

## KRAJINNOEKOLOGICKÁ INTERPRETÁCIA ZMIEN KRAJINY MESTA NITRA ZA OSTATNÝCH 230 ROKOV

Martin BOLTIZIAR<sup>1,3</sup>, Gabriel BUGÁR<sup>2</sup>, František PETROVIČ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra geografie a regionálneho rozvoja, Fakulta prírodných vied, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Trieda A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, e-mail: mboltiziar@ukf.sk

<sup>2</sup>Katedra ekológie a environmentalistiky, Fakulta prírodných vied, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Tr. A. Hlinku 1, 949 01 Nitra, e-mail: gbugar@ukf.sk, fpetrovic@ukf.sk

<sup>3</sup>Ústav krajinej ekológie SAV Bratislava, pobočka Nitra, Akademická 2, 949 74 Nitra, e-mail: martin.boltiziar@savba.sk

**Abstract:** *Changes in landscape utilisation affect the environment through landscape diversity and biodiversity changes. The land cover composition is the result of co-acting social-economical and natural processes that can impact biodiversity in positive or negative manner. Thereby the changes in land cover within a specific time period can indicate possible or 'visualise' the existing trends in social-economical development. The point is how to interpret changes in landscape structure in terms of these trends and how to quantify them in various spatial scales for the evaluation purposes, e.g. pressures on biodiversity. The paper presents results of the first step of such evaluation applied on local level of individual city districts of the Nitra city. By means of comparison of five land cover maps capturing time periods around years 1780, 1840, 1950, 1990, and 2010 six main types of land cover changes have been identified and evaluated; urbanisation, agriculture intensification, deforestation, afforestation, land abandonment, and drainage. The rate of individual change types was calculated for each city district and development trends have been described.*

**Key words:** *landscape changes, biodiversity, historical maps, aerial photographs, Nitra city*

Zmeny využitia krajiny výrazne vplývajú na životné prostredie a biodiverzitu územia. Väčšina týchto zmien je zapríčinená kombináciou socio-ekonomických a prírodných procesov, pričom ich dopad na biodiverzitu môže byť pozitívny aj negatívny. Najviditeľnejším indikátorom zmeny v životnom prostredí sú práve zmeny krajinej pokrývky, resp. druhotnej krajinej štruktúry. Metódy geografických informačných systémov a diaľkového prieskumu Zeme umožňujú tieto zmeny objektívnym spôsobom monitorovať.

V príspevku sa zameriame na zhodnotenie zmien druhotnej krajinnej štruktúry katastrálneho územia mesta Nitra (veľkosť katastra bola na úrovni roku 1990). Vývoj druhotnej krajinnej štruktúry územia mesta a okolia bol predmetom skúmania niekoľkých štúdií so zameraním na hodnotenie vybranej časti územia (Kramáreková, Dubcová, 1992; Pucherová, 2004; Mišovičová, 2006; Petrovič, Hreško, 2006), vo vzťahu k prírodným typom krajiny (Oťaheľ et al., 1993; Žigrai, Drgoňa, 1995), účelovým vlastnostiam krajiny, napr. ekologickej stability (Drgoňa, 2004) alebo vo vzťahu k biodiverzite (Bugár, 2003; Olschovsky et al., 2006; Gerard et al., 2010).

V našom prípade sme sa zamerali na interpretáciu zistených zmien vo vzťahu k potenciálnym environmentálnym tlakom na biodiverzitu. Skúmané územie bolo vymedzené katastrálnymi hranicami mesta pred rokom 1990, kedy mala Nitra najväčšiu rozlohu v histórii (146 km<sup>2</sup>) vďaka pričleneným susedným obciam. Pre analýzy sme využili už existujúce digitálne mapy z územia, vytvorené nezávisle viacerými autormi. Vzhľadom k rozdielnym mierkam, úrovni generalizácie a použitým legendám bolo potrebné prispôbiť parametre jednotlivých mapových vrstiev pre potreby ich vzájomného porovnávania a ďalších analýz. Obdobie 18. a 19. storočia bolo spracované podľa historických topografických máp I. a II. Rakúsko-Uhorského vojenského mapovania v mierke 1:28 880 (Vojenský archív vo Viedni, obr. 1, 2). Podkladom pre vyhotovenie mapy druhotnej krajinnej štruktúry pre obdobia 1950, 1990 a 2010 boli mozaiky ortofotosnímkov vyhotovené z panchromatických leteckých snímok z Vojenského topografického ústavu plukovníka Jána Lipského v Banskej Bystrici (obr. 5), farebné ortofotosnímky firiem Eurosense a Geodis s.r.o. Bratislava (obr. 6) ako aj existujúce mapy krajinnej pokrývky časti skúmaného územia spracovaných v mierkach 1:20 000 (Mojses, 2004; Olschovsky et al., 2006). Legenda mapy vychádzala z klasifikácie CORINE Land Cover, úroveň 3 (Feranec, Oťaheľ, 2001). Doplňujúcim zdrojom informácií boli topografické mapy z uvedených období (1:25 000 a 1:10 000, obr. 3, 4). Obdobie po roku 2000 bolo spracované sčasti aj podľa existujúcej digitálnej mapy druhotnej krajinnej štruktúry v mierkach 1:5 000 a 1:10 000.

### **Časová úroveň 1780**

Okolie mesta Nitra je jedným z najstarších trvalo osídlených území Slovenska. Tomuto charakteru zodpovedá aj stav využívania krajiny z konca 18. storočia, z ktorého pochádza mapa I. Rakúsko-Uhorského vojenského mapovania. Územie bolo v tomto období veľmi intenzívne využívané. Výraznou prírodnou bariérou pre využívanie krajiny v tomto období bola rieka Nitra. V jej okolí a na jej nive v území ovplyvňovanom záplavovou činnosťou boli lokalizované najväčšie plochy trvalých trávnych porastov, ktoré tvorili prevažne lúky, ktoré boli miestami pasené. Pomerne veľké rozlohy v okolí Lužianok a Dražoviec tvorili v periodicky zaplavovaných miestach zamokrené lúky (cca 400 ha, 3 % územia). Zaujímavosťou bol dodnes zachovaný lužný les v okolí rieky Nitry pod dnešnými Dolnými Krškami a Ivankou pri Nitre. Zhruba v strede katastra v meandri rieky Nitry na skalnom brehu bol postavený biskupský hrad. Južne od neho bolo postavené pôvodné historické centrum Nitry zo súvislou zástavbou a prídromovými záhradami. Na nižších terasách po oboch brehoch rieky Nitry, ktoré neboli ovplyvnené

záplavami bola využívaná orná pôda. Táto tvorila v tomto období najvyšší podiel v histórii, keď sa rozprestierala na ploche 5850 ha (40 %). Práve v týchto oblastiach sa nachádzali roztrúsené sídelné objekty mimo intravilánu, ktoré tvorili prevažne gazdovské dvory. Na vyšších terasách a na svahoch Zobora sa rozprestierali vinice na ploche 770 ha (5 %), v ktorých sa dali rozoznať areály s vínnymi pivnicami. V západnej resp. juhozápadnej časti katastra mesta smerom na Cabaj-Čápor a v území masívu Zobora sa v tomto období nachádzali listnaté lesy na rozlohe 3390 ha (23 %), čo bol druhý najväčší krajinný prvok v skúmanom území. V masíve Zobora boli identifikované aj pomerne rozsiahle plochy pasienkov (3 %), ktoré boli využívané až do polovice 20. storočia, ale tiež aj areál mestských kúpeľov (4 ha). V území sa ešte dajú rozoznať popri starom meste Nitra aj zástavby okolitých obcí (neskoršie mestských častí) Dražovce, Krškany, Ivanka pri Nitre, Lužianky, Janíkovce a Štitáre, ktoré spolu so starým mestom zaberajú rozlohu 130 ha (1 %).

### **Časová úroveň 1840**

Analýza druhotnej krajinej štruktúry bola vypracovaná na podklade mapy II. Rakúsko-Uhorského vojenského mapovania z polovice 19. storočia. Podľa výsledkov získaných štatisticko-priestorovou analýzou sme dospeli k zisteniu, že najväčšia plocha územia bola využívaná ako orná pôda (40 %). Plochy ornej pôdy sa nachádzali najmä po oboch stranách širokej riečnej nivy Nitry (2 %) a čiastočne i v samotnom podhorí Tribeča. Na jeho úpätí sa tiež nachádzali i vinice (6 %). Tie boli lokalizované aj v samotnej poľnohospodárskej krajine v nižších polohách v blízkosti sídel. Uvedené skutočnosti svedčia o intenzívnom využívaní krajiny. Rozlohou druhým najväčším prvkom boli v sledovanom období trávny porasty (29 %). Rozprestierali sa v podobe vlhkých lúk na zaplavovanej nive rieky Nitry v šírke cca 2,5 km, ako lúky a pasienky v podhorí Tribeča a v jeho odlesnených častiach. Vysokým podielom sa v tomto období vyznačovali i lesy (21 %). Takmer súvisle pokrývali masív Zobora. Väčšie plochy lesa sa vyskytovali ešte v západnej resp. juhozápadnej časti katastra mesta. Sídla sa v podobe súvislej zástavby (Dražovce, Krškany, Ivanka pri Nitre, Lužianky a i.) nachádzali najmä pozdĺž vodného toku Nitry prevažne na rozhraní vlhkých lúk na nive a veľkých plôch ornej pôdy. Ich súčasťou boli i prídomevé záhrady. Sídla mimo intravilánu boli reprezentované hlavne gazdovskými dvormi. Zastavané územie spolu zaberá 1,3 % plochy územia.

### **Časová úroveň 1950**

Toto obdobie do istej miery zachytáva stav krajiny ešte pred veľkými zmenami ekonomiky po roku 1948. Najväčšie plochy zaberajú heterogénne poľnohospodárske areály (60 %) vo forme mozaiky s prevahou ornej pôdy, lúk a pasienkov s rozlohou od niekoľko árov po niekoľko hektárové parcely. V rámci poľnohospodárskej pôdy boli identifikované aj samostatné plochy lúk a pasienkov (9 % skúmaného územia) vyskytujúce sa na menej vhodných plochách v rámci nivy a v odlesnených častiach Zoborských vrchov. Druhou najrozsiahlejšou triedou sú listnaté lesy (12 %). Rozloha a lokalizácia vinogradov sa výrazne nezmenila, hoci mierne poklesla a spolu s malými plochami ovocných sádov

tvorí 6 % územia. Od roku 1840, ale najmä po prudkom rozvoji priemyselnej výroby po roku 1918, sa päťnásobne zväčšila plocha zastavaného územia (6 %) hlavne v meste a pozdĺž železnice od Lužianok po Ivanka pri Nitre.

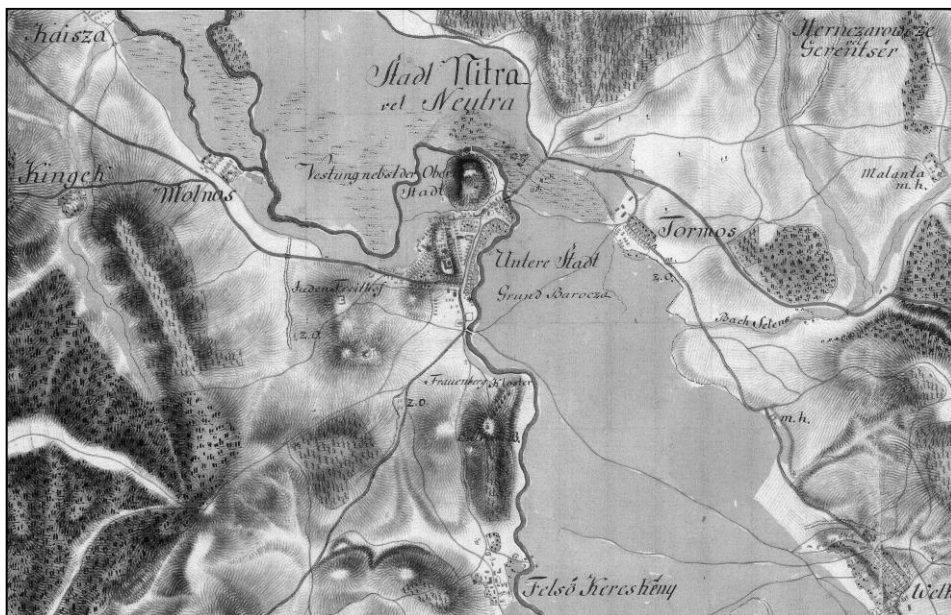
### **Časová úroveň 1990**

V sledovanom období najväčšiu rozlohu dosahovala trieda nezavlažovanej ornej pôdy, ktorá pokrývala vo forme veľkoblokových polí viac ako polovicu územia (54 %). Mozaiky polí, lúk a trvalých kultúr boli lokalizované po okrajoch sídel (4 %). Vinice ako súčasť poľnohospodárskej pôdy tvorili 2 % podiel v území. Nachádzali sa najmä na úpätí Tribeča na južných až juhovýchodných expozíciách svahov. Trávne porasty najmä vo forme lúk pokrývali bezlesné časti Tribeča ako aj menšie plochy v rovinatom území. Až 15 % územia zaberali lesy, prevažne listnatých, menej zmiešaných a ihličnatých. Pokrývali najmä masív Zobora. Lesokroviny boli zastúpené veľmi malým podielom (pod 1 %). Až 14 % územia pokrývajú sídla a to najmä v podobe nesúvislej sídelnej zástavby (13 %), ktorá je reprezentovaná najmä samotnými obcami ale aj veľkými sídliskami v Nitre: Chrenová, Klokočina, Čermáň, Diely (1 %). Súvislá zástavba tvorí samotné centrum mesta Nitra (1 %). Priemyselno-obchodné areály situované na okrajoch mesta ale aj v jej vnútri zaberajú 7 % územia. Sídelná vegetácia (1 %) bola lokalizovaná najmä v okolí centra (mestský park). Vodné toky (najmä zregulovaný tok rieky Nitry) a malé vodné plochy majú z hľadiska podielu minimálne zastúpenie (menej ako 1 %).

### **Časová úroveň 2010**

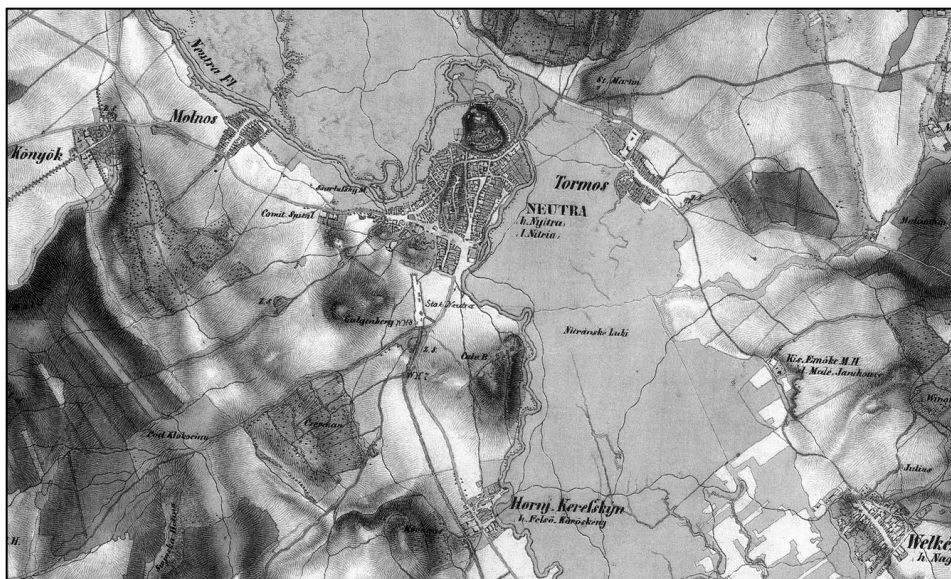
Oproti predchádzajúcim dvom obdobiam sa urbanizačný rozvoj ustálil na 20 % rozlohy územia (zastavané areály a sídelná vegetácia spolu). Rozloha ornej pôdy klesla na 49 %, podiel lesov sa nezmenil (15 %). Legendy k mapám 1780, 1840 a 2010 boli preklasifikované na triedy CORINE Land Cover pre potreby interpretácie jednotlivých typov zmien podľa použitej metodiky. Vzájomné porovnanie stavu druhotnej krajinej štruktúry všetkých časových horizontov ilustrujú generalizované mapy (obr. 7). Pre lepšiu vizualizáciu je legenda zjednodušená na 1. úroveň klasifikácie CORINE Land Cover.

Obr. 1: Mapa prvého vojenského mapovania (Jozefského) z roku 1780  
Výrez s okolím Nitra



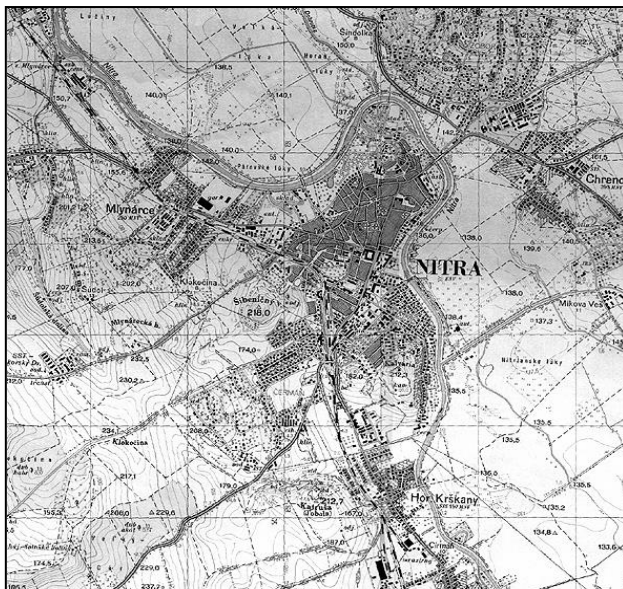
Zdroj: 1st Military Survey, Section No. 5-X, Austrian State Archive/Military Archive, Vienna

Obr. 2: Mapa druhého vojenského mapovania (Františkovho) z roku 1850  
Výrez s okolím Nitra



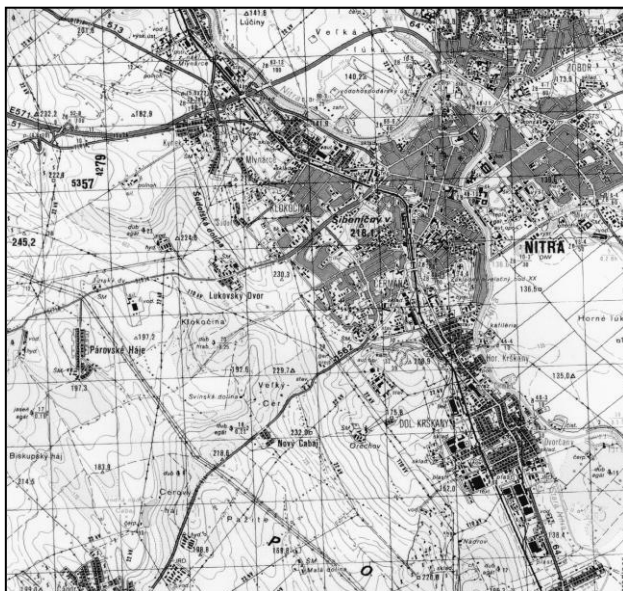
Zdroj: 2nd Military Survey, Section No.43-XXVIII, Austrian State Archive/Military Archive, Vienna

Obr. 3: Mapa vojenského topografického mapovania UTM z rokov 1953 –1957



Zdroj: Vojenský topografický ústav plukovníka Jána Lipského. Mapový list: M-33-133Aa, výrez s okolím Nitry

Obr. 4: Aktualizovaná mapa vojenského topografického mapovania z roku 1986



Zdroj: Vojenský topografický ústav plukovníka Jána Lipského. Mapový list: M-33-133Aa, výrez s okolím Nitry

*Obr. 5: Čiernobiela (panchromatická) letecká meračská snímka z r. 1949  
Výrez s okolím Nitra*



Zdroj: Vojenský topografický ústav plukovníka Jána Lipského

*Obr. 6: Ortofotosnímka z r. 2009. Výrez s okolím Nitra*



Zdroj: Eurosense/Geodis Bratislava, 2009

## Interpretácia zmien druhotnej krajinnej štruktúry vo vzťahu k biodiverzite

Identifikované zmeny druhotnej krajinnej štruktúry (DKŠ) sú predovšetkým výsledkom zmien spôsobu využitia krajiny človekom. Vo vzťahu k biodiverzite je možné v tomto zmysle klasifikovať jednotlivé typy zmien a interpretovať ich podľa charakteru a intenzity ich dopadu na vybrané typy habitatov ako antropogénne tlaky na biodiverzitu. Tieto sa potom chápu ako hlavné hnacie sily zmien biodiverzity skúmaného regiónu. Tento princíp sa využíva ako prvý krok pri DPSIR analýzach (hnacie sily – tlaky – stav – dopady – odozvy) v ekologickom modelovaní (Petit et al., 2001). Podľa rozsahu ich pôsobenia môžeme jednotlivé tlaky rozlíšiť na globálne, regionálne a lokálne. Globálne a regionálne pôsobiace tlaky súvisia všeobecne so znečistením a zmenami klímy. Lokálne pôsobiace tlaky (urbanizácia, intenzifikácia poľnohospodárstva, odvodňovanie, opúšťanie poľnohospodárskej pôdy, zalesňovanie a obnova lesa) súvisia so zmenami využitia krajiny a z nich vyplývajúcej fragmentácie habitatov. Urbanizácia, doprava, turizmus a rekreácia majú okrem priameho vplyvu na biodiverzitu (záber plôch na výstavbu) aj nepriame vplyvy vo forme znečistenia ovzdušia, pôdy a vody. Intenzifikácia poľnohospodárskej výroby môže mať tri formy: (1) industrializácia, kedy sa produkcia neviaže na pôdu, (2) priestorová koncentrácia špecializovaných intenzívnych typov na miestach s vhodnými vlastnosťami pôdy a (3) rozširovanie plôch ako kombinácia zvýšenia hektárových výnosov a priestorovej expanzie za účelom zvýšenia produkcie. Zvýšenie poľnohospodárskej výroby znamená zlepšenie a špecializáciu plodín, väčšie využitie hnojív a pesticídov, ale aj konverziu trávnych porastov na ornú pôdu a odstránenie nekultivovaných prvkov z poľnohospodárskej krajiny za účelom zväčšenia rozlohy obrábateľnej pôdy. Odvodňovanie znamená zníženie hladiny podpovrchovej vody hydromelioračnými úpravami (drenážne kanále, vyrovnávanie koryta vodných tokov), väčšinou za účelom získania poľnohospodárskej pôdy, príp. plôch pre urbanizáciu. Zahŕňa teda všetky zmeny pôsobiace na močiarne biotopy, ktoré nahrádzajú terestrické typy (miznutie mokradí, zmeny v riečnych oblastiach). Opúšťanie pôdy je spojené s marginalizáciou poľnohospodárskej výroby, kedy určité územie poľnohospodárskej pôdy prestane byť udržateľné v zmysle existujúceho spôsobu využitia v daných socio-ekonomických podmienkach, čím sa stáva hospodársky nerentabilným (u nás najmä v horských a podhorských oblastiach). Ak nie je možná diverzifikácia poľnohospodárskej výroby v takomto území, marginalizácia môže viesť až k opusteniu územia a postupnej výmene habitatov. Ekologické vplyvy zalesňovania sú rôzne, na jednej strane môže ohroziť niektoré cenné habitáty ako sú horské lúky a rašeliniská, naopak v nížinách v okrajových častiach poľnohospodárskej pôdy môže mať potenciálny ekologický prínos v ochrane pôdy a podpovrchovej vody a zvyšovať konektivitu ekologicky významných prvkov v poľnohospodárskej krajine, a tým znížiť efekt ich fragmentácie. Na základe vzájomného porovnania preklasifikovaných máp DKŠ Nitra a okolia v jednotlivých obdobiach bolo možné identifikovať hlavné typy zmien využitia krajiny resp. tlakov na biodiverzitu a ich veľkosť (rozlohu). Interpretácia zmien vychádzala z metodiky expertného posudzovania všetkých možných kombinácií zmien krajinnej pokrývky identifikovaných pri porovnaní (naložení) mapových vrstiev z dvoch časových úsekov, pôvodne navrhnutej pre potreby modelovania vplyvu zmien krajinnej pokrývky na biodiverzitu lokalít NATURA 2000, resp. ich okolia (Olschovsky et al., 2006;



<http://www.creaf.uab.es/biopress>). Tento transformačný kľúč bol potom využitý v algoritme, ktorý priradil každému záznamu v priestorovej databáze zodpovedajúci kód pre daný typ zmeny (tlak).

Porovnanie rokov 1780 a 2010 ukázalo zmenu 70 % územia, 31 % v podobe intenzifikácie poľnohospodárstva, 20 % urbanizácia, 7 % zalesnenie, 1 % odlesnenie, menej ako 0,5% spolu odvodnenie a opustenie poľnohospodárskej pôdy a 10 % bolo klasifikovaných ako nerelevantné zmeny. Na zvyšných 30 % rozlohy územia sa spôsob využitia nezmenil. Pre obdobie 1780-1840 je charakteristická najmä zmena trávnych porastov, odlesnených a odvodnených plôch na ornú pôdu (intenzifikácia, 24 % z celkovej rozlohy), zalesnenie časti poľnohospodárskej pôdy (6 %), ale najvýznamnejšie je odvodnenie veľkej časti mokradí na nive Nitry od Dražoviec po hradný vrch (5 %). Celkovo sa zmenilo 35 % rozlohy územia.

Obdobie 1840-1950 sa vyznačuje nárastom podielu urbanizácie (najmä konverzia ornej pôdy a trávnych porastov na zastavané územie, príp. mestskú zeleň) na 6 % z celkovej rozlohy, intenzifikácia klesla na 11 %, na rozdiel od predchádzajúceho obdobia to však bolo najmä v dôsledku zmien zalesnených plôch na poľnohospodársku pôdu.

Najbúrlivejšie obdobie zmien nastalo v rokoch 1950-1990. V 50. rokoch počas celoštátneho znárodňovania a kolektivizácie poľnohospodárstva boli mozaiky polí, lúk a pasienkov unifikované na veľkoblokové polia jednotných roľníckych družstiev a štátnych majetkov (intenzifikácia). Z grafu vyplýva, že takto bolo zmenených takmer 8 tisíc ha poľnohospodárskej pôdy (54 % rozlohy územia). Druhým najvýznamnejším typom zmien bola urbanizácia (15 %), najmä v dôsledku rozvoja priemyselnej výroby v okrajových častiach mesta a s tým spojená výstavba bytových domov a sídlisk (záber poľnohospodárskej pôdy). Relatívne krátke 20 ročné obdobie 1990-2010 vykazuje len 7 % klasifikovaných zmien, pričom najrozsiahljším typom je urbanizácia (5 %). Celkovo zostalo 80 % územia nezmenných. Plošne najvýraznejšie zmeny urbanizovaných a technizovaných areálov nastávajú po roku 1950, na jednej strane v súvislosti s rozvojom priemyslu (os pozdĺž rieky Nitry a železnice – Lužianky, Mlynárce, Nitra I, Horné a Dolné Krškany a Ivanka pri Nitre), na druhej strane s výstavbou rozsiahlych obytných blokov na Chrenovej, Klokočine a Čermáni (Nitra I), Dieloch (Mlynárce), alebo rodinných domov (Zobor). Staré mesto - centrum (Nitra I) absolvovalo tento prudký rozvoj už skôr, hlavne začiatkom 20. storočia. Spolu so spomínanými sídliskami a priemyselnými areálmi je tak najviac urbanizovaným katastrom Nitra I, s podielom zastavaného územia až 80 %. Mieru urbanizácie ilustruje aj tabuľka klasifikovaných typov zmien a mapy. Orná pôda predstavuje najrozšírenejší spôsob využívania krajiny takmer vo všetkých katastrálnych územiach, s výnimkou mestských častí a obcí ležiacich na rozhraní Zoborských vrchov a pahorkatiny (Zobor, Dolné Štitáre, Nitrianske Hrnčiarovce a Dražovce). Všeobecný trend postupného rastu možno pozorovať až do roku 1950. V období 1780-1840 sa intenzifikácia poľnohospodárstva prejavuje viac ako v rokoch 1840-1950. Prejavuje sa buď zmenou lúk a pasienkov na ornú pôdu alebo odlesnením niektorých plôch v súvislosti s rozširovaním poľnohospodárskej pôdy (Kynek, Dolné Štitáre, Nitra II, Zobor a časť Nitra I).

Intenzifikácia sa najviac prejavuje v období po roku 1950 (Veľké Janíkovce, Ivanka pri Nitre, Lužianky), hoci zmeny rozlohy ornej pôdy tomu nezodpovedajú. Za účelom zachytenia zmien v rokoch 1950-1990, hlavne počas kolektívizácie (zmeny mozaiky menších polí s rôznymi kultúrami rozdelených medzami, príp. plochami trávnych porastov na veľkoblokové polia, ktorých dopad na biodiverzitu považujeme za významný), sme totiž v databáze za rok 1950 značnú časť areálov v danej mierke klasifikovaných ako orná pôda preklasifikovali na heterogénne poľnohospodárske areály.

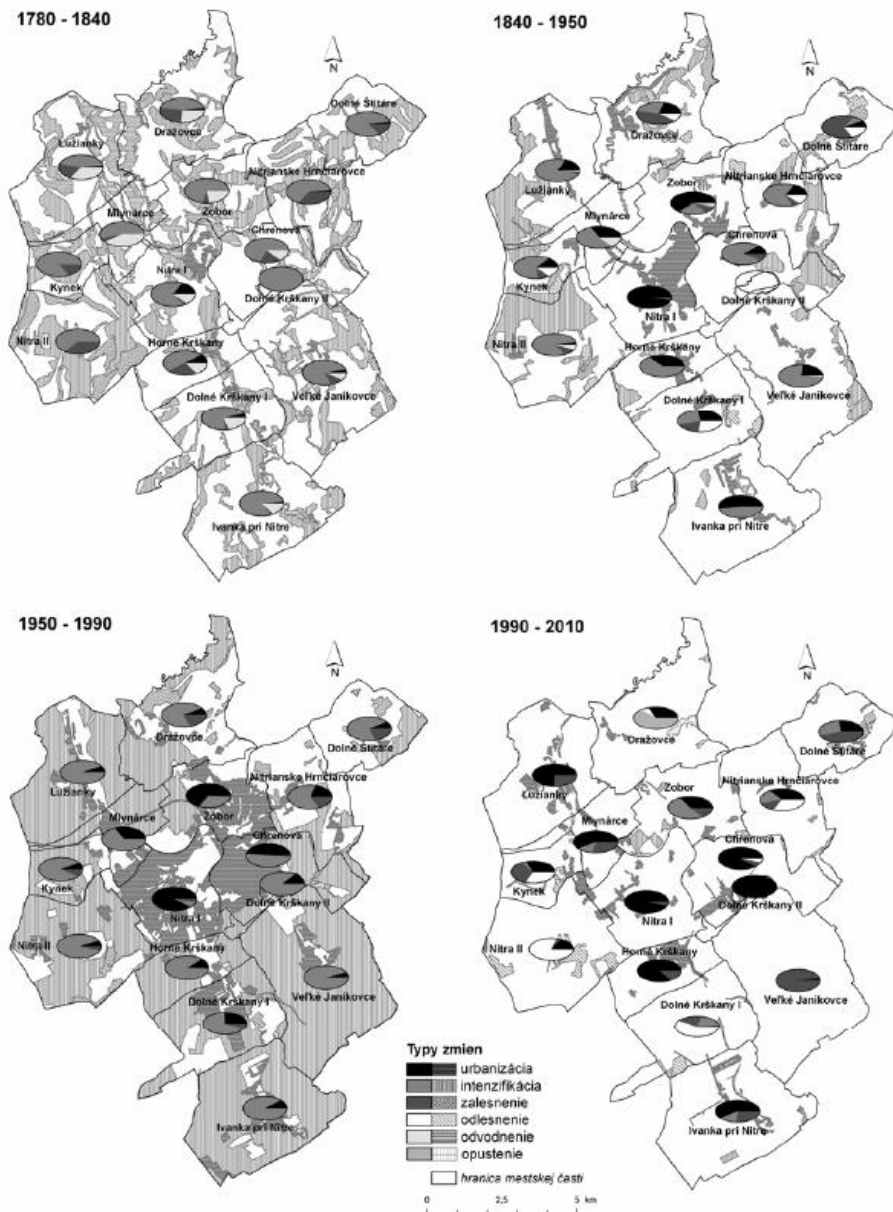
S intenzifikáciou poľnohospodárstva úzko súvisí aj odvodňovanie pomerne rozsiahlych mokradí alebo vlhkých lúk, pravdepodobne v období 1780-1840 (v mape z roku 1839 už nie sú zastúpené), ktoré sa nachádzali na nive rieky v katastroch obcí Dražovce, Lužianky a Mlynárce a mestských častí Zobor, Chrenová, Nitra I).

Významným prvkom v krajinskej štruktúre na úpätí Zoborských vrchov a svahov Nitrianskej a Žitavskej pahorkatiny boli už v minulosti vinice a v menšej miere ovocné sady (k.ú. Zobor, Nitrianske Hrnčiarovce, Dolné Štitáre, Mlynárce, Nitra I, Kynek, Veľké Janíkovce, Krškany, Ivanka pri Nitre). Ich rozloha sa po roku 1950 okrem Dolných Štitár, Nitrianskych Hrnčiaroviec a Dolných Krškán zmenšila na minimum. Urbanizácia v mestskej časti Zobor zmenšila plochy viníc z 230 hektárov v roku 1950 na dnešných cca 30 hektárov individuálnou výstavbou rodinných domov so záhradami.

Intenzifikácia poľnohospodárstva po roku 1950 taktiež spôsobila aj dramatické zmenšenie rozlohy trvalých trávnych porastov, ktoré v predchádzajúcich obdobiach pokrývali pomerne rozsiahle plochy viacerých katastrálnych území. Naopak extenzifikácia, resp. zanechanie poľnohospodárskeho využitia pasienkov vo vrcholových častiach Zoborských vrchov (Dražovce, Zobor) umožnilo nástupu sukcesných procesov a postupujúce zarastanie trávnych porastov.

Lesy pokrývajú väčšinu svahov Zoborských vrchov (Dražovce, Zobor, Nitrianske Hrnčiarovce, Dolné Štitáre) a v tejto časti sa ich rozloha výrazne nemenila. V pahorkatinnej časti boli pôvodne rozsiahle lesné plochy odlesňované už v období 1780-1840, ale najmä v rokoch 1840-1950 (Lužianky, Kynek, Mlynárce, Párovské Háje - Nitra II).

Obr. 7: Interpretácie zmien krajinnej štruktúry v sledovaných časových horizontoch 1780-1840, 1840-1950, 1950-1990 a 1990-2010. Mapy znázorňujú priestorové rozšírenie jednotlivých typov zmien, kruhové diagramy ilustrujú vzájomný pomer klasifikovaných typov zmien (tlakov) v jednotlivých katastrálnych územiach



Uvedená analýza zmien využitia krajiny, resp. tlakov na biodiverzitu tvorí základný prvok ekologického modelu na princípe DPSIR hodnotenia. Táto metodika analyzuje príčinné vzťahy medzi stavom využitia krajiny, tlakmi, ktoré tento stav zapríčinili, hnacími silami týchto tlakov (socio-ekonomické aktivity), dopadom týchto zmien na životné prostredie alebo vybranú vlastnosť krajiny (biodiverzita určitého územia) a potenciálnou odozvou (v rámci rozhodovacieho procesu a priamych aktivít). V našom prípade sú výsledky využiteľné napríklad pri hodnotení fragmentácie ekologicky významných habitatov. V tomto zmysle sme si vedomí možných nedostatkov a nepresností vyplývajúcich zo značnej rôznorodosti v krátkom čase dostupných mapových podkladov, čo sme sa snažili čiastočne korigovať generalizáciou máp i klasifikácie mapovaných tried krajinej štruktúry. Pre veľkomierkové štúdie je vhodnejšie použiť pri interpretácií (mapovaní) jednotnú metodiku pre všetky časové obdobia.

## PodĎakovanie

*Príspevok vznikol v rámci projektu GP VEGA 1/0893/11 Transformácia Nitrianskeho kraja v meniacich sa socioekonomických podmienkach a perspektívy jeho regionálneho rozvoja.*

## Literatúra

BUGÁR, G., 2003: Hodnotenie zmien krajinej pokrývky a biodiverzity v Európe (projekt BIOPRESS). In: Novák, S. (ed.) 20 03: Geografické aspekty stredoevropského priestoru. Geografie XIV., Pedagogická fakulta MU Brno, Brno, s. 270 – 274.

DRGOŇA, V., 2004: Assessment of the landscape use changes in the city of Nitra. Ekológia (Bratislava), Vol. 23, No.4, s. 385 – 392.

FERANEC, J., OŤAHEL, J., 2001: Krajinná pokrývka Slovenska. Veda, Bratislava, 124. s.

GERARD, F., BUGAR, G., GREGOR, M., HALADA, L., HAZEU, G., HUITU, H., KÖHLER, R., KOLAR, J., LUQUE, S., MÜCHER, C. A., OLSCHOFSKY, K., PETIT, S., PINO, J., SMITH, G., THOMSON, A., WACHOWICZ, M., BEZAK, P., BROWN, N., BOLTÍŽIAR, M., DE BADTS, E., FERANEC, J., HALABUK, A., MANCHESTER, S., MOJSES, M., PETROVIC, F., PONS, X., RODA, F., ROSCHER, M., SUSTERA, J., TUOMINEN, S., WADSWORTH, R., ZIESE, H., 2010: Determining Europe's land cover changes over the past 50 years using aerial photographs. In: Progress in physical geography, Vol. 34, pp. 183-205. ISSN 03091333

KRAMÁREKOVÁ, H., DUBCOVÁ, A., 1992: Vývoj krajinej štruktúry Zoborskej skupiny Trábeča v r. 1890-1990. Zborník referátov zo seminára Príroda okresu Nitra a problémy jej ochrany. S-CHKO Ponitrie. Nitra. s. 73 – 83.

MIŠOVIČOVÁ, R., 2006: Funkčná typizácia mesta Nitra. In: Acta Environmentalica Universitatis Comenianae (Bratislava). roč. 14, č. 1, s. 77 – 83.

MOJSES, M., 2004: Mapovanie zmien krajinej pokrývky na lokalite Nitre – Žibrica. In: Kliment, M., Pariláková, K., Muchová, Z., Igaz, D. (eds.): II. medzinárodná vedecká konferencia „Veda mladých 2004“, SPU, Nitra, s. 127 – 132.

OLSCHOFSKY, K., KÖHLER, R., GERARD, F. (eds.), 2006: Land Cover Change in Europe from the 1950'ies to 2000. Institute for Worldforestry, University of Hamburg, 365 s.

OŤAHEL, J., ŽIGRAI, F., DRGOŇA, V., 1993: Landscape use as basis for environmental planning (case studies of Bratislava and Nitra hinterlands). Geographical Studies, 2, University of Education Nitra, s. 7 – 84.

PETIT, S., FIRBANK, L., WYATT, B., HOWARD, D., 2001: MIRABEL: Models for Integrated Review and Assessment of Biodiversity in European Landscapes. Royal Swedish Academy of Sciences. Ambio. Vol. 30. No. 2, March 2001, s. 81 – 88.

PETROVIČ, F., HREŠKO, J., 2006: Identifikácia a hodnotenie zmien druhotnej krajinej štruktúry lokality NATURA 2000 - Zoborské vrchy 6. In: Ambros, M. (ed.): ROSALIA 18, Spravodaj ochrany prírody CHKO Ponitrie, Nitra, 273-284. ISBN 80-900489-8-6.

PUCHEROVÁ, Z., 2004: Vývoj využitia krajiny na rozhraní Zobora a Žitavskej pahorkatiny (na príklade vybraných obcí). FPV UKF, Edícia Prírodovedec č. 154, Nitra, 147 s.

ŽIGRAI, F., DRGOŇA, V., 1995: Landscape-ecological analysis of the land use development for environmental planning (case study Nitra). Ekológia (Bratislava), Supplement, 1/1995, s. 97 – 112.

<http://www.creaf.uab.es/biopress> (17.10.2013)