

MOŽNOSTI VYUŽITIA HISTORICKÝCH ZÁZNAMOV, FOTOGRAFIÍ, MÁP, LETECKÝCH A DRUŽICOVÝCH SNÍMOK PRI HODNOTENÍ ZMIEN KRAJINY VLKOLÍNCA (UNESCO LOKALITA)

Martin BOLTÍŽIAR¹, František PETROVIČ²

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

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

***Abstract:** The aim of this paper is to present available historical documents, photographs, historical maps, aerial photographs and satellite images to describe their potential for a study of landscape changes on example of the UNESCO locality - Vlkolíneec. Landscape ecological research (and mainly a study of land use or landscape structure changes) is crucially dependend on this sources with information about the former of cultural landscape. In the paper, the available historical sources are listed and discussed from the point of their applicability for a study of landscape changes. Recently, digitization of photographs of cultural heritage and its public access in books or via internet online portals enable analysis and comparison of a great number of graphic sources with contemporary reality.*

***Key words:** historical documents, phoographs, maps, aerial photographs, satellite images, landscape changes, UNESCO, Vlkolíneec*

Zmeny krajiny sú najmä v posledných decéniách častou témou výskumov nielen vo svete ale aj na Slovensku, ktorý sa zameriava sa na ich detailnejšie poznanie nielen v teoretickej rovine, ale aj na využitie takto získaných poznatkov v rôznych typoch analýz, syntéz a hodnotení napr. pri riešení praktických otázok ochrany prírody alebo jej ďalšieho manažmentu, čoho príkladom je aj nami skúmaná lokalita UNESCO Vlkolíneec. Podľa O'ahela a Feranca (1995) je analýza zmien v krajine zvlášť dôležitá z hľadiska posúdenia prírodných a spoločensko-ekonomických procesov, ich dynamiky, príčin a stability súčasného stavu, ale predovšetkým možných trendov jej ďalšieho vývoja.

Súčasná krajina a jej štruktúra je výsledkom postupných zmien pôvodnej prírodnej krajiny pod vplyvom človeka (Feranec, O'ahel', 2001). Aby sme mohli pochopiť súčasnú štruktúru krajiny, ako aj jej najnovšie transformačné trendy, je potrebné sa zaoberať jej vývojom. Každú transformáciu je treba vnímať v kontexte spoločensko-ekonomických udalostí, ktoré sa udiali za určité časové obdobie v minulosti (Žigrai, 2000b).

Cieľom príspevku je prezentovať potenciál starších fotografií, historických mapových podkladov a leteckých a satelitných snímok vo výskume mapovania a hodnotenia zmien krajiny pre potreby lokality.

Kultúrna krajina Slovenska prešla a prechádza v ostatných storočiach výraznými zmenami, ktoré boli spôsobené zmenou politických, hospodárskych aj vlastníckych pomerov. Jedným z možných postupov identifikácie tohto vývoja je použitie dostupných historických obrazov a fotografií a hlavne historických mapových údajov a leteckých a satelitných snímok a ich spracovanie v geografických informačných systémoch (GIS). Tento prístup je v súčasnom krajinnoekologickom výskume značne rozšírený hlavne v stredoeurópskych vedeckých školách, ktoré vychádzajú zo spoločného základu a využívajú hlavne obdobné historické mapové podklady vytvorené pre územie bývalého Rakúska-Uhorska. Okrem objasnenia vývoja konkrétnej skúmanej krajiny to umožňuje aj porovnanie využívania rôznych typov krajiny v závislosti od rozdielneho socioekonomického vývoja v európskom kontexte. Na Slovensku má mapovanie a hodnotenie zmien kultúrnej krajiny už pomerne dlhú tradíciu, pričom v súčasnosti sa na jej identifikáciu využívajú čoraz častejšie aj výsledky diaľkového prieskumu Zeme v podobe leteckých prípadne aj satelitných snímok (Faltán et al., 2018; Boltžiar, Olah, 2009).

Podľa Pišúta (2018) historické vyobrazenia krajiny v podobe vedút, malieb, ako aj čiernobielych fotografií patria nielen medzi cenné pamiatky umeleckého umenia, ale sú aj veľmi vhodným zdrojom informácií pre geografov. Spolu s archívno-historickým či architektonickým výskumom dávajú predstavu o vtedajšej podobe sídiel, ich urbanistickom vývoji a prestavbách ale aj o využívaní okolitej krajiny. S rozvojom tmavej komory sa rozvinuli možnosti realistického stvárnenia krajiny na maľbách umelcov a neskôr sa rozšírila výroba čiernobielych fotografií. Ako podáva Pišút (2018) znázornenie kultúrnej krajiny sa v európskom maliarskom umení začína výraznejšie uplatňovať až koncom 14. storočia (dovtedy tvorilo skôr symbolické pozadie religióznych námetov). V oblasti geovedných disciplín sa napr. obrazy zimných prímorských krajín s množstvom snehu, zamrznutými riekami a kanálmi, typické pre obdobie 16.-19. storočia stali zdrojom informácií napr. pre historickú klimatológiu, najmä k obdobiu malej doby ľadovej (Robinson, 2005; Lockwood et al., 2017). Porovnanie malieb alpských údolí so staršími fotografiami umožnilo napr. dokumentovať ústup ľadovcov od 19. storočia (Pišút, 2018).

Tieto netradičné podklady boli na Slovensku vo vedeckom výskume krajiny používané dosiaľ pomerne zriedkavo. Tento typ materiálov umožňujú názorne sledovať a vyhodnocovať aj na lokálnej úrovni zmeny, ku ktorým došlo v krajine za posledných 100 ale i viac rokov. Ich štúdium si však vyžaduje individuálny tvorivý prístup spojený s náročným časovým vyhľadávaním vhodných obrazov, fotografií a starých pohľadníc krajiny, pretože centrálna evidencia vo forme archívu v prípade týchto podkladov neexistuje. Pre účely výskumu ich možno získať v múzeách, archívoch, starších knižných publikáciách v knižniciach ale aj on-line na internetovej sieti. Atraktivita starých pohľadníc z územia Slovenska viedla v ostatnej dobe k vydávaniu retrospektívnych obrazových monografií od známych zberateľov pohľadníc a historikov s ktorými je tiež možné osobne konzultovať niektoré historické otázky a problémy týkajúce sa vybraného regiónu. Porovnanie starších fotografií so súčasným stavom tých istých častí krajiných priestorov je vhodnou vnemovou vizuálnou metódou sledovania zmien krajiny. Staršie fotografie

nás takto inšpirovali k opätovnému vyfotografovaniu tých istých krajinných priestorov lokality Vlkolínca s cieľom opticky názornejšie zachytiť priebeh zmien (obr. 1 - 5).

Presnejšie resp. exaktnejšie možno relevantné zmeny krajiny študovať až na základe porovnávania uchovaných historických kartografických podkladov. Dôležitou podmienkou však zostáva, aby na týchto mapách boli podrobne zaznamenané jednotlivé objekty krajiny a aby sa následne dali použiť pre korektné porovnanie a analýzu. Interpretácia údajov znázornených na historických mapách závisí hlavne od zamerania konkrétnej mapy, od hĺbky jej spracovania a presnosti ako aj od spôsobu ich znázornenia (Boltižiar, Olah, 2009).

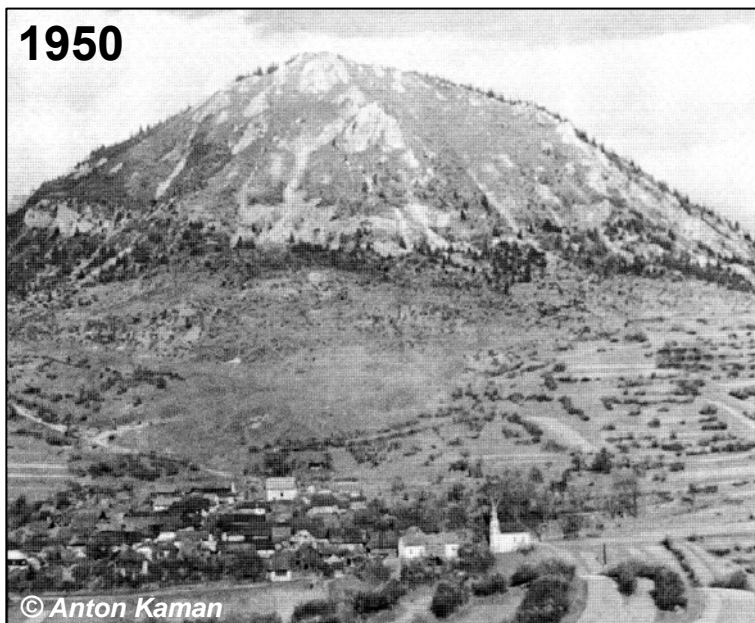
Historické mapy predstavujú jeden z najdôležitejších materiálov s veľkou informačnou silou a interpretačnou možnosťou pre potreby viacerých vedných disciplín a okrem iných aj náuky o využití zeme a krajinej ekológie (Žigrai, 2000a, b). Najväčšou prednosťou historických máp je zrejme okolnosť, že zachytávajú skúmaný jav v časopriestorovom kontexte. To znamená, že umožňujú sledovať a pochopiť genézu a funkciu študovaného objektu v jeho závislosti od určitých časových vlastností ako napr. evolučného akumuláčného potenciálu, kontinuity a zotrvačnosti za súčasnej kombinácie s vybranými priestorovými znakmi ako napr. polohou, tvarom, veľkosťou a štruktúrou. Tým dostaneme plastickejší a dokonalejší časopriestorový obraz o danom skúmanom objekte, fenoméne a procese. Samozrejme, že kvalita tohto obrazu závisí aj okrem iného od odborného, polohopisného a výškopisného obsahu vlastných historických máp, ako aj od spôsobu ich účelovej interpretácie (Olah, 2003).

Obr. 1: Komparácia historickej a súčasnej fotografie lokality Vlkolínec – Trlenská dolina s odlesnenými a poľnohospodársky využívanými svahmi a súčasnou postupujúcou sekundárnou sukcesiou.



Zdroj: A. Kaman, ©Google Earth

Obr. 2: Komparácia historickej a súčasnej fotografie lokality Vlkolíneec – na hornej fotografii obec s historicky odlesneným vrchom Sidorovo s jasne identifikovateľnou prebiehajúcou eróziou na svahoch, ktoré slúžili ako pasienky. Na dolnej snímke už sukcesne a čiastočne aj výsadbou stabilizované svahy.



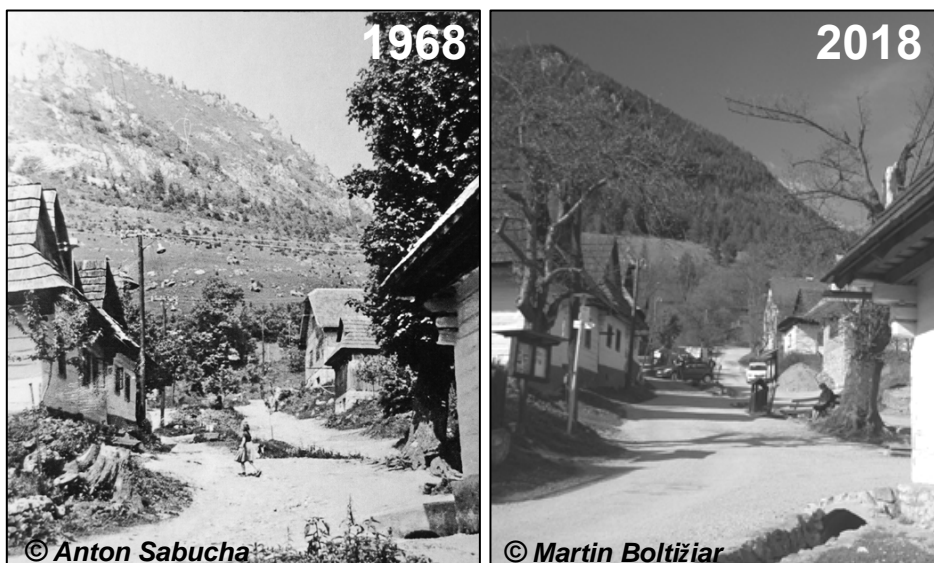
Zdroj: © A. Kaman, M. Boltžiar

Obr. 3: Komparácia historickej a súčasnej fotografie intravilánu obce Vlkolíneec – na ľavej fotografii v pozadí s odlesnenými svahmi Sidorova s postupujúcou eróziou a vpravo na fotografii s ukončenou sekundárnou sukcesiou. Na oboch snímkach sú ženy odeté v príslušnom dobovom oblečení.



Zdroj: © A. Sabucha, M. Boltžiar

Obr. 4. Podobná komparácia historickej a súčasnej fotografie intravilánu obce Vlkolíneec opäť v pozadí s odlesnenými svahmi Sidorova využívanými vo svojich spodných častiach ako pasienky. V popredí mladá dievčina v dobovom oblečení. Vpravo pohľad na súčasný vzhľad intravilánu obce a sukcesne zalesnený svah Sidorova.



Zdroj: © A. Sabucha, M. Boltžiar

Obr. 5: Komparácia historickej a súčasnej fotografie architektonického charakteru intravilánu obce Vlkolíneec, ktorý ostali viac-menej zachovaný a bol jedným z dôvodov zaradenia tejto lokality do svetového kultúrneho dedičstva UNESCO 11.12.1993. Na hornej snímke v pozadí odlesnené svahy Sidorova využívané ako pasienky, dole súčasný stav. V popredí hore zháňanie oviec do dediny ich obyvateľmi v tradičnom dobovom oblečení. Na dolnej snímke súčasný vzhľad intravilánu obce, ktorej chalupy sú využívané prevažne už len na rekreáciu.



Zdroj: © A. Sabucha, M. Boltžiar

Počiatky mapovania

Prvé mapy zobrazujúce vnútrozemie Európy, na ktorých bolo aj územie Slovenska vznikli v 15. storočí. Tieto mapy však boli malých mierok (rádovo jedna ku niekoľkým miliónom) a snažili sa zobrazovať len polohopis a výškopis územia na úrovni vtedajších možností (Prikryl, 1977).

Najstaršie historické mapy veľkých mierok z územia Slovenska boli vytvorené v prvej polovici 18. storočia banskými zememeračmi a zobrazovali prevažne okolie banských miest (Banská Štiavnica, Kremnica, Banská Bystrica, Ľubietová). Na ich spracovaní sa významnou mierou podieľal Samuel Mikovíni, ktorý vytvoril v prvej polovici 18. storočia aj mapy uhorských stolíc stredných mierok (približne 1:150 000). Na mapách možno identifikovať sídla, polia, lesy, vodné plochy, banské stavby, cesty a sakrálné stavby, reliéf je šrafovaný. Polohopis je stále značne nepresný, hlavne v podhorských a horských oblastiach. Niektoré mapy nie sú orientované na sever (Olah, 2003).

Mapy vojenských mapovaní Rakúsko-Uhorska

Mapy z prvého vojenského mapovania tzv. Jozefského (1763-1785) a druhého vojenského mapovania tzv. Františkovho (1806-1869) precíznosťou svojho vyhotovenia ako aj obsahom, spĺňajú prísne vedecko-výskumné kritériá potrebné na ich korektnú interpretáciu a evaluáciu pre základný a aplikovaný výskum predovšetkým historického, geografického kultúrno-geografického a krajinoekologického charakteru (obr. 6, 7). V jednotlivých historických vojenských mapách sú zachytené informácie o príslušných kategóriách využitia zeme zastúpené predovšetkým formami využitia zeme ako napr. ornou pôdou, trvalými trávnyimi porastami, lesnými plochami, zastavanými plochami obytného, výrobného alebo dopravného charakteru. Tieto cenné a unikátne informácie môžeme využiť jednak na zostavenie vlastnej mapy druhotnej krajinej štruktúry, t.j. priestorového rozloženia jednotlivých skupín prvkov vzťahujúcich sa k určitému časovému horizontu, t.j. k dobe vojenského mapovania ako aj k stanoveniu zmien využívania zeme porovnaním dvoch, alebo viacerých máp krajinej štruktúry z toho istého územia za časové obdobie medzi dvoma uskutočnenými vojenskými mapovaniami, alebo rozšírením o interpretáciu ďalších kartografických podkladov mladšieho dáta. Tieto historické mapy z prvého a druhého vojenského mapovania sa ukázali ako veľmi vhodné kartografické podklady. Predstavujú najstaršie komplexné kartografické zobrazenie celého územia Slovenska (Boltžiar, Olah, 2009, Pokorný, Hájek, 2003, Prikryl, 1977).

Mapy z 1. vojenského (tzv. Jozefského) mapovania (1763–1785)

Mapy 1. vojenského mapovania (z toho na území Slovenska 1769–1784, predstavujú prvé mapy veľkých mierok (1:28 800) pokrývajúce územie celého Rakúsko-Uhorska s presnejším polohopisom a výškopisom územia (obr. 6). Toto vojenské mapovanie začalo za vlády Márie Terézie v roku 1769 a nakonco skončilo v roku 1785 za vlády Jozefa II. dostalo názov Jozefské mapovanie. Originály týchto máp sú uložené vo

Vojenskom archíve vo Viedni, dostupné sú aj na DVD vydanom v roku 2004 v Maďarsku v r. 2004 (1763-1785) firmou Arcanum. Jozefské mapovanie bolo prvým vojenským mapovaným habsburskej monarchie. Územie Slovenska sa premietlo na 210 farebných máp, pričom popisy k nim sa roztratene nachádzajú v 7 zväzkoch vojenských popisov Uhorska. Z týchto plnofarebných máp je možné identifikovať nasledujúce formy využitia krajiny: les (schematické značky stromov), lesokroviny (redšie a menšie značky stromov), brehové porasty a nelesná stromová a krovitá vegetácia (NSKV, resp. nelesná drevinová vegetácia NDV – schematické značky stromov a krov), trvalé trávne porasty (zelená), zamokrené plochy (modré vodorovné šrafo), orná pôda (maslová), vinice (schematické značky viniča), stavby a sídla (červená), záhrady (sýto zelená), vodné plochy, riečnu sieť a pramene (modrá), odkryté podložie a skalné bralá (čierne rovnobežné šrafo) hradske cesty (červená), ostatné cesty a mosty (hnedá). Reliéf bol znázornený šrafovaním v smere spádnic. Aj keď kartografi používali rovnaké znázornovacie metódy, rozdielnosť máp z toho istého mapovania Rakúsko-Uhorska z rozličných území poukazuje na rôznu dôkladnosť a priority dobových vojenských kartografov. Na okraji listov je zoznam obcí a kolónky pre údaje o počte mešťanov, sedliakov, o stave a možnosti ustajnenia koní, avšak pri viacerých mapách tieto údaje chýbajú (Olah, 2003).

Jozefské mapovanie so svojimi mapami a popismi podrobne dokumentuje sídliskový, zemepisný, hospodársky a stavebný obraz infraštruktúry Slovenska v 2. polovici 18. storočia, teda ešte pred výstavbou železničnej a modernej cestnej siete. Unikátnosť a význam 1. vojenského mapovania spočíva v tom, že je prvým mapovým podkladom, ktorý zmapoval celé územie Slovenska a teda nám poskytuje jedinečný materiál pre porovnanie rôznych oblastí našej republiky. Mierka týchto máp 1:28 800 je ideálna pre štúdium krajiny a jej zmien.

Nakoľko po skončení prvého vojenského mapovania sa nepodarilo vypracovať súvislú mapu Rakúska-Uhorska z dôvodov chybných podkladov, ktoré boli vyhotovené zväčša na pochybných polohopisných základoch, s veľmi hrubou zemepisnou orientáciou a s veľkými deformáciami začali prípravy na presnejšie práce na vedeckých podkladoch. V habsburskej monarchii prebiehalo toto vojenské mapovanie za vlády cisára Františka I., podľa ktorého nesie aj meno Františkovo mapovanie. Mapovaniu predchádzala vojenská triangulácia, takže na rozdiel od 1. vojenského mapovania bol vytvorený predpoklad pre geodetické zjednotenie tohto mapového diela. Pre 2. vojenské mapovanie bola zachovaná mierka 1 : 28 800, použitá aj v 1. vojenskom mapovaní.

Mapy 2. vojenského (tzv. Františkovo) mapovania (1806-1869)

Mapy 2. vojenského mapovania sú podstatne podrobnejšie, vďaka presnejšiemu geodetickému zameraniu (obr. 7). Originály týchto máp sú uložené vo Vojenskom archíve vo Viedni, dostupné sú aj na DVD vydanom v roku 2005 v Maďarsku firmou Arcanum. Územie Slovenska bolo mapované v dvoch etapách. Severné a východné Slovensko v rokoch 1819–1827 a stredné a južné Slovensko v rokoch 1837–1858. Mierka mapovania bola 1:28 000. Kresba máp je podobná ako pri 1. vojenskom mapovaní. Na plnofarebných mapách je možné identifikovať tieto formy využitia krajiny: les

(sivozelená), lúky (bledozelená), pasienky (zelenobelasá), zamokrené plochy (modré vodorovné šrafo), orná pôda (maslová), brehové porasty a nelesná stromová a krovitá vegetácia (čierne schematické krúžky okolo tokov), vinice (sivohnedá a schematické značky viniča), stavby a sídla (červená), záhrady (sýtozelená), vodné plochy, riečnu sieť a pramene (modrá), skalné bralá a odkryté podložie (hnedá), hradské cesty (červená), ostatné cesty a mosty (hnedá), železnica (dvojitá čierna čiara). Zvláštnosťou tohto mapovania bolo to, že sa samostatne mapovali okraje lesov (sivohnedá). Reliéf bol znázornený spádniciami (tzv. hachurami). Identifikácia a lokalizácia foriem využitia krajiny je oproti staršiemu mapovaniu uľahčená aj relatívne presným ohraničením jednotlivých farebných polygónov. Výhodou tejto mapy je relatívne vysoká presnosť a spoľahlivosť. Nevýhodou je niekedy priveľké množstvo informácií (farebné plochy, čierne ohraničenie, šrafovaný reliéf a miestne názvy) zaznačené na relatívne malom priestore, čo výrazne znižuje výpovednú hodnotu mapy a môže viesť k chybám z interpretácie formy a hraníc využitia. Pri sídlach sa už rozlišujú obytné a hospodárske budovy od záhrad. Precízna je sieť poľných ciest. Tieto mapy už podávajú dobrý obraz o priestorovom rozložení foriem využitia krajiny a majú veľký informačný význam (Žigrai, 2000 a, b).

Význam 2. vojenského mapovania spočíva v jeho väčšej presnosti v porovnaní s 1. vojenským mapovaním, nakoľko vznikalo na základe geodetickej osnovy a s použitím javu zakresleného v mapách stabilného katastra.

Mapy 3. vojenského mapovania (1869–1887)

3. vojenské mapovanie sa pokúsilo splniť požiadavky armády na presnejšie a kvalitnejšie mapy. Mapy tohto mapovania už boli zhotovené v mierke 1:25 000. Územie Slovenska bolo mapované v rokoch 1875–1884. Časti Slovenska nezmapované v katastrálnom mapovaní boli zmapované do kyanotypií z druhého vojenského mapovania a zväčšené do mierky 1:25 000. Výšková sieť bola odvodená od jadranskej nulovej hladiny v Terste a výškopis sa po prvý krát zobrazoval už aj vrstevnicami. Presnosť týchto máp je už veľmi vysoká. Sú taktiež dostupné aj na CD vydanom v Maďarsku firmou Arcanum.

Na týchto plnofarebných mapách sú už rozlíšené lúky od pasienkov, sady, záhrady a vinice. Farebná legenda pokračuje v duchu predchádzajúceho vojenského mapovania. Dostupnosť týchto mapových podkladov je však značne komplikovaná kvôli presunu ich originálov do Prahy v rokoch 1922-1923 po rozpade monarchie. Dostupnejšie sú ich reambulácie v mierkach (1:25 000 čierno-biele, resp. hnedo-biele mapy a 1:75 000 čierno-biele mapy so zeleno zvýrazneným lesom), ktoré sa používali až do 50-tych rokov 20. storočia. Hoci na nich uvádzané roky reambulácií sú nezriedka až z rokov 1936-39, porovnaním viacerých reambulovaných máp z pôvodnými (podľa krajinných štruktúr a datovateľných objektov ako budovy, železnica a pod.) sa zistilo, že zobrazujú stav pri ich vyhotovení, t.j. koniec 19. storočia (Olah, 2003). Z tohto dôvodu ich pri práci môžeme datovať približne na rok 1900. Na týchto mapách možno rozlíšiť tieto kategórie: les (zelená, resp. hrubou čiarou ohraničená plocha s krúžkovými značkami), NSKV, brehové porasty, stromoradia (značky krov a stromov), lúky (W alebo značka), pasienky (H alebo

Obr. 6: Mapa 1 prvého vojenského mapovania (Jozefského) lokality Vlkolínec z roku 1769.



© 1st Military Survey, Section No. XV-6, Austrian State Archive/Military Archive, Vienna

Obr. 7: Mapa 2 druhého vojenského mapovania (Františkovo) lokality Vlkolínec z roku 1823.



© 2nd Military Survey, Section No. XXXIII-36, Austrian State Archive/Military Archive, Vienna

značka), orná pôda (bez šrafáže), zastavaná plocha, resp. sídlo, domy (čierny obdĺžnik), záhrady (šikmé šrafy), vodné plochy (husté vodorovné šrafy), toky (vlnovková čiara) a pramene, cesty (dvojitá čiara, spojité čiara, bodkočiarka), železnica (hrubá čiara) a mosty (značka) (Olah, 2003).

4. vojenské mapovanie (1896–1914) sa na území Slovenska vykonalo len vo Vysokých Tatrách fotogrametrickou metódou. Výsledkom bola farebná mapa v mierke 1:25 000 a špeciálna mapa v mierke 1:75 000. Ďalšie práce boli prerušené vypuknutím 1. svetovej vojny a následným rozpadom monarchie.

Mapy z vojenských mapovaní Rakúsko-Uhorska hoci boli pôvodne určené pre vojenské potreby, v sebe ukrývajú dosiaľ relatívne málo využitý informačný potenciál o historickej štruktúre krajiny, jej využívaní a obraze.

Staré vojenské mapy

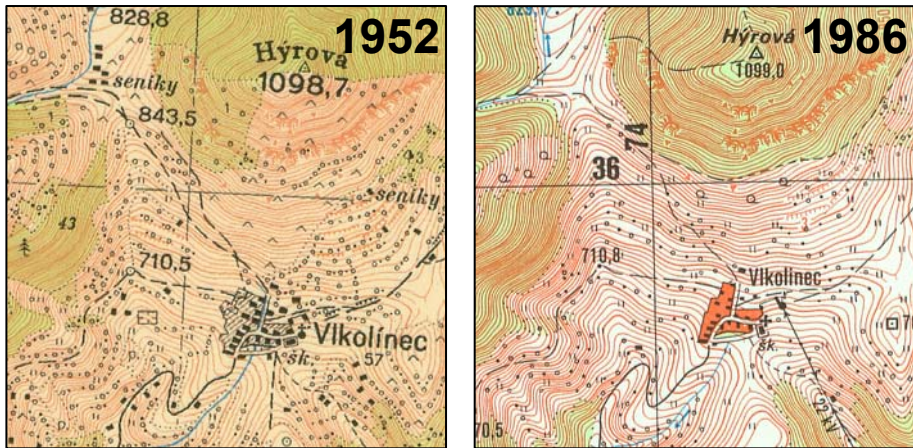
Do kategórie starých vojenských máp zaraďujeme **generálne mapy** v mierke 1:200000, **špeciálne mapy** v mierkach 1:75000 a 1:25000 a topografické mapy v mierke 1:20000. Ich spoločným znakom je účel vyhotovenia pre vojenské použitie. Pochádzajú z obdobia 1922 - 1952. Najzaujímavejším kartografickým dielom tejto zbierky sú bezpochybne špeciálne mapy 1:75000, ktoré pokrývajú celé územie Slovenska a ich zvláštnosťou je zobrazenie výškopisu metódou šrafovania, čo bolo zachované aj na ich zväčšeninách v mierke 1:25000, ktoré však neskôr boli obnovené a výškopis bol na niektorých listoch znázornený už pomocou vrstevníc (www.geoportal.sk/sk/archiv/vojenske-mapy/).

Katastrálne mapy

Prvé katastrálne mapy v mierke 1:2 880 na našom území vznikli v rokoch 1856 - 1867. V roku 1875 v Uhorsku zriadili definitívny kataster, pre ktorý použili všetky dostupné mapy územia: Konkretné mapy (1:14 400, 1:28 800), komasačné mapy, vypracované pri scelovaní pozemkov, segregačné mapy, vyhotovené pri úpravách urbárskych pomerov, proporciačné mapy, ktoré vznikli pri zisťovaní účasti jednotlivých komposesorov, a ostatné mapy verejných úradov i súkromných majiteľov pôdy. V roku 1883 uzákonili stálu evidenciu pozemkového katastra. V roku 1897 zrevidovali celý pozemkový kataster Uhorska a pretransformovali ho zo siahovej miery na metrickú. Na čierno-bielych katastrálnych možno identifikovať nasledovné formy využitia krajiny: les (schematická značka pre les), lúky (W alebo L), pasienky (H alebo P), ornú pôdu (bez označenia), stavby a cesty (Olah, 2003).

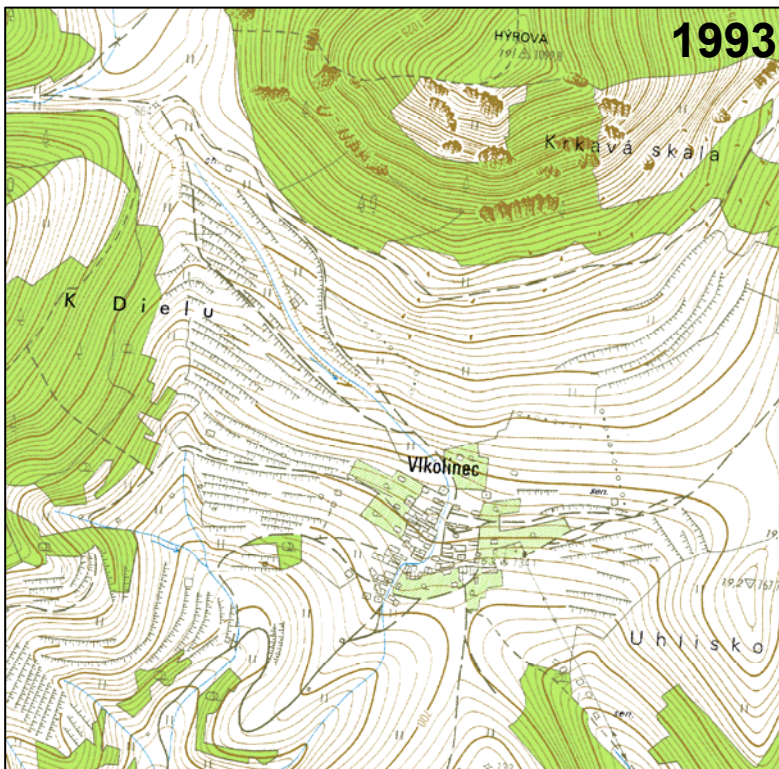
V novovzniknutom Československu bola situácia s mapovými podkladmi veľmi nepriaznivá. Samostatný Vojenský zemepisný ústav vznikol v roku 1919, všetky mapy sa však museli objednávať z Rakúska. Až v rokoch 1922 a 1923 odoslali z Viedne všetky originály a matrice z nášho územia. V roku 1933 boli schválené nové **úradné mapy** v mierke 1:20 000. Do roku 1939 bolo spracované územie od Banskej Bystrice po maďarské hranice (Kupčík, 1997).

Obr. 8: Mapa vojenského topografického mapovania UTM z rokov 1952 –1957. Vľavo aktualizovaná mapa z roku 1986. Pôvodné mierky máp 1:25 000.



Zdroj: © Vojenský topografický ústav Banská Bystrica. Mapový list: M-34-099-D-d, výrez s okolím Vlkolínca

Obr. 9: Základná mapa SR z roku 1993. Pôvodná mierka mapy 1:10 000.



Zdroj: © ÚÚAGK Bratislava. Mapový list: 26-34-25, výrez s okolím Vlkolínca

V Československu zaviedli **jednotný pozemkový kataster** od roku 1927. Mapy boli v mierkach 1:2 000, 1:1 000 a 1:500. Použilo sa Křovákovo zobrazenie. Po roku 1945 boli katastrálne mapy na Slovensku vo veľmi zlom stave, preto keď sa v roku 1956 zriadila jednotná evidencia pôdy (JEP), boli vypracované náhradné mapy z leteckých snímok. Pozemkové mapy JEP sa vyhotovujú na kópiách katastrálnych máp v mierkach 1: 2 880 alebo 1:2 000. Pre hospodárske účely bola v roku 1950 zostavená v mierke 1:5 000 odvodená mapa. Viaceré časti boli spracované podľa Prikryla (1977).

Lesnícke mapy

Najstaršie lesnícke mapy pochádzajú z prvej polovice 19. storočia (1820 - mapa územia Poniky–Šalková, 1837 - prehľad lesov komorného panstva Zvolen, B. Bystrica, Ľupča a 1880–1891 - lesnícke mapy) zhotovované pre štátne lesy. Aktuálne lesnícke mapy sú dostupné na Národnom lesníckom centre vo Zvolene a používajú zaužívaný lesnícky farebný (vek porastu) a značkový (hranice porastov, cestná sieť, budovy, hraničné body) mapový aparát (Olah, 2003).

Mapy vojenského topografického mapovania UTM

Vojenské topografické mapy v mierkach 1:1000 000 až 1:2000 pochádzajú z obdobia od roku 1952 a ich spoločným znakom je, že boli vyhotovené v povojnovom období (1952 - 1957) v rôznych mierkach súradnicového systému S-42. V mierke 1:50 000 okrem prvého vydania predmetných máp v 50. rokoch 20. storočia sa vyhotovovali aj obnovené vydania – tzv. šedotlač, ale aj rôzne tematické mapy, ako cestné, vodohospodárske, aj so zákresom geodetických bodov. Spomínané súbory máp sú väčšinou kompletne z celého územia Slovenska a sú plne kolorované (www.geoportal.sk/sk/archiv/vojenske-mapy/vojenske-topograficke-mapy/). Na mapách vojenského topografického mapovania UTM 1952-57 mierok 1:25 000 a 1:50 000 sú podľa platných značiek identifikovateľné tieto kategórie: les, lesokroviny, NSKV, lúky, pasienky, orná pôda, vodné plocha a toky, trvalé kultúry, záhrady, zastavaná plocha (sídlo, priemysel, poľnohospodárske areály), odkryté podložie, skalné bralá, cesty, železnice (obr. 8).

Základné mapy

Z konca 20. storočia zasa pochádzajú okrem aktualizovaných vojenských máp tzv. **základné mapy** v mierkach od 1:10 000 (obr. 9). Toto štátne mapové dielo vydávané v mierke 1:5000 s vyznačením vrstevníc nazývame štátne mapy odvodené (v skratke ŠMO5), keďže ich polohopis bol odvodený od pôvodných katastrálnych máp. V ÚÚAGK sú uložené viaceré vydania od 50. rokov minulého storočia. Prvé vydanie spravidla zobrazuje v rámci polohopisu pôvodný katastrálny stav súkromného vlastníctva s doplnením vrstevníc, ale bez parcelných čísiel, ktoré v tomto mapovom diele nie sú vyznačené. Novšie vydania zobrazujú už združenú stav pozemkov. Na základe rovnakej mierky môžeme ľahko lokalizovať jednotlivé objekty na mapách, a takto

sledovať celkový vývoj krajinej štruktúry v podrobnej mierke. Mapové dielo ŠMO5 sa prestalo vydávať v 90. rokoch 20. storočia (www.geoportal.sk/sk/archiv/statne-mapy/statne-mapy-odvodene/).

Letecké snímky

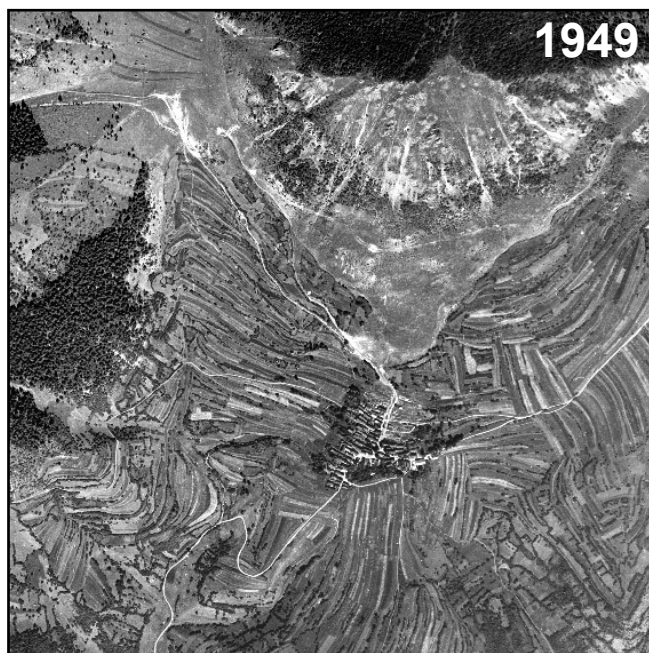
V súlade s Oťaheľom et al. (1993) konštatujeme, že vhodný a z priestorového hľadiska často nezastupiteľný nástroj poznávania krajinej štruktúry, v časovom horizonte posledných cca 50 rokov slúži metodický aparát DPZ. Jeho konkrétnym prejavom je multitemporálna analýza, aplikovaná v prácach rôznej mierky a orientácie (Feranec et al., 2018; Šolcová, 2012; Vojteková, 2013; Masný, 2018; Muchová, Tárniková, 2018; Solár, 2011; Petrovič, 2005; Falňan, 2007 a ďalší).

Letecké snímky podávajú objektívny obraz zemského povrchu so všetkými jeho podrobnosťami, ktoré snímka vzhľadom na vysokú rozlišovaciu schopnosť emulzie a bohatosť podania jemných odtieňov v stupnici od bielej po čiernu (v prípade panchromatických snímok) môže v príslušnej mierke zachytiť. Limit grafického zobrazenia na mape je cca 0,2 mm, kým rozlišovacia schopnosť emulzie je okolo 0,01-0,03 mm. Na snímke (obr. 8, 9) sú na rozdiel od bežnej topografickej mapy mierky 1:10 000 zobrazené detaily, ktoré nie sú zväčša pre mapu dôležité, majú však veľký význam pri podrobnom mapovaní a výskume územia.

Zisťovaním a využitím obsahu snímok pre daný účel sa zaoberá interpretácia leteckých snímok. Najmä multispektrálne snímky patria k tým materiálom DPZ, ktoré poskytujú v oblasti interpretácie veľké množstvo informácií, pretože daný objekt sa sníma vo viacerých úzko vymedzených spektrálnych pásmach. V týchto spektrálnych pásmach (napr. infračervenom) sú niektoré prvky lepšie identifikovateľné, čo zvyšuje interpretačné možnosti týchto snímok. Vyniknú tak určité prvky, ktoré na panchromatických snímkach možno len ťažko odlíšiť, alebo sa vôbec nedajú identifikovať (Žihlavník, 1996; Feranec, Oťaheľ, Šúri, 1993).

Najstaršie čiernobiele (panchromatické) letecké meračské snímky pochádzajú z roku 1935. Zachytávajú však len malé územie Slovenska, podobne ako aj snímky z rokov 1936, 1937, 1938 a 1948. Relevantným materiálom pre korektné mapovanie a hodnotenie zmien krajiny sú letecké snímky z roku 1949, ktoré už pokrývajú celé územie Slovenska. (obr. 10). Pôvodne boli určené pre obnovu vojenských topografických máp. Územie Slovenska sa snímkovalo aj v ďalších rokoch (do roku 1996 sa snímkovalo každý rok), vždy však len vybrané časti (Feranec et al., 1997). Informácie o všetkých archivovaných leteckých snímkach poskytuje Topografický ústav Armády SR v Banskej Bystrici. V súčasnosti pokračuje pravidelné, už zväčša farebné snímkovanie (snímky v reálnych farbách, infračervené a pod.) rôznymi komerčnými firmami. Od r. 2002 sa snímkuje v pravidelných periódach celé územie Slovenska a vzniká tak kontinuálna ortofotomapa v klade ZM 1:5 000 (obr. 11).

Obr. 10: Panchromatická letecká meračská snímka lokality Vlkolíneec z roku 1949.



Zdroj: © Vojenský topografický ústav Banská Bystrica

Obr. 11. Farebná súčasná letecká ortofotosnímka lokality Vlkolíneec z roku 2016.



Zdroj: © Eurosense, Geodis Slovakia

Letecké snímky sú najvhodnejším a nenahraditeľným zdrojom pre hodnotenie zmien krajiny, zvlášť v odľahlých oblastiach a neprístupnom teréne, napr. v horskej či vysokohorskej krajine. Na rozdiel od máp je letecká snímka úplne objektívnym, neomylným a presným dokladom a stave krajiny v určitom časovom momente. Nepresná môže byť jedine interpretácia jej obsahu. Ich ďalšie použitie je však pomerne náročné na prístrojové vybavenie (príslušný software, digitalizácia, ortorektifikácia, atď.). No i pri obvyčajnej vizuálnej interpretácii bez prístrojov možno identifikovať a interpretovať významné zmeny v krajinskej štruktúre ako aj jej mozaikovitosť, heterogenitu, tvar jednotlivých areálov a v neposlednom rade i ekologickú stabilitu (Lipský, 2000).

Satelitné snímky

Výhodou satelitných (družicových) snímok je, že zaznamenávajú aj veľmi veľké územia (aj niekoľko sto štvorcových kilometrov) v jednom okamihu, t.j. dostávame fotografiu územia v rôznych vlnových dĺžkach. Rozlíšenie snímok zhotovených modernými komerčne dostupnými snímačmi (IKONOS, QuickBird, Sentinel) sa približuje kvalite leteckých fotografií (obr. 12). Výhodou sú nižšie obstarávacie náklady, opakovateľnosť a možnosť využitia rozsiahlych archívnych materiálov. Pri ich ďalšej charakteristike vychádzame z práce Hreško, Petrovič, Bugár (2008). Podľa priestorového rozlíšenia (okrem družíc tvoriacich radarové dáta) delíme družice do troch kategórií:

Družicové dáta s nízkym rozlíšením sú charakterizované priestorovým rozlíšením zhruba 1 km (1 pixel = 1 km), u dát so stredným rozlíšením sa táto hodnota pohybuje v mierke niekoľko stoviek metrov. Jedná sa o dáta, ktoré sú robené výhradne v multispektrálnom režime zahrňujúcom viditeľnú a infračervenú časť optického spektra. Vzhľadom k veľkej šírke záberu je u týchto družíc pravidlom denná až niekoľkodenná frekvencia urobena snímky. Tieto dáta sú vhodné pre mapovanie v mierke okolo 1:1 000 000. Príklad družíc s nízkym a stredným rozlíšením: NOAA, 1100, OrbView-2, SPOT Vegetation, MERIS, MODIS, RESURS – 01.

Družicové dáta s vysokým rozlíšením sú charakterizované priestorovým rozlíšením v mierkach niekoľko 10 m. Tieto dáta snímané súčasne v panchromatickom a multispektrálnom režime s významným podielom spektrálnych pásiem pokrývajúcich jednotlivé časti infračerveného optického spektra. Niektoré staršie družice robia snímky výhradne v pravidelnom, spravidla v niekoľkotýždňovom intervale, modernejšie družice umožňujú urobiť snímku na základe presnej žiadosti na konkrétny dátum. Tieto dáta sú vhodné pre mapovanie v mierkach 1:100 000 - 1:25 000. Príklad družíc s vysokým rozlíšením: LANDSAT 5, LANDSAT 7, SPOT 1/2/3, SPOT 4, SPOT 5, IRS 1C/1D/P6, IRS AwiFS, ASTER, HYPERION ALI, DMC.

Družicové dáta s veľmi vysokým rozlíšením sú charakterizované priestorovým rozlíšením v mierkach 1 m. Tieto snímky môžu byť robené iba v panchromatickom režime, častejšie však v kombinácii panchromatického a multispektrálneho režimu. Ide o najrýchlejšie sa rozvíjajúci sa sektor diaľkového prieskumu zeme a väčšina družíc tejto kategórie disponuje vysokou flexibilitou pokiaľ ide o vyrobenie dát podľa špecifických požiadaviek zákazníka. Tieto dáta sú vhodné pre mapovanie alebo aktualizáciu máp

v mierkach 1:25 000 – 1:5 000. Príklad družíc s veľmi vysokým rozlíšením: KOSMOS, IKONOS, QuicBird a ďalšie.

V ostatnom období sa hojne využívajú pre relatívne rýchlu dostupnosť aktuálnych i starších snímok najmä dáta z družíc **Sentinel**, vyvíjané v rámci kozmického komponentu Copernicus. Tvoria ich celkovo 5 radov - Sentinely 1 až 5. Prvé tri rady družíc Sentinel tvoria dve družice (označované A a B) navrhnuté tak, aby svojim časovým i priestorovým rozlíšením vytvorili kvalitný základ pre služby Copernicus. Po r. 2020 budú nasledovať aj jednotky C a D rovnakých parametrov ktoré dosluhujúcu družicu postupne nahradí. Podrobné informácie o prevádzke jednotlivých družíc obsahuje dokument Sentinel High Level Operations Plan (copernicus.gov.cz/druzice-sentinel).

Prednosťou mapovania pomocou interpretácie leteckých a satelitných snímok spočíva najmä v tom, že tieto umožňujú vykonať výskum v pomerne krátkom čase, verne zobrazujú zemský povrch a poskytujú množstvo kvantitatívnych, ale najmä kvalitatívnych informácií o jednotlivých objektoch krajiny, ktoré rozširujú a exaktizujú informačnú bazu, pričom je možné sledovať aj ich dynamiku v rôznych časových horizontoch. Zvlášť je potrebné zdôrazniť, že využitie ich informačného potenciálu musí byť založené na korektných postupoch interpretácie, ktoré okrem iného musia vychádzať aj z výsledkov synchrónneho terénneho prieskumu a mapovania (Feranec, 1989; Feranec, O'ahel', 2001). Mapovací aparát používaný pri terénnom mapovaní využitia krajiny vychádza z mierky a zamerania, resp. účelu mapovania. Spravidla sa mapuje do staršieho mapového podkladu alebo ortorektifikovanej leteckej snímky, ktorých obsah sa v teréne aktualizuje.

V súčasnosti je možné pre aktuálny stav krajiny využívať aj vybrané mapové internetové aplikácie, akým je napr. aj mapový klient **ZBGIS**, ktorý slúži na interaktívnu prácu s údajmi ZBGIS, digitálnymi údajmi katastra nehnuteľností, registrom adries, registrom pôdy LPIS, referenčnými geodetickými bodmi, rastrovými mapami (obr. 13) ako aj s digitálnym modelom reliéfu a ortofotosnímками. Je to komplexný nástroj pre zobrazovanie, vyhľadávanie a analýzu priestorových údajov a mapových služieb. V aplikácii je možné vykonávať základné analýzy nad mapou ako meranie dĺžky a plochy, zobrazenie výškového profilu, získanie súradníc bodov alebo informácie o objektoch z mapy. (zbgis.skgeodesy.sk)

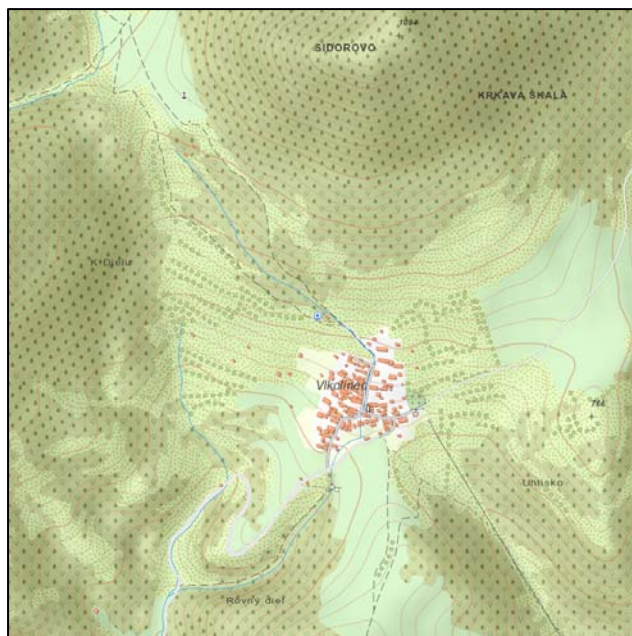
Okrem mapových podkladov môžu veľa informácií o krajine a jej využívaní poskytnúť aj **historické záznamy** v archívoch, kronikách, almanachoch, monografiách, terénnych zápisoch a komentároch. Tieto záznamy veľakrát pomáhajú identifikovať alebo spresňujú údaje znázornené na historických mapách, či už sú to komentáre k mapám rakúskeho vojenského mapovania, týkajúce sa využitia objektov v krajine, ciest, vodných plôch alebo terénnych tvarov pre vojenské operácie (Klein, 2003), alebo sú to údaje o počte obyvateľov v obciach, o počte hospodárskych zvierat, množstve vyťaženého dreva alebo o ročných poľnohospodárskych výnosoch.

Obr. 12: Farebná satelitná (družicová) snímka lokality Vlkolínec z roku 2014.



Zdroj: © CNES, AIRBUS

Obr. 13: Ukážka mapy okolia Vlkolínca z databázy ZBGIS.



Zdroj: © <https://zbgis.skgeodesy.sk>

V kronikách sú často zaznamenané demografické údaje o miestnom obyvateľstve, epidémie, prírodné katastrofy, vojny a revolúcie, mnohokrát aj s obsiahlym komentárom kronikára k týmto udalostiam. Tieto údaje uľahčujú hľadanie príčin zmien využitia krajiny a osvetľujú niektoré zmeny vo využití krajiny, ktorých príčiny sú len ťažko identifikovateľné. Rovnako aj toponomastické názvy častí krajiny (polí, lesov, lúk, sídiel) vo veľa prípadoch odzrkadľujú ich pôvod (Žiarina, Požiar, Spálenisko), minulé využívanie (Uhlisko, Skalisko, Voljarky, Košiare, Bujačí vrch, Meďodoly, Jatky), či bývalý vegetačný pokryv (Javorinka, Breziny, Dúbravy). Záznamy o spôsobe a rozsahu obhospodarovania, o nových technológiách a postupoch, o zmenách vlastníckych vzťahov, to všetko, vhodne interpretované, má svoj priestorový prejav. Problémom môže byť ich presná lokalizácia a plošný rozsah. Východiskom je kombinácia historických mapových podkladov, historických záznamov a terénneho výskumu krajiny so zameraním na indikátory minulého využitia (pôvodnosť zloženia a štruktúry vegetácie, fyzikálno-chemické vlastnosti pôdy, zmeny reliéfu, hydrologického režimu atď.).

Socioekonomický vývoj skúmaných území sa spracováva prevažne z existujúcich literárnych zdrojov. Vývoj počtu obyvateľov je možné spracovať na základe monografických prác, lexikónov, údajov a publikácií Štatistického úradu SR, resp. z informácií z mestských a obecných úradov.

Z hľadiska potrieb štúdia vývoja krajiny Slovenska, je potrebné rozdeliť vlastný vývoj do určitých, od seba sa výrazne odlišujúcich období (Žigrai, 2000 b). Historické udalosti alebo celospoločenské zmeny spadajúce do konkrétneho časového intervalu, v ktorom zmena krajiny nastala, objasňujú jej možné príčiny. Z tohto dôvodu sa identifikujú relevantné historické udalosti ovplyvňujúce život spoločnosti a využívanie krajiny globálne alebo len lokálne. Zmena technológie obhospodarovania sa výrazne prejavuje v zmene využívania krajiny, resp. v priestorovej diferenciacii jej štruktúry. Z publikovaných prác je možné zostaviť opis hospodárskych pomerov, spôsobov obhospodarovania krajiny, pozemkových reforiem a ich vplyv na krajinu (Boltižiar, Olah, 2009).

Záver

Cieľom príspevku bolo prezentovať možnosti dostupných starších fotografií ako aj historických máp a leteckých a satelitných snímok a ich potenciál pre potreby štúdia zmien kultúrnej krajiny UNESCO lokality Vlkolínec. Krajinnoekologický výskum (najmä štúdiom zmien využívania krajiny resp. zmien krajinnej štruktúry) je kľúčovo závislý na týchto zdrojoch ako zásadných informačných zdrojoch o formovaní kultúrnej krajiny. V príspevku prezentujeme dostupné relevantné historické zdroje s cieľom ich vhodnosti pre štúdiom zmien krajiny lokality Vlkolínca. Ich digitalizácia a publikovanie v knihách i na internetovej sieti v ostatnom období poskytuje možnosti ich porovnania a ďalších analýz (Pišút, 2018).

Výskum vývoja krajiny s použitím historických podkladov je v ostatných rokoch na vzostupe nielen u nás ale aj v iných krajinách sveta. Predstavuje vysoko aktuálnu výskumnú problematiku. Súvisí to okrem iného aj už s relatívne dobrou dostupnosťou

máp vojenských mapovaní, ako aj všeobecnou orientáciou výskumu na kultúrnu krajinu. Podľa Lipského (2002) je sledovanie a podrobné hodnotenie historického vývoja krajiny jedným zo základných krokov pri riešení súčasných krajinnoekologických problémov. Historické mapy svojou výpovednou hodnotou ponúkajú možnosti pre aplikáciu viacerých metodických prístupov a hľadanie nových. Pri interpretácii historických mapových podkladov sa doteraz iba v malej miere uplatňoval komplexný prístup. Prevažne čiastkové hodnotenie máp vychádzalo zo zamerania jednotlivých krajinnoekologických prác. Analýza historickej mapy zo všetkých hľadísk umožní zobrazíť procesy, prebiehajúce v prostredí v minulosti. Často zdôrazňovaný pohľad na krajinu ako na celok možno dosiahnuť pomocou hodnotenia viacerých zobrazených zložiek krajiny. Analýza zmien tvarovania reliéfu, využitia krajiny, vegetačného krytu, riečnej siete, cestnej siete a rozsahu osídlenia môže objasniť procesy, navonok pôsobiace izolovane.

Zhodnotenie vývoja krajiny na základe zachovaných historických máp a ďalších geografických (geoekologických) či krajinnoekologických a kultúrnych fenoménov vnáša do prezentovanej problematiky relatívne presne datovateľný temporálny rozmer, čo má význam nielen pre základný výskum a spoločenskú prax, ale aj pre edukáciu v dimenzii poznania a ochrany krajiny. Štúdium vývoja krajiny od minulosti po súčasnosť má veľký význam tiež pre krajinnoekologické analýzy a syntézy ústiace do návrhov pre trvalo udržateľné využívanie územia. Identifikácia týchto zmien, ich príčin a dopadov na krajinu prispieva k poznaniu a určeniu potenciálu a taktiež k únosnosti krajiny.

PodĎakovanie

Príspevok bol vypracovaný v rámci projektu grantovej agentúry VEGA 1/0934/17 „Transformácia využívania kultúrnej krajiny Slovenska za ostatných 250 rokov a predikcia jej ďalšieho vývoja.“

Literatúra

BOLTIŽIAR, M., OLAH, B., 2009: Krajina a jej štruktúra (mapovanie, zmeny a hodnotenie). Vysokoškolské skriptá. Nitra: FPV UKF v Nitre. 150 s. ISBN 978-80-8094-552-7

FALŤAN, V., OŤAHEL', J., GÁBOR, M., RUŽEK, I., 2018: Metódy mapovania krajiny pokrývky. Bratislava, Univerzita Komenského v Bratislave, 23 s. ISBN 978-80-223-4441-8.

FALŤAN, V., 2007: Zmeny krajiny pokrývky okolia Štrbského plesa po veternej kalamite v novembri 2004. In: Geografický časopis, roč. 59, č. 4, s. 359 – 372. ISSN 0016-7193

FERANEC, J., 1989: Údaje získané metódami diaľkového prieskumu Zeme – zdroj geografických informácií. In: Nové trendy v geografii. Bezák, A. (Ed.). Bratislava: SGS pri SAV, 1989, s. 13 – 18.

- FERANEC, J., OŤAHEL', J., 1992: Land Cover Forms in Slovakia Identified by Application of Colour Infrared space Photographs at the Scale 1 : 500 000. In: Geografický časopis, roč. 44, č. 2, s. 120 – 126. ISSN 0016-7193
- FERANEC, J., OŤAHEL', J., 2001: Krajinná pokrývka Slovenska (Land cover of Slovakia). Bratislava: VEDA, 124 s. ISBN 80-224-0663-5
- FERANEC, J., OŤAHEL', J., ŠŪRI, M., 1993: Mapovanie vegetácie pomocou leteckých farebných infračervených snímok a GIS-u SPANS. In: Geodetický a kartografický obzor 39, s. 170 – 175. ISSN 0016-7096
- FERANEC, J. a i., 1997: Analýza zmien krajiny aplikáciou údajov diaľkového prieskumu Zeme. Geographia Slovaca 13. Bratislava : GÚ SAV, 64 s. ISSN 1210-3519
- FERANEC, J., OŤAHEL', J., KOPECKÁ, M., NOVÁČEK, J. PAZÚR, R., 2018: Krajinná pokrývka Slovenska a jej zmeny v období 1990 – 2012. Bratislava: VEDA, 160 s. ISBN 978-80-224-1648-1
- HREŠKO, J., PETROVIČ, F., BUGÁR, G., 2008: Využitie geografických informačných systémov a diaľkového prieskumu Zeme v krajinnej ekológii. Nitra: PF UKF, 69 s. ISBN 978-80-8094-271-7
- KLEIN, B., 2003: Významné mestá Slovenska na tajných mapách 18. storočia. Bratislava: Veda, 160 s. + 11 máp. ISBN 80-2240-668-6
- KUPČÍK, I., 1997: Úřední mapy ke Slovenskému území z let 1918 –1945. In: Kováčová, M. (ed.), Historické mapy – zborník z vedeckej konferencie. Bratislava: Kartografická spoločnosť SR, 1997. s. 182 – 191. ISSN 1336-6262
- LIPSKÝ, Z., 2000: Sledování změn v kulturní krajině. Praha: ČZU, 71 s. ISBN 80-213-0643-2
- LIPSKÝ, Z., 2002: Sledování historického vývoje krajinné struktury s využitím starých map. In: Němec, J., (ed.). Krajina 2002 od poznání k integraci. Ústí nad Labem : Ministerstvo životního prostředí, s. 44 – 48. ISBN 80-7212-225-8.
- LOCKWOOD, M., OWENS, M., HAWKINS, E., JONES, G. S., USOSKIN, I., 2017: Frost fairs, sunspots and the Little Ice Age. Astronomy and Geophysics, 58, 2.17-2.23. 1366 – 8781.
- MASNÝ, M., 2018: Poľnohospodárska krajina v severnej časti Biosférickej rezervácie Poľana – Zmeny využívania a vývojové trendy. Banská Bystrica: Belianum. Vydavateľstvo UMB, 144 s. ISBN 978-80-557-1421-9
- MUCHOVÁ, Z., TÁRNÍKOVÁ, M., 2018: Land cover change and its influence on the assessment of the ecological stability. In: Applied Ecology and Environmental Research. Roč., 16, č. 3, s. 2169 – 2182. ISSN 1589-1623.
- OLAH, B., 2003: Potential for the sustainable land use of the cultural landscape based on its historical use. In: Ekológia (Bratislava), roč. 22, Supplement č. 2, Bratislava, s. 79 – 91. ISSN 1335-342X

OŤAHEL, J., FERANEC, J., 1995: Výskum zmien krajinnej pokrývky pre poznanie vývoja krajiny. In: *Geographia Slovaca* 10, Bratislava: GÚ SAV, s. 187 – 190. ISSN 1210-3519

PETROVIČ, F., 2005: Vývoj krajiny v oblasti štáloveho osídlenia Pohronského Inovca a Tribeča. Bratislava : SAV, 209 s. ISBN 80-9692-723-4

POKORNÝ, M., HÁJEK, M., 2003: Analýza priestorových objektov na mapách I. vojenského mapovania. In: *Kartografické listy*. roč. 11, Bratislava: GÚ SAV, s. 74 – 84. ISSN 1336-5274

PIŠŤUT, P., 2018: Využitie historických krajinomalieb na rekonštrukciu regulačných prác v koryte rieky – príklad Dunaja v Bratislave. In: *Geographia Cassoviensis*, roč. 12, č. 2, s. 173 – 194. ISSN 1337-6748

PRIKRYL, L. V., 1977: Vývoj mapového zobrazovania Slovenska. Bratislava: Veda, 81 s.

ROBINSON, P. J., 2005: Ice and snow in paintings of Little Ice Age winters. In: *Weather*, roč. 60, s. 37 – 41. ISSN 1337-6748

SOLÁR, V., 2011: Faktory a podmienky determinujúce zmeny krajinnej štruktúry Popradskej kotliny za ostatných 250 rokov. In: *Geographia Cassoviensis*, roč. 5, č. 1, s. 89 – 92. ISSN 1337-6748

VOJTEKOVÁ, J., 2013: Trendy vývoja banskej krajiny na hornom Ponitří. Nitra: FPV UKF v Nitre, 180 s. ISBN 978-80-558-0426-2.

ŠOLCOVÁ, L., 2012: Vývoj krajiny s disperzným typom osídlenia v Novobanskej štálovej oblasti. Nitra: UKF, 208 s. ISBN 978-80-558-0208-4

ŽÍHLAVNÍK, Š., 1996: Diaľkový prieskum Zeme – možnosť získania bohatých informácií pre tvorbu krajiny. In : *Ekológia a tvorba sídelnej a poľnohospodárskej krajiny*. Supuka, J. (Ed.). Zvolen: TU, s. 86 – 89.

ŽIGRAI, F., 2000 a: Transformation of cultural landscapes in time spatial context (selected theoretical a methodological aspects). In: Miklós, L. (Ed.). *Cultural landscapes: material reality or Social Construction*. UNESCO-Chair, Banská Štiavnica, s. 4 – 9.

ŽIGRAI, F., 2000 b: Význam časopriestoru pri transformácii kultúrnej krajiny. In: AFRNUMB, In: *Geografické štúdie* 6, Banská Bystrica: FPV UMB, s. 51 – 60.

<https://www.geoportal.sk/sk/archiv/> (17.11.2018)

<http://copernicus.gov.cz/druzice-sentinel> (17.11.2018)

<https://zbgis.skgeodesy.sk> (17.11.2018)