



Martin BOLTÍŽIAR^{2,3}

Eva MICHAELI¹

Matej MOJSES³

VÝVOJ KRAJINY VO VÝSKUMNOM POLYGÓNE SUCHÉHO POLDRA BEŠA NA VÝCHODOSLOVENSKEJ ROVINE V ČASOVOM HORIZONTE 1770 – 2008

Abstract:

Administratively the study area (cadastral territory of Beša village, research polygon) belongs to the Košice region and Trebišov district. Polder Beša is a dry reservoir belonging to the largest in the Central Europe (volume 53 mil. m³). It was built in 1965 in the frame of the complex regulation of water regime on the East Slovakian lowland. Flowing and underground water in this area is represented by specific nature geosystem. It was modified in 60th years of the last century for the purpose of fertilization of soils and enlargement of agroproduction areas in the region. Modifications influenced the natural configuration of the river network and the creation of new real and potential water surfaces, disappearance of wetlands, moors and the dead arms of rivers. They affected also the hydrophysical properties of soils, microclimate, land cover and the changes of the total structure of the landscape. Human activities in this region have caused irreversible changes in two ways. The first one influenced landscape structure directly, e. g. by building of the water canals and dams, the second one indirectly.

Keywords:

landscape changes, polder Beša, GIS, historical maps, orthophotos

-
- 1 **Prof. RNDr. Eva Michaeli, PhD.**, Department of Geography and Regional Development, Faculty of Humanities and Natural Sciences, University of Prešov, 17. novembra 1, 081 16 Prešov, Slovak Republic; e-mail: eva.michaeli@unipo.sk,
 - 2 **Doc. PhDr. RNDr. Martin Boltížiar, PhD.** Department of Geography and Regional Development, Faculty of Natural Sciences, Constantine the Philosophers University in Nitra, Trieda A. Hlinku 1, 949 01 Nitra, Slovak Republic; e-mail: mboltiziar@ukf.sk
 - 3 **Doc. PhDr. RNDr. Martin Boltížiar, PhD., Ing. Matej Mojses, PhD.** Institute of Landscape Ecology, Slovak Academy of Sciences, Akademická 2, 949 01 Nitra, Slovak Republic; e-mail: martin.boltiziar@savba.sk, matej.mojses@savba.sk

ÚVOD

Východoslovenská rovina, na ktorej sa nachádza skúmané územie, predstavuje špecifický prírodný geosystém modifikovaný vodohospodárskymi úpravami v 60. rokoch minulého storočia za účelom zúrodnenia pôd a zväčšenia pestovateľských plôch v regióne. Vodohospodárske úpravy ovplyvnili prirodzenú konfiguráciu riečnej siete, podmienili vznik nových reálnych a potenciálnych vodných plôch, zánik mokradí, slatín, mŕtvych ramien riek, ovplyvnili hydrofyzikálne vlastností pôd (Vilček, 2011, Fazekašová, 2012), topo- a mikroklimu územia, krajinnú pokrývku, jej zmeny a zmeny v celkovej štruktúre krajiny. Antropogénny faktor – činnosť človeka v oblasti geosystémov Východoslovenskej roviny, spôsobil nezvratné zmeny jednak priamo, teda cielene, ale následne aj nepriamo v celom prírodnom systéme krajiny, lebo voda úzko súvisí s kolobehom látok v jej štruktúrach.

Krajina predstavuje konkrétny priestor, ktorý sa sformoval v procese historického vývoja prírody a spoločnosti. Na báze prírodnej štruktúry krajiny vznikla nová kvalita, druhotná štruktúra krajiny, ktorá plní funkcie uspokojovania životných a iných potrieb spoločnosti a má špecifické vlastnosti. Cieľom nášho príspevku je zhodnotenie trendov vývoja priestorovej štruktúry krajiny na modelovom území polygónu obce Beša.

SKÚMANÉ ÚZEMIE

Územie patrí podľa geomorfologického členenia Slovenska do provincie Východopanóskej panvy, subprovincie Veľkej dunajskej kotliny, oblasti Východoslovenskej nížiny, geomorfologického celku Východoslovenskej roviny, kde leží na rozhraní jej podcelkov Latorickej roviny a Kapušianskych pláňav (Mazúr, Lukniš 1980). Jeho hranice sú takmer totožné s priestorom suchého poldra Beša, okrem severnej, vymedzenej katastrálnou hranicou obce. Skúmaný polygón má rozlohu 1756 ha, z toho suchý polder zaberá 1568 ha. Vybudovaný bol v roku 1966 za účelom zachytenia extrémnych povodňových prietokov Laborca a Latorice. Podľa bilaterálnej dohody s Maďarskom vodný stav na Bodrogu nesmie prekročiť hladinu 936 cm, opačný prípad vedie k napúšťaniu suchej nádrže prietokom až $600 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Hydrologické pomery v predmetnom regióne vždy výrazne ovplyvňovali a podnes ovplyvňujú štruktúru kultúrnej krajiny a tým aj hospodársku činnosť človeka. Južná časť poldra Beša je súčasťou CHKO Latorica, je to zároveň Ramsarská lokalita. Zaberá 2,65 ha. V medzihrádzovom priestore poldra je hustá sieť hydrogeosystémov (kanály, mokrade, zvyšky mŕtvych ramien, ťažobné jamy a pod.).

MATERIÁL A METÓDY

Metodickú bázu výskumu tvorili štandardné celosvetovo zaužívané metódy pri mapovaní a hodnotení zmien krajiny vrátane využitia historických máp a výsledkov DPZ (ortofotosnímkov) odrážajúcich sa aj v prácach mnohých domácich autorov (Feranec, Oľahel, Feranec, Oľahel, Cebecauer, 2004, Feranec, Oľahel, Pravda, 1996,



Chrastina, 2005, 2006a, b, Falt'an, 2005, 2007, Šolcová, 2008, Petrovič, 2005, Mišovičová, 2007, Pucherová, Michaeli, Hofierka, Ivanová, 2008, Ivanová, 2006, Olah, 2003, Solár, 2011a, b). Tvorbu máp druhotnej krajinnej štruktúry z vybraných šiestich časových horizontov (1770, 1827, 1949, 1988, 2003, 2008) sme realizovali v prostredí geografických informačných systémov (GIS). Zo softvérových produktov sme využili desktop ArcView GIS 3.1 s nadstavbami, v ktorom sme realizovali väčšinu nasledovných operácií:

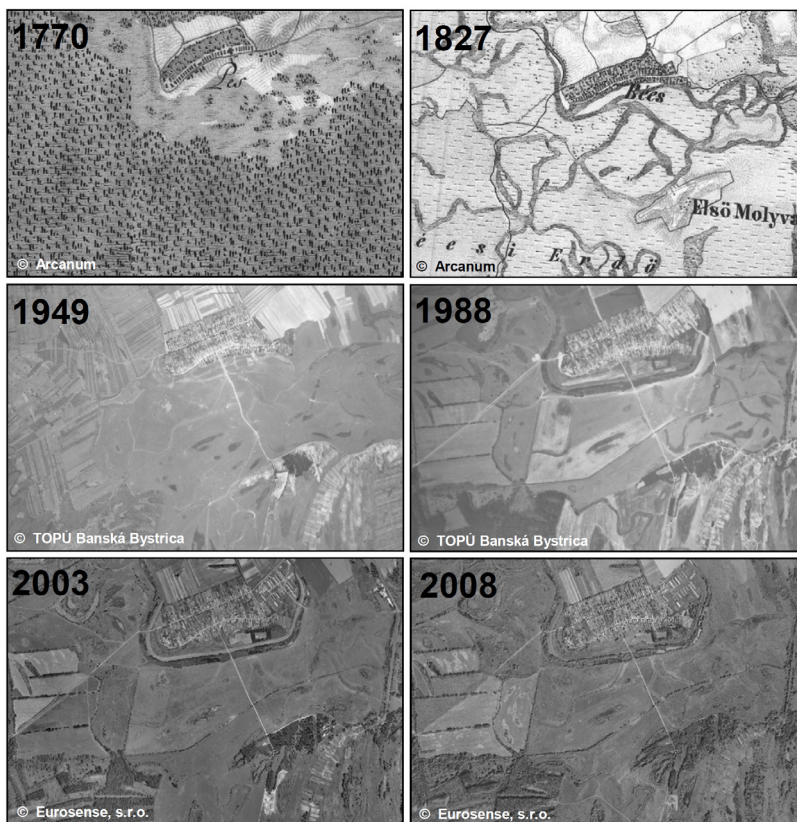
- tvorbu selektívneho interpretačného kľúča, účelovú mapovú legendu, mierku máp,
- georeferenciu – geometrickú korekciu „surových“ historických máp a leteckých snímok do jednotnej kartografickej projekcie súradnicového systému S-JTSK (obr. 1),
- identifikáciu jednotlivých prvkov DKŠ na základe interpretácie historických máp z 1. a 2. vojenského mapovania (1770, 1827) a leteckých farebných snímok (1949, 1988, 2003, 2008), ktoré sme následne zaradili do podskupín a skupín,
- digitalizáciu priestorových údajov metódou „on screen“ (priamo na obrazovke počítača) analógovou vizuálnou interpretáciou – tvorba samostatných vektorových vrstiev (obr. 2, 3, 4, 5, 6, 7),
- verifikácia identifikovaných prvkov druhotnej krajinnej štruktúry z r. 2008 v skúmanom území terénnym prieskumom v rokoch 2008, 2009,
- tvorbu flexibilnej tabuľkovej databázy v ktorej sú uložené všetky relevantné atribútové informácie o prvkoch DKŠ potrebné pre ďalšie štatistické operácie,
- multitemporálna analýza skupín prvkov DKŠ v období rokov 1770-2008,
- kartografické znázornenie informačných vrstiev v analógovej forme výstupu – tematických máp druhotnej krajinnej štruktúry.

V príspevku prezentované výsledné mapy DKŠ sú podstatne menšej mierky a podáva len stav skupín krajinných prvkov bez ďalšieho členenia na podskupiny z dôvodu lepšej čitateľnosti mapy ako aj možnosti len čiernobielej tlače (obr. 4 – 7).

V skúmanom území sme v zmysle Ružičku (2000) identifikovali 49 typov krajinných prvkov DKŠ, ktoré sme zaradili do 31 podskupín a 8 skupín:

1. Skupina prvkov lesnej a nelesnej drevinovej vegetácie
2. Skupina prvkov trvalých trávnych porastov
3. Skupina prvkov poľnohospodárskych kultúr
4. Skupina prvkov podložia a substrátu
5. Skupina prvkov vodných tokov a plôch
6. Skupina sídelných prvkov a rekreačných priestorov
7. Skupina technických prvkov
8. Skupina prvkov dopravy

Obr. 1. Výrezy použitých historických máp 1. a 2. vojenského mapovania z r. 1770 a 1827, panchromatických leteckých snímok z r. 1949, 1988 a farebných ortofotosnímok z rokov 2003 a 2008

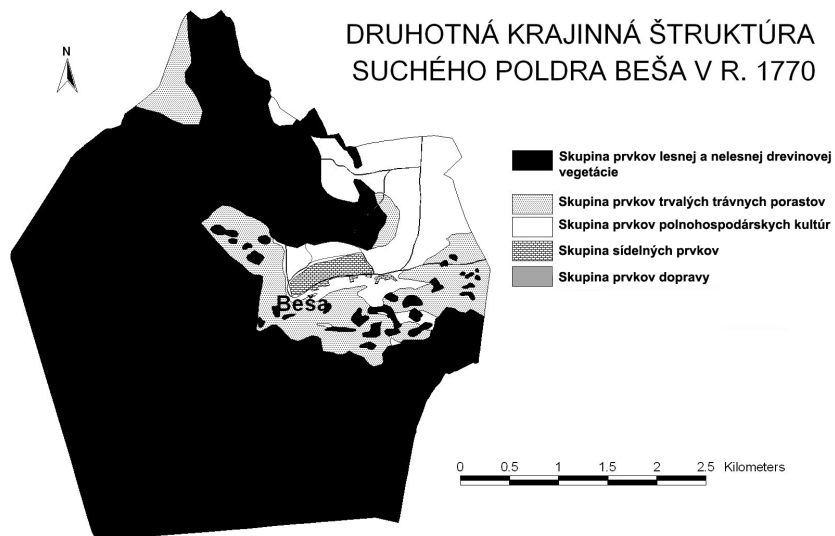


VÝSLEDKY A DISKUSIA

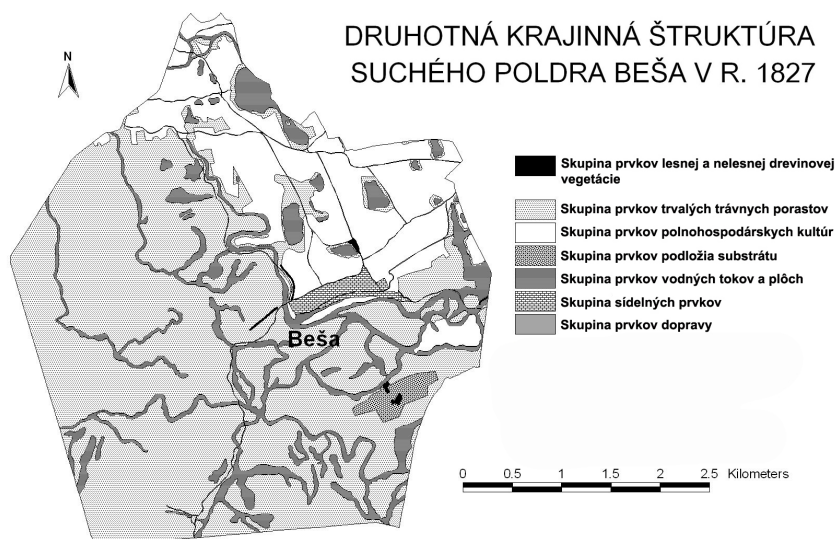
Geoekológia sa zaoberá prírodnými a spoločenskými aspektmi priestorových zmien štruktúry krajiny. Novšie výskumné nástroje, ako je priestorová databáza geografických informačných systémov (GIS) a diaľkového prieskumu Zeme dali geoekológii bezprecedentnú schopnosť kvantifikovať a pochopiť priestorovú heterogenitu krajinej štruktúry (Turner, 1990). Krajina je konkrétny priestor, ktorý sa vyvinul v dôsledku pôsobenia celého radu procesov prírodného a antropogénneho charakteru. Antropogénne procesy zmenili primárnu štruktúru krajiny a z geoekologického hľadiska vznikla tu nová kvalita, ktorá je výsledkom hospodárskej i inej činnosti človeka (noosféra).



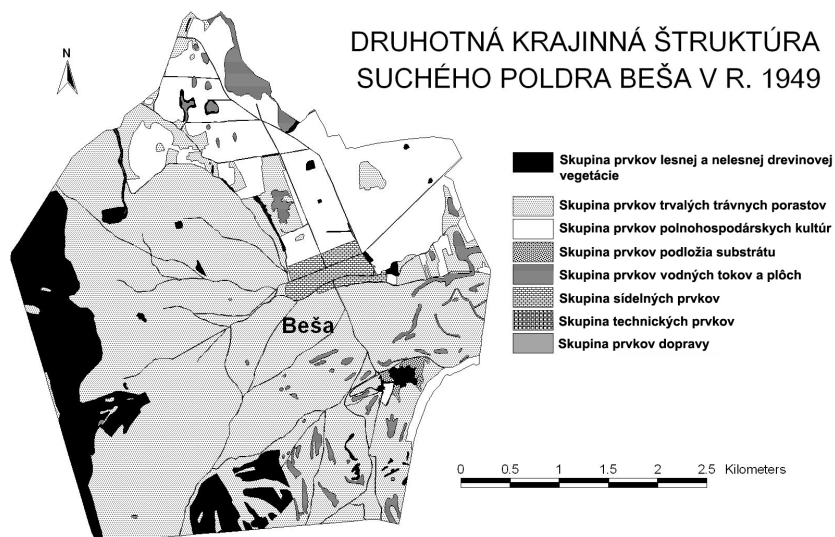
Obr. 2. Druhotná krajinná štruktúra poldra Beša v r. 1770



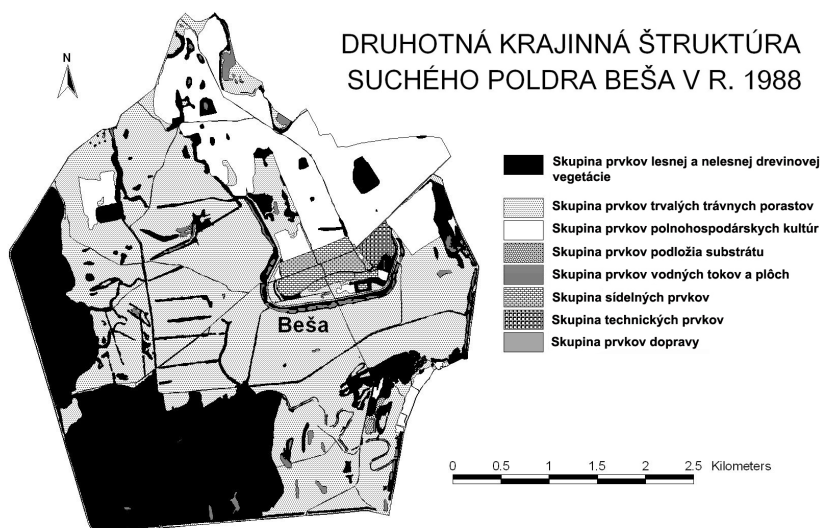
Obr. 3. Druhotná krajinná štruktúra poldra Beša v r. 1827



Obr. 4. Druhotná krajinná štruktúra poldra Beša v r. 1949

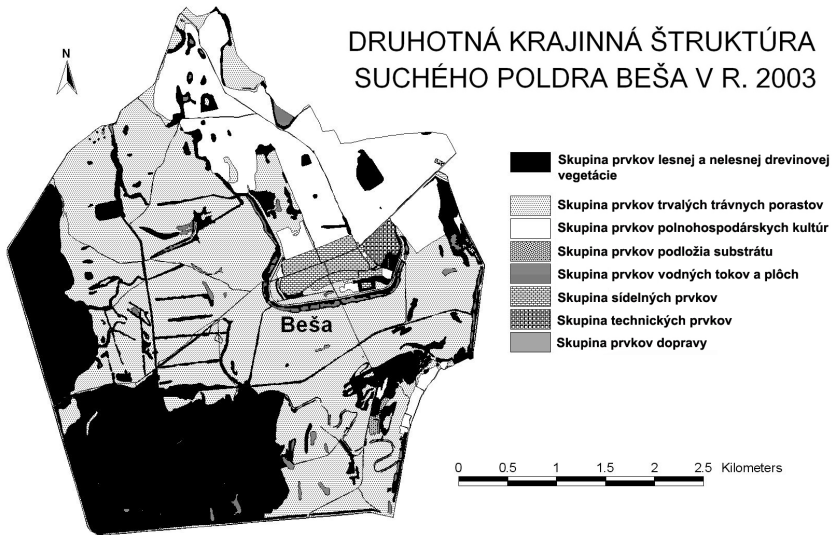


Obr. 5. Druhotná krajinná štruktúra poldra Beša v r. 1988





Obr. 6. Druhotná krajinná štruktúra poldra Beša v r. 2003



Obr. 7. Druhotná krajinná štruktúra poldra Beša v r. 2008



V súčasnej krajinej štruktúre sa na veľkých plochách nachádzajú prírodno-technické systémy zložené z prírodnej, technickej a riadiacej časti, medzi ktorými sú veľmi tesné väzby. Plnia funkcie súvisiace s existenciou človeka – spoločnosti a mali by byť koncipované na báze trvalo udržateľného rozvoja krajiny a rešpektovať ochranu prírody a krajiny. Výskumné polygóny možno charakterizovať pomocou rôznych ukazovateľov, či indexov, ktoré sú implicitnou súčasťou niektorých softvérových nástrojov GIS. Predmetné ukazovatele majú výrazný vplyv na priebeh procesov v krajine a na jej funkcie.

Povodie rieky Bodrog predstavuje zložitý riečny systém skladajúci sa zo štyroch hlavných riek (Latorica, Laborec, Uh, Ondava), ktoré sa stretávajú na relatívne malom priestore. Tento fakt spolu s nedostatočnými spádovými pomermi boli príčinou častých záplav. Každým rokom bolo v tejto oblasti zaplavených takmer 45 tis. ha pôdy. Tieto problémy viedli k vodohospodárskym úpravám Východoslovenskej nížiny v 50. a 60. rokoch 20. storočia, kedy bolo zregulovaných a upravených 316 km vodných tokov a vybudovaných 453 km ochranných hrádzí. Pre zachytávanie vôd v oblasti Medzibodrožia bol v roku 1965 vybudovaný aj suchý polder Beša. Jeho úlohou je zabezpečiť dočasné zadržanie vody z Laborca pri extrémnych povodňových prietokoch v objeme až 53 mil. m³. Pred hydromelioračnými úpravami bolo územie poldra pravidelne zaplavované niekoľko krát ročne. V súčasnosti je polder počas väčšiny roka suchý (od roku 1966 bol polder napustený iba 8 krát, prevažne v jarňných mesiacoch, ostaný raz v roku 2011). Dochádza tu k postupnej degradácii a až k zániku biotopov vhodných pre hniezdenie a výskyt vodného vtáctva a pre spoločenstvá vodného rastlinstva. Dôsledkom týchto procesov sú sukcesné zmeny vegetácie a absencia poľnohospodárskeho využívania územia pastvou. Suchý polder Beša bol vybudovaný prevažne na menej hodnotných hydromorfných pôdach (gleje na hlinito-ílovitých fluviálnych sedimentoch) s trvalou hladinou podzemnej vody v hĺbke 70 cm pod povrchom. Tento fakt sa odráža v štruktúre krajiny skúmaného územia a dokazuje ho aj multitemporálna analýza využitia územia (druhotná štruktúra krajiny), ktorú sme identifikovali na báze kartografických materiálov a terénneho výskumu za roky 1770 – 2008 (obr. 1 – 7). Výsledky výskumu poukazujú na významné časopriestorové zmeny v regióne. Zmeny interpretujeme prostredníctvom analýzy druhotnej krajinej štruktúry podľa skupín krajinných prvkov.

Skupina prvkov lesnej a nelesnej drevinnej vegetácie. Najväčší podiel na rozlohe dosahovala táto skupina v r. 1770, kedy podmäčané lužné lesy zaberali 90 % celého územia okrem užšieho zázemia intravilánu obce Beša. V r. 1827 prebehlo intenzívne odlesňovanie za účelom získavania plôch pre poľnohospodárstvo (lúky, pasienky, menej ornú pôdu). Ostali tu iba drobné lesné remízy v JV časti územia. Od r. 1949 rozloha lesnej pokrývky sústavne stúpala a od konca 20. stor. až do súčasnosti sa podiel lesnej plochy zvýšil z 31 % na 43 % najmä vplyvom sukcesných procesov. Reprerzentujú ich dubovo-hrabové lesy a vrbovo-topoľové lužné lesy popri akvatóriách. Veľkú plochu v JZ časti poldra pokrývajú v súčasnosti hospodárske lesy s plochami



rúbanísk a pásových priesekov. Nelesnú drevinovú vegetáciu reprezentujú prirodzené zvyškové porasty, ktoré nepodľahli degradácii poľnohospodárskou činnosťou.

Skupina prvkov trvalých trávnych porastov mala najmenší podiel na výmere skúmaného územia v roku 1770, kedy bolo takmer celé územie zalesnené s nepatrným zastúpením poľnohospodárske pôdy. Najväčšie rozšírenie trvalých trávnych porastov tu bolo v rokoch 1827 – 1949 (1300 ha, 70 % územia). Od roku 1988 sú prvky tejto skupiny zastúpené 45 % podielom na výmere skúmaného územia a v súčasnosti je ich podiel 34 %. Reprezentujú ich najmä lúky v samotnom poldri a J, JV a západne od intravilánu obce, ale najmä nevyužívané občas zaplavované trvalé trávne porasty vznikajúce od roku 1949, ale najmä od roku 2003 s náletovými drevinami (porasty vŕb a skupiny iných krovinných spoločenstiev, solitéry vŕb). Občasne zaplavované trvalé trávne porasty slúžia v súčasnosti aj ako pastviny.

Skupina prvkov poľnohospodárskych kultúr s výnimkou roku 1770, kedy bol ich podiel najnižší, vo zvyšných časových horizontoch má táto skupina pomerne vyrovnané zastúpenie a osciluje medzi 15 – 20 % na druhej krajinej štruktúre skúmaného územia. Orná pôda mala až do obdobia združstevňovania v 60-tých rokoch 20. storočia charakter úzkopásových polí lokalizovaných severne od intravilánu obce. V súčasnosti je orná pôda reprezentovaná homogénnymi plochami veľkoblokových lánov. Maloplošné polia sa vyskytujú v blízkosti intravilánu sídla a spolu s vinicami a sadmi vytvárajú mozaiku plôšok. Mnohé z nich sú v dneš opustené. Táto skupina prvkov zaberá v súčasnosti 284,3 ha, čo je 17 % z rozlohy územia.

Skupina prvkov položia substrátu. Predstavujú ju iba maloplošné lokality prírodného alebo umelého pôvodu. Prírodný areál z tejto skupiny predstavuje piesková duna (ľudový názov „moľva“) bochníkového typu (3,5 ha, 0,2 % plochy územia) vo východnej časti územia. Je to ťažobný priestor stavbárskych pieskov. Neskôr vznikol podobný areál ťažby pieskov južne od intravilánu sídla.

Skupina vodných prvkov dosahovala najvyššiu rozlohu v r. 1827 (4 %). Podobne ako v minulosti, aj v súčasnosti je zastúpená najmä sieťou rôznych periodických akvatórií (sieť mŕtvych ramien, kanálov, tokov), ale na menšej ploche ako v 19. storočí.

Skupinu sídelných prvkov a rekreačných priestorov tvorí v skúmanom území sídelná zástavba vidieckeho typu (rodinné domy s prídomevými záhradami). Rozloha týchto prvkov mala od r. 1770 stúpajúci trend a za necelých 170 rokov sa strojnásobila. Za ostatných 6 decénii tu pribudli administratívne budovy, športové ihriská, cintorín a zvyšná občianska vybavenosť spolu so sídelnou vegetáciou. Skupina zaberá 2 % z rozlohy územia.

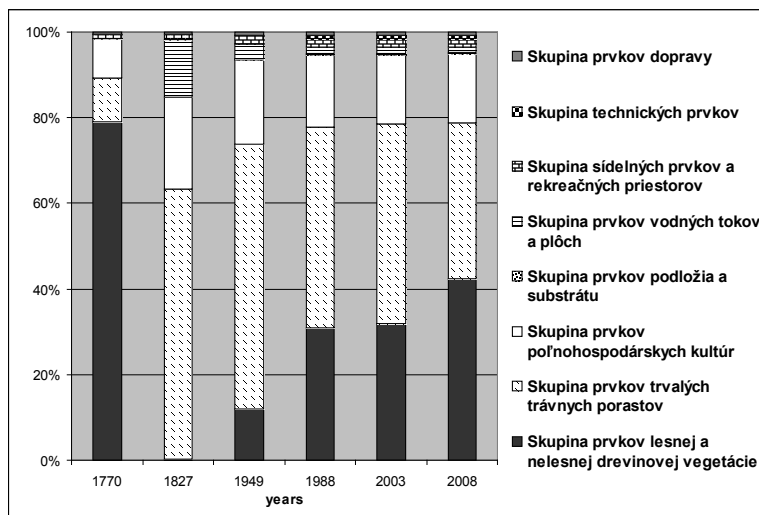
Skupina technických prvkov v území ju evidujeme najmä od polovice 20. storočia a patria k nej poľnohospodárske objekty (farmy a hospodárske dvory), areály vodného hospodárstva ako aj ostatné stavebné a technické objekty vo voľnej krajine (skládky odpadov, poľné hnojiská, hrádze poldra Beša). Spolu prvky tejto skupiny zaberajú 2 % rozlohy.

Skupina prvkov dopravnej infraštruktúry bola v minulosti reprezentovaná sieťou nespevnených poľných ciest, dnes je hustota cestnej siete vyššia a tvoria ju dôležité hlavné cesty, cesty v obytnej zóne a účelové spevnené a nespevnené komunikácie. V r. 2008 zaberali plochu 15 ha, 1 % z rozlohy skúmaného územia.

Obr. 9. Podiel rozlohy skupín krajinných prvkov druhotnej krajiny štruktúry v polygóne Beša v časovom horizonte 1770 – 2008 v ha

Skupiny prvkov/časový horizont	1770	1827	1949	1988	2003	2008
Skupina prvkov lesnej a nelesnej drevinnej vegetácie	1387,1	3,4	211,1	544,0	559,2	743,6
Skupina prvkov trvalých trávnych porastov	180,1	1107,0	1086,8	823,2	820,5	641,3
Skupina prvkov poľnohospodárskych kultúr	161,3	379,9	343,6	299,0	286,2	284,3
Skupina prvkov podlažia substrátu	-	-	5,5	3,5	3,5	3,5
Skupina vodných prvkov	-	236,5	62,3	26,6	25,9	22,6
Skupinu sídelných prvkov a rekreačných priestorov	17,9	20,2	32,8	35,3	35,3	35,3
Skupina technických prvkov	-	-	0,1	10,1	10,5	10,5
Skupina prvkov dopravnej infraštruktúry	9,7	9,1	14,0	14,3	15,0	15,0

Obr. 10. Podiel rozlohy skupín krajinných prvkov druhotnej krajiny štruktúry polygónu Beša v časovom horizonte 1770 – 2008 v %





ZÁVER

Mapovanie druhotnej krajinej štruktúry je vhodným nástrojom pre získanie podrobného analytického pohľadu na konkrétne územie s dôrazom na zachovanie stability ekologicky citlivého územia, trvalo udržateľného rozvoja a využitia krajiny (Black et al. 1998). Získané údaje zmenách krajinej štruktúry môžu slúžiť ako podklad pre prípravu územnoplánovacej dokumentácie v rámci krajinnoekologického plánovania a územného systému ekologickej stability. Zároveň sú podkladom pre hodnotenie ďalších účelových vlastností krajiny (napr. biotická významnosť územia, heterogenita krajiny).

Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že výskum zmien krajiny pohoria Beša nie je možné pochopiť iba v kontexte analýzy jej stavu a štruktúry (štatisticko-priestorová analýza), ale predovšetkým aj ako štúdium jej vývoja hodnoteného prostredníctvom vlastností jednotlivých skupín prvkov a ich priestorového usporiadania v rôznych časových horizontoch.

LITERATÚRA

- BLACK A. E. ET AL.: 1998. Land use history at multisple scales: implications for conservation planning. *Landscape and Urban Planning*, p. 49-63
- FAZEKAŠOVÁ, D.: 2012. Evaluation of Soil Quality Parameters Development in Terms of Sustainable Land Use. In: Sime Curkovic ed.: *Sustainable Development. Authoritative and Leading edge Content for Environmental management*, p. 435-458.
- FERANEC, J., OŤAHEL, J. 2001. Land Cover of Slovakia. Institute of Geography SAV, VEDA, Bratislava, 124.
- IVANOVÁ, M.: 2006. Changes in the landscape structure of the Vihorlat villages of Vinné, Kaluža, Klokočov, Kusín a Jovsa. *Geografická revue*, 2, s.130 – 134.
- MAZÚR, E., LUKNIŠ, M., 1980. Geomorphological structure. In: Mazúr, E. (ed.), *Atlas SSR*. Bratislava, SAV, SÚGK: s. 54 – 55.
- MICHAELI, E., HOFIERKA, J., IVANOVÁ, M. 2010: Changes in the functional-spatial landscape structure. The example of the paradyamic system on the fringes of Vihorlat mountains and the east Slovakian lowland in the area of Zemplínska Širava water reservoir. *Développement durable des territoires: de la mobilisation des acteurs aux démarches participatives. Sixième colloque franco-polonais*. Press Universitaires Blasé Pascal, Clermont-Ferrand, Ceramac 28: 411 – 423.
- MICHAELI, E., IVANOVÁ, M., BOLTIŽIAR, M.: 2012. Zmeny využívania krajiny na príklade katastrálnych území Hlinné, Vyšný Žipov a Zlatník. *Životné prostredie* roč. 46, č. 2, UKE Bratislava, s. 16 – 22.
- MICHAELI, E., HOFIERKA, J., IVANOVÁ, M. 2008. Transformation of physical-geographic structure of landscape of paradyamic system of northern hinterland

- of Zemplínska šírava water reservoir. In: *Acta Facultatis Studiorum Humanitatis et Naturae Universitatis Prešovensis. Prírodné vedy, Folia geographica* 12, roč. XLVII. Prešov : PU, 2008, s. 237 – 244.
- TORMA, S. – FAZEKAŠOVÁ, D.: 2007. Water protection and its legal frame in Slovak republic. *Zeszyty Naukowe Srodowisko i technologie informatyczne a zdrowie czlowieka. Przemysl: Wyzsza szkola informatyki i zarzadzania w Przemyslu*, p 35-43.
- TURNER, M. G. 1990. Spatial and temporal analysis of landscape patterns. In : *Landscape Ecology*, 4: 21-30
- VILČEK, J.: 2011. Potential and quality parameters of agricultural soils of Slovakia. *Geographic journal*, 2. p. 133-154.
- FALŤAN, V., 2005. Veľkomierkové mapovanie vegetácie a krajinej pokrývky. *Prí-FUK*, Bratislava, 108 s.
- FALŤAN, V. 2007. Zmeny krajinej pokrývky okolia Štrbského plesa po veternej kalamite v novembri 2004. In : *Geografický časopis*, roč. 59, 2007, č. 4, s. 359 – 372.
- FERANEC, J., OŤAHEL, J. 2001. Krajinná pokrývka Slovenska (Land cover of Slovakia). *Geografický ústav SAV, VEDA*, Bratislava, 2001, 124 s.
- FERANEC, J., OŤAHEL, J., CEBECAUER, T. 2004. Zmeny krajinej pokrývky – zdroj informácií o dynamike krajiny. *Geografický časopis*, 56, 1, Bratislava, s. 33 – 47.
- FERANEC, J., OŤAHEL, J., PRAVDA, J. 1996. Krajinná pokrývka Slovenska identifikovaná metódou CORINE land cover + mapa krajinej pokrývky v mierke 1: 500 000. *Geographia Slovaca* 11. *Geografický ústav SAV*, Bratislava, 95 s.
- CHRASTINA, P., 2005a. Kultúrna krajina Trenčianskej kotliny a okrajov priľahlých pohorí: vývoj využitia. In: *Tvář naší země - krajina domova. Sborník příspěvků z 3. ročníka konference o krajině (Praha a Průhonice 8 – 10.3.2005)*. Lomnice nad Popelkou: Společnost pro krajinu, 2005. s. 101 – 109.
- CHRASTINA, P., 2005b. Kultúra využitia zeme (na príklade Trenčianskej kotliny a jej horskej obruby a SV okraja Bakoňského lesa). In: *Acta culturologica XV*. Bratislava: Filozofická fakulta Univerzity Komenského v Bratislave: 2005. s. 178 – 189.
- CHRASTINA, P. 2006. Vývoj využitia kultúrnej krajiny na severovýchodnom okraji Bakoňského lesa (obce Čáfar, Čerňa a Jášč). In: *Kultúra, jazyk a história Slovákov v Maďarsku*. A. Divičanová, A. Tóth, J., Uhrinová, A. (Eds.). Békešská Čaba : VÚSM 2006, s. 344 – 357.
- MAZÚR, E., LUKNIŠ, M., 1980. Geomorfologické členenie. In: *Atlas SSR*. Bratislava : SAV; SÚGK, 1980, s. 54 – 55.
- MIŠOVIČOVÁ, R. 2007. Krajinnoeologické predpoklady rozvoja mesta Nitra a jeho kontaktného územia. Nitra: FPV UKF, *Prírodovedec* č. 273. 113 s. ISBN 978-80-8094-212-0.

- OLAH, B. 2003. Potential for the sustainable land use of the cultural landscape based on its historical use. *Ekológia* (Bratislava), 22, Supplement 2/2003, ÚKE SAV, Bratislava, s. 79 – 91.
- PETROVIČ, F. 2005. Vývoj krajiny v oblasti štálového osídlenia Pohronského Inovca a Tribeča. ÚKE SAV, Bratislava, 209 s. ISBN 80-969272-3-X.
- RUŽIČKA, M. 2000. Krajinnoekologické plánovanie - LANDEP I. (Systémový prístup v krajinnej ekológii). 1. vyd., Biosféra, Nitra, 120 s.
- SOLÁR, V. 2011a. Faktory a podmienky determinujúce zmeny krajinnej štruktúry Popradskej kotliny za ostatných 250 rokov. In: *Geographia Cassoviensis*, roč. 5, č. 1, 2011. s. 89 – 92.
- SOLÁR, V. 2011b. Socioekonomické faktory a podmienky ovplyvňujúce zmeny krajinnej štruktúry Popradskej kotliny. In: *Folia Geographica* 17, roč. LII. 2011. s. 352 – 362.
- ŠOLCOVÁ, L. 2008. Historical development of settlement Villages Veľké Pole, Píla and Radobica in the Novobanská štálová area. In: *Geography in Czechia and Slovakia. Theory and Practice at the Onset of 21st Century*. Svatoňová et al. (Eds.), Brno: Masaryk University, 2008. s. 62 – 67.

PodĎakovanie:

Príspevok vznikol v rámci riešenia projektov APVV 0163-11 „Analýza vlastností pôdy a vývoja krajiny v nepravidelne zaplavovaných územiach“, APVV -0131-11 „Integrovaný systém hodnotenia kvality poľnohospodárskych pôd a potenciálu zjednodušených spôsobov ich obrábania“, VEGA č. 1/0070/12 “Zmeny v krajinnej pokrývke vo vzťahu k pôdnej pokrývke vo vybraných lokalitách environmentálne poškodených území Slovenska, KEGA 023UKF-44/2011 “Terénny geoekologický výskum ako východisková báza pre tvorbu učeníých pomôcok” a KEGA č. 025PU-42012 “Georeliéf a krajinná štruktúra”.

SUMMARY

LANDSCAPE DEVELOPMENT IN THE RESEARCH POLYGON OF THE DRY POLDER BEŠA IN VÝCHODOSLOVENSKÁ ROVINA PLANE AT TIME HORIZON 1770-2008

Till the sixties of the last century the a territory of contemporary dry polder Beša was periodically flooded several times yearly. There was a natural water regime, which is conserved the unique conditions and kept suitable biotopes (network of canals, wetlands, dead arm of the river) for nesting and life waterfowl (including migrating species) and for hygrophil and water plants with a significant number of rare species. The rest part of the area was formed by agroecosystems (mainly grasslean)

used for extensive cattle breeding. At present days the polder is dry during the most part of a year. This situation is reflected in landscape use forms, which is shown by upper given multitemporale analysis. Hydrological regime of the territory was artificially modified, what caused the extinction of the original habitats. At present the dry polder Beša has mostly retentive function in the period of flood situations, which extent and frequency is not possible to predict. Attenuation of the agricultural production (after 1989) conditioned significant regression of the original agroecosystems by successive changes of vegetation and growth of technical infrastructure area. Functional delimitation of the territory influenced spatial dynamics of development in landscape use in polder itself, but also in the cadastral territory of the settlement (Black et al., 1998). During the last 60. years the fragmentation of the landscape was increased and its heterogeneity too, but biodiversity of ecologically valuable territory decreased. Modification of the water regime in the natural hydrogeosystems did not bring expected results from the aspect of ecological stability and landscape protection.

Recenzovali: Prof. Ing. Jozef Vilček, PhD.
Prof. RNDr. Ján Oľáhel', PhD.