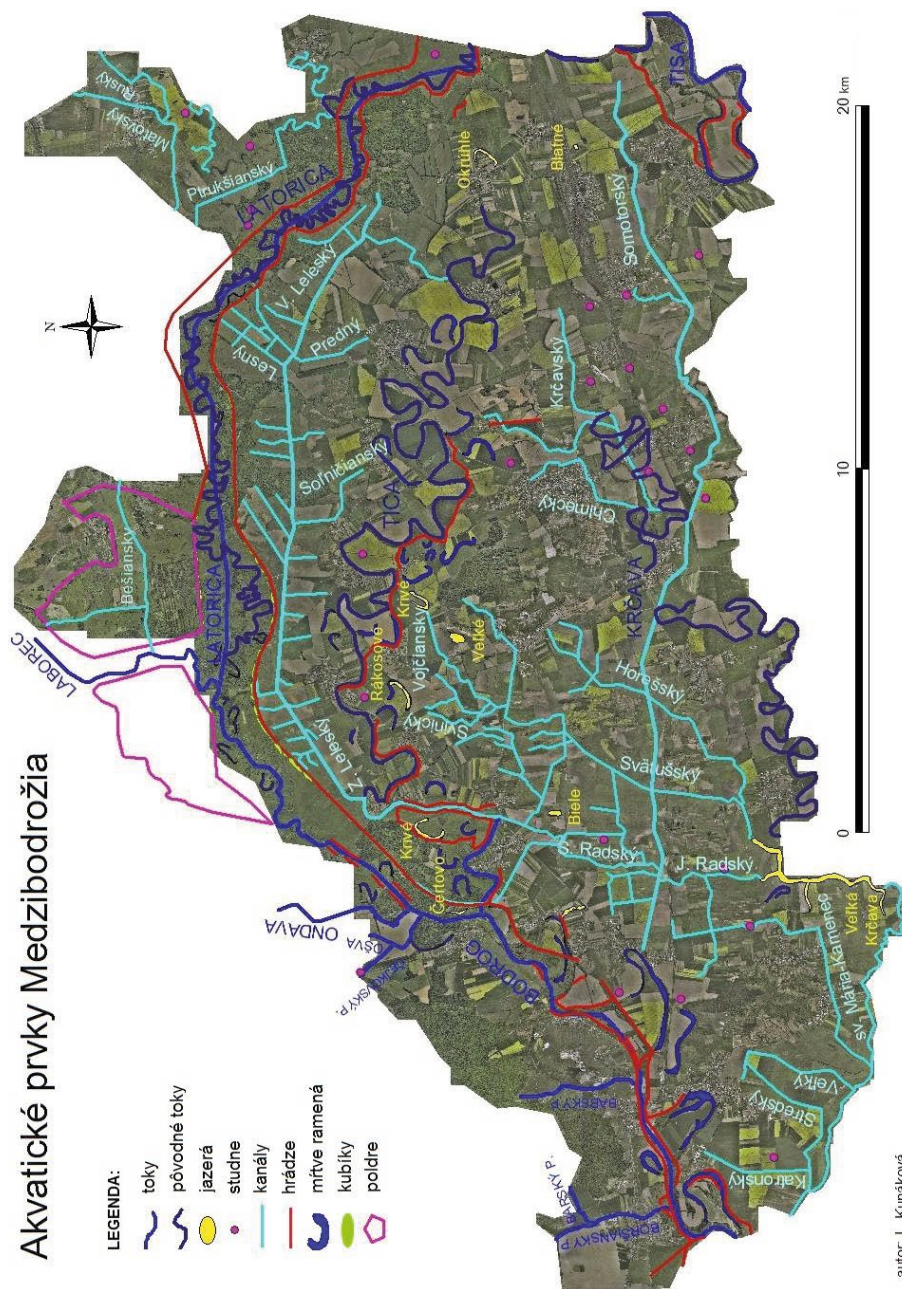
Studne.

Tradičným spôsobom zásobovania obyvateľstva vodou pred vybudovaním vodovodu bolo čerpanie vody zo studní, ktoré sa nachádzali pri každej usadlosti. Voda sa z nich čerpala ručne pomocou vedra a reťazí alebo háku. Uvedené studne postupne na zásobovanie obyvateľstva nestačili (Čech, Krokusová 2013). Hladina vôd v studniach poklesla z pôvodných 3,6 m od povrchu (r. 1982) do hĺbky 5-7 m (r. 2007). Špecifickým druhom boli poľné studne, ktorých bolo v r. 1998 registrovaných 22. V súčasnosti je zaznamenaných iba 12, nakoľko došlo k ich zničeniu v dôsledku veľkoplošného poľnohospodárskeho využívania. Po stránke hydrobiologickej majú vlastnosti povrchových vôd (Terek, Brázda 1986). Poľné studne prezentujú pôvodný spôsob obhospodarovania t.j. ako pasienky pre chov hovädzieho dobytku. Veľkokapacitné studne sa nachádzajú v Boľanoch, ktoré patria **Východoslovenskej vodárenskej spoločnosti, OZ Trebišov**. Chemické vlastnosti sa vyznačujú vysokými hodnotami NH_4^+ ($1,1\text{--}1,7 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$, norma, n 0,5), Fe^2 ($8,4\text{--}15,1 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ norma, n -3), Mn^2 ($0,7\text{--}1,2 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$, n-0,05) s relatívne nízkymi hodnotami NO_3^- ($0,11\text{--}0,21 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$, n-50).



LEGENDA:

- | | | | | | | | | |
|------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------------|--------|--------|
| toky | původné toky | jazera | studne | kanály | hrázde | mřtve ramená | kubiky | poldre |
| | | | | | | | | |



autor: L. Kunáková



Tab. 3: Priemerné hodnoty chemizmu vody v studniach a sondách Medzibodrožia (Terek 2009)

Typ zdroja	Studne v extrav.		Studne v intrav.		HMU	Vod. a kanal.
Chemizmus, rok	1988	2007	1988	2007	1988 2007	1988 2007
Tvrdosť v °N	29,1	20,1	11,7	16,2	1,9 5,0	6,8 -
Chloridy (mg.l⁻¹)	42,8	10,0	91,3	28,3	50,1 20,1	26,9 18,2
Dusičnany (mg.l⁻¹)	32,8	18,2	80,7	22,4	8,8 5,1	4,3 2,0

V príspevku je podaná charakteristika akvatických prvkov krajiny skúmaného územia. Pôvodný ráz krajiny, pre ktorý boli charakteristické časté záplavy, bol v nedávnej minulosti výrazne antropogénne ovplyvnený. Pri vodohospodárskych úpravách boli výrazne zmenené hydrologické pomery takmer celého územia. Počet prírodných akvatických prvkov bol rozšírený o nové antropogénne akvatické prvky, napr. materiálové jamy, protipovodňové hrádze, hydromelioračné kanály, prečerpávacie stanice, poldre. Z prírodných akvatických prvkov dominujú vodné toky a početné sú aj jazerá. Z ochranného hľadiska sú vzácnymi prírodnými prvkami mokrade a mŕtve riečne ramená. Z antropogénnych akvatických krajinných prvkov za najvýraznejšie hydromelioračné kanály, hrádze a poldre.

LITERATÚRA

- BAŇACKÝ, V., ELEČKO, M., KALIČIAK, M., LEXA, J., STRAKA, P., VASS, D., VOZÁR, J., VOZÁROVÁ, A. 1988a. Geologická mapa južnej časti Východoslovenskej nížiny a Zemplínskych vrchov. GÚDŠ Bratislava.
- BAŇACKÝ, V., ELEČKO, M., KALIČIAK, M., STRAKA, P., ŠKVARKA, L., ŠUCHA, P., VASS, D., VOZÁROVÁ, A., VOZÁR, J., 1989b. Vysvetlivky ku geologickej mape južnej časti Východoslovenskej nížiny a Zemplínskych vrchov. GÚDŠ Bratislava, 143 s.
- ČECH, V., KROKUSOVÁ, J. 2013. *Antropogénna geomorfológia (antropogénne formy reliéfu)*. Prešov: PU, FHPV. ISBN 978-80-555-1037-8.
- DOBOS, E., NOVÁK, P. 2008. Súčasné využitie krajiny: In: Terek, J. Dobos, E. (eds.): *Život medzi riekami – Monografia krajinného manažmentu Medzibodrožia*. Univerzita Miskols, s.181-186.
- DZUROVČIN, L. 2000. *Geomorfológia*. PU FHPV, Katedra geografie a geoekológie. ISBN 80-88885-79-5.
- HILBERT, H., HILBERT, H.H., HILBERT, R. 2009. V. Analýza a čiastková syntéza biotopov Medzibodrožia. In: *Folia Oecologica 2: Čiastkové analýzy a vybrané propozície Slovenskej časti krajiny Medzibodrožia*. Roč. L., s. 32-43. ISSN 1338-080X.
- KVITKOVIČ, J. 1955. Geomorfologické pomery juhovýchodnej časti Potiskej nížiny. *Geografický časopis*, 7, 1–2, SAV Bratislava, 72–84.



- KVITKOVIČ, J. 1964. Concerning the Basic Geomorphological Problems of the East-Slovakian Lowland. *Geografický časopis*, 20, 2, SAV Bratislava, 143 – 159.
- LAPIN, M., FAŠKO, P., MELO, M., ŠŤASTNÝ, P., TOMLAIN, J. 2002. Klimatické oblasti. In: *Atlas krajiny Slovensko*. Ministerstvo životného prostredia SR a Slovenská agentúra životného prostredia Banská Bystrica, ISBN 80-88833-27-2, číslo mapy 27, s. 95.
- MAZÚR, E., LUKNIŠ, M. 1980. Regionálne geomorfologické členenie SSR. *Geografický ústav SAV*, Bratislava 1980.
- NÉMETHYOVÁ, M., ŠEBESTA, I. 2005. Boťany - zabezpečenie nového zdroja podzemnej vody pre Boťanský skupinový vodovod, podrobný HGP Bernolákovo: Hydrovrt, Bratislava: Vodné zdroje Slovakia, Spišská Nová Ves: URANPRES, 2005. 36 s., 1 príl., 1 d. Mapový list: M-34-129-Ca
- NÉMETHYOVÁ, M., ŠEBESTA, I., HODÁK, Ľ. 2006. Boťany - zabezpečenie nového zdroja podzemnej vody pre Boťanský skupinový vodovod /vrt SH-7/2/, podrobný HGP Bernolákovo: Hydrovrt, Bratislava: Vodné zdroje Slovakia, Spišská Nová Ves: URANPRES, 2006. 28 s., 1 príl., 1 d. Mapový list: M-34-129-Ca
- REPEL, M. 2013. Ochrana mokradí východného Slovenska, In: *Enviromagazín 1*, roč. 18/2013, s. 12 [cit. 30. júla 2015] Dostupné z: http://www.enviromagazin.sk/enviro2013/enviro1/07_ochrana.pdf
- ŠÚTOR, J., MATI, R., IVANČO, J., GOMBOŠ, I., KUPČO, M., ŠŤASTNÝ, P. 1995. *Hydrológia Východoslovenskej nížiny*. Michalovce: Media Group. ISBN 80-88835-00-3.
- TEREK, J. 2009. Kvalita povrchových a podzemných vôd Medzibodrožia. In: *Folia Oecologica 2: Čiastkové analýzy a vybrané propozície Slovenskej časti krajiny Medzibodrožia*. Roč. L., s. 32-43. ISSN 1338-080X.
- TEREK, J., BRÁZDA J. 1986. Fauna studni extravilánu Východoslovenskej nížiny. *Biológia (Bratislava)*, 41, 10, 971-979.

SUMMARY

THE AQUATIC LANDSCAPE ELEMENTS OF GEOMORPHOLOGICAL UNIT OF MEDZIBODROŽIE IN SLOVAK REPUBLIC

The paper is focused on the characteristics of the aquatic landscape elements of the Medzibodrožie region. Natural landscape with frequent floods past has been significantly influenced by human activities. Water management measures significantly changed hydrological conditions of almost the whole territory. Range of aquatic natural elements (rivers, wetlands, lakes etc.) has been supplemented anthropogenic aquatic elements (material pit, dyke, irrigation and drainage canals, pumping stations, polders). Rivers and lakes are dominant natural aquatic elements. From the aspect of nature conservation the wetlands and river lakes are the most unique natural elements. From anthropogenic aquatic landscape elements are the most prominent elements irrigation canals and drainage canals, dikes and polders in the Medzibodrožie region.