
PRŮBĚŽNÉ VÝSLEDKY VÝZKUMNÉHO ZÁMĚRU MSM6293359101, ČÁSTI KVANTITATIVNÍ ANALÝZA DYNAMIKY VÝVOJE KRAJINY ČR

Hana Skokanová¹, Marek Havlíček², Josef Svoboda³

¹Oddělení ekologie krajiny, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i., 602 00 Brno, Česká republika
hana.skokanova@vukoz.cz

²Oddělení aplikací GIS, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i., 602 00 Brno, Česká republika
marek.havlicek@vukoz.cz

³Oddělení aplikací GIS, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i., 602 00 Brno, Česká republika
josef.svoboda@vukoz.cz

Abstrakt. Příspěvek se zabývá průběžnými výsledky týkajícími se výzkumného záměru MSM 6293359101 Výzkum zdrojů a indikátorů biodiverzity v kulturní krajině v kontextu dynamiky její fragmentace, části Kvantitativní analýza dynamiky vývoje krajiny ČR. Zaměřuje se především na mapové podklady, které byly pro účely záměru získány, seznamuje s topologickými problémy, které vyvstaly při jejich vektorizaci, a také ukazuje dílčí výstupy, kterých bylo doposud dosaženo.

Mapové sady, které slouží jako podklady, jsou tyto: mapové sady 2. rakouského vojenského mapování v měřítku 1:28 800, které byly pořizovány v letech 1836-1852, 3. rakouského vojenského mapování v měřítku 1:25 000 z období 1876-1880, československé vojenské topografické mapy z 50. a 90. let 20. století v měřítku 1:25 000 z období 1952-1955 a 1988-1995 a základní mapy České republiky v měřítku 1:10 000 z let 2002-2006. Rovněž se postupně daří získávat mapy z období meziválečného a válečného (reambulované mapy 3. vojenského mapování, mapy prozatímního vojenského mapování z let 1923-1933, mapy definitivního vojenského mapování z let 1934-1938 a mapy z mapování moravské části Protektorátu Čechy a Morava tzv. Messtischblätter z let 1939-1945). Vzhledem k nekompletnosti mapových sad 2. a 3. vojenského mapování je nutno tyto sady doplnit. To se doposud zcela nepodařilo, především u 3. vojenského mapování.

Co se týče georeference, mapy 2. a 3. vojenského mapování byly zgeoreferencovány na katedře Geomatiky ZČU s polohopisnou přesností m_{xy} 13-30 m, ostatní na pracovišti autorů s polohopisnou přesností 10-15 m. U map 3. vojenského mapování s v oblasti Moravy zjistila polohopisná chyba až 120 m. Proto jsou vybrané mapové listy s polohopisnou chybou větší než 50 m opětovně georeferencovány.

Při vektorizaci mapových sad se rozlišuje devět kategorií land use podle metodiky VÚKOZ, v.v.i. (nepublikováno). Jsou vektorizovány pouze plochy větší než 0,8 ha (0,5 ha u vodních ploch) s ohledem na výstupní měřítko (1:200 000) projektu, který se zabývá celou ČR.

Samotná analýza spočívá v překryvu zvektorizovaných mapových sad a výpočtu počtu změn land use pro celé sledované období. Škála změn se případně, že jsou srovnávány mapové sady z pěti období, pohybuje v rozmezí 0 (žádná změna) až 4 (maximální možná změna). Při překryvu sad se objevily tzv. zbytkové polygony, především při hranicích výsledných polygonů, které díky svému charakteru – protáhlý tvar, velmi malá

až nulová výměra, spíše zobrazují topologickou chybu než skutečné změny krajiny. Proto se přikročilo k jejich opravě pomocí nástrojů, které nabízí program ArcInfo. Území, která byla doposud zvektorizována, jsou ukázána na přehledových mapách. Z nich je patrné, že kompletní výstupy (všech pět mapových sad) jsou k dispozici z Brněnska, Vyškovska, Kuřimska, Ivančicka, Náměšťska, částečně z Břeclavska a Znojemska.

Klíčová slova: land use, staré mapy, změny land use, GIS

Abstract. Preliminary results of the research project MSM 6293359101, the subpart Quantitative analysis of the dynamics of the Czech landscape development. The article deals with preliminary results concerning the research project MSM 6293359101. It concentrates mainly on map sources, which were acquired for the purpose of the project, it introduces topological problems that occurred during their vectorization, and also it shows partial results.

Maps, which are the sources for the analyses, are following: maps from 2nd Austrian military survey in the scale 1:28 000 from the period 1836-1852, maps from 3rd Austrian military survey in the scale 1:25 000 from the period 1876-1880, Czechoslovak military topographic maps in the scale 1:25 000 from 1950s and 1990s, and Czech topographic base maps in the scale 1:10 000 from 2002-2006. Also there has been progress in acquiring maps from the interwar and war period (revised maps of the 3rd Austrian military survey maps, maps of the provisional military survey from 1923-1933, maps of definitive military survey from 1934-1938 and maps from survey of Moravian part of the Protectorate of Bohemia and Moravia, so called Messtischblätter from 1939-1945). It is necessary to complete maps of the 2nd and 3rd Austrian military survey thanks to their incompleteness, mainly along state borders. This is in process.

As for the georeferencing, maps of the 2nd and 3rd Austrian military survey were georeferenced at the Section of Geomatics of the University of West Bohemia with the positional accuracy m_{xy} 13-30 m, other maps were scanned and georeferenced at the authors' workplace and the positional accuracy was 10-15 m. Concerning of the 3rd Austrian military survey maps for the Moravian part, there appeared positional errors up to 120 m. Thus selected map sheets with the positional error bigger than 50 m were again georeferenced.

When vectorizing maps, nine land use categories are distinguished according to the methodology created at the author's workplace (unpublished). Only areas larger than 0.8 ha (0.5 ha for water area) are vectorized with regard to output scale of the project (1:200 000), which includes the whole territory of the republic.

The analysis lies in overlaying vectorized maps and in calculation of the number of land use changes for the whole researched period. Scale of the changes, when analyzing five maps, ranges from 0 (no change) up to 4 (maximum possible change). When overlaying the maps, polygons with the very small area, so called sliver polygons, occurred. Thanks to their character – already mentioned very small to null area and very long shape – they represent topological error rather than real land use changes. Thus they are being removed with the help of ArcInfo tools.

The so far vectorized areas are shown in the overview maps. As can be seen, the complete outputs from all maps are available for the territories of Brno, Vyškov, Kuřim, Ivančice, Náměšť, Břeclav and Znojmo and their surroundings.

Keywords: land use, old maps, land use changes, GIS

1 Úvod

Výzkumný záměr MSM 6293359101 Výzkum zdrojů a indikátorů biodiversity v kulturní krajině v kontextu dynamiky její fragmentace byl zahájen v roce 2005 a má být ukončen v roce 2011. Původním řešitelem byla Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, po organizačních změnách se jím stal Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i. Záměr se skládá ze tří dílčích částí: Kvantitativní analýza dynamiky vývoje krajiny ČR (řešena na oddělení Ekologie krajiny a oddělení Aplikací GIS), Výzkum indikátorů a metod pro dlouhodobé monitorování změn biodiversity (oddělení Biodiverzity), a Výzkum a monitoring dynamiky vývoje přirozených lesů ponechávaných samovolnému vývoji jako východisko pro obnovní management v síti chráněných území (oddělení Ekologie lesa).

Hlavním cílem výzkumného záměru je zachytit interakce mezi stavem biologické a krajinné rozmanitosti, společensko-ekonomickými hnacími silami, zátěží a odezvou na nepříznivý stav biodiversity pomocí skupiny ukazatelů, které poskytují přehlednou informaci o vazbách mezi jednotlivými složkami biologické a krajinné rozmanitosti. Tento cíl je rozveden do dílčích cílů podle dílčích částí. K nejvýznamnějším cílům části řešené na oddělení Ekologie krajiny a oddělení Aplikací GIS patří analýza změn land use/využívání krajiny od poloviny 19. století do současnosti, spočívající ve vektorizaci mapových podkladů za toto sledované období, stanovení hlavních trendů dynamiky vývoje land use a stanovení vazeb vzhledem k přírodním podmínkám.

Tento příspěvek se zabývá průběžnými výsledky týkajícími se první dílčí části, tj. kvantitativní analýzy dynamiky vývoje krajiny ČR.

2 Metodika

Pro analýzy změn land use jsou využívány mapy pořízené v rámci vojenského mapování, ať již se jedná o mapy z období rakouské monarchie či mapy z období Československa. Tyto mapy byly použity proto, že tvoří kompletní mapové dílo pokrývající území celé České republiky v přibližně stejném měřítku 1:25 000. Jedinou výjimkou jsou mapy reprezentující současnost, kdy se jedná o základní mapy v měřítku 1:10 000 z vrstvy ZABAGED. Tyto mapy byly použity proto, že představují jedinou aktuální kompletní mapovou sadu dostupnou pro vědecké účely v resortu Ministerstva životního prostředí. Z vojenských map byly použity mapy 2. a 3. rakouského mapování v měřítcích 1:28 800, z 50. a 90. let 20. století v měřítcích 1:25 000. Rovněž se uvažuje o použití map z období meziválečného a válečného v měřítcích 1:10 000, 1:20 000 a 1:25 000. Mapy 1. rakouského vojenského mapování, které měly být původně rovněž použity pro analýzy, použity nebudou vzhledem k problémům, které při jejich zpracování vyvstávají (viz dále).

Mapy 2. rakouského vojenského mapování, pokrývající území českého království, byly získány v digitální podobě v rámci spolupráce s Laboratoří geoinformatiky Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem. Tyto mapy byly zgeoreferencovány na oddělení Geomatiky Západočeské univerzity (ZČÚ) v Plzni.

Mapy 3. rakouského vojenského mapování jsou získávány v analogové podobě ve spolupráci s Ing. Petrem Jánským z Mapové sbírky Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze, s Mgr. Bohuslavem Frantálem z Ústavu Geoniky Akademie věd ČR, v.v.i., s doc. RNDr. Milanem Václavem Drápelou, CSc. z Geografického ústavu Přírodovědecké fakulty Masarykovy Univerzity a s Mgr. Tomášem Grimem, Ph.D. z Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního. Tyto mapy jsou skenovány na bývalém a současném pracovišti autorů.

Ve spolupráci s doc. Václavem Čadou z oddělení Geomatiky ZČÚ v Plzni byly tyto mapy georeferencovány pomocí programu MATCART, vyvinutého na ČVUT.

Mapy z 50. let 20. století byly zapůjčeny ke skenování z Katedry vojenské geografie a meteorologie Univerzity obrany v Brně. Skenování a georeferencování probíhalo na oddělení Aplikací GIS v Brně.

Co se týče map z 90. let 20. století, jejich kompletní sada je vlastněna bývalým pracovištěm autorů (Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR). Jejich skenování a georeferencování probíhalo rovněž na oddělení Aplikací GIS.

Mapy z meziválečného a válečného období jsou získávány z mapových sbírek Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze, Geografického ústavu Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity a z Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu v Dobrušce. Tyto mapy jsou průběžně skenovány na pracovišti autorů. K jejich georeferenci dochází postupně.

Georeferencování map 2. a 3. rakouského vojenského mapování bylo georeferencováno v programu VB150 [1, 4]. Jejich průměrná polohopisná chyba se u map 2. rakouského vojenského mapování pohybuje kolem 11 m [5]. V případě map 3. rakouského vojenského mapování je průměrná polohopisná chyba na území Čech kolem 30 m, na území Moravy však dosahuje až 120 m. Proto bylo přikročeno k opětovnému georeferencování mapových listů, u nichž byla naměřena chyba větší než 50 m, na pracovišti autorů za použití programu ArcGIS, verze 9.x s pomocí vlčivacích bodů. Polohopisná chyba se po této georeferenci pohybovala v rozmezí 10-20 m. Georeferencování map 50. i 90. let 20. století bylo rovněž provedeno v programu ArcGIS, verze 9.x s pomocí vlčivacích bodů a průměrná polohopisná chyba činila 10-15 m.

Všechny mapy jsou manuálně vektorizovány v programu ArcGIS, a to jak ve verzi 3.x tak ve verzi 9.x. Manuálně jsou vektorizovány i mapy z 90. let 20. století a mapy ze současnosti (reprezentovány vrstvou ZABAGED), přestože existují i ve vektorové podobě. Je to proto, že tato vektorová podoba nevyhovuje potřebám výzkumu, a to jak z hlediska metodiky, tak z hlediska samotného zpracování map. Vektorizovány jsou pouze plochy, které jsou větší než 0,8 ha, a to s ohledem na výstupní měřítko, které pro celou republiku činí 1:200 000.

V rámci map se vymezují tyto kategorie land use: orná půda, trvalý travní porost, zahrada a sad, vinice a chmelnice, les, vodní plocha, zastavěná plocha, rekreační plocha a ostatní (metodika vytvořená na oddělení Ekologie krajiny a oddělení Aplikací GIS, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i., pobočka Brno, nepublikováno).

Samotná analýza změn land use spočívá v překrytí jednotlivých zvektorizovaných vrstev a výpočtu počtu změn v kategoriích v průběhu sledovaného období. Počet změn vypovídá o stabilitě území z hlediska jeho využívání – v případě, kdy je počet změn roven nule, znamená to, že se jedná o stabilní území; u maximálního počtu změn se pak hovoří o území nestabilním.

3 Průběžné výsledky, problémy při řešení

3.1 Mapové zdroje

V současnosti jsou k dispozici pro celé území České republiky mapy z novějších období, tj. z 50. a 90. let 20. století a ze současnosti. Při interpretaci se jeví jako problematické mapy z 90. let 20. století, které velmi výrazně podhodnocují výměru kategorie trvalý travní porost. Toto podhodnocení vyplývá ze způsobu vytváření daných map. Proto bylo přikročeno k doplnění dané kategorie pomocí základních map v měřítku 1:10 000 z odpovídajícího období.

Ostatní mapové sady jsou nekompletní a dochází k jejich postupné komplementaci. U map 2. rakouského vojenského mapování chybí převážně hraniční území – na jihu republiky to je v oblasti, která v rámci rakousko-uherské monarchie spadala do Dolních Rakous (Vitorazsko), na severu republiky pak oblasti, které byly součástí Pruska (především Hlučínsko). Oblasti spadající do Dolních Rakous budou doplněny z rakouského Státního archivu ve Vídni, oblasti spadající do Pruska budou doplněny ze Státní knihovny v Berlíně.

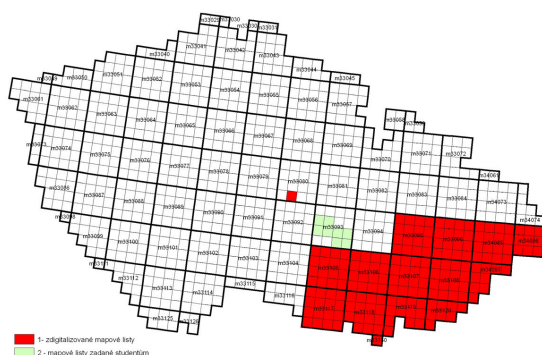
V případě map 3. rakouského vojenského mapování je situace horší – chybí 135 originálních barevných map, zbývající mapy jsou doplňovány černobílými verzemi z různých institucí. V současnosti se počet chybějících map snížil na sedmáct. Interpretace černobílých verzí je značně problematická, a i proto vektorizace map této sady značně zaostává za ostatními mapovými sadami (viz dále).

Co se týče map z meziválečného období, zahrnují se sem reambulované mapy z 20. – 50. let 20. století, mapy pořízené v rámci prozatímního (léta 1923-1933) a definitivního (léta 1934-1938) vojenského mapování a mapy z mapování moravské části Protektorátu Čechy a Morava, neboli Messtischblätter z let 1939-1945. Tyto mapy nepokrývají území celé České republiky, a proto mohou být použity pouze v rámci případových studií.

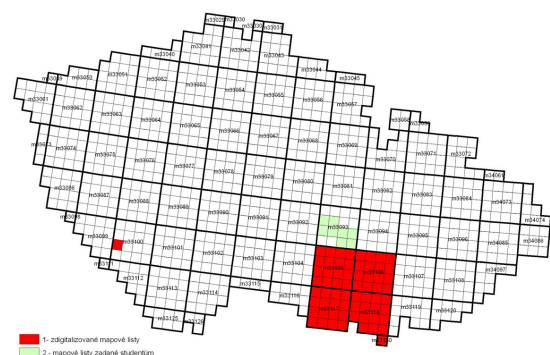
V rámci sledování změn land use, především jejich kvantifikace, se počítalo i s využitím map 1. rakouského vojenského mapování, které jsou, stejně jako mapy 2. rakouského vojenského mapování, v měřítku 1:28 000, a které byly pořizovány v letech 1764-1783. Vzhledem k metodě, kterou toto mapování vznikalo, tj. nebyla k dispozici žádná geodetická osnova a mapovalo se doslova od oka, je možné tyto staré mapy pouze přibližně srovnat do systému S-JTSK [1]. Georeferencování bylo prováděno v Laboratoři geoinformatiky Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, kde autoři naměřili odchylky od S-JTSK v rozmezí 400-700 m, v závislosti na reliéfu (viz [1]) a taktéž v závislosti na době pořizování těchto map. Proto tyto mapy nemohou sloužit k podrobným analýzám změn land use a mají pouze ilustrativní charakter.

3.2 Analýzy změn land use

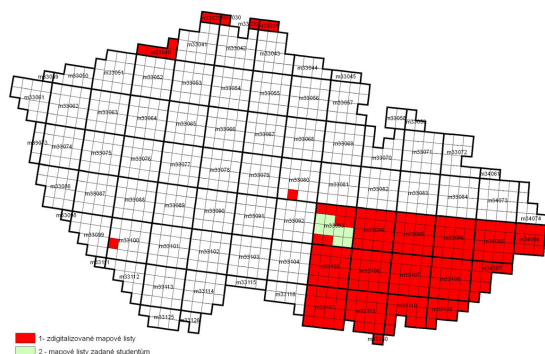
V současnosti je zvektorizována přibližně jedna čtvrtina území České republiky na všech mapových sadách s výjimkou map 3. rakouského vojenského mapování. Přehled zvektorizovaných vrstev je na následujících obrázcích:



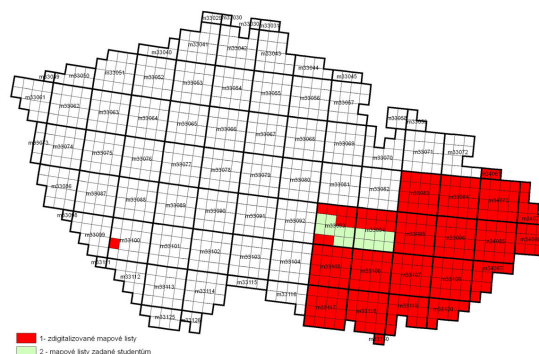
Obr. 1. Přehled zpracovaných mapových listů z období 2. rakouského vojenského mapování – stav ke dni 31.12.2007



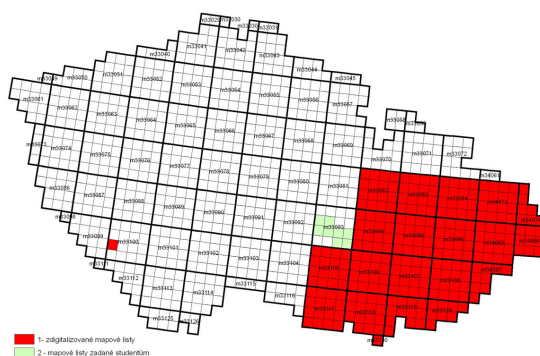
Obr. 2. Přehled zpracovaných mapových listů z období 3. rakouského vojenského mapování – stav ke dni 31.12.2007



Obr. 3. Přehled zpracovaných mapových listů z období 50. let 20. století – stav ke dni 31.12.2007

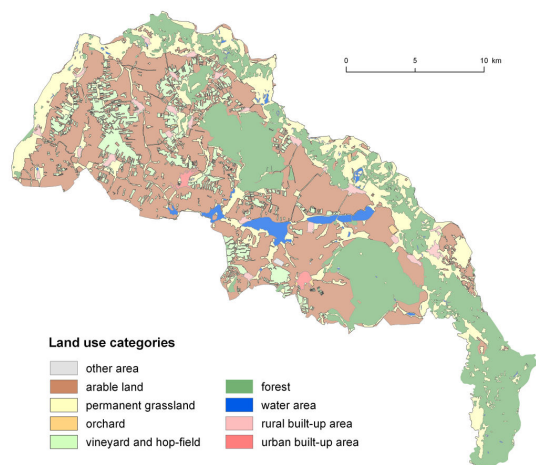


Obr. 4. Přehled zpracovaných mapových listů z období 90. let 20. století – stav ke dni 31.12.2007

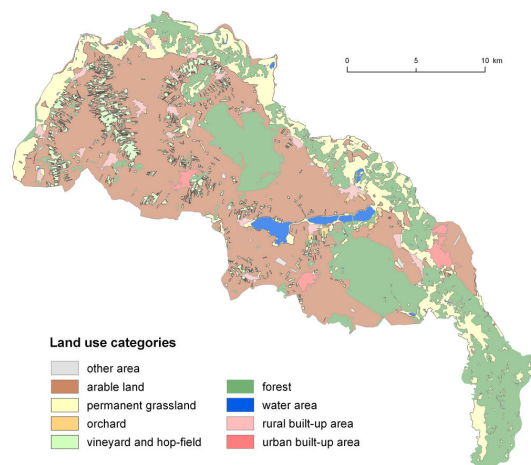


Obr. 5. Přehled zpracovaných mapových listů z období 2002-2006 – stav ke dni 31.12.2007

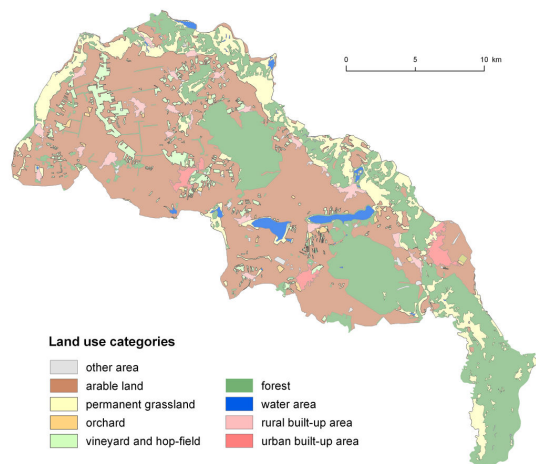
Samotná analýza změn land use spočívá v překryvu zvektorizovaných mapových vrstev a vypočítání počtu změn kategorií land use v celém sledovaném období, které vypovídají o stabilitě území z hlediska jeho využívání. Ukázky zvektorizovaných mapových vrstev a výsledné vrstvy analýzy jsou na Obr. 6.-11.



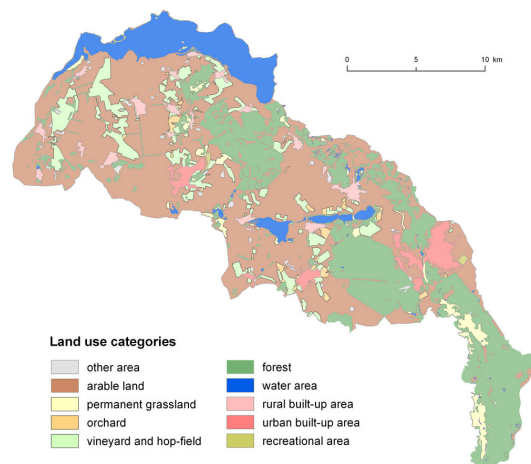
Obr.6. Land use v období 2. rakouského vojenského mapování na příkladu Dolního Podyjí



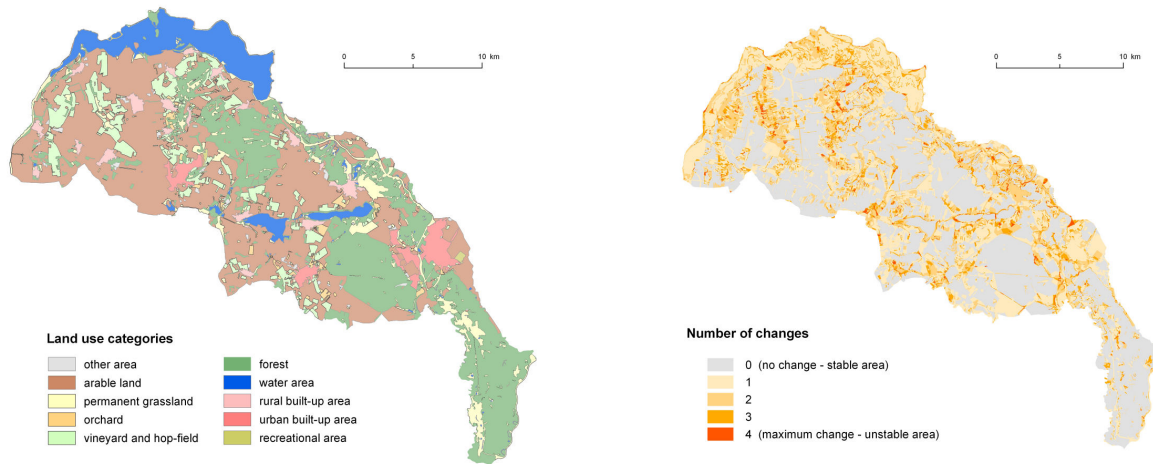
Obr.7. Land use v období 3. rakouského vojenského mapování na příkladu Dolního Podyjí



Obr.8. Land use v období 50. let 20. století na příkladu Dolního Podyjí



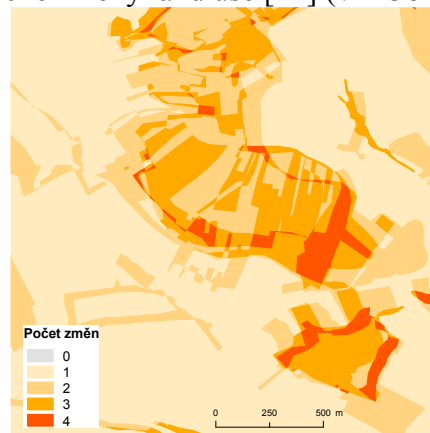
Obr.9. Land use v období 90. let 20. století na příkladu Dolního Podyjí



Obr.10. Land use v období 2002-2006 na příkladu Dolního Podyjí

Obr.11. Počet změn kategorií land use v celém sledovaném období na příkladu Dolního Podyjí

Při překryvu zvektorizovaných map dochází k vzniku tzv. sliver neboli zbytkových polygonů, které svým charakterem (protáhlý tvar, velmi malá až nulová výměra) spíše zobrazují topologickou chybu než skutečné změny land use [14] (viz Obr. 12.).



Obr.12. Zbytkové polygony, které vznikly při překrytí zvektorizovaných map na příkladu Brněnska

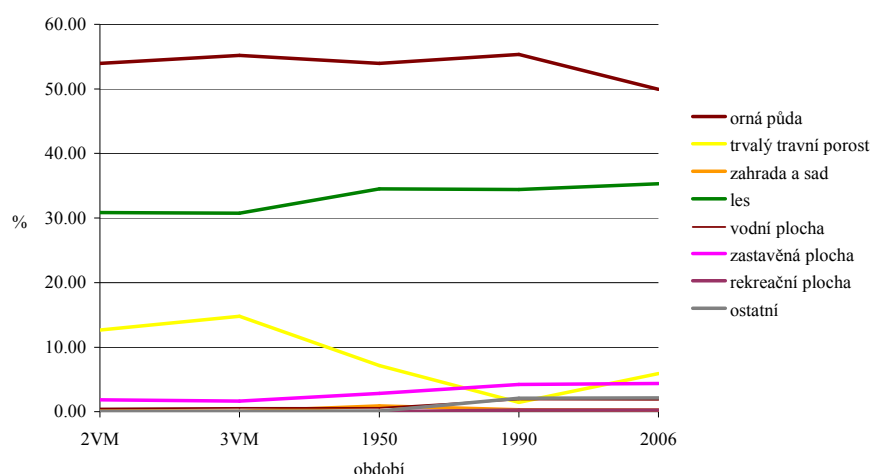
Ačkoli z kvantitativního hlediska tyto zbytkové polygony nezkrusují konečné výsledky analýz, z vizuálního hlediska tomu je naopak. Proto bylo rozhodnuto o jejich alespoň částečném odstranění pomocí nástrojů, které nabízí program ArcInfo. Z testování vybraných nástrojů se jako nejvhodnější jeví způsob eliminace těchto polygonů, vybraných na základě předem určených kritérií, pomocí nástroje Eliminate [14].

Land use za jednotlivá období je vyjádřen jak mapově (viz Obr. 6.-10.), tak tabelárně a graficky (příklady viz Tab.1., Obr.13.).

Tab.1. Zastoupení land use [%] ve sledovaných obdobích na příkladu Náměšťska

kategorie land use\období	2VM	3VM	1950	1990	2006
orná půda	53.97	55.20	53.94	55.35	49.95
trvalý travní porost	12.63	14.79	7.13	1.42	5.91
zahrada a sad	0.16	0.07	0.88	0.29	0.26
les	30.82	30.72	34.52	34.39	35.32
vodní plocha	0.51	0.61	0.60	1.92	1.82
zastavěná plocha	1.83	1.66	2.83	4.24	4.34
rekreační plocha	0.00	0.00	0.01	0.27	0.26
ostatní	0.08	0.04	0.10	2.11	2.13

Vystětlivky: 2VM – 2. rakouské vojenské mapování, 3VM – 3. rakouské vojenské mapování



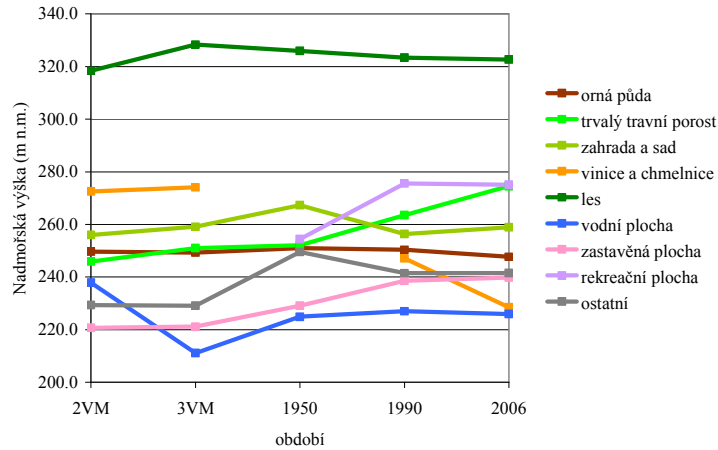
Obr.13. Vývoj land use ve sledovaných obdobích na příkladu Náměštska

Vedle základní analýzy změn land use na podkladě zvektorizovaných map probíhají i další analýzy založené na tvorbě 3D modelů, díky kterým je možno vypočítat závislost rozložení land use na nadmořské výšce (viz Tab.2., Obr.14.), resp. analýzy týkající se ekologické stability daného území za jednotlivá období (viz Tab.3., Obr.15.). Rovněž se na podkladě těchto starých map hodnotí vývoj říční sítě.

Tab.2. Průměrná nadmořská výška jednotlivých kategorií land use ve sledovaném období na příkladu Brněnska

Prvek landuse\období	2VM	3VM	1950	1990	2006
orná půda	249.7	249.3	250.9	250.4	247.7
trvalý travní porost	245.9	251.0	252.1	263.6	274.6
zahrada a sad	256.0	259.1	267.4	256.4	258.9
vinice a chmelnice	272.5	274.1	0.0	247.1	228.5
les	318.4	328.3	326.0	323.5	322.7
vodní plocha	237.9	211.1	224.9	227.0	226.0
zastavěná plocha	220.7	221.2	229.2	238.6	239.9
rekreační plocha	0.0	0.0	254.4	275.5	275.1
ostatní	229.4	229.2	249.5	241.5	241.6

Vystětlivky: 2VM – 2. rakouské vojenské mapování, 3VM – 3. rakouské vojenské mapování

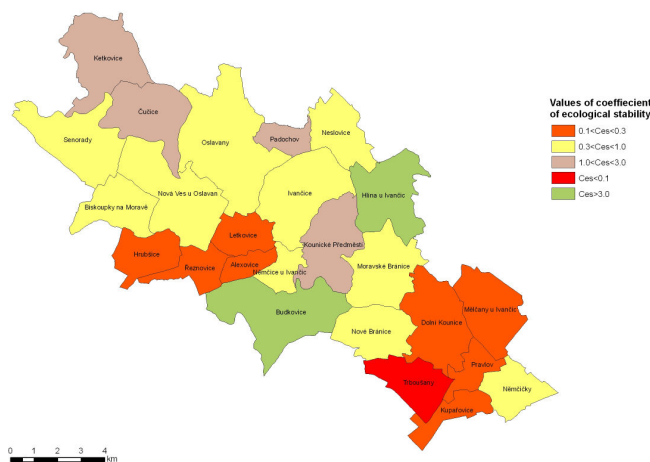


Obr.14. Průměrná nadmořská výška jednotlivých kategorií land use ve sledovaném období na příkladu Brněnska

Tab. 3. Koefficient ekologické stability pro jednotlivé katastry ve sledovaném období na příkladu Ivančicka

katastr\období	2VM	3VM	1950	1990	2006
Alexovice	0.46	0.44	0.32	0.36	0.41
Biskoupky	1.20	0.75	0.95	0.79	1.13
Budkovice	3.20	3.13	2.51	2.37	3.20
Čučice	1.53	1.51	1.49	1.59	1.79
Dolní Kounice	0.30	0.28	0.16	0.63	0.88
Hlína	4.50	4.26	3.99	3.59	3.94
Hrubšice	0.20	0.19	0.27	0.26	0.65
Ivančice	0.40	0.39	0.25	0.01	0.40
Ketkovice	1.20	1.05	1.08	1.12	1.19
Kounické Předměstí	1.45	1.37	1.01	1.01	1.43
Kupařovice	0.15	0.10	0.03	0.04	0.04
Letkovice	0.35	0.30	0.21	0.15	0.24
Mělčany	0.25	0.24	0.03	0.07	0.06
Moravské Bránice	0.95	0.92	0.69	0.73	0.93
Němčice	0.47	0.46	0.27	0.22	0.37
Němčičky	0.36	0.33	0.11	0.09	0.16
Neslovice	0.50	0.48	0.40	0.36	0.34
Nová Ves	0.55	0.54	0.44	0.44	0.52
Nové Bránice	0.80	0.77	0.51	0.50	0.52
Oslavany	0.87	0.85	0.79	0.84	1.08
Padochov	1.35	1.34	1.04	1.13	1.27
Pravlov	0.27	0.23	0.17	0.09	0.27
Řeznovice	0.24	0.20	0.23	0.13	0.24
Senorady	0.83	0.75	0.60	0.62	0.81
Trboušany	0.07	0.06	0.09	0.06	0.07

Vystětlivky: 2VM – 2. rakouské vojenské mapování, 3VM – 3. rakouské vojenské mapování



Obr. 15. Koeficient ekologické stability z období 3. rakouského vojenského mapování na příkladu Ivančicka

Dílní výsledky byly prezentovány na mnoha konferencích a publikovány v časopisech. Namátkou jmenujme [2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16].

4 Závěry

Cílem předkládaného příspěvku bylo seznámit s průběžnými výsledky části výzkumného záměru MSM 6293359101, která se zabývá kvantitativní analýzou dynamiky vývoje krajiny České republiky na podkladě starých map. Doposud byla zvektorizována cca jedna třetina celé republiky, nacházející se na Moravě. Analýzy týkající se změn land use jsou zcela kompletní pro oblast Brněnska, Ivančicka, Vyškovska, Břeclavska a Znojemska a také pro modelová území Kašperských hor a Chotěboře. Dílní výsledky byly prezentovány na mnoha konferencích a v časopisech.

Výsledky výzkumného záměru poslouží k poznání krajiny a jejího využívání v minulosti, zjištění hlavních trendů změn land use a k prognózám očekávaného vývoje v budoucnosti. Rovněž mohou být uplatňovány v případových krajinných studiích na regionální úrovni, resp. být brány jako doplňující podklad pro krajinné a územní plánování.

Reference

1. Brůna, V., Buchta, I., and Uhlířová, L. Identifikace historické sítě prvků ekologické stability krajiny na mapách vojenských mapování. *Acta Universitatis Purkynianae - Studia Geoinformatica II.*, 81. Ústí nad Labem 2002. 80-7044-428-2
2. Demek, J., Havlíček, M., Mackovčín, P., and Slavík, P. Landscape changes in the Czech Republic 1763-2005: An Assessment Based on Historical Maps and GIS Technology. *Acta Leopoldina NF*, 94, 349. 2007.
3. Demek, J., Havlíček, M., Mackovčín, P., and Stránská, T. Brno and its surroundings: a landscape ecological study. *Ekologie krajiny*, 0. 2007.

4. Čada, V. Analýza lokalizace rastrových ekvivalentů III. vojenského mapování do S-JTSK. Brno 2006. 80-864-31-5
5. Čada, V. Hodnocení polohové a geometrické přesnosti prvků II. vojenského mapování lokalizovaných v S-JTSK. Praha 2006.
6. Eremiášová, R., Havlíček, M., and Mackovčín, P. Quantitative Analysis of Landscape Development and changes in drainage network based on historical maps: Case study of the surroundings of the town of Kašperské Hory (Czech Republic). *Silva Gabreta* 2007.
7. Eremiášová, R. and Stránská, T. Posouzení krajinných a přírodních hodnot území jako podklad pro zpracování změn územního plánu obce. *Sborník přednášek, Konference proREGIO 2007, Udržitelný rozvoj regionů, měst a venkovských sídel.* 2007.
8. Lacina, D., Demek, J., Havlíček, M., and Mackovčín, P. Changes of land-use in the Czech Republic based on analysis of historic maps (1843-2005): case study of model area Železná Ruda. *Silva Gabreta* 2007.
9. Mackovčín, P., Demek, J., and Havlíček, M. Význam historických map pro studium vývoje krajiny za posledních 250 let. *Geografická revue*, 2 2. 2006.
10. Mackovčín, P., Demek, J., and Havlíček, M. Kulturní krajiny Brna a jeho okolí. *Fyzickogeografický sborník*., 2007.
11. Mackovčín, P., Demek, J., and Havlíček, M. Význam historických map pre štúdium vývoja krajiny Českej republiky za posledných 250 rokov. *Geografické informácie 11 - Problémy Geografického výskumu Česka a Slovenska.* 2007. 978-80-8094-137-6
12. Mackovčín, P., Demek, J., Havlíček, M., Slavík, P., and Stránská, T. Landscape development of the Czech Republic in the last 250 years: case study of urban and suburban landscapes of the city of Brno. *Proceedings of conference, Implementation of Landscape Ecology in new and changing conditions - 14th International Symposium on Problems of Landscape Ecology Research.* 2006.
13. Skokanová, H. and Havlíček, M. Driving Forces and Land Use Changes in the Lower Dyje River Area, Czech Republic, in the Period 1840-2006. *Book of Abstracts, Man in the Landscape Across Frontiers: Landscape and Land Use CHanges in Central European Border Regions.* Ljubljana 2007. 978-961-254-017-3
14. Skokanová, H., Havlíček, M., and Slavík, P. Analýza starých map, topologické chyby a návrh jejich odstranění. *Sborník z konference, 16. konference GIS ESRI a Leica Geosystems v ČR.* 2007. 978-80-254-0299-3
15. Stránská, T. Využití historických map při vymezení ekologických sítí. *Sborník z 6.ročníku semináře "ÚSES - zelená páteř krajiny", ÚSES - zelená páteř krajiny.* 2007. 978-80-86386-98-0
16. Stránská, T. and Havlíček, M. Ecological Assessment of Development and Landuse Changes of Landscape Ivančicko. *Conference Proceedings of the 7th Moravian Geographical Conference CONGEO 2007.* 2007. 978-80-8366407-24-1