

Zmeny krajinej pokrývky vo veľkých mierkach s využitím starých máp: prípadová štúdia mestskej časti Bratislava-Devín

Filip MORAVČÍK, Alexandra BENOVÁ

Large-scale land cover changes based on old maps: case study of the Bratislava-Devín city district

Abstract: *The maps record a generalized state of a landscape at a particular time. Therefore, the old maps are useful for the study of land cover changes. More recent land cover state is captured by the orthophotomaps showing the reality without generalisation. However, there are limitations with this source of spatial information to identify certain objects in the forest, such as rivers or unpaved roads. The paper aims to present a detailed reconstruction of land cover changes, including the characteristics of each change that has occurred in a case study of the Bratislava-Devín city district. Five different map sources were used covering the period from 1920 to 2009 from the newest to the oldest: Slovak state database for the geographic information system (ZBGIS), digital orthophotomap of the Slovak Republic (DGO SR), Basic map of the Slovak Republic (ZM SR), Military topographic map in the Gauss-Krüger projection (TM G-K), and the Third military survey maps of the Habsburg Empire in an updated version (VTM). Mapping of land cover changes was performed at the fifth hierarchical level of the Corine Land Cover at a scale of 1:10,000. First, the maps were individually visually interpreted and individual land cover classes were identified. Further, the land cover changes were identified by retrospective comparison of the individually interpreted maps approaching from youngest to oldest. The results show a significant occurrence of orchards and vineyards in the monitored area and the occurrence of several processes: urbanization, intensification of agriculture, and afforestation.*

Keywords: *land cover changes, fifth hierarchical level of CLC, old maps, Bratislava-Devín*

Úvod

Problematike krajinej pokrývky je v súčasnej dobe venovaná značná pozornosť. Túto skutočnosť možno zdôvodniť tým, že jej štruktúra má priamy vplyv na charakter prostredia, v ktorom sa vykonávajú ľudské aktivity. Dôležitou oblasťou výskumu sú aj zmeny krajinej pokrývky, ktoré majú dosah na celkový ráz krajiny. Keďže krajina podlieha v súčasnej dobe, najmä vplyvom rôznych ľudských činností, výrazným zmenám, je žiadúce sa touto problematikou zaoberať.

Pod pojmom krajinná pokrývka rozumieme určitú formu zhmotneného priemetu prírodných priestorových skutočností spolu so súčasným využívaním krajiny. Krajinná pokrývka je istou formou deskripcie – opisu jednotlivých prvkov, ktoré sa nachádzajú na zemskom povrchu (Feranec a O’ahel 2001). Poznanie krajinej pokrývky bolo v nedávnej minulosti budované zväčša na topografických a tematických podkladoch, štatistických zisťovaniach, ktoré boli realizované v pravidelných intervaloch, či metódach terénneho prieskumu. Problém takto získaných údajov však spočíval v ich vzájomnej nekonzistencii, a to z rôznych hľadísk: priestorových, obsahových a časových. Tento aspekt čiastočne zredukovali až metódy diaľkového prieskumu Zeme (DPZ), ktoré poskytli väčšiu kvalitu a s tým súvisiacu presnosť získaných údajov (Šúri 2003 in Ivanová 2013).

Zmenám krajinej pokrývky sa venujú mnohé práce domácich autorov (napr. Kopecká 2006, Ivanová, Michaeli a Boltžiar 2013, Druga, Falťan a Herichová 2015, Pazúr a Bolliger 2017, Falťan et al. 2018), ale aj zahraničných (napr. Gerard et al. 2010, Bracchetti, Carotenuto a Catorci 2012, Di Gregorio a O'Brien 2012, Goundaridis, Apostolou a Koukoulas 2015, Munteanu et al. 2017). Ako uvádza Kopecká (2006), autori využívajú pri svojich výskumoch rôzne metódy, pomocou ktorých analyzujú krajinnú pokrývku vybraného územia vo viacerých časových radoch a poukazujú na konzekvencie procesov, ktorých výskyt bol pozorovaný v danom území. Taktiež sledujú intenzitu týchto procesov a ich vplyv na štruktúru krajiny. Poznanie jednotlivých procesov prebiehajúcich v krajine je dôležité, avšak pozornosť je potrebné sústrediť aj na poznanie príčinných súvislostí. Hodnoteniu krajinej pokrývky z hľadiska ekologickej stability krajiny sa venuje príspevok Ivanovej et al. (2013), pričom výskum bol realizovaný v dvoch rozličných lokalitách.

V prípade krajinej pokrývky zohráva dôležitú úlohu projekt Corine Land Cover (CLC), ktorého hlavným cieľom bolo vytvoriť ucelenú digitálnu databázu obsahujúcu informácie zaoberajúce sa krajinnou pokrývkou na území Európy. Mierka mapovania bola zvolená na úrovni 1:100 000. Pri vytváraní digitálnej databázy boli využité metódy DPZ. Dôležitou súčasťou projektu bolo taktiež záväzné medzinárodné definovanie kategórií foriem krajinej pokrývky (Falťan 2005 in Falťan et al. 2008). Cieľom projektu Corine (*Coordination of Information on the Environment*) je teda integrovanie veľkého množstva pokusov, ktoré boli uskutočnené na odlišných úrovniach. Dôraz je zameraný na orientované získavanie konkrétnych informácií súvisiacich s krajinou, ako aj na metódy ich výmeny. Údaje DPZ, ktoré dokumentujú hlavne rôzne fyziognomické charakteristiky určitých objektov vyskytujúcich sa na zemskom povrchu, sú mnohokrát následne využívané aj pri získavaní údajov týkajúcich sa krajinej pokrývky. Zdroj údajov, ktorý bol využitý pri riešení tohto projektu, predstavovali obrazové záznamy, ktoré boli vytvorené satelitom Landsat 5 TM, a následne upravené do analógovej formy (Feranec a Oťahel 1995). Nomenklatúra projektu CLC má tri záväzne definované úrovne. V súčasnosti je však kladený dôraz na výskum v podrobnejších úrovniach, a to najmä vo štvrtej a piatej. S touto skutočnosťou úzko súvisí aj tendencia mapovania vo veľkých mierkach (1:10 000). Niekoľko autorov vytvorilo a publikovalo vlastné členenie tried na podrobnejších úrovniach mapovania (štvrtej, resp. piatej úrovni), a to napr. Feranec a Oťahel (1999), Kopecká (2006), Druga, Falťan a Herichová (2015) a i. Za jeden z najnovších a najkomplexnejších príspevkov k danej problematike možno považovať modifikáciu v oblasti vyčlenenia tried od Oťahela et al. (2017), kde autori definovali celkovo 90 tried štvrtej hierarchickej úrovne.

Analýze zmien krajinej pokrývky sa tiež venovali napr. Kandrík a Oláh (2010), ktorí skúmali historické katastrálne mapy, prípadne autori, ktorí skúmali krajinnú pokrývku na malých územiach, pričom ich hlavným cieľom bola deskripcia jednotlivých zmien krajinej pokrývky (Rábeková 2008, Cebecauerová a Cebecauer 2008). Skúmaniu krajinej pokrývky pomocou historických mapových podkladov sa venovali aj Kolejka a Marek (2004), Olah (2005), Izakovičová, Mederly a Petrovič (2017). Analýzu transformácie krajiny v prípade rozdelenia na štyri typy: nížiny, povodia, doliny medzi horami a hory; s následným určením trendov, ponúka štúdia Boltžiaru et al. (2016). Autorský kolektív Lieskovský et al. (2018) prezentujú digitálnu mapu využívania územia zobrazujúcu územie siedmich krajín, pričom autori využili hierarchickú legendu, ktorá obsahovala štyri úrovne.

Porovnanie zistených výsledkov s inými výskumnými prácami prináša určité opakujúce sa trendy. Kopecká (2006) uvádza, že na základe najnovších mapových podkladov vo forme ortofotosnímkov je možné detailnejšie identifikovať a vyčleniť triedy krajinej pokrývky, najmä v súvislosti s podrobnejším mapovaním vo veľkých mierkach. Výskyt konkrétnych tried priamo závisí od územia, na ktorom sa realizuje výskumný projekt, a preto je veľmi náročné, priam takmer nemožné, zamerať sa na výskyt určitých vytypovaných tried krajinej pokrývky – tento postup by bolo možné aplikovať v prípade podobnosti sledovaného územia v čo najväčšom počte jeho charakteristík. Druga, Falťan a Herichová (2015) uvádzajú skutočnosť, že v prípade rozhodnutia realizovať výskum na podrobnejšej úrovni CLC vo veľkej mierke je možné očakávať nárast počtu jednotlivých identifikovaných tried krajinej pokrývky.

Cieľom príspevku je predostrieť historické zmeny krajinej pokrývky na vybranej časti územia mestskej časti Bratislava-Devín v období rokov 1920 až 2009 na základe piatich rôznych podkladov. Mapovanie zmien krajinej pokrývky sa uskutočnilo na piatej hierarchickej úrovni CLC v mierke 1:10 000. Snahou bolo ukázať, koľko informácií je možné získať analýzou historických topografických máp v spojitosti so zmenami krajiny. Predkladaný príspevok prezentuje časť výsledkov z experimentu bakalárskej práce (Moravčík 2017).

Metódy a údaje

Pri realizácii výskumu boli použité dve hlavné metódy. Prvou bola historicko-geografická metóda, a to vo forme metódy retrospektívnej analýzy. Základom tejto metódy je vizuálne interpretovaný najnovší podklad vopred určeného časového radu. Tento podklad je následne porovnávaný so staršími podkladmi (Kaňuk et al. 2015, Grežo 2012). Samotné zaznamenávanie jednotlivých tried krajinej pokrývky, a taktiež ich následných zmien, bolo realizované na základe metódy vizuálnej interpretácie (Falt'an et al. 2018). Okrem dvoch ťažiskových metód boli využité aj ďalšie parciálne metódy, a to: komparatívna metóda – porovnávanie jednotlivých údajov za časové obdobia; štatistická metóda – kvantitatívne vyjadrenie výsledkov práce; systémová metóda – vo forme logickej následnosti pri realizácii jednotlivých krokov (Dubcová et al. 2013).

Spracovávanými mapovými podkladmi boli: Základná báza údajov pre geografický informačný systém (ZBGIS), Digitálna ortofotomapa Slovenskej republiky (DGO SR), Základná mapa Slovenskej republiky (ZM SR), Topografická mapa v Gauss-Krügerovom zobrazení (TM G-K) a najstarší použitý mapový podklad, ktorý predstavovala mapa Tretieho vojenského mapovania v jej reambulovanej verzii (VTM). Využitie najstaršieho mapového podkladu možno označiť za experimentálne z hľadiska nášho výskumného zámeru, keďže bol vyhotovený v mierke 1:25 000. Obsahová stránka zobrazených prvkov na jednotlivých historických mapách sa javila ako dostatočná pre naše potreby. Mapový podklad VTM bol interpretovaný na základe prác Jankó a Porubská (2013) a Zhorela (1949). V prípade ZM SR a TM G-K boli použité mapové podklady v mierke 1:10 000, pričom ich interpretácia bola realizovaná podľa mapových kľúčov ku danej mierke ZM SR (Zoznam mapových značiek 1972) a TM G-K (Dohodnuté značky topografických máp 1959). Použitie zvolených mapových podkladov umožnilo dokumentovať krajinnú pokrývku na záujmovom území v rozsahu takmer 90 rokov (1920 až 2009). Tri najstaršie mapové podklady predstavujú topografické mapy a boli použité vo forme voľne dostupných WMS vrstiev (WMS SAŽP 2018). DGO SR bola dostupná vo forme rastra (.jpg), ktorý vyhotovili spoločnosti Eurosense s. r. o., Bratislava a spoločnosť Geodis Slovakia s. r. o., Banská Bystrica. Údaje ZBGIS boli použité vo vektorovej forme (.shp) a ich zhotoviteľom a vlastníkom je Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky (ÚGKK SR) (ZBGIS 2018).

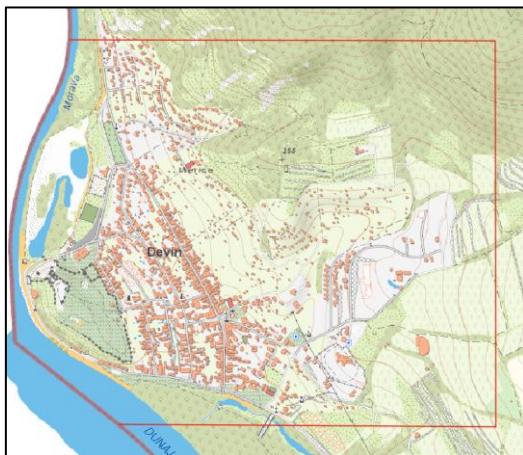
Je potrebné zdôrazniť, že v prípade využitia historických máp v súvislosti s interpretáciou zmien krajinej pokrývky, je nutné zvážiť charakter a vhodnosť konkrétneho podkladu z hľadiska jeho obsahovej náplne a znázornenia jednotlivých prvkov súvisiacich s krajinou pokrývkou, spolu so skutočnosťou, či záujmová oblasť dosahuje na konkrétnom území dostatočnú rozlišovaciu schopnosť pre potreby identifikácie tried krajinej pokrývky, a to najmä pri mapovaní vo veľkých mierkach. Ako uvádza Falt'an et al. (2018), mapové zdroje sú vhodným podkladom pre výskum krajinej pokrývky, pričom tieto sú v súčasnej dobe využívané na zaznamenanie vývoja krajinej pokrývky v období posledných približne 200 rokov, a to najmä z dôvodu detailnosti zobrazenia a jednoduchšej orientácie v teréne v porovnaní s leteckými alebo satelitnými snímkami. Mapové zdroje zároveň slúžia na detailné zaradenie konkrétnych objektov do jednotlivých tried, pričom však treba zvážiť rôznu kvalitu vstupných dát.

Prvým krokom experimentu bolo spracovanie vyššie uvedených vstupných údajov. V prípade DGO SR a mapových podkladov vo forme WMS bolo nevyhnutné zrealizovať vektorizáciu územia na základe metódy vizuálnej interpretácie. So samotnou vektorizáciou územia súvisí

aj polohová presnosť mapových podkladov, a to z dôvodu, aby bolo možné pomerne jednoznačne určiť, či ide o zmenu triedy krajinnej pokrývky alebo iba o polohovú nepresnosť podkladu. S vektorizáciou podkladov následne súvisí aj stanovenie minimálnej mapovacej jednotky (Husár 1996). V našom prípade bola minimálna mapovacia jednotka určená na úrovni 30 m². Táto hodnota súvisí s rozlišovacou schopnosťou oka, ktorá je na úrovni 2 mm (Pravda 2003). Taktiež, minimálna mapovacia jednotka by mala byť na úrovni, ktorá je desaťnásobne väčšia, ako je veľkosť 1 px (Mičietová a Kožuch 2008). Vektorizácia prebiehala na základe mapového kľúča, ktorý bol prezentovaný v práci Kopeckej (2006). Autorka vo svojom príspevku vychádzala zo štvrtej hierarchickej úrovne prezentovanej v práci Feranca a Ořahela (1999). V našom prípade bola urobená mierna modifikácia v súvislosti s cestnou sieťou, ku ktorej sa pristúpilo z dôvodu čo možno najpresnejšej interpretácie jednotlivých prvkov vyskytujúcich sa na danom území, a taktiež z dôvodu zachytenia celkového charakteru územia. Pôvodné delenie Kopeckej v prípade cestnej siete bolo na: *Cesty a prilahlé areály bez súvislej sprievodnej drevinovej vegetácie; Cesty a prilahlé areály lemované stromoradiami; Diaľnica; Cestná sieť v sídlach*. V našom prípade sme sa rozhodli vyčleniť vlastné triedy: *Spevnená cestná sieť a prilahlé areály; Lesné alebo poľné cesty; Cyklistické chodníky; Parkoviská*. Vyčlenenie vlastných tried bolo realizované preto, aby bolo možné identifikovať základné diferencie medzi jednotlivými prvkami cestnej siete vyskytujúcimi sa na skúmanom území. Avšak, aby dané členenie cestnej siete nebolo iba úzko naviazané na skúmané územie, bol pri vyčlenení tried taktiež zohľadnený faktor ich prípadného budúceho využitia aj pri iných záujmových územiach. Po vektorizácii plôch za jednotlivé časové obdobia sa pristúpilo k porovnávaniu zistených zmien pomocou nástroja *Intersect*, vďaka ktorému bolo možné zaznamenať jednotlivé zmeny a porovnania tried krajinnej pokrývky naprieč mapovými podkladmi. Použitým technologickým prostredím bol voľne dostupný geografický informačný systém QGIS vo verzii 3.4.

Skúmané územie

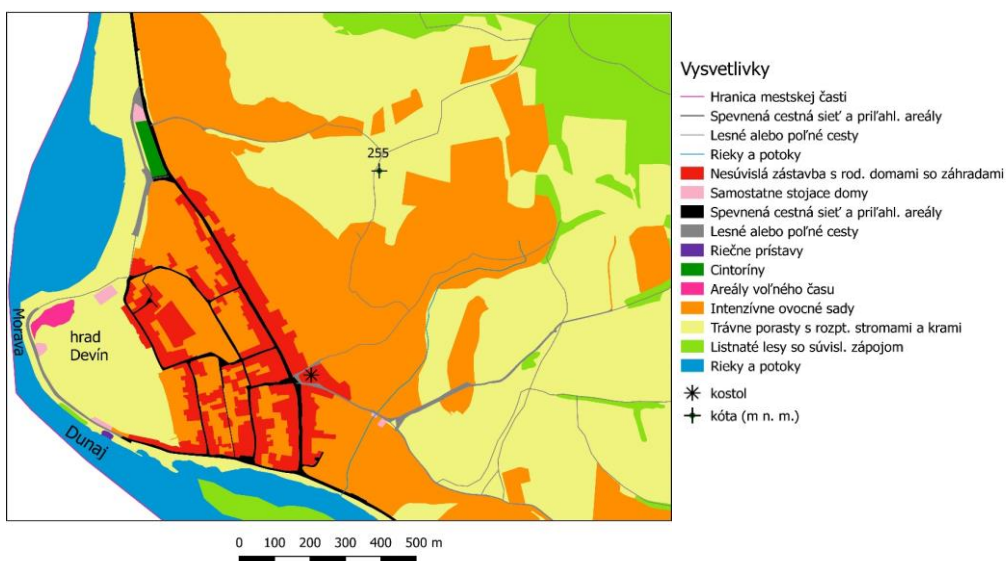
Geografickú polohu mestskej časti Bratislava – Devín možno definovať pomocou súradníc, konkrétne 16°58' v. g. d. a 48°10' s. g. š. Mestská časť je súčasťou okresu Bratislava IV a jej rozloha je viac ako 14 km². Skúmanie zmien krajinnej pokrývky prebehlo na vybranej časti územia mestskej časti, ktorá mala rozlohu 2,61 km² (obr. 1). Výber územia spočíval najmä v predpoklade najväčších zmien krajinnej pokrývky vo zvolenej oblasti mestskej časti, a taktiež výskytu značnej variability jednotlivých tried krajinnej pokrývky v tejto oblasti, keďže ide o zastavanú časť a jej najbližšie okolie. Nemenej dôležitým faktorom bola vhodnosť územia z hľadiska použitých mapových podkladov.



Obr. 1. Vymedzenie skúmaného územia; Zdroj: ZBGIS (2018)

Výsledky

Najstarším použitým mapovým podkladom je mapa Tretieho vojenského mapovania v reambulovanej verzii (VTM), pomocou ktorej bola charakterizovaná historická krajinná pokrývka v období rokov 1920 – 1934 (obr. 2). Na uvedenom mapovom podklade sa podarilo identifikovať 11 rôznych tried piatej hierarchickej úrovne CLC. Čo sa týka plošného zastúpenia, tak najväčšiu rozlohu zaznamenali *trávne porasty s rozptýlenými stromami a krami* (110,84 ha, čo predstavuje 42,49 % z rozlohy záujmového územia), nasledované *intenzívnymi ovocnými sadiami* (83,60 ha; 32,05 %). Naopak, najmenšou identifikovanou triedou, čo sa týka rozlohy, bola trieda *riečne a jazerné prístavy* (0,05 ha; 0,02 %). *Spevnená cestná sieť* nadobudla dĺžku viac ako 4,7 km, *lesné alebo poľné cesty* nadobudli až takmer 9,3 km. Za zaujímavý fakt môžeme považovať, že na skúmanom území sa v období rokov 1920 – 1934 nevyskytovali žiadne vinice.



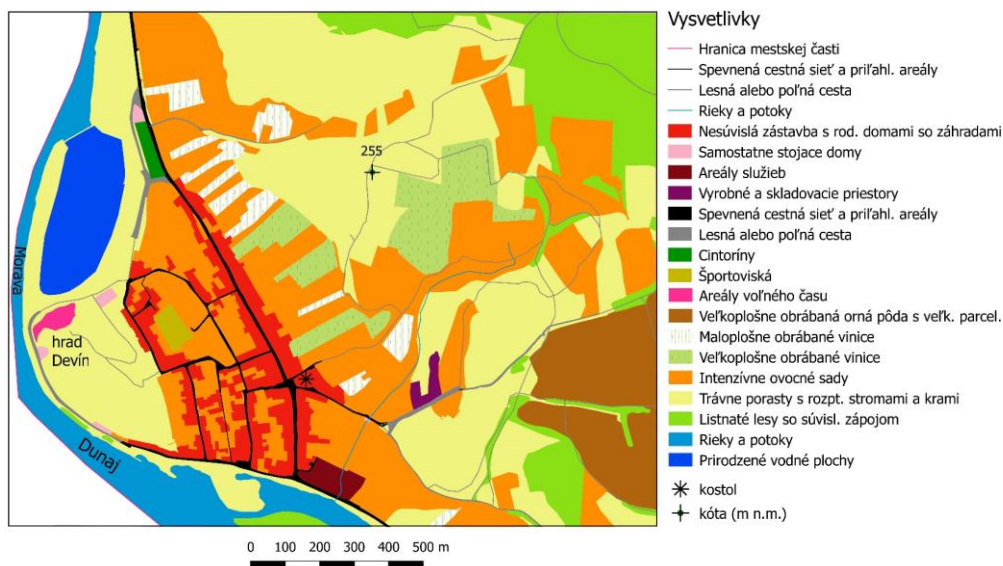
Obr. 2. Krajinná pokrývka v období rokov 1920 – 1934;

Zdroj: WMS SAŽP (2016); vlastné spracovanie

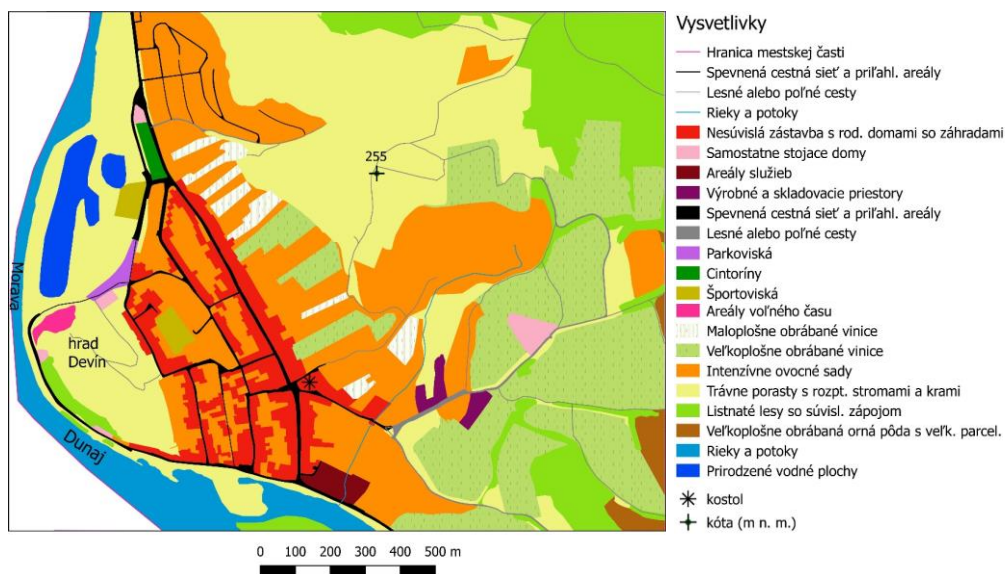
Ďalším použitým mapovým podkladom bola Topografická mapa v Gauss-Krügerovom zobrazení (TM G-K), na ktorej základe bola zrekonštruovaná krajinná pokrývka z obdobia 1957 – 1971 (obr. 3). Identifikovaných bolo spolu 17 tried krajinej pokrývky. Najväčšiu rozlohu opäť dosiahli *trávne porasty s rozptýlenými stromami a krami* (87,64 ha; 33,59 %). Tieto boli nasledované *intenzívnymi ovocnými sadiami* (70,29 ha; 26,94 %) – rovnako, ako v predchádzajúcom prípade. Plošne najmenšou triedou boli *samostatne stojace domy* (0,53 ha; 0,20 %). *Spevnená cestná sieť* mala dĺžku takmer 5,2 km; *lesné alebo poľné cesty* boli v dĺžke viac ako 11,6 km. TM G-K už znázorňovala areály viníc, a taktiež sa podarilo zaznamenať výskyt *veľkoplošne obrábanej ornej pôdy s veľkými parcelami* (15,04 ha, 5,77 %) – pričom výskyt tejto triedy na predchádzajúcom podklade absentoval. Zaznamenaná bola tiež absencia výskytu *riečného a jazerného prístavu*. Dôvod môže byť rôzny, napríklad nefunkčnosť tohto prístavu počas sledovaného obdobia alebo taktické neznázornenie, a to najmä z dôvodu, že poloha prístavu je v tesnej blízkosti štátnej hranice.

Nasledujúcim analyzovaným podkladom bola Základná mapa SR (ZM SR), ktorá charakterizuje obraz krajiny v rokoch 1971 – 1986 (obr. 4). Početnosť jednotlivých tried krajinej pokrývky nadobudla hodnotu 18. Charakter tried je podobný ako v predchádzajúcich prípadoch – opäť bola zaznamenaná dominancia *trávných porastov s rozptýlenými stromami a krami* (74,50 ha, resp. 28,56 %) a *intenzívnych ovocných sádov* (58,21 ha, 22,31 %); naopak

najmenšie plošné zastúpenie dosiahli *cintoríny* (0,61 ha; 0,23 %). *Spevnená cestná sieť* dosiahla takmer 8,47 km; *lesné alebo poľné cesty* viac ako 8,64 km. Podobne, ako u predchádzajúceho mapového podkladu, bola zaznamenaná absencia znázornenia prístavu.



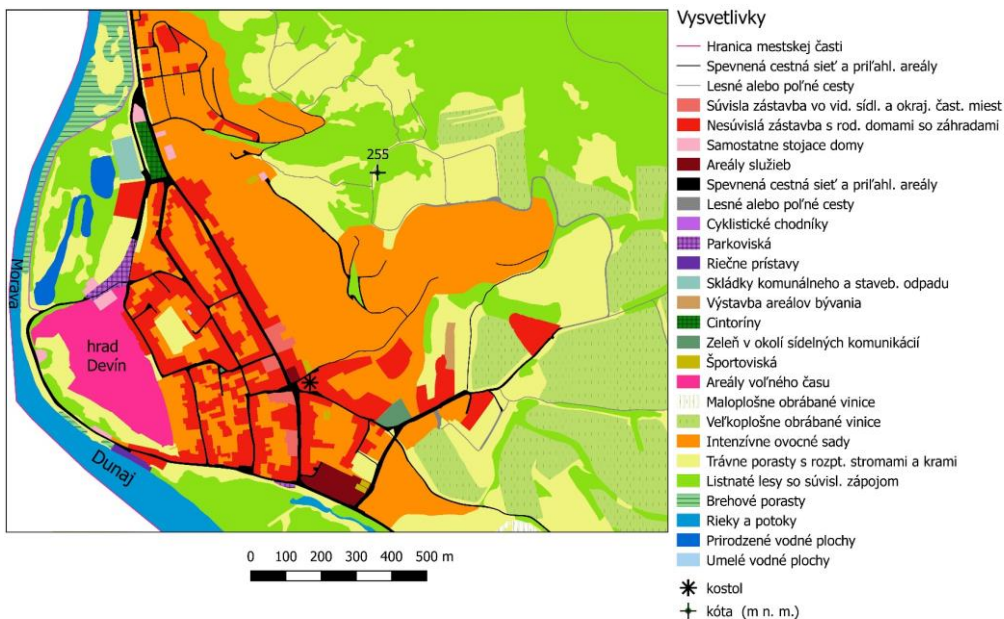
Obr. 3. Krajinná pokrývka v období rokov 1957 – 1971;
Zdroj: WMS SAŽP (2016); vlastné spracovanie



Obr. 4. Krajinná pokrývka v období rokov 1971 – 1986;
Zdroj: WMS SAŽP (2016); vlastné spracovanie

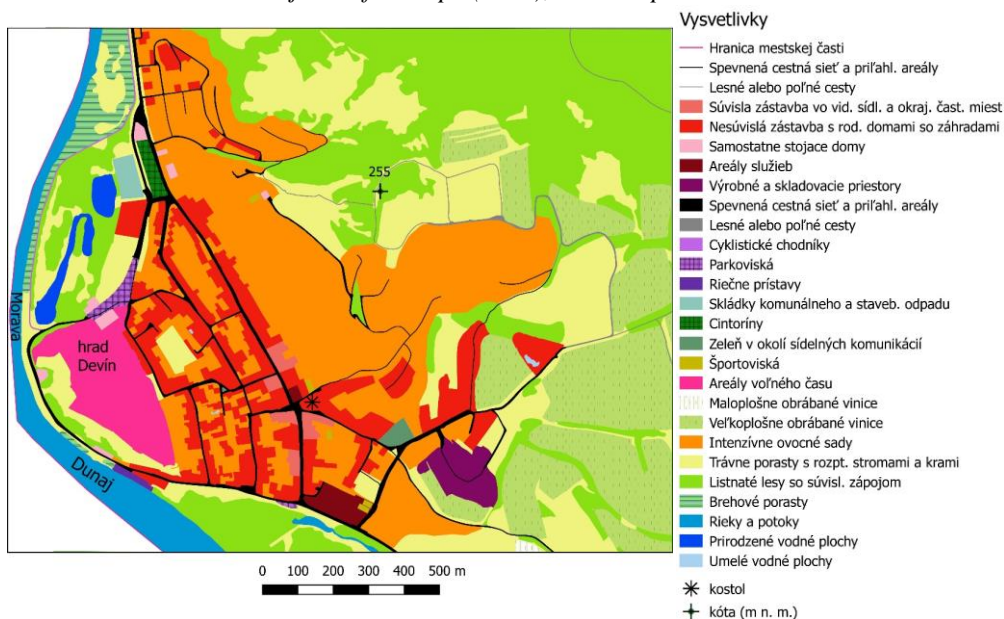
Charakter krajinej pokrývky v období rokov 2002 – 2003 bol rekonštruovaný na základe Digitálnej ortofotomapy SR (DGO SR) pričom sa podarilo zaznamenať výskyt 24 tried (obr. 5). Rozlohou najväčšou triedou boli *listnaté lesy so súvislým zápojom* (59,79 ha; 22,92 %). Tieto boli nasledované *intenzívnymi ovocnými sadmi* (57,80 ha; 22,16 %). Najmenšiu rozlohu mali *umelé vodné plochy* (0,01 ha; 0,004 %). *Spevnená cestná sieť* bola v dĺžke viac ako 12,7 km;

lesné alebo poľné cesty v dĺžke takmer 5,52 km. Na základe skutočnosti, že DGO SR je obsahovo veľmi podrobný mapový podklad, sa podarilo identifikovať niekoľko tried krajinnej pokrývky, ktoré na predchádzajúcich podkladoch absentovali (napr. močiar, areál skládky). Za zmienku stojí fakt, že veľkoplošne obrábanú ornú pôdu s veľkými parcelami sa na tomto podklade v záujmovom území nepodarilo identifikovať, čo bolo pravdepodobne spôsobené rozdrobením jednotlivých parciel počas sledovaného obdobia. Toto rozdrobenie mohlo byť následkom zmeny prístupu k celkovému charakteru poľnohospodárstva v dôsledku zmeny politického systému.



Obr. 5. Krajinná pokrývka v období rokov 2002 – 2003;

Zdroj: Ortofotomapa (2005); vlastné spracovanie



Obr. 6. Krajinná pokrývka v roku 2009; Zdroj: ZBGIS (2009); vlastné spracovanie

Najnovšie mapové údaje poskytovala Základná báza údajov pre geografický informačný systém (ZBGIS), konkrétne jej verzia z roku 2009. Krajinná pokrývka v sledovanom období bola tvorená 24 triedami – totožný počet s DGO SR (obr. 6). Najväčšie plošné zastúpenie nadobudli *listnaté lesy so súvislým zápojom* (60,21 ha; 23,08 %), rovnako nasledované *intenzívnymi ovocnými sadi* (57,80 ha; čo je 22,16 %). Najmenšiu rozlohu zaznamenali *umelé vodné plochy* (0,09 ha; 0,03 %). Na základe uvedených skutočností je možné pozorovať pomerne veľkú podobnosť, čo sa týka plošného zastúpenia a dominancie tried krajinej pokrývky, medzi údajmi ZBGIS a DGO SR. Táto skutočnosť je pravdepodobne dôsledkom nie tak veľkého časového diapazónu medzi uvedenými podkladmi.

Zmeny krajinej pokrývky

Analýza zmien krajinej pokrývky prebiehala medzi jednotlivými dvojicami mapových podkladov, pričom ako prvé bolo realizované porovnanie medzi mapou VTM a TM G-K. V tomto prípade bol zaznamenaný prírastok v podobe siedmich tried krajinej pokrývky spolu s úbytkom vo forme jednej triedy. Najväčší plošný prírastok bol v prípade *veľkoplošne obrábanej ornej pôdy s veľkými parcelami* (15,04 ha) a *veľkoplošne obrábaných viníc* (11,23 ha). Naopak, najväčší úbytok bol dokumentovaný v prípade *trávnatých porastov s rozptýlenými stromami a krami* (23,20 ha) a *intenzívnych ovocných sádov* (13,31 ha). Čo sa týka líniových prvkov, tak *spevnená cestá sieť* sa rozšírila o takmer 0,5 km a *lesné alebo poľné cesty* o viac ako 2,3 km.

Porovnanie realizované medzi TM G-K a ZM SR ukázalo prírastok vo forme výskytu jednej triedy (*parkoviská*), pričom úbytok tried nebol zaznamenaný. Najväčší plošný nárast dosiahli *veľkoplošne obrábané vinice* (34,92 ha). Najväčší úbytok dosiahli *trávnne porasty s rozptýlenými stromami a krami* (13,14 ha) a *intenzívne ovocné sady* (12,08 ha) – totožná situácia, ako v prípade predchádzajúceho porovnávania. Dĺžka *spevnenej cestnej siete* narástla až o takmer 3,3 km. Naproti tomu, *lesné alebo poľné cesty* ubudli o takmer 3 km. Uvedená skutočnosť pravdepodobne súvisí s tým, že bolo v tomto období postupne realizované nahradzovanie poľných a lesných ciest spevnenými cestami. Na oboch porovnávaných mapových podkladoch boli pomerne podrobne znázornené aj málo využívané lesné a poľné cesty.

Zmeny krajinej pokrývky medzi ZM SR a DGO SR boli najpočetnejšie. Tento fakt spôsobila najmä rozlišovacia schopnosť v prípade DGO SR. Bol zaznamenaný prírastok až ôsmich tried a úbytok dvoch. Najväčší prírastok zaznamenali *listnaté lesy so súvislým zápojom* (31,61 ha), nasledované *nesúvislou sídelnou zástavbou s rodinnými domami so záhradami* (7,38 ha). Najväčší úbytok dosiahli *trávnne porasty s rozptýlenými stromami a krami* (31,61 ha) a *veľkoplošne obrábané vinice* (13,21 ha). Podarilo sa identifikovať *súvislú zástavbu vo vidieckych sídlach a v okrajových častiach miest*, ktorá nadobudla plošnú rozlohu 1,02 ha. Išlo o domy v radovej zástavbe, kde bola zaznamenaná malá vzdialenosť medzi ich strechami, do 5 m (Kopecká 2006). Pri identifikácii tejto triedy sme postupovali rovnako ako Kopecká vo svojom príspevku, pričom spomenutá trieda krajinej pokrývky vznikla pri podrobnejšom mapovaní z triedy nesúvislá sídelná zástavba. Bol zaznamenaný nárast dĺžky *spevnenej cestnej siete* o viac ako 4,2 km a naopak úbytok dĺžky *lesných alebo poľných ciest* o viac ako 3,1 km. Podarilo sa identifikovať aj *areál výstavby bývania* (0,34 ha). Keďže ide o dynamicky sa meniaci areál, podarilo sa ho zaznamenať iba na jednom podklade.

Záverečné porovnanie zmien bolo realizované medzi DGO SR a ZBGIS. V tomto porovnaní bol zaznamenaný najmenší počet zmien. Bol identifikovaný úbytok jednej triedy, konkrétne sa jednalo o vyššie zmieneny *areál výstavby bývania*. Najväčší plošný prírastok zaznamenali *výrobné a skladovacie priestory* (2,60 ha). Naopak, najväčší úbytok *trávnne porasty s rozptýlenými stromami a krami* (3,18 ha). Taktiež bol zaznamenaný nárast *spevnenej cestnej siete* o viac ako 0,5 km a úbytok *lesných alebo poľných ciest* o viac ako 2,2 km.

Cintorín, ako trieda krajinej pokrývky, sa vyskytoval v nezmenenej podobe na všetkých mapových podkladoch. Môžeme teda konštatovať, že si svoju podobu zachováva v nezmenenej forme už takmer sto rokov. Jedná sa o jedinú triedu krajinej pokrývky v prípade ktorej sa nezaznamenal počas celého sledovaného obdobia žiadna plošná zmena.

Sumárne sú znázornené prírastky jednotlivých tried krajinej pokrývky v tab. 1 a úbytky tried krajinej pokrývky v tab. 2.

Tab. 1. Prírastok tried krajinnej pokrývky na piatej hierarchickej úrovni CLC (v ha)

Trieda krajinnej pokrývky (kód)	Zmeny v období (v ha)			
	1920/1934– 1957/1971	1957/1971– 1971/1986	1971/1986– 2002/2003	2002/2003– 2009
Súvislá zást. vo vidieckych sídlach a v okrajových častiach miest (11131)	0	0	1,02	0,38
Nesúvislá zástavba s rodinnými domami so záhradami (11221)	0	1,28	7,38	0,49
Samostatne stojace domy (11222)	0	0,90	0	0
Areály služieb (12111)	1,22	0	0,03	0
Výrobné a skladovacie priestory (12112)	0,68	0,66	0	2,60
Spevnená cestná sieť a príslušné areály (12211)	0,35	1,77	1,74	0,13
Lesná alebo poľná cesta (12212)	0,05	0	0	0
Cyklistické chodníky (12213)	0	0	0,36	0
Parkoviská (12214)	0	0,69	0,06	0
Riečne prístavy (12321)	0	0	0,23	0
Skládky komunálneho a stavebného odpadu (13211)	0	0	0,74	0
Výstavba areálov bývania (13312)	0	0	0,34	0
Zeleň v okolí sídelných komunikácií (14131)	0	0	0,46	0
Športoviská (14211)	0,79	0,70	0	0
Areály voľného času (14221)	0	0	7,45	0
Veľkoplošne obrábaná omá pôda s veľkými parcelami (21113)	15,04	0	0	0
Maloplošne obrábané vinice (22111)	5,62	0	0	0
Veľkoplošne obrábané vinice (22112)	11,23	34,92	0	0
Listnaté lesy so súvislým zápojom (31111)	3,65	3,53	31,61	0,42
Brehové porasty (31112)	0	0	3,35	0
Prirodzené vodné plochy (51211)	8,01	0	0	0
Umelé vodné plochy (51221)	0	0	0,01	0,08

*Zdroj: vlastné spracovanie***Tab. 2. Úbytok tried krajinnej pokrývky na piatej hierarchickej úrovni CLC (v ha)**

Trieda krajinnej pokrývky (kód)	Zmeny v období (v ha)			
	1920/1934– 1957/1971	1957/1971– 1971/1986	1971/1986– 2002/2003	2002/2003– 2009
Nesúvislá zástavba s rodinnými domami so záhradami (11221)	0,18	0	0	0
Samostatne stojace domy (11222)	0,04	0	0,61	0
Výrobné a skladovacie priestory (12112)	0	0	1,34	0
Lesná alebo poľná cesta (12212)	0	1,02	0,52	0,13
Riečne prístavy (12321)	0,05	0	0	0
Výstavba areálov bývania (13312)	0	0	0	0,34
Športoviská (14211)	0	0	1,25	0
Veľkoplošne obrábaná omá pôda s veľkými parcelami (21113)	0	12,63	2,41	0
Maloplošne obrábané vinice (22111)	0	1,93	3,39	0,07
Veľkoplošne obrábané vinice (22112)	0	0	13,21	0,91
Intenzívne ovocné sady (22212)	13,31	12,08	0,41	0
Trávne porasty s rozptýlenými stromami a krami (23121)	23,20	13,14	31,61	3,18
Rieky a potoky (51111)	9,77	0,10	4,36	0
Prirodzené vodné plochy (51211)	0	3,55	2,52	0

Zdroj: vlastné spracovanie

Diskusia

Krajinná pokrývka je v súčasnosti značne rozoberanou témou, čo dokumentuje aj množstvo prác, ktoré sa venujú tejto problematike, prípadne priamo riešia oblasť metodiky skúmania jej zmien. Autorka Kopecká (2006) poskytuje podrobné členenie tried krajinej pokrývky na piatej hierarchickej úrovni CLC. Dôraz bol v tejto práci kladený najmä na triedy, ktoré majú priamy súvis s využitím krajinej pokrývky ako agroenvironmentálneho indikátora, prípadne majú význam z hľadiska ekosystémovej biodiverzity skúmanej oblasti. Čo sa týka samotnej metodiky pri vyčlenení tried piatej hierarchickej úrovne, ak je štvrtá hierarchická úroveň absolútne totožná s piatou, tak štvormiestny kód autorka rozšírila o číslicu 1. Druga, Fal'an a Herichová (2015) vo svojom príspevku navrhli modifikáciu piatej hierarchickej úrovne, pričom dôraz kládli na priestorovú podrobnosť, ktorá by umožnila identifikovať výrazne kontrastné typy krajinej pokrývky aj v rozdrobenej vidieckej, prípadne poloprirodnej krajine. Autori považujú za významnú skutočnosť identifikáciu tried krajinej pokrývky na leteckých snímkach vo viditeľnom spektre a ich cieľom je, aby klasifikácia mala čím menší počet čím homogénnejších tried. Odlišnosť od práce Kopeckej možno pozorovať aj v prípade zhody štvrtej hierarchickej úrovne s piatou – v tomto prípade autori nepriradili k štvormiestnemu kódu číslicu 1, ale číslicu 0. V prípade výskumu krajinej pokrývky vo veľkých mierkach sa javí ako vhodné využitie príspevku O'ahela et al. (2017), ktorý komplexne zastrešuje rozoberanú problematiku, keďže podrobne definuje vysvetlivky vzťahujúce sa k mapovaniu krajinej pokrývky vo veľkých mierkach.

Výskyt konkrétnych tried krajinej pokrývky je veľmi rôznorodý, a identifikácia podobnosti s inými prácami zaoberajúcimi sa rovnakou problematikou je častokrát náročná a nie vždy možná, a to najmä z dôvodu rozdielnosti sledovaných území v mnohých parametroch. Podobnosť možno určiť v prípade zväčšujúceho sa počtu tried, ktorý súvisí s podrobnejšou úrovňou mapovania a taktiež možno častokrát identifikovať zväčšenie plošného zastúpenia sídelnej zástavby, resp. nárast dĺžky spevnených ciest, avšak konštatovanie z logických dôvodov neplatí pre každé územie. Zároveň je vhodné uviesť, že nie je dostupné také množstvo prác, aby bolo možné realizovať porovnanie a analýzu výsledkov získaných v prípade rovnakého územia pri použití mierne odlišnej metodiky vyhodnotenia a skúmania. Otáznou je iste aj opodstatnenosť štúdií tohto charakteru.

Dôležitým faktorom je aj skutočnosť, že identifikácia bola realizovaná pomocou vektorizácie mapových podkladov. Skúsenosť autora pri procese vektorizácie môže mať vplyv na zistené výsledky, avšak je vhodné zdôrazniť, že subjektivnosť pri rozhodovaní o priradení konkrétnych prvkov do tried krajinej pokrývky by mala byť čo možno najviac potlačená do úzadia a samotné priradenie prvku by malo byť realizované najmä na základe objektívnych skutočností. Úlohu taktiež môže zohrávať aj prípadné chýbajúce zaznačenie prvkov na niektorých mapových podkladoch, najmä čo sa týka použitých historických mapových podkladov, a to s prihliadnutím na skutočnosť, že takmer každý mapový podklad je jedinečný, najmä v súvislosti so zvolenou metodikou pri jeho tvorbe. Z tohto dôvodu sa javí ako najvhodnejšie použitie leteckých snímkov s dostatočným rozlíšením a s prípadnou rekognoskáciou, kde je tento problém významne minimalizovaný. Za zmienku stojí aj fakt, že pri historických mapových podkladoch musíme počítať s generalizáciou ich obsahu prispôbeného mierke a účelu mapy, čo sa odzrkadľuje v množstve použitých mapových znakov zastupujúcich reálne objekty a javy v krajine. Je preto vhodné využitie takých podkladov, ktoré boli vyhotovené vo veľkých mierkach, pričom existuje predpoklad, že pri ich tvorbe nebol výrazne využitý proces generalizácie. Na druhej strane ortofotosnímky síce zaznamenávajú negeneralizovaný stav krajiny, čím umožňujú identifikovanie pomerne veľkého množstva tried, avšak s časovým odstupom od ich snímkovania sa znižuje možnosť dodatočnej interpretácie niektorých objektov a vzniká tak možnosť potenciálnej nejednoznačnosti identifikácie a následnej interpretácie, a to najmä kvôli nemožnosti ísť daný skutkový stav obhliadnuť. Túto problematiku je potrebné zdôrazniť

najmä pri starších ortofotosnímках. V prípade realizácie nových podkladov je možné uskutočniť rekognoskáciu pri procese snímkovania a dosiahnuť tak požadovaný výsledok. Ak teda nie je pri nejednoznačných prvkoch uskutočnená rekognoskácia, môže byť následná interpretácia zavádzajúca, resp. nepresná. Taktiež zistenie istých vybraných bodových a líniových prvkov krajiny, ktoré klasické topografické mapy zachytávajú, keďže bol vykonaný aj terénny prieskum, je sťažené, ak v čase vzniku snímky nebola súčasne urobená aj rekognoskácia terénu. Na zistenie zmien sa dajú využiť aj staré topografické mapy, ktoré sú už generalizované voči ortofotosnímke, ktorá nie je generalizovaná. Príkladmi objektov, ktoré sú veľmi ťažko identifikovateľné z ortofotosnímkov s odstupom času, sú napr. vodné toky a nespevnené cesty v lesoch.

Záver

Štúdia prináša pomerne detailnú rekonštrukciu krajiny pokrývky mestskej časti Bratislava-Devín v priebehu 20. a začiatku 21. storočia, vrátane charakteristiky jednotlivých zmien, ktoré nastali. Na základe analýzy použitých mapových podkladov možno konštatovať, že pre skúmané územie bol v minulosti typický značný výskyt trávnych porastov a ovocných sádov. Avšak zastúpenie ovocných sádov pretrváva dodnes aj napriek skutočnosti, že zaznamenali úbytok takmer v každom sledovanom období, pričom za jeden z podstatných dôvodov môžeme považovať nárast zastavanej časti územia. Trávne porasty boli postupom času nahradzované inými triedami krajiny pokrývky, či už vinicami, nesúvislou sídelnou zástavbou alebo listnatým lesom. Taktiež bol počas sledovaného obdobia zaznamenaný prírastok nesúvislej sídelnej zástavby, ktorý má spojitosť s postupným osídľovaním územia počas sledovaného obdobia. Pozoruhodným vývojom prešli aj vinice, ktorých výskyt je datovaný v danom území až v druhej polovici dvadsiateho storočia, pričom následne si zachovali prevažne veľkoplošný charakter. Výrazným prvkom, ktorý má vplyv na celkový charakter územia, je rieka Dunaj, ktorej meandrujúce koryto predstavuje dominantný element mestskej časti. V prípade líniových prvkov bol zaznamenaný kontinuálny nárast spevnenej cestnej siete, čo môžeme pravdepodobne pripísať rozvoju infraštruktúry v danom území. Na základe uvedeného môžeme konštatovať, že aj v našej štúdii sa vyskytujú zmeny krajiny pokrývky súvisiace s procesom urbanizácie, a to vo forme prírastku sídelnej zástavby na úkor poľnohospodárskych areálov; intenzifikáciou poľnohospodárstva – spôsobenou zmenou ornej pôdy na vinice, resp. ovocné sady; a taktiež zalesnením – premena najmä trávnych porastov na les v rôznom vývojovom štádiu.

Značnú pozornosť je potrebné venovať aj výberu podkladov, na základe ktorých je realizovaný výskum krajiny pokrývky. Je vhodné zdôrazniť, že ako najvhodnejší podklad pre výskum zmien krajiny pokrývky vo veľkých mierkach sa javí letecká snímka s dostatočnou presnosťou a rozlišovacou schopnosťou. V prípade historických máp je žiadúci výber takých podkladov, ktoré boli vyhotovené vo veľkých mierkach, majú patričnú obsahovú štruktúru a možno na nich jednoznačne interpretovať jednotlivé prvky v záujmovom území. Historické mapy ZM SR a TM G-K v našom prípade spĺňali vyššie uvedené charakteristiky, a preto sme sa ich rozhodli využiť, keďže ponúkajú hodnoverný obraz krajiny v danom období. V prípade VTM je splnenie týchto podmienok nejednoznačnejšie, z tohto dôvodu možno označiť použitie tohto mapového podkladu ako experimentálne. Avšak v prípade mestskej časti Bratislava-Devín poskytovalo toto mapové dielo dostatok informácií spolu s dostatočnou kvalitou zobrazenia. Na základe uvedeného bolo teda možné zahrnúť aj tento zdroj údajov do výslednej analýzy.

Stanovenie jedného univerzálneho mapového kľúča, za predpokladu čo najvernejšieho definovania jednotlivých určujúcich charakteristík územia, je v prípade piatej hierarchickej úrovne CLC značne náročné, keďže mapový kľúč je potrebné aplikovať na výskum, ktorý je realizovaný

na lokálnej úrovni vo veľkých mierkach. Náročnosť spočíva najmä v rôznom charaktere sledovaného územia a rôznych diferencií, resp. anomálií, vyskytujúcich sa na danom území, pričom je možné pozorovať skutočnosť, že čím podrobnejšie mapovanie, tým väčší výskyt diferencií.

Neustály vývoj informačných technológií umožňuje podrobnejšie skúmanie krajiny pokrývky s následnou detailnejšou analýzou zistených výsledkov. Aj tieto skutočnosti majú za následok kladenie dôrazu na mapovanie menších území vo veľkých mierkach s využitím rozličných podkladov.

Literatúra

- BOLTIŽIAR, M., OLAH, B. 2009: *Krajina a jej štruktúra (mapovanie, zmeny a hodnotenie)*. Nitra (Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Fakulta prírodných vied).
- BOLTIŽIAR, M., OLAH, B., GALLAY, I., GALLAYOVÁ, Z., 2016: Transformation of the Slovak cultural landscape and its recent trends. In Halada, E., Bača, A., Boltžiar, M. eds. *Landscape and landscape ecology: proceedings of the 17th International Symposium on Landscape Ecology. Proceedings*. Bratislava (Institute of Landscape Ecology SAS), 57-67.
- BRACCHETTI, L., CAROTENUTO, L., CATORCI, A. 2012: Land-cover changes in a remote area of central Apennines (Italy) and management directions. *Landscape and Urban planning*, 104(2), 157-170. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.09.005>.
- CEBECAUEROVÁ, M., CEBECAUER, T. 2008: Spatio-temporal trends of landscape development in southwest part of Slovakia. *Ekológia*, 27(2), 212-228.
- DI GREGORIO, A., O'BRIEN, D. 2012: Overview of land-cover classifications and their interoperability. In Giri, Ch. P. ed. *Remote sensing of land use and land cover: Principles and applications*. Boca Raton, FL (CRC Press), 37-47.
- DOHODNUTÉ ZNAČKY TOPOGRAFICKÝCH MÁP 1959: Dohodnuté značky topografických máp v mierkach 1:10 000 a 1:5 000 (Slovenské znenie), druhé, pozmenené vydanie. Praha (Ústredná správa geodézie a kartografie).
- DRUGA, M., FALŤAN, V., HERICHOVÁ, M. 2015: Návrh modifikácie metodiky CORINE Land Cover pre účely mapovania historických zmien krajiny pokrývky na území Slovenska v mierke 1:10 000 – príkladová štúdia historického k.ú. Batizovce. *Geographia Cassoviensis*, 9(1), 17-34.
- DUBCOVÁ, A. et al. 2013: *Didaktika geografie v teréne*. Nitra (Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre).
- FALŤAN, V., BÁNOVSKÝ, M., JANČUŠKA, D., SAKSA, M. 2008: *Zmeny krajiny pokrývky úpätia Vysokých Tatier po veternej kalamite*. Bratislava (Geo-grafika).
- FALŤAN, V., OŤAHEL, J., GÁBOR, M., RUŽEK, I. 2018: *Metódy výskumu krajiny pokrývky*. Bratislava (Univerzita Komenského v Bratislave).
- FERANEC, J., OŤAHEL, J. 1995: Význam bázy dát projektu Corine Land Cover pre geografiu. *Geographia Slovaca*, 10, 47-50.
- FERANEC, J., OŤAHEL, J. 1999: Mapovanie krajiny pokrývky metódou Corine v mierke 1:50 000: Návrh legendy pre krajiny programu Phare. *Geografický časopis*, 51(1), 19-44.
- FERANEC, J., OŤAHEL, J. 2001: *Krajinná pokrývka Slovenska*. Bratislava (VEDA).
- GERARD, F., PETIT, S., SMITH, G., THOMSON, A., BROWN, N., MANCHESTER, S. et al. 2010: Land cover change in Europe between 1950 and 2000 determined employing aerial photography. *Progress in Physical Geography*, 34(2), 183-205. DOI: <https://doi.org/10.1177/0309133309360141>.
- GOUNDARIDIS, D., APOSTOLOU, A., KOUKOULAS, S. 2015: Land Cover of Greece: a semi-automated classification using random forests. *Journal of maps*, 10, 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1080/17445647.2015.1123656>.

- GREŽO, H. 2012: Analýza zmien krajinnej štruktúry v rôznych časových obdobiach. In Růžička, J. ed. *Zborník GIS Ostrava 2012 – Současné výzvy geoinformatiky*. Ostrava (VŠB - Technická univerzita Ostrava). Dostupné na: http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2012/sbornik/papers/grezo.pdf.
- HUSÁR, K. 1996: Presnosť digitálnych priestorových údajov. *Kartografické listy*, 4, 69-78.
- IVANOVÁ, M. 2013: *Geografické práce 15: Zmeny krajinnej pokrývky zázemia Zemplínskej Šíravy v rokoch 1956 – 2009*. Prešov (Prešovská univerzita).
- IVANOVÁ, M., MICHAELI, E., BOLTÍŽIAR, M. 2013: Analýza zmien priestorovej štruktúry krajinnej pokrývky územia severne od vodnej nádrže Zemplínska Šírava. *Geografický časopis*, 65(3), 235-250.
- IVANOVÁ, M., MICHAELI, E., BOLTÍŽIAR, M., FAZEKAŠOVÁ, D. 2013. The analysis of changes ecological stability of landscape in the contrasting region of the mountain range and a lowland. In *13th SGEM GeoConference on Ecology, Economics, Education And Legislation, SGEM 2013 Conference Proceedings, June 16-22, Vol. 1*, pp. 925-938. DOI: <https://doi.org/10.5593/SGEM2013/BE5.V1/S20.122>.
- IZAKOVIČOVÁ, Z., MEDERLY, P., PETROVIČ, F. 2017: Long-Term Land Use Changes Driven by Urbanisation and Their Environmental Effects (Example of Trnava City, Slovakia). *Sustainability*, 9(9), 1-28. DOI: <https://doi.org/10.3390/su9091553>.
- JANKÓ, A., PORUBSKÁ, B. 2013. *Vojenské mapovanie na Slovensku 1769 – 1883*. Bratislava (Pamiatkový úrad Slovenskej republiky).
- KANDRÍK, R., OLÁH, B. 2010: Land use development in the central part of the Spiš region (Slovakia) since the 18th century. *Moravian Geographical Reports*, 18(4), 10-20.
- KAŇUK, J., GALLAY, M., HOFIERKA, J. 2015: Generating time series of virtual 3-D city models using a retrospective approach. *Landscape and Urban Planning*, 139, 40-53. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.02.015>.
- KOLEJKA, J., MAREK, D. 2004: Identifikace vývojových trendů využití krajiny v odlišných typech přírodního prostředí. *Geografické informace*, 8, 127-135.
- KOPECKÁ, M. 2006: Identifikácia a hodnotenie zmien krajiny vo veľkej mierke (na príklade okolia Trnavy). *Geografický časopis*, 58(2), 125-148.
- LIESKOVSKÝ, J., KAIM, D., BALÁSZ, P. et al. 2018: Historical land use dataset of the Carpathian region (1819–1980). *Journal of Maps*, 14(2), 644-651. DOI: <https://doi.org/10.1080/17445647.2018.1502099>.
- MIČIETOVÁ, E., KOŽUCH, M. 2008: *Špecializované informačné technológie v prírodovednom výskume: Geoinformačné technológie*. Bratislava (Elita).
- MORAVČÍK, F. 2017: *Zmeny krajinnej pokrývky mestskej časti Bratislava-Devín na starých mapách – bakalárska práca*. Bratislava (Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave).
- MUNTEANU, C., KUEMMERLE, T., BOLTÍŽIAR, M. et al. 2017: Nineteenth-century land-use legacies affect contemporary land abandonment in the Carpathians. *Regional Environmental Change*, 11(8), 2209-2222. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10113-016-1097-x>.
- OLAH, B. 2005: Kultúrna krajina Banskej Štiavnice a jej premeny. *Sborník prací Pedagogické fakulty Masarykovy Univerzity*, 183(25), 586-596.
- ORTOFOTOMAPA 2005: *Ortofotomapa* © Geodis Slovakia, s. r. o., Banská Bystrica. Le-tecké snímokovanie a Digitálna ortofotomapa © Eurosense s. r. o., Bratislava.
- OŤAHEL, J., FERANEC, J., KOPECKÁ, M., FALŤAN, V. 2017: Modifikácia metódy Corine Land Cover pre identifikáciu a zaznamenávanie tried krajinnej pokrývky v mierke 1:10 000 na báze príkladových štúdií z územia Slovenska. *Geografický časopis*, 69(3), 189-224.

- PAZÚR, R., BOLLIGER, J. 2017: Land changes in Slovakia: past processes and future directions. *Applied Geography*, 85, 163-185. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2017.05.009>.
- PRAVDA, J. 2003: *Mapový jazyk*. Bratislava (Univerzita Komenského v Bratislave).
- RÁBEKOVÁ, A. 2008: Zmeny krajiny po roku 1949 v lokalite Devínske jazero (Bratislava). *Geographia Cassoviensis*, 1(2), 142-145.
- WMS SAŽP 2018: *WMS Slovenskej agentúry životného prostredia*. Banská Bystrica (SAŽP) Dostupné na: <http://nipi.sazp.sk/arcgis/services/ng/rastre/MapServer/WMServer>.
- ZBGIS 2009: *Základná báza údajov pre geografický informačný systém*. Bratislava (Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky).
- ZBGIS 2018: *Voľne dostupné WMS služby zo ZBGIS*. Bratislava (Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky). Dostupné na: <https://www.geoportal.sk/sk/sluzby/mapove-sluzby/wms/wms-zbgis.html>.
- ZHORELA, P. 1949: *Náuka o mapách a teréne*. Bratislava (Štátne nakladateľstvo).
- ZOZNAM MAPOVÝCH ZNAČIEK 1972: *Základná mapa ČSSR 1:10 000, Zoznam mapových značiek (Príloha 1 k Smerniciam pre tvorbu základnej mapy ČSSR 1: 10 000)*. Bratislava (Slovenská správa geodézie a kartografie).

Pod'akovanie: Práca vznikla vďaka podpore v rámci OP Výskum a vývoj pre dopytovo-orientovaný projekt: Univerzitný vedecký park Univerzity Komenského v Bratislave, ITMS 26240220086, 2. Fáza ITMS 313021D075, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Adresy autorov

Mgr. Filip Moravčík
Katedra kartografie, geoinformatiky a diaľkového prieskumu Zeme
Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave
Mlynská dolina, Ilkovičova 6
842 15 Bratislava
Slovensko
moravcik48@uniba.sk

Mgr. Alexandra Benová, PhD.
Katedra kartografie, geoinformatiky a diaľkového prieskumu Zeme
Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave
Mlynská dolina, Ilkovičova 6
842 15 Bratislava
Slovensko
alexandra.benova@uniba.sk