

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
KATEDRA GEOINFORMATIKY

Zuzana ZAPLETALOVÁ

VÝVOJ HISTORICKÉ KRAJINNÉ STRUKTURY V POVODÍ TRKMANKY

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Helena Kilianová, PhD.

Olomouc 2008

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci řešila sama a že jsem uvedla
veškerou použitou literaturu.

Olomouc, 23. května 2008

.....
podpis

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

pro **Z u z a n u Z A P L E T A L O V O U**

obor **Geografie a geoinformatika**

Název tématu:

VÝVOJ HISTORICKÉ KRAJINNÉ STRUKTURY V POVODÍ TRKMANKY
DEVELOPMENT OF HISTORIC LANDSCAPE STRUCTURE IN TRKMANKA CATCHMENT

Zásady pro vypracování:

Cílem bakalářské práce je v povodí Trkmanky rekonstruovat stav využití země (land-use) v historickém období. Vstupními daty budou mapy vojenských mapování. Rekonstruovaný land-use bude zhodnocen pomocí analýzy stálosti ploch, indexy vývoje a změny zastoupení jednotlivých kategorií land-usu a pomocí přechodových tabulek. Zjištěné výsledky budou vizualizovány. Studentka projde celým procesem přípravy a zpracování dat s následnou interpretací zjištěných výsledků.

Postup prací

- *sběr a příprava dat,*
- *studium krajinně-ekologických indexů pro posouzení struktury krajiny,*
- *rekonstrukce land-use,*
- *analýza a interpretace geoinformatických a aplikačních výsledků.*

Studentka odevzdá údaje o všech datových sadách, které vytvořila nebo získala v rámci práce, pro potřeby zaevidování do Metainformačního systému katedry geoinformatiky ve formě vyplněného formuláře. Celá práce (text, přílohy, výstupy, zdrojová a vytvořená data, metadatový formulář) bude odevzdána v digitální podobě na CD (DVD) a text práce s vybranými přílohami bude odevzdán ve dvou svázaných výtiscích na sekretariát katedry. O bakalářské práci studentka vytvoří webovou stránku, která bude v den odevzdání práce umístěna na katedrální server. Práce bude zpracována podle zásad dle Voženílek (2002). Na závěr bakalářské práce připojí studentka jednostránkové resumé v anglickém jazyce.

Rozsah grafických prací:

Grafické výstupy budou součástí práce jako přílohy, rozsah podle potřeby práce.

Rozsah průvodní zprávy:

30 – 40 stran textu.

Seznam odborné literatury:

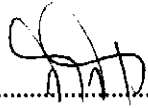
- Forman, R.T.T., Godron, M. (1993). Krajinná ekologie. Academia, Praha, 582 s.*
Lipský Z. (1998): Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů. Praha, Karolinum, 129s.
Lipský Z. (1999): Sledování změn v kulturní krajině. Kostelec nad Černými lesy, ÚAE LF ČZU, 69 s.
Kukla, P. (2007): Analýza historického vývoje krajiny se zvláštním zřetelem na vodní složku krajiny. In. Dreslerová, J., Grohmanová., (eds.): Venkovská krajina 2007. Sborník z 5. ročníku mezinárodní mezioborové konference, konané 18.-20. května 2007 v Hostětíně, Bílé Karpaty, 2007, 171 s.
Voženilek, V., Demek, J.: Modelování erozních procesů – experimentální studie Trkmanka. GEOINFO, 1/2000, s. 19 – 21
Voženilek, V. (2002): Diplomové práce z geoinformatiky. Vydavatelství Univerzity Palackého, Olomouc, UP, 31 s.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Helena Kilianová, Ph.D.

Konzultant bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: 15. června 2007

Termín odevzdání bakalářské práce: květen 2008

 Vedoucí katedry	UNIVERZITA PALACKÉHO 771 46 OLOMOUČ, tř. Svobody 26 Přírodovědecká fakulta Katedra geoinformatiky tel. 585 634 513, 585 634 516 ①	 Vedoucí bakalářské práce
---	--	---

V Olomouci dne 15. června 2007

OBSAH

1. Úvod.....	6
2. Cíle práce.....	7
3. Teoretická východiska.....	8
3. Metody a postup prací.....	10
3.1 Studium literárních pramenů.....	10
3.2 Studium historických map.....	10
3.3 Příprava historických land use/land cover.....	11
3.3 Analýzy LU/LC v GIS a výstup prostorových dat.....	13
3.4 Ekologické zhodnocení vývoje krajinné struktury.....	15
4. Vymezení zájmového území.....	16
4.1 Fyzickogeografická charakteristika.....	16
4.2 Socioekonomická charakteristika.....	19
5. Historický nástin.....	21
6. Land use/land cover a jeho změny ve sledovaných obdobích	23
6.1 Land use/land cover v jednotlivých obdobích.....	23
6.2 Změny land use/land cover během vojenských mapování a v současnosti.....	27
6.3 Dopravní síť v jednotlivých obdobích.....	30
7. Ekologické hodnocení vývoje krajinné struktury.....	32
7.1 Vývoj koeficientu ekologické stability.....	32
7.2 Persistence ploch.....	35
7.3 Index změny.....	36
7.4 Indexy krajinné metriky.....	36
8. Závěr.....	46
9. Summary.....	48
10. Seznam literatury.....	49
Přílohy	

1. ÚVOD

Krajina jako otevřený systém je výsledkem působení řady přírodních a antropogenních činitelů (Lipský, 2000). Přírodní krajina se vyvíjela výhradně pod vlivem přírodních činitelů, kdežto v kulturní krajině je rozhodujícím a nejdynamičtějším krajinoformujícím činitelem člověk. Při sledování historických změn v krajině v tomto případě období 300 let vývoje jsou tedy v podstatě monitorovány transformace způsobené výhradně člověkem, a tak je možné sledovat společenský vývoj daného území.

Sledování změn v krajině v určitém časovém úseku je založeno na studii proměn jednotlivých krajinných složek, jejich plošného zastoupení a prostorového uspořádání (Lipský, 2000). V této práci byly sledovány kategorie tzv. land use/land cover, které byly vyhotoveny na podkladě map z historických vojenských mapování. Přesněji se jednalo o I. vojenské mapování, které probíhalo na Moravě v letech 1764 – 1768, následně II. vojenské mapování z období let 1836 – 1840 a III. vojenské mapování utvářené v letech 1876 – 1879. Podle těchto map byl zrekonstruován land use/land cover z každého období a ty byly posléze porovnávány s aktuálním stavem.

Tato práce tedy podává ucelený kontinuální obraz o krajině v povodí Trkmanky od 2. poloviny 18. století do konce 19. století, který je srovnáván s dnešní situací. Je zaměřená na podrobný popis krajiny v jednotlivých obdobích vojenských mapování, dále na analýzy změn využití ploch od 18. století do současnosti, které dává do spojitosti s tehdejší společenským vývojem. V neposlední řadě předkládá ekologické hodnocení vývoje krajinné struktury na základě kvantifikace ekologické stability a výpočtu některých dalších krajinných indexů.

Poznání dynamického historického vývoje kulturní krajiny a jejích jednotlivých strukturálních částí je nezbytné pro její současnou ekologickou stabilizaci (Lipský, 2000). Tzv. „paměť krajiny“ hraje velmi důležitou úlohu např. při krajinném a územním plánování.

2. CÍLE PRÁCE

Cílem diplomové práce je především na základě historických vojenských mapování zjistit, jak vypadala krajina v povodí Trkmanky v druhé polovině 18. století a v průběhu 19. století a postihnout, jaké změny ve využití krajiny se v této době udály a následně porovnat historický land use/land cover (LU/LC) se současností. Hlavním předmětem této práce je tedy charakteristika LU/LC v jednotlivých historických obdobích a v současnosti a podrobný popis změn, které se odehrály mezi těmito etapami a také mezi dnešním stavem krajiny.

19. století je obdobím průmyslové revoluce, kdy se začíná masivně prosazovat průmyslová výroba, ve velkém měřítku se stavějí silnice, železnice, radikálně se mění společnost. Mapy vojenských mapování zachycují období před touto revolucí (I. vojenské mapování), dobu v rozkvětu průmyslové revoluce (II. vojenské mapování) a také etapu v českých dějinách, kdy se začíná prosazovat technickovědecká revoluce (III. vojenské mapování). Proto lze na těchto mapách dobře zdokumentovat bouřlivý vývoj společnosti v 19. století.

Ze zjištěného zastoupení jednotlivých kategorií LU/LC budou vyhodnoceny změny mezi sledovanými obdobími. Dále bude provedeno ekologické zhodnocení vývoje povodí na celém území, a to pomocí vyjádření koeficientu ekologické stability krajiny. Poté bude určena persistence ploch a vypočítány indexy krajinné metriky, které vhodně vyhodnocují vývoj struktury krajiny. To bude dokládat nejen samotný text práce, ale také četné tabulky, grafy, mapové výstupy a 3D vizualizace části povodí Trkmanky.

3. TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Krajina je část zemského povrchu, jehož charakter je výsledkem působení přírodních a antropogenních činitelů a jejich vzájemných vztahů (Novotná, 2001). Podle Demka (1990) je krajina část povrchu země, která tvoří celek kvantitativně odlišený od ostatních částí krajinné sféry. Má individuální vnitřní strukturu, určité chování (fungování) a specifický vývoj.

Krajina je předmětem studia **krajinné ekologie**, která se zabývá heterogenitou prostoru, krajinnou strukturou a jejími změnami v čase (Lipský, 1998). Podle Naveha a Liebermana (1984) je krajinná ekologie interdisciplinární obor zabývající se vazbami mezi lidskou společností a jejím životním prostorem.

Základním rysem každé krajiny je její prostorová heterogenita vyjádřená krajinnou strukturou. **Strukturou krajiny** se rozumí rozložení energie, látek a druhů ve vztahům k tvarům, velikostem, počtům a k uspořádání krajinných složek a ekosystémů (Forman, Godron, 1993). Struktura krajiny má rozhodující vliv na funkční vlastnosti krajiny. Jakákoliv změna v krajinné struktuře mění průběh toků látek v krajině, její průchodnost a oživenost.

Krajinotvorné procesy, přírodní i antropogenní, způsobují neustále **změny v krajině**. V přírodní krajině působí výhradně přírodní, abiotické či biotické, faktory. Se vznikem lidské společnosti se však stává člověk nejvýznamnějším krajinotvorným činitelem a z krajiny přírodní se stává kulturní krajina, která se dnes nachází prakticky na všech místech naší planety buď ovlivněná antropogenními procesy přímo (těžba, výstavba, kácení lesa, ...) nebo nepřímo ovlivněním přírodních procesů (eroze, koloběh látek a toku energie, ...).

Při studiu krajiny a jejích složek jsou často používány pojmy **land use** (využití ploch) a **land cover** (pokryv země). Termínem land cover se rozumí popis vegetace a společenských prvků v krajině. Land use je spojením mezi land cover a lidskou činností. Je zde jednoznačně určeno k čemu daná plocha slouží. V této diplomové práci bude používán výraz land use/land cover (LU/LC) kvůli ne zcela jednoznačnému pojetí. Podkladovými mapami jsou totiž mapy vojenských mapování, kde sice byl mapován převážně land use, tj. k čemu se daná plocha v té době využívala, nicméně ne u všech sledovaných kategorií lze získat informace o hospodářském využití a dále zde nejsou rozlišeny vlastnické vztahy jednotlivých ploch, a proto nelze uvádět pouze termín land use.

Výzkum land use a land cover je součástí základního výzkumu při studiu kulturní krajiny (Kilianová, 2001). Zahrnuje jak formu analýzy aktuálního či historického stavu, tak hodnocení krajiny z hlediska vhodnosti pro jednotlivé způsoby využívání. Uplatnění nachází tedy především v krajinném plánování.

Nejčastěji používanou charakteristikou pro ekologické zhodnocení krajiny je **ekologická stabilita**. Podle Míchala (1984) je ekologická stabilita schopností ekologického systému vyrovnávat vnější rušivé vlivy vlastními spontánními mechanismy (autoregulací). Tato schopnost se projevuje odolností vůči narušení a spontánním návratem do původního stavu po odeznění rušivého vlivu. Naopak labilní systémy mají nedokonale vyvinuté autoregulační mechanismy. Pokusem o kvantifikaci ekologické stability je několik typů výpočtů koeficientu ekologické stability (KES), jehož podstatou je poměrné zastoupení ploch relativně stabilních a ploch relativně labilních (Lipský, 1998).

Další metodou hodnocení krajiny jsou tzv. **krajinně - ekologické indexy**. Těchto charakteristik existuje celá řada, v této práci budou podrobněji rozepsány indexy popisující dynamiku vývoje krajiny, tj. index změny a index persistence ploch a poté indexy krajinné metriky zabývající se kvantifikací struktury krajiny.

Index změny vyjadřuje poměr rozlohy ploch, u kterých došlo ke změně využití v určitém časovém období, k celkové rozloze všech ploch. Naopak **index persistence ploch** (stálosti ploch) určuje poměr stabilních (nezměněných) ploch k celkové ploše území.

Indexy krajinné metriky vycházejí z exaktního matematického zachycení krajinné struktury, kterým je možné získat informace o struktuře paternu krajiny. Za pomoci sw produktů, například ve formě extenzí k ArcGIS 9.x, lze takto vypočítat množství číselných indikátorů, které popisují strukturu krajiny. Pro tuto práci byly vyhodnoceny pouze některé z mnohých indexů krajinné metriky, které vhodně doplňují výzkum vývoje krajinné struktury. Použité indexy lze rozdělit do čtyř skupin: indexy popisující velikost plošek (počet plošek, průměrná velikost plošky), indexy tvarů plošek, indexy okrajů (hran) a indexy prostorového uspořádání plošek.

3. METODY A POSTUP PRACÍ

3.1 Studium literárních pramenů

Studium literárních pramenů bylo použito zejména při rozboru historického vývoje daného území, dále byly prostudovány četné rešerše zabývající se danou problematikou krajinné ekologie, vývoje krajinné struktury apod. a v neposlední řadě také publikace ke studiu zájmového území, jak z hlediska fyzickogeografického, tak ze socioekonomické stránky.

3.2 Studium historických map

Ke studiu vývoje krajiny v povodí Trkmanky byly použity mapy I. - III. vojenského mapování z 18. - 19. století, které byly srovnávány s aktuálním land use/land cover vytvořeným z leteckých snímků. Většina prací pak probíhala v sw ArcGIS 9.x.

I. Vojenské mapování (Josefské): 1764 – 1768

Mapy jsou v měřítku 1 : 28 800, což bylo na tehdejší dobu poměrně velké měřítko, kterému se nevyrovnala ani měřítka soudobých vynikajících mapových děl. Protože se však nové podrobné mapy měly získat co nejrychleji a nejlevněji, nepředcházela mapování žádná astronomicko – geodetická měření, nýbrž polohopisným podkladem se stala pro území Čech a Moravy Müllerova mapa zvětšená do měřítka 1 : 28 800, do níž vojenští důstojníci zakreslovali jen podle pouhého pozorování v terénu všechny předepsané polohopisné údaje, výškopis poté šrafami (Boguszak, Císař, 1961).

Díky absenci matematických základů tohoto mapového díla se největší nedostatky projevují v chybné geometrii objektů . Naprosto nepřesná poloha objektů velmi snižuje použitelnost tohoto díla a byla také důvodem k následujícímu II. vojenskému mapování.

K této práci byly použity následující mapové listy z Josefského mapování Moravy: 091, 092, 103, 104, 113, 114, 121.

II. vojenské mapování (Františkovo): 1836 – 1840

Druhé vojenské mapování si již vyžádalo vyhotovení souvislé astronomicko - geodetické sítě ve všech dědičných zemích Rakouska, tedy i v Českých zemích. Měřítko bylo zvoleno stejné jako u Josefského mapování, tedy 1 : 28 800. Zmapování území u nás bylo provedeno podstatně jednodušším způsobem díky katastrálním mapám, které byly

vyhotoveny v roce 1816 v měřítku 1 : 2880. Jejich zmenšená kresba byla dokonalým polohopisným podkladem, výškopis byl znázorněn pravými Lehmanovými šrafami. Číselným polohopisným základem v Čechách byly trigonometrické body s počátečním bodem Gusterberg v Dolních Rakousích, na Moravě a ve Slezsku byla počátečním bodem věže dómu sv. Štěpána ve Vídni (Boguszak, Císař, 1961).

Z Františkova mapování byly použity tyto sekce: O_10_IV, O_11_III, O_11_IV, O_12_II, O_12_III, O_12_IV.

III. vojenské mapování (1876 - 1879)

Třetí vojenské mapování bylo uskutečněno zejména kvůli zlepšení v měřičské přesnosti, což si žádalo vojenství – především kvůli dělostřelectvu, ale také civilní sféra – hlavně konstruktéři silnic a železnic.

Nyní bylo zvoleno již dekadické měřítko 1 : 25 000. Celé mapování bylo v českých zemích provedeno s dokonalým využitím katastrálního podkladu (Boguszak, Císař, 1961). Polohopis byl znázorněn smluvenými značkami, výškopis kombinovaným způsobem, tj. výškovými údaji (kótami), vrstevnicemi, šrafováním podle modifikované Lehmannovy stupnice a lavírováním (tónováním barvou) skal (Boguszak, Císař, 1961). Mapování předcházela nivelace, tudíž došlo k značnému zpřesnění výškopisu.

Ze III. vojenského mapování byly použity tyto mapové listy: 4357_4, 4358_3, 4358_4, 4457_2, 4458_1, 4458_3, 4457.

3.3 Příprava historických land use/land cover

Mapy vojenských mapování byly k dispozici v naskenované podobě ve formátu tiff, které bylo tak nutné zgeoreferencovat a zdigitalizovat.

Georeferencování starých map

Georeferencování byla jedním z nejtěžších úkolů, a to zvláště u I. vojenského mapování, které nemá matematický základ. Proto byla provedena ručně pomocí vřícovacích bodů. Nejdříve však bylo nutné jednotlivé mapové listy ořezat a spojit v jeden celek, protože v případě transformace samostatných listů by díky nepřesnosti map na sebe poté nenavazovaly. Ořezání a následné spojení listů proběhlo v programu GIMP 2.4.5. Jako podkladová data byl použit ZABAGED, georeferencování proběhlo v programu ArcGIS 9.x. Transformace do souřadného systému byla provedena několikrát, protože zde byly

značné odchylky. Finální verzí byla transformace prvního stupně (afinní) s použitím čtyř vlíčovacích bodů, které byly zvoleny tak, aby byly co nejvíce na okrajích daného území, ale zároveň bylo podmínkou, aby zde byl jasně identifikovatelný a polohově nezměněný objekt jak na mapě I. vojenského mapování, tak i v současnosti. Nejlépe se osvědčily kostely a křižovatky cest. Díky absenci právě geometrických základů těchto map byly stále nemalé odchylky v poloze objektů od skutečnosti, celková chyba tak činila 582,7 metrů.

Transformace II. vojenského mapování byla již o mnoho jednodušší. Jelikož toto mapování bylo provedeno na základě předchozí triangulace, bylo použito Cassinni-Soldnerovo zobrazení, a proto je již možná transformace pomocí globálního klíče. Tento problém řešili odborníci z ČVUT v Praze, kteří vyvinuli software MATKART, jež po zadání mapového listu vypočítá souřadnice jeho rohů, a který byl použit i v této práci.

Georeference III. vojenského mapování byla podobná jako u předchozího. Podle známého kladu listů byly zjištěny zeměpisné souřadnice rohů zájmových mapových listů. Opět zde byl použit sw MATKART, ale nyní již pouze na převod zeměpisných souřadnic na Besselově elipsoidu do Křovákovy projekce

Digitalizace starých map a tvorba současného land use/land cover

Digitalizace I. vojenského mapování byla v zásadě jednoduchá. Znakový klíč je prostý, jednotlivé plochy využití půdy jsou odlišeny barevně a v některých případech i rastrem (např. lesy, vinice). Interpretační klíč byl řešen na základě výzkumu Univerzity Jana Evangelisty Purkyně (UJEP) v Ústí nad Labem, která se touto problematikou zabývala do hloubky.

U II. vojenského mapování byl převod do digitální formy obdobný. Opět je interpretační klíč k dispozici od UJEP v Ústí nad Labem, dále se bylo možné orientovat podle uveřejněných map II. vojenského mapování na webu, kde bylo možno ihned srovnat tehdejší mapy se současným stavem.

Nejsložitější digitalizace byla u III. vojenského mapování. U těchto map nebyl k dispozici přesný znakový klíč, přesto ale byly kategorie vcelku snadno identifikovatelné. Problém nastával v rozdílných legendách oproti předchozím dvěma mapováním. III. vojenské mapování bylo totiž mnohem podrobnější, a tak bylo nutné některé kategorie sloučit či vynechat pro porovnatelnost jednotlivých období.

Aktuální LU/LC k roku 2007 byl převzat od diplomantky řešící stejné území v témže roce. Byl vytvořen na podkladě barevné ortofotomapy, která byla vyhotovena na základě leteckých měřičských snímků a který byl v nejasnostech doplněn terénním

výzkumem. U aktuálního LU/LC došlo pak ke sjednocení kategorií tak, aby byly srovnatelné s historickými mapováními. Přehled všech kategorií uvádí tab. č. 1.

Pro úplnost je ještě nutno uvést, že LU/LC tvoří pouze kategorie, které jsou řešeny jako polygony. Liniové znaky, tj. cesty a vodní toky, byly digitalizovány pro doplňující analýzy.

Tab. č. 1: Přehled kategorií LU/LC v historických mapováních a v současnosti

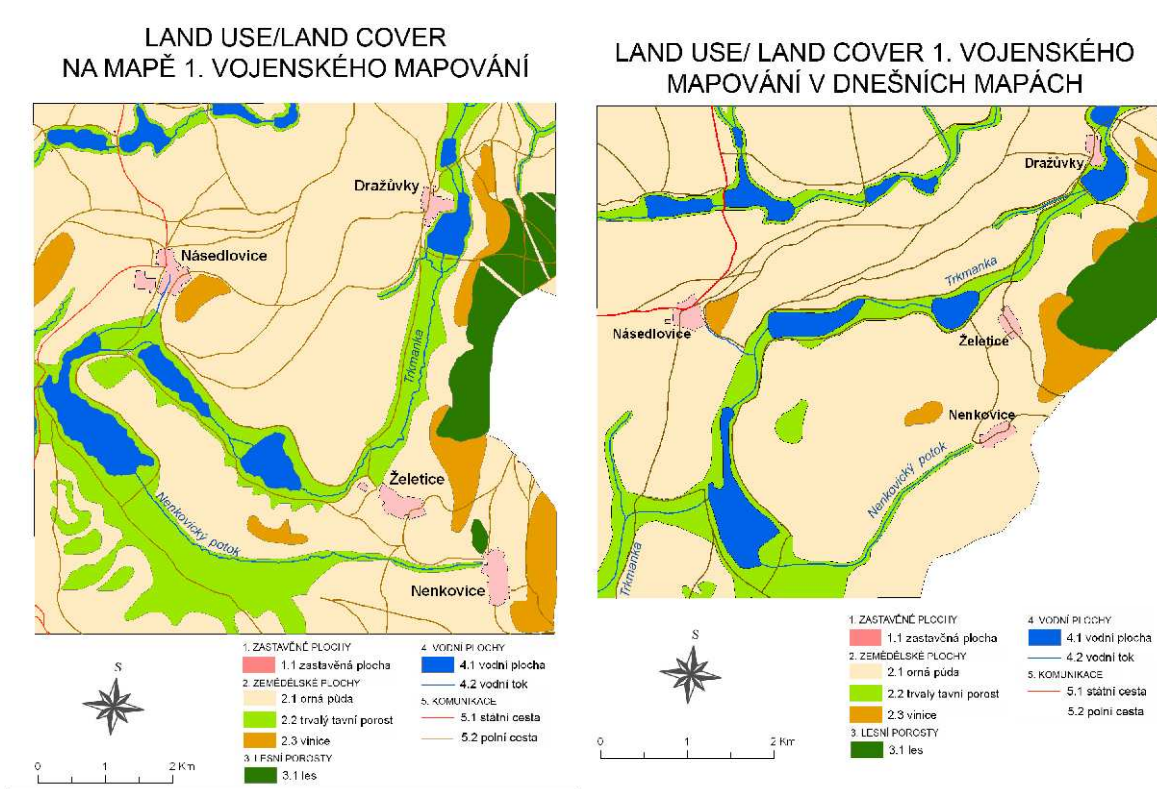
I. vojenské mapování	II. vojenské mapování	III. vojenské mapování	Současnost
polygony			
Zastavěná plocha	Zastavěná plocha	Zastavěná plocha	Zastavěná plocha
Orná půda	Orná půda	Orná půda	Orná půda
Trvalý travní porost (TTP)	Trvalý travní porost (TTP)	Trvalý travní porost (TTP)	Trvalý travní porost (TTP)
Vinice	Sady a zahrady	Sady a zahrady	Sady a zahrady
Les	Vinice	Vinice	Vinice
Vodní plocha	Les	Les	Les
	Vodní plocha	Vodní plocha	Vodní plocha
	Bažiny a mokřady	Bažiny a mokřady	Bažiny a mokřady
			Ostatní plochy
linie			
Státní cesta	Státní cesta	Státní cesta	Dálnice
Polní cesta	Polní cesta	Polní cesta	Hlavní silnice
Vodní tok	Železnice	Železnice	Vedlejší silnice
	Vodní tok	Vodní tok	Polní cesta
			Železnice
			Vodní tok

3.3 Analýzy LU/LC v GIS a výstup prostorových dat

I. vojenské mapování

Vzhledem k absenci jakýchkoli matematických základů tohoto mapování jsou chyby v geometrii po georeferenci tak značné, že jej nelze použít do výsledných analýz. Toto mapování slouží jako hezký příklad toho, jak krajina vypadala v našich zemích v 18. století, nicméně nelze jej použít ke zpracování v GIS a k exaktním výpočtům. Aby byl získán alespoň přibližný obraz krajiny celého povodí, bylo zvětšeno toto území o chybu při

georeferenci (tj. 582,7 m) kvůli ztrátám na okrajích území. Chyby v geometrii dokládá následující příklad:



Obr. č. 1: Zdigitalizovaný LU/LC na mapě I. vojenského mapování. Hranice povodí neodpovídají ani po zvětšení o chybu při georeferenci, území zde bylo ještě zvětšeno pro zachycení celé oblasti.

Obr. č. 2: LU/LC z období I. vojenského mapování přenesený do dnešní mapy se správnou geometrií.

Z předcházejících výřezů ve východní části povodí je zřejmá naprosto chybná geometrie. Prostor mezi Trkmankou (územím prochází v SV – JZ směru od obce Dražůvky do JZ cípu území) a Nenkovickým potokem (pramení u obce Nenkovice a dále teče přibližně Z směrem) jakoby na mapě I. vojenského mapování skoro nebyl, špatně je vykreslený i směr vodních toků, jak Trkmanky, tak Nenkovického potoka, dokonce i obec Nenkovice ztratila správnou orientaci z SV – JZ na směr S – J. Z tohoto je patrné, že zpracování v GISu je nemožné z hlediska jakýchkoli prostorových analýz změn krajiny.

Právě pro nepoužitelnost I. vojenského mapování pro prostorové analýzy je jediným mapovým výstupem LU/LC povodí Trkmanky zvětšený o chybu při georeferenci, lze jej ovšem použít pro další numerické výpočty, je třeba ale vždy pracovat pouze s relativními hodnotami.

II. a III. vojenské mapování a aktuální stav

U těchto mapových podkladů již problém s geometrií není, a proto je již možné provádět různé prostorové analýzy změn krajiny. Sledovanými transformacemi krajiny byly rozdíly ve využití země mezi II. a III. vojenským mapováním a potom porovnání III. vojenského mapování se současností. Tímto způsobem je možné sledovat změny, které probíhaly mezi jednotlivými mapováními a ty následně srovnat se současným stavem.

Mapovými výstupy pak jsou jednotlivé mapy využití ploch z těchto období (II. vojenské mapování, III. vojenské mapování, současnost), dále několik map změn LU/LC a mapa persistentních ploch (tj. ploch, jejichž využití je v současnosti stejné jako u II a III. mapování). Mapové výstupy jsou ještě doplněny čtenými numerickými výpočty v podobě tabulek a grafů.

3.4 Ekologické zhodnocení vývoje krajinné struktury

K ekologickému zhodnocení vývoje krajinné struktury bylo vypočítáno několik charakteristik. V první řadě byla kvantifikována ekologická stabilita daného území ve sledovaných obdobích pomocí koeficientu ekologické stability. Dále byla provedena analýza persistence ploch využití krajiny v několika časových horizontech. Dalšími krajinně – ekologickými indexy byly indexy změny ploch, indexy krajinné metriky, resp. indexy velikosti a tvaru ploch, délky hraničních linií mezi jednotlivými kategoriemi využití ploch a jejich celkové délky a nakonec indexy prostorového uspořádání (rozptýlenosti) plošek.

4. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmovým územím je povodí Trkmanky. Trkmanka je levostranný přítok Dyje, pramení ve Ždánickém lese, poté teče převážně jihozápadním směrem a vlévá se u obce Podivín do řeky Dyje. Celé povodí se nachází na jižní Moravě v okresech Břeclav, Hodonín a Vyškov, jak ukazuje orientační mapa (obr. č. 3). Rozloha povodí je 379 km².



Obr. č. 3: Vymezení zájmového území

4.1 Fyzickogeografická charakteristika

Geologická stavba

Geologicky náleží toto území ke Karpatské soustavě a k Vídeňské pánvi. Karpatská soustava byla vytvořena alpiským vrásněním ve druhohorách a třetihorách. Největší část pak vyplňuje tzv. Ždánická jednotka tvořená Ždánickým lesem a Kyjovskou pahorkatinou. Převažujícími horninami jsou zde především pískovce a břidlice tercierního stáří.

Jižní část povodí náleží do Vídeňské pánve. Ta je vyplněna sedimenty neogenního stáří, a to zejména písky, jíly a štěrky z období pliocénu (Demek, 1992).

Geomorfologická stavba

Celé území patří do alpsko-himalajského systému, poté se dělí na Karpatský subsystém, který zasahuje na většinu území a na sybsystém Panonských pánví, který tvoří pouze malou část při jižním okraji povodí. Podrobné dělení je uvedeno v tab. č. 2..

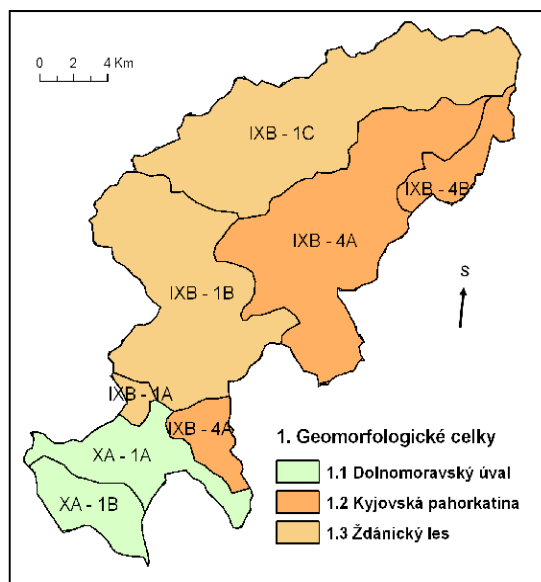
Tab. č. 2: Geomorfologické dělení povodí Trkmanky (dle Demek, J., Novák, V., 1992)

Systém	Subsystém	Provincie	Soustava	Podsoustava	Celek	Podcelek
Alpsko – himalájský systém	Karpaty	Západní Karpaty	Vnější západní karpaty	Středomoravské Karpaty	Ždánický les	Hustopečská pahorkatina
						Boleradická vrchovina
						Dambořícká vrchovina
					Kyjovská pahorkatina	Mutěnická pahorkatina
						Věteřovská pahorkatina
	Panonská pánev	Západopanonská pánev	Vídeňská pánev	Jihomoravská pánev	Dolnomoravský úval	Dyjsko – moravská pahorkatina
						Dyjsko – moravská niva

Ždánický les se nachází v jihozápadní části Středomoravských Karpat. Je tvořen zarovnaným povrchem, kde se často objevují klenby. Na rozvodí vodních toků se v této oblasti kromě meziúdolních hřbetů nalézají také četné plošiny (Demek, 1965), které jsou navzájem odděleny širokými a měkkými sedly, údolími potoků a příkřejšími úseky svahů. V tomto geomorfologickém celku pramení řeka Trkmanka.

Kyjovská pahorkatina se rozprostírá v jihovýchodní části Středomoravských Karpat. Je tvořena pahorkatinovým a vrchovinovým reliéfem, který je často zarovnan eolickou sedimentací. Tento celek je plochý s úvalovitými, neckovitými a suchými údolími.

Dolnomoravský úval vyplňuje jižní část zájmového území a je nejsevernějším výběžkem Vídeňské pánve. Je to sníženina s plochým reliéfem, který je tvořen neogenními a čtvrtohorními usazeninami (Demek, 1965). V jejím středu se nachází široká niva řeky Moravy a Dyje.



Obr. č. 4: Geomorfologické dělení povodí Trkmanky (1.1 Dolnomoravský úval: XA – 1A: Dyjskomoravská pahorkatina, XA – 1B: Dyjskomoravská niva; 1.2 Kyjovská pahorkatina: IXB – 4A: Mutěnická pahorkatina, IXB – 4B: Věteřovská vrchovina; 1.3 Ždánický les: IXB – 1A: Hustopečská pahorkatina, IXB – 1B: Boleradická vrchovina, IXB – 1C: Dambořická vrchovina)

Klima

Celé území spadá do teplé podnebné oblasti T4 (dle E. Quitta, 1975), která je nejteplejší klimatickou oblastí v České republice. Je charakterizována dlouhým teplým a suchým létem, zima bývá mírná a suchá. Nejteplejším měsícem je červenec, kdy se průměrná teplota pohybuje mezi 20 a 21 ° C, naopak nejchladnější bývá leden s průměrnou teplotou okolo -2° C. Chladněji bývá na severu ve Ždánickém lese, kde jsou červencové teploty okolo 18° C a lednové zase o stupeň chladnější, tj. -3° C.

Hydrologické poměry

Hlavním vodním tokem je řeka Trkmanka. Pramení severozápadně od Ždánic ve Ždánickém lese a vlévá se po 42,3 kilometrech u obce Podivín do řeky Dyje. Patří k úmoří Černého moře, její hydrologické pořadí je 4-17-01-012 (Vlček, 1984). Mezi její nejvýznamnější přítoky patří Spálený potok, Lovčický potok, Čejčský potok a Trníček.

Spálený potok je největším pravostranným přítokem. Pramení severovýchodně od obce Zdravá Voda a ústí do Trkmanky u obce Brumovice. Jeho největším přítokem je vodní tok Haraska.

Největším levostranným přítokem je Lovčický potok, který pramení severovýchodně od obce Ždánice a ústí do Trkmanky u obce Dražůvky.

Půdy

V povodí Trkmanky se vyskytují různé druhy půd. Na spraších a sprašových hlínách to jsou hlinité půdy, které jsou charakteristické střední velikostí zrn. Jsou nejvhodnější pro zemědělství, protože jsou dobře obdělávatelné a bohaté na živiny. Těžké jílovité půdy jsou rozšířeny zejména na zvětralinách neogenních a paleogenních sedimentů. Ve Ždánickém lese se nacházejí lehké písčité půdy.

Z půdních typů jsou nejčastěji zastoupeny černozemě, které jsou nejúrodnější, protože obsahují vysoký podíl humusu. Dále se vyskytují hnědozemě s menší vrstvou humusu a jemnější strukturou. Pod lesními porosty jsou převážně podzolové půdy, podél vodních toků potom aluvia (Horník, 1986).

4.2 Socioekonomická charakteristika

Obyvatelstvo a sídla

Celé území spadá do Jihomoravského kraje a do tří okresů: Břeclav, Hodonín a Vyškov, přičemž největší část zabírá Břeclavský okres, zatímco okres Vyškov je zde zastoupen pouze při svém úplném okraji. V celé oblasti žije asi 35 000 obyvatel (údaj z roku 2007). Pro tento kraj je charakteristická absence významnějších sídel, největší obcí jsou Velké Bílovice (3742 obyv.), dále Velké Pavlovice (3087 obyv.), Ždánice (2685 obyv.) a Klobouky u Brna (2220 obyv.).

Zemědělství

Tato oblast patří mezi nejbohatší výrobní kraje v České republice v produkci zemědělských plodin. Orná půda zde zcela jasně dominuje.

Nejvíce se pěstují obilniny, pšenice, žito a ječmen, pak kukuřice, která se soustřeďuje do nejteplejších oblastí. Ve vyšších nadmořských výškách se pěstuje řepa, v údolích pak pícniny a zelenina. Typické pro tuto oblast je stále pěstování zejména vinné révy a ovocných stromů, především meruňky a broskve.

V živočišné výrobě převažuje chov skotu a vepřů, v menším rozsahu chov drůbeže (Mištera, 1999).

Průmysl, doprava a služby

Povodí Trkmanky je zemědělsky orientované a chybí zde velká sídla, proto je zde

průmysl zastoupen pouze okrajově. Hlavním odvětvím vzhledem k silnému zemědělství je potravinářský průmysl, který se orientuje zejména na zpracování vína, ovoce a zeleniny.

Stejně jako na průmysl je toto území chudé na významné dopravní tepny. Nejdůležitější silniční komunikací je dálnice D2 Brno – Bratislava, která prochází jižní části povodí. Významnou železniční tratí je trať Brno – Břeclav, která stejně jako dálnice D2 protíná zájmové území v jižní části.

Ani ve službách se situace nijak nemění. Opět absence velkých sídel zapříčiňuje nízký počet i kvalitu služeb. Cestovní ruch má poněkud větší potenciál. Jižní část území má přímou vazbu na CHKO Pálava, která je velmi hojně navštěvovaná a poslední dobou také vzrůstá zájem o tzv. vinařské stezky, které návštěvníka provázejí nejvýznamnějšími vinnými sklepy.

5. HISTORICKÝ NÁSTIN

Zájmové území patří do nejdříve osídlených oblastí u nás. Povodí Trkmanky je obýváno již od období neolitu, což dokládají četná naleziště např. u obcí Velké Pavlovice, Velké Bílovice, ale také u obcí Želetice nebo Archlebov. Příhodné klima, které spadá do nejteplejších oblastí v České republice, lákalo mnohé národy.

Kolem roku 0 jsou doklady o působení Keltů, kteří ovšem trpěli četnými nájezdy germánských kmenů, zejména Kvádů, a proto se obyvatelstvo značně promíchalo. Na konci 5. století přicházejí Slované.

Ve 12. - 13. století nastává středověká kolonizace. Vznikají nové osady, osídlují se do té doby málo příhodné oblasti. Rychlý růst obyvatel si vynutil i změnu hospodaření, zavádí se trojpolní systém a hlubší orba pluhem (Bělina, Pokorný, 1993).

Období třicetileté války (1618 – 1648) znamenalo zásadní zvrat ve vývoji krajiny. Počet obyvatel se snížil o jednu třetinu, zanikly mnohé vesnice a řada polí, která zůstala ležet ladem, se počala měnit směrem k lesním společenstvím. Mnohdy více jak polovina domů byla zpustlých, např. v Kloboukách u Brna žilo v roce 1620 celkem 960 obyvatel, po třicetileté válce to bylo již jen 530 obyvatel, v obci Brumovice se počet obyvatel dokonce snížil o 2/3, z původních 330 (r. 1620) na 100 obyvatel v roce 1656. Další ránou pro tento kraj byl rok 1663, který byl poznamenán vpády Turků a Uhrů a znásobil tak ještě dopad třicetileté války.

Sledovaným obdobím je zejména konec 2. poloviny 18. století a počátek 19. století, proto vývoj v tomto období bude popsán podrobněji.

Zájmové období začíná po Válce o rakouské dědictví (1740 – 1742) a po Sedmileté válce (1756 - 1763), ve které si Rakousko opět upevnilo svou mocenskou pozici. Tyto války také daly impuls k I. vojenskému mapování, protože právě zde se ukázala nedostatečnost do té doby používané Müllerovy mapy. Proto v roce 1763 nařídila Marie Terezie vojenské mapování všech zemí monarchie. Do historie pak přešlo pod názvem mapování josefské, ačkoliv do nastoupení Josefa II. v roce 1780 byla větší část monarchie již zmapována (Boguszak, F., Císař, J., 1961).

Období I. vojenského mapování je období před průmyslovou revolucí, kdy v zemědělství vládne trojpolní systém a průmysl v dnešním pojetí v podstatě neexistoval. Zvláště v zájmovém regionu, který byl a stále je převážně zemědělsky orientovaný. Vedle pěstování obilnin (pšenice, ječmen, žito) je významným odvětvím v zemědělství vinařství,

již v 18. století je tu mnoho starých vinařských osad. Kvetlo zde i pivovarnictví. Ve Ždánicích byl pivovar založen už v 15. století, zanikl pak v roce 1888. Z živočišné výroby převažoval chov hovězího dobytka a chov ovcí. Rybníkářství se rozvíjelo zejména ve Velkých Pavlovicích, byly zde rybníky Horní a Trkmanský, dále např. u obce Bořetice rybník Kúdelka.

II. vojenské mapování je obdobím průmyslové revoluce, jejíž počátek bývá v českých zemích datován rokem 1800 (Bělina, Pokorný, 1993). Vznik průmyslové revoluce je spjat hlavně s textilnictvím, později strojová výroba ovládla také průmysl potravinářský, zejména cukrovarnictví, rozvinula se výroba strojů s budováním železnic (Bělina, Pokorný, 1993).

Na začátku 19. století v obci Žarošice vznikl po Ždánicích další pivovar, který poté zanikl v roce 1850. Z potravinářského průmyslu se rozvíjelo zejména cukrovarnictví, v 2. polovině 19. století byly založeny cukrovary ve Ždánicích, Velkých Pavlovicích a v obci Podivín. Dále zaznamenal rozkvět průmysl dřevařský, vznikaly pily, velmi důležité byly také cihelny, rozvoj zaznamenalo i hrnčířství. Ve Velkých Pavlovicích vznikl štěrkový lom na výstavbu silnic. V okolí obce Čejč byly v roce 1841 zřízeny hnědouhelné doly.

V zemědělství vystřídalo střídavé hospodaření starší trojpolní systém, které souviselo s výraznějším pěstováním brambor a píce (Bělina, Pokorný, 1993). Rybníkářství pomalu zaniká, vodní nádrže se z velké části vysušují.

Pro region je velmi významná stavba státní silnice z Brna do Hodonína a také stavba železnice z Vídně do Brna v roce 1839, která prochází zájmovým územím.

III. vojenské mapování bylo vytvořeno kvůli stále se rozvíjející technice, která potřebovala přesnou orientaci v terénu a také možnost měření na mapách. V tomto období vládne František Josef I. Je to také období druhé průmyslové revoluce neboli technickovědecké revoluce. Stavělo se více státních silnic, zahušťovala se síť železnic, což mělo za následek zvýšení obchodu a průmyslové výroby.

Ze zemědělských plodin se v povodí Trkmanky pěstuje nejvíce pšenice, ječmen, dále kukuřice, brambory, cukrová řepa a samozřejmě víno. Rozvíjí se i sadařství, pěstovali se zejména meruňky, broskve a jablka. Z živočišné výroby to je nejvíce chov dobytka zejména na mléko, ale hojně se chovají i prasata a drůbež.

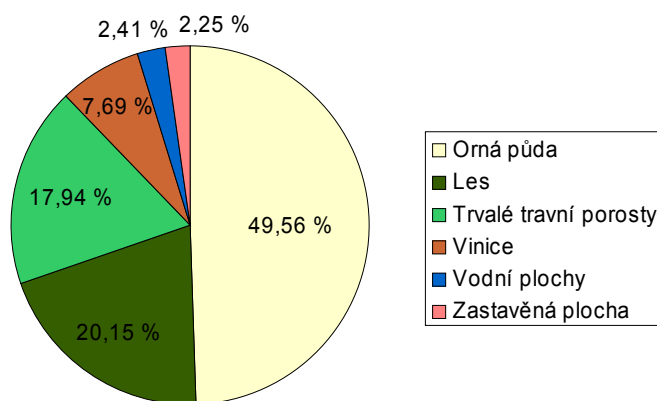
Dnes je tento region stále zaměřený na zemědělskou výrobu se silnou orientací na vinařství.

6. LAND USE/LAND COVER A JEHO ZMĚNY VE SLEDOVANÝCH OBDOBÍCH

6.1 Land use/land cover v jednotlivých obdobích

I. vojenské mapování (1764 – 1768)

LU/LC z období I. vojenského mapování zachycuje příloha č.3. Povodí Trkmanky bylo zvětšeno o chybu při georeferenci, tj. o 582,7 m, kvůli její nepřesnosti. Absolutní čísla tak neodpovídají skutečnosti, proto je nutné vycházet pouze z relativních hodnot. Zastoupení jednotlivých kategorií v procentech uvádí graf č. 1.



Graf č. 1: Zastoupení jednotlivých kategorií LU/LC v povodí Trkmanky v období I. vojenského mapování.

Už v druhé polovině 18. století tomuto území jasně dominuje orná půda, zaujímá skoro polovinu zájmového území. To svědčí o velmi dlouhodobém intenzivním zemědělském využívání krajiny.

Lesy naproti tomu zabírají jen pětinu území, což je v rámci České republiky podprůměrný podíl. Převážná většina lesních porostů se nachází v masivu Ždánický les, další větší celek se potom nalézá v okolí obce Boleradice, jihozápadně od obce Klobouky u Brna.

Trvalé travní porosty, které zahrnují louky a pastviny, zaujímají v tomto období velmi výrazný podíl území podobně jako lesní porosty, skoro pětinu celého povodí, resp. 18 % z jeho rozlohy. Největší část zaujímají na samém jihu území v Dolnomoravském úvalu, v okolí tehdejšího Kobylského jezera, a také se nacházejí téměř podél všech vodních

toků.

Vinice se v tehdejší době rozkládaly na 7,69 % rozlohy území, což dokládá, že je tato oblast využívána k vinařství již od nepaměti. Zajímavé je ale spíše jejich rozmístění. Vinice se totiž nacházejí po celém území bez výraznějších vinařských oblastí. Nejdominantnější vinice se nachází okolo obce Zaječí (JZ území), dále v oblasti S od obce Velké Pavlovice a nakonec jsou četné vinice na jižních svazích Ždánického lesa (např. u obcí Dambořice a Uhřice).

Velmi pozoruhodnou kategorií jsou vodní plochy. Jejich rozloha v této době činí 2,41 %, což je dokonce více než zastavěné území. To dokazuje velký rozmach rybníkářství v 2. polovině 18. století. Rozloha rybníků v této době činila i přes 100 ha. Mezi největší rybníky patřilo Kobylské jezero, rybníky okolo obcí Velké Pavlovice, Násedlovice a mnoho dalších.

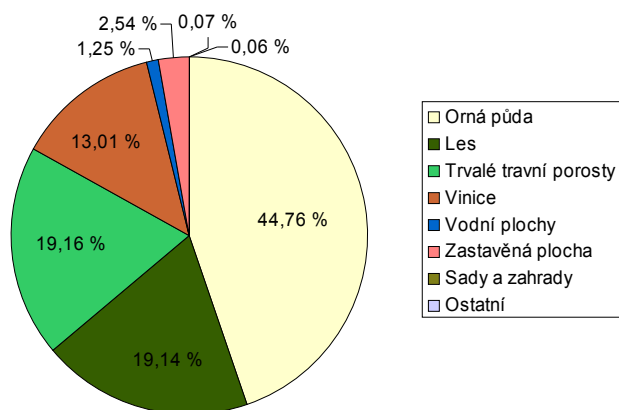
Poslední sledovanou kategorií byly zastavěné plochy. Do nich byly započítány i četné okolní zahrady. V době I. vojenského mapování jsou již založeny všechny vesnice, které existují dodnes. Největšími sídly, co se týče rozlohy v době I. vojenského mapování, byly obce Ždánice, Dambořice, Klobouky a Velké Bílovice.

II. vojenské mapování (1836 – 1840)

II. vojenské mapování bylo provedeno na matematických základech, proto již je možné vycházet z absolutních čísel a provést složitější analýzy změn využití krajiny, které budou popsány v příští kapitole. V příloze č. 4 je znázorněn LU/LC povodí Trkmanky. Rozlohy sledovaných kategorií pak uvádí tabulka č. 3 a graf č. 2.

Tab. č. 3: Rozloha jednotlivých kategorií využití země v povodí Trkmanky v období II. vojenského mapování

	Rozloha [ha]	Rozloha [%]
Orná půda	16963,09	44,76
Les	7254,19	19,14
Trvalé travní porosty	7262,57	19,16
Vinice	4932,39	13,01
Vodní plochy	472,23	1,25
Zastavěná plocha	963,71	2,54
Sady a zahrady	24,48	0,06
Ostatní	27,5	0,07
Celkem	37900,17	100



Graf č. 2: Zastoupení jednotlivých kategorií LU/LC v povodí Trkmanky v období II. vojenského mapování.

Na mapách II. vojenského mapování lze identifikovat navíc kategorii sady a zahrady, které se u předchozího mapování objevovaly jen v intravilánech obcí. Do kategorie ostatní plochy jsou u tohoto mapování zahrnuty především bažiny a mokřady. Zbylé kategorie jsou shodné.

Orná půda opět tvoří skoro polovinu rozlohy povodí, resp. 44,76 %. Ani rozloha lesů se výrazně nezměnila, opět tvoří pětinu území, stejně jako trvalé travní porosty.

Vinice v tomto období tvoří 13 %, nejrozsáhlejší jsou okolo obce Zaječí, severně od Velkých Pavlovic, resp. okolo obce Němčičky. Dalšími oblastmi je podhůří Ždánického lesa, jižně od obce Velké Hostěrádky a v okolí obce Dambořice.

Vodní plochy stále zabírají značnou část území (1,25 %). V té době největší Kobylské jezero má rozlohu skoro 200 ha.

Zastavěné plochy se nepatrně zvětšily oproti I. vojenskému mapování na 2,54 %.

III. Vojenské mapování (1876 – 1879)

V období III. vojenského mapování tvoří orná půda přes 60 % rozlohy povodí na úkor většiny ostatních kategorií. Lesy zauímají pouhých 16,39 %, jejich rozložení je však stejné jako u předchozích mapování. Trvalé travní porosty tvoří 12,28 %, největší rozsah opět nalezneme v jižním cípu území, tj. v Dolnomoravském úvalu.

Vinice vyplňují pouze 6,84 %, hlavními oblastmi zůstává obec Zaječí, svahy pod Ždánickým lesem, okolí obce Němčičky, ale nově také v okolí obce Velké Bílovice.

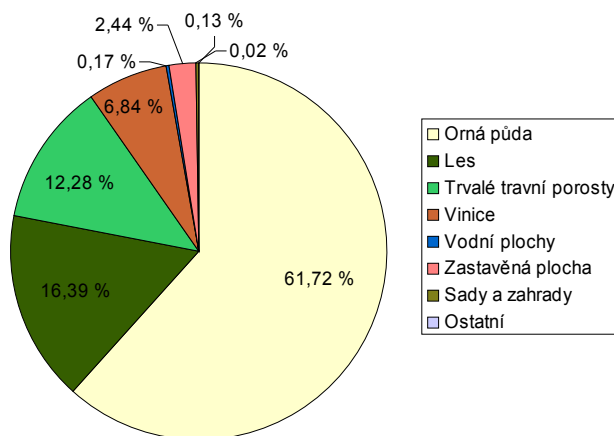
V tomto období se oproti předchozím radikálně snížila rozloha vodních ploch. Zabírají jen 0,17 %, všechny velké rybníky jsou vysušeny.

Zastavěné plochy jsou téměř stejné jako u předchozího mapování.

Celkový land use/land cover ukazuje příloha č. 5, číselné charakteristiky potom tabulka č. 4 a graf č. 3.

Tab. č. 4: Rozloha jednotlivých kategorií LU/LC v povodí Trkmanky v období III. vojenského mapování.

	Rozloha [ha]	Rozloha [%]
Orná půda	23395,12	61,72
Les	6214,11	16,39
Trvalé travní porosty	4656,23	12,28
Vinice	2594,35	6,84
Vodní plochy	63,43	0,17
Zastavěná plocha	925,31	2,44
Sady a zahrady	6,17	0,02
Ostatní	49,25	0,13
Celkem	37900,17	100



Graf č. 3: Zastoupení jednotlivých kategorií LU/LC v povodí Trkmanky v období III. vojenského mapování.

Současnost

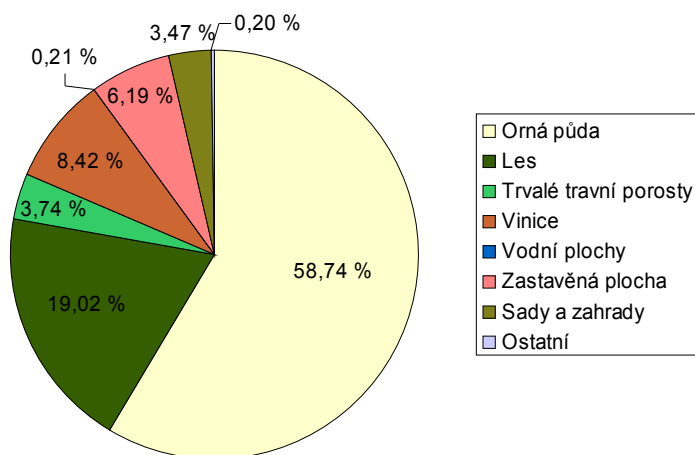
Současný LU/LC ukazuje příloha č. 6. Podle tab. č. 5 a grafu č. 3 je vidět, že orná půda opět jasně dominuje, zabírá 58,74 %. Rozloha lesů je znovu okolo jedné pětiny a jejich poloha zůstává stejná, Ždánický les a okolí obce Boleradice. Trvalé travní porosty naopak zabírají pouze 3,74 % a jejich rozložení je značně kusé. Nacházejí se v okolí lesů, dále v okolí obce Želetice a roztroušené plošky se nachází i v Dolnomoravském úvalu na jihu území.

Podíl vinic je 8,42 % a jejich největší koncentrace je v okolí obcí Zaječí, Velké Bílovice, Velké Pavlovice, Němčičky a Kobylí, naprostá většina se tedy nachází v jižní třetině území. Vodní plochy zabírají zanedbatelnou část 0,21 %, oproti tomu zastavěné

plochy činí již 6,19 %, kategorie sady a zahrady je zastoupena 3,47 %.

Tab. č. 5: Rozloha jednotlivých kategorií LU/LC v povodí Trkmanky v současnosti.

	Rozloha [ha]	Rozloha [%]
Orná půda	22318,17	58,74
Les	7227,62	19,02
Trvalé travní porosty	1420,24	3,74
Vinice	3198,58	8,42
Vodní plochy	81,47	0,21
Zastavěná plocha	2353,01	6,19
Sady a zahrady	1319,48	3,47
Ostatní	77	0,2
Celkem	37900,17	100



Graf č. 4: Zastoupení jednotlivých kategorií LU/LC v povodí Trkmanky v současnosti.

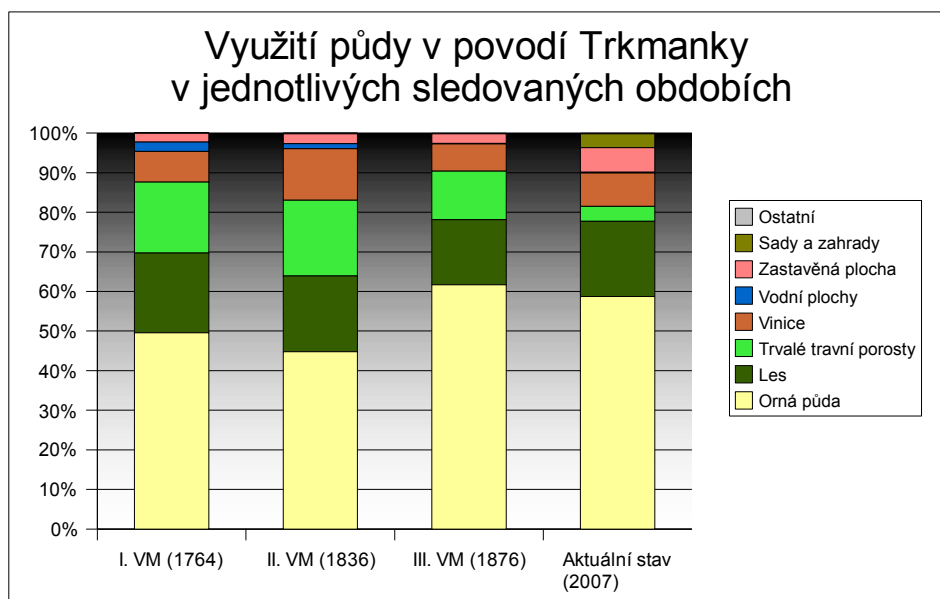
6.2 Změny land use/land cover během vojenských mapování a v současnosti

Sledovaným obdobím při posuzování změn v krajině povodí Trkmanky je období od 2. poloviny 18. století do konce 19. století (I. - III. vojenské mapování) a současnost, resp. rok 2007. Nejde tedy o časovou řadu od 18. století do současnosti, nýbrž cílem je porovnání vývoje krajiny v této době se stavem využití země v roce 2007.

Celkové součty sledovaných kategorií využití půdy porovnává graf č. 5, změny v procentech pak tabulka č. 6. Mapy změn LU/LC mezi II. a III. vojenským mapováním a mezi III. vojenským mapováním a aktuálním stavem ukazují přílohy č. 7 a 8, mapu počtu změn potom příloha č. 9. Podle těchto charakteristik lze určit jak se měnil LU/LC v průběhu vojenských mapování s porovnáním s LU/LC v současnosti.

Tab. č. 6: Srovnání změn LU/LC v povodí Trkmanky v jednotlivých obdobích.

	I.VM → II.VM	II.VM → III.VM	III.VM → aktuální stav
	Rozloha [%]	Rozloha [%]	Rozloha [%]
Orná půda	-4,81	16,96	-2,98
Les	-1,01	-2,75	2,63
Trvalé travní porosty	1,22	-6,88	-8,55
Vinice	5,32	-6,17	1,57
Vodní plochy	-1,16	-1,08	0,05
Zastavěná plocha	0,29	-0,1	3,75
Sady a zahrady	0,06	-0,05	3,46
Ostatní	0,07	0,06	0,07



Graf č. 5: Porovnání LU/LC v povodí Trkmanky ve všech sledovaných obdobích.

Změna LU/LC mezi I. a II. mapováním je výrazná v úbytku orné půdy a zvětšením plochy vinic. V 19. století tak dochází k obrovskému rozkvětu vinařství, kdy vinice zabírají největší procentuální plochu povodí ve všech sledovaných historických obdobích včetně současnosti. Další zajímavou kategorií jsou vodní plochy, které v 2. polovině 18. století zabírají 2,4 %, kdežto v 19. století, resp. v době II. vojenského mapování zaujímají plochu jen 1,25 %, což je téměř o polovinu méně. Dochází tak k postupnému úpadku rybníkářství.

Díky absenci matematických základů I. vojenského mapování je možno srovnávat pouze souhrnné procentuální charakteristiky, a proto zde neuvedu hlubší prostorové analýzy, které budou u následujících mapování a v současnosti.

K radikální změně dochází v 19. století, tj. mezi II. a III. vojenským mapováním. V této době se velmi zvětšuje plocha orné půdy a naopak dochází ke zmenšení rozlohy především trvalých travních porostů (TTP) o více než jednu třetinu, kdy se většina těchto ploch přeměňuje právě na ornou půdu. Ve II. mapování byly TTP téměř kolem všech

vodních toků a tvořily tak propojený celek. Na konci 19. století, resp. ve III. mapování, zbyly z TTP pouze fragmenty, jediný velký celek zůstává v Dolnomoravském úvalu na jihu území v nivě řeky Dyje. Změny v rozloze TTP ukazuje příloha č. 10.

K dalšímu výraznému zmenšení dochází u vinic, které zase dosahují nejmenší rozlohy i v porovnání se současností. Příčinou toho je nejenom úpadek vinařství jako takového, ale také zavlečení některých škůdců, kteří napadali právě víno a naprosto tak zničili mnohé vinohrady. Úplný zánik vinic je zaznamenán zejména na SZ území, vinice okolo obcí Zaječí, Velké Bílovice, S od obce Velké Pavlovice a na jižních svazích Ždánického lesa okolo obcí Dambořice, Uhřice a Ždánice zůstávají zachovány jen se ztrátami rozlohy. Změny v rozložení vinic ukazuje příloha č. 11.

Velký úbytek je zaznamenáván i v rozloze lesů, které jsou nejvíce přeměňovány na ornou půdu. Poloha lesů zůstává stejná, jejich okraje jsou ale poněkud „očesány“, jak je vidět v příloze č. 12. Dále dochází k naprostému zániku všech velkých rybníků, které svou rozlohou dosahovaly až 200 ha, zachováno je jen pár rybníčků, z nichž největší u obce Dražůvky má rozlohu přes 15 ha.

Při porovnávání historických LU/LC, resp. III. vojenského mapování se současností, lze zjistit jen mírný úbytek orné půdy a naopak mírný přírůstek lesů, k rozšíření došlo zejména při okrajích Ždánického lesa a také lesa v okolí obce Boleradice. Zajímavý je ale další výrazný úbytek TTP o 2/3 oproti III. vojenskému mapování, a to zejména kvůli přeměně jižního cípu území v Dolnomoravském úvalu z TTP na ornou půdu, ale i ostatních větších travních celků jako např. u Ždánického lesa. Lze tedy říci, že trvalé travní porosty dnes tvoří již jen velmi malou a roztroušenou jednotku. Porovnání III. vojenského mapování a aktuálního stavu lze vidět v příloze č. 13.

Celková rozloha vinic se zvětšila jen velmi málo oproti III. vojenskému mapování, ale výrazně se změnilo jejich rozložení. Vinice v okolí obce Ždánice zanikly a v okolí obcí Dambořice a Uhřice mnohonásobně zmenšily svou rozlohu. Naopak vinice v okolí obcí Velké Pavlovice, Němčičky a Velké Bílovice se rozrostly a vznikly také nové, na mapách vojenských mapování plošně velmi malé vinice v okolí obcí Kobylí, Čejč a Terezín. Zajímavým příkladem jsou dále vinice Z od obce Dambořice a J od obce Velké Hostěrádky, které zanikly v 2. polovině 19. století a dnes jsou opět na původních místech. Porovnání III. vojenského mapování a současnosti v rozložení vinic udává příloha č. 14.

Samozřejmostí je výrazné zvětšení zastavěných ploch v souvislosti s růstem počtu obyvatel a rozvojem průmyslu.

6.3 Dopravní síť v jednotlivých obdobích

Dopravní síť nebyla zahrnuta do celkového LU/LC pro její liniový charakter, který plošně má jen velmi malou rozlohu. Komunikace jsou však velmi důležitým prvkem jak z hlediska společenského rozvoje, tak z pohledu krajinné struktury. Cesty byly v historických obdobích budovány jednak z civilního hlediska, k lepší propojenosti měst a tím zjednodušení obchodování a průmyslové výroby, tak kvůli potřebě vojenské pro snazší a rychlejší pochod jednotek. Z pohledu krajinné struktury se komunikace často nacházejí na rozhraních jednotlivých krajinných složek, někdy slouží jako biokoridory v krajině díky lemující zeleni (např. aleje) a dotvářejí celkový krajinný ráz.

Dopravní síť u každého sledovaného období uvádí příloha č. 15 a tab. č. 7, ve které není zahrnuto I. vojenské mapování pro nemožnost srovnávání absolutních čísel díky nepřesné geometrii objektů.

Tab. č. 7: Dopravní síť v období od II. vojenského mapování do současnosti.

	II.VM	III.VM	Aktuální stav
	Délka [km]		
Železnice	4,76	4,76	49,37
Polní a lesní cesty	1500,21	1035,77	1347,9
Státní cesty/silnice	39,14	110,72	216,17
Dálnice	0	0	4,94
Celkem	1544,1	1151,25	1618,38

Podle výše uvedené tabulky a mapové přílohy je zjištěna absence železnic u I. vojenského mapování, ve II. mapování zde probíhá železnice Břeclav – Olomouc na jihu území, stejný rozsah je i u III. mapování. V současnosti je samozřejmě železniční síť hustší. Státní cesty, dnes silnice, se zcela logicky s časem rozrůstají. Na mapě II. vojenského mapování je např. vidět začínající výstavba státní cesty v S – J směru vedoucí přes Ždánice, u III. mapování si můžeme zase všimnout výstavby státní cesty z obce Dambořice do obce Velké Hostěradky. Nejdůležitějším dopravním koridorem v minulosti i dnes je však jižní část povodí Trkmanky s probíhající železnicí Břeclav – Olomouc a dnes také dálnicí D2.

Velmi zajímavou kategorií jsou ale také polní a lesní cesty, jejichž největší hustota je v období 1. poloviny 19. století (II. VM), nejnižší pak v období III. mapování, ale jen díky dnešní velmi zahuštěné síti lesních cest, jak je vidět na přiložených mapách. Dnes

jsou totiž typickým znakem velké lány polí bez mnoha cest, naopak les je doslova protkán nejrůznějšími cestami, zatímco v 19. století byla hustota lesních a polních cest vyrovnaná.

7. EKOLOGICKÉ HODNOCENÍ VÝVOJE KRAJINNÉ STRUKTURY

7.1 Vývoj koeficientu ekologické stability

Výpočet koeficientu ekologické stability je založen na poměrném zastoupení jednotlivých forem využití ploch. Způsobů jeho vyjádření je několik. První z nich je konstruován jako poměr ploch relativně stabilních k plochám relativně nestabilním (Míchal, 1985 in Lipský, 2000):

$$KES_1 = \frac{S}{L} \quad \text{kde} \quad \begin{array}{l} S = \text{výměra ploch relativně stabilních} \\ L = \text{výměra ploch relativně nestabilních} \end{array}$$

Za plochy stabilní se považuje les, vodní plocha, trvalé travní porosty, sady a zahrady a vinice, do kategorie ploch nestabilních patří orná půda a zastavěná plocha.

Další způsob (Miklós, 1986 in Lipský, 2000) upravuje koeficient ekologické stability tak, že namísto pouhého rozlišení na plochy stabilní a labilní zavádí číselné koeficienty jejich ekologické významnosti:

$$KES_2 = \frac{p_a \cdot k_{pn}}{P} \quad \text{kde} \quad \begin{array}{l} p_a = \text{výměra jednotlivých kultur} \\ k_{pn} = \text{koeficient ekologické významnosti kultur} \\ P = \text{výměra území} \end{array}$$

Koeficient ekologické významnosti dle využití ploch je následující: orná půda 0,14; trvalé travní porosty 0,65; sady, zahrady a vinice 0,4; lesy a vodní plochy 1,0; ostatní 0,1.

Třetím a v této práci posledním uvedeným výpočtem koeficientu ekologické stability je výpočet podle metodiky Agroprojektu (Löw, 1987 in Lipský, 2000). Tato metoda se snaží odstranit nedostatek při srovnávání různých historických období. V předchozích dvou výpočtech totiž nebyl brán zřetel na rozdílnou kvalitu jednotlivých ploch v různých časových horizontech.

$$KES_3 = \frac{(1,5 A + B + 0,5 C)}{(0,2 D + 0,8 E)} \quad \text{kde} \quad \begin{array}{l} A = \text{procento plochy o 5. stupni kvality (nejlepší)} \\ B = \text{procento plochy o 4. stupni kvality} \\ C = \text{procento plochy o 3. stupni kvality} \\ D = \text{procento plochy o 2. stupni kvality} \\ E = \text{procento plochy o 1. stupni kvality (nejhorší)} \end{array}$$

Podle metodiky Agroprojektu je třeba stanovit stupně kvality jednotlivých ploch. Vyšší ekologickou stabilitu lze obecně předpokládat v historických obdobích, kdy se v zemědělství nepoužívala těžká mechanizace a chemizace jako dnes. Orná půda byla obdělávána po malých polích, krajina pak představovala pestrou mozaiku jednotlivých kultur. Půda byla také mnohem kvalitněji obdělávána z důvodu většího kontaktu člověka s půdou a samozřejmě menším rozsahem obhospodařovaného území. V případě lesů intenzivní hospodářské využívání vede ke snížení stupně kvality, vodní plochy a trvalé travní porosty trpí obecně narušením přirozeného koloběhu látek a zavlečením chemických a cizorodých látek do prostředí. U zastavěných ploch je příčinou snížení stupně kvality výstavba průmyslových ploch a konečně sady a zahrady jsou velkovýrobou, chemizací a intenzivním využíváním opět více poškozeny. Při zvážení všech uvedených faktorů byly stupně kvality v povodí Trkmanky stanoveny takto:

Tab.č. 8: Stupně ekologické kvality pro výpočet KES podle Agroprojektu

Kategorie	I.VM (1764)	II.VM (1836)	III.VM (1876)	Aktuální stav (2007)
Orná půda	2	2	2	1
Les	5	5	5	4
Trvalé travní porosty	4	4	4	3
Vínice	2	2	2	2
Vodní plochy	5	5	5	4
Zastavěná plocha	2	2	2	1
Sady a zahrady	2	2	2	1

Všechny výše zmíněné metody určení koeficientu ekologické stability byly uplatněny na zájmové území ve všech sledovaných obdobích. Do výpočtů bylo zahrnuto i I. vojenské mapování, jelikož se jedná o poměr ploch, a tudíž zvětšení území nezkresluje výsledek. Hodnoty KES ukazuje přehledně tabulka č. 8.

Tab. č. 9: Vývoj koeficientu ekologické stability: KES_1 podle Michala (1984), KES_2 podle Miklóse (1986) a KES_3 podle metody Agroprojektu.

	I.VM (1764)	II.VM (1836)	III.VM (1876)	Aktuální stav (2007)
KES_1	0,93	1,11	0,56	0,54
KES_2	0,44	0,43	0,35	0,33
KES_3	4,52	4,3	2,71	0,37

Hodnoty koeficientu KES_1 a KES_2 jsou obecně klasifikovány takto:

$K_{ES} < 0,10$: maximálně narušené přírodní prostředí, základní ekologické funkce jsou intenzivně a trvale nahrazovány technickými zásahy

$0,10 < K_{ES} < 0,30$: zřetelné narušení přírodních struktur, soustavné technické zásahy

$0,30 < K_{ES} < 1,00$: intenzivně využívané území, oslabení autoregulační funkce krajiny, vyžaduje vklady dodatekové energie

$1,00 < K_{ES} < 3,00$: poměrně vyvážená krajina, technické objekty jsou relativně v souladu s přírodními strukturami

$K_{ES} > 3,00$: vyvážená krajina

Hodnoty koeficientu podle Agroprojektu, KES_3 , (Kyjovský, 1989 in Lipský, 2000) se charakterizují následovně:

$K_{ES} < 0,1$: devastovaná krajina

$0,1 < K_{ES} < 1,0$: narušená krajina schopná autoregulace

$K_{ES} = 1,0$: vyvážená krajina

$1,0 < K_{ES} < 10,0$: krajina s převažující přírodní složkou

$K_{ES} = 10,0$: krajina přírodní nebo přírodně blízká

Výsledky jednotlivých koeficientů ekologické stability se značně liší. Výpočet podle Míchala (1984) ukazuje na intenzivně využívané území, kde jsou oslabeny autoregulační funkce krajiny s výjimkou II. vojenského mapování, které již patří do kategorie poměrně vyvážené krajiny. KES podle Miklóse (1986) pak řadí krajinu v povodí Trkmanky ve všech sledovaných obdobích do kategorie intenzivně využívaného území se zhoršující se tendencí v čase směrem k současnosti. Odlišnost výsledků KES podle Míchala (1984) a Miklóse (1986) je způsobena různým pojetím zejména kategorií sadů, zahrad a vinic, které jsou u výpočtu KES_1 (podle Míchala) brány jako plochy relativně stabilní, kdežto KES_2 (podle Miklóse) je řadí spíše do ploch relativně labilních.

Vývoj ekologické stability v čase však lépe ukazuje metoda Agroprojektu. Podle tohoto výpočtu patřila krajina ve všech historických obdobích do typu krajiny s převažující přírodní složkou. Větší pokles KES v historických obdobích je potom vidět mezi II. a III. vojenským mapováním. V současnosti patří krajina do kategorie narušené krajiny se schopností autoregulace. Důsledkem této změny je samozřejmě zhoršení kvality jednotlivých ploch, ale také drastický úbytek trvalých travních ploch ve prospěch orné půdy a rozšiřování zastavěného území.

7.2 Persistence ploch

Persistence ploch je jednou z možností vyjádření stability ekologických systémů (Forman, Godron, 1993). Vztahuje se na určité časové období a udává procentuální zastoupení stabilních ploch (tj. ploch, u kterých v daném období nedošlo ke změně využití) vztažených k ploše dané kategorie land use/land cover v počátečním stavu (Kilianová, 2001).

V povodí Trkmanky byla provedena analýza stabilních ploch a persistence ploch LU/LC s počátečním stadiem v období II. vojenského mapování (1836) a vztažena k létům 1876 – 1879 (III. VM) a k současnosti. I. vojenské mapování bylo vynecháno opět pro nepřesnosti v geometrii. Přehled stabilních ploch jednotlivých kategorií a jejich persistence předkládá tabulka č. 10, mapy stálosti ploch mezi léty 1806 - 2008 zachycuje přílohy č. 16.

Tab. č. 10: Rozloha stabilních ploch a persistence ploch vztažená k roku 1876 (3VM) a k současnosti (2007).

	II.VM (1836) -> III.VM (1876)		II.VM (1836) -> aktuální stav (2007)	
	Rozloha [ha]	Persistence [%]	Rozloha [ha]	Persistence [%]
Zastavěné plochy	873,55	90,64	808,44	83,89
Orná půda	15334,34	90,4	12511,2	73,76
TTP	2285,15	31,46	253,87	3,5
Vinice	1989,43	40,33	904,62	18,34
Les	5656,03	77,97	5450,23	75,13
Vodní plochy	15,15	3,21	1,22	0,26
Celkem	26153,65	69,01	19929,58	52,58

Pokud porovnáme persistence ploch jednotlivých kategorií LU/LC v roce 1876 a 2007, je zcela zřejmý propastný rozdíl mezi kategoriemi, které zůstávají alespoň přibližně stejné (zastavěné plochy, orná půda, lesy) a mezi složkami LU/LC, u kterých bychom rozsáhlejší stabilní plochy jen těžko hledali (TTP, vodní plochy).

U zastavěných ploch a orné půdy je zřejmé, že se jejich původní rozsah příliš nezměnil. U lesů je vidět výraznější posun mezi léty 1836 a 1876, kdežto v současnosti je změna již nepatrná (o necelé 2 %). Jak již bylo zmíněno v předchozích kapitolách, poloha lesů zůstává stále stejná, jen se mění jejich rozsah.

Velmi zajímavou kategorií jsou vinice, jejichž persistence se v obou sledovaných obdobích snižovala. Důvodem je nikoliv zánik, ale změna jejich rozmístění. Naopak u TTP a vodních ploch je velmi nízká persistence ploch zapříčiněna radikálním snížením rozlohy těchto kategorií LU/LC od roku 1836.

7.3 Index změny

Index změny vyjadřuje dynamiku vývoje jednotlivých kategorií využití území. Jedná se o veličinu, která udává procento ploch, na kterých došlo ke změně využití území (Balej, Anděl, Jeřábek, 2004).

Index změny byl opět vztažen ke dvěma obdobím, a to v etapě 1836 - 1876 a 1836 - 2007. Výsledky ukazuje tab. č. 11.

Tab. č. 11: Index změny jednotlivých kategorií v povodí Trkmanky.

	II.VM (1836) -> III.VM (1876)	II.VM (1836) -> aktuální stav (2007)
	Index změny [%]	Index změny [%]
Zastavěné plochy	9,36	16,11
Orná půda	9,6	26,24
TTP	68,54	96,5
Vinice	59,67	81,66
Les	22,03	24,87
Vodní plochy	96,79	99,74
Celkem	30,99	47,42

Index změny je doplňkem k persistenci ploch. Je tedy zřejmé, že nejvyšších hodnot bude dosahovat u nejméně stabilních ploch, tj. TTP a vodních ploch, kde se pohybuje dokonce těsně pod hranicí 100 %. Nejnížší hodnoty pak mají kategorie zastavěné plochy, les a také orná půda.

7.4 Indexy krajinné metriky

Indexy krajinné metriky kvantifikují strukturální vlastnosti krajiny. Kvantifikace paternu krajiny představuje měření diverzity, homogenity či heterogenity krajiny. Za účelem exaktně matematicky zachytit kvantifikovatelné vlastnosti krajinné struktury množstvím číselných indikátorů, které popisují charakter paternu, bylo vyvinuto několik softwarů (Balej, M., 2006). V této práci byl použit Patch Analyst 3.0 jako extenze ArcView GIS 3.x a V-LATE 1.0 pro ArcGIS 9.x. Obě extenze přinášely shodné výsledky.

Počet charakteristik, které jak Patch Analyst 3.0, tak V-LATE 1.0 přináší, je velmi mnoho. Využití této metody ovšem není přímo úměrné počtu číselných indexů, nýbrž interpretaci a správnému užití jednotlivých charakteristik. Pro tuto práci proto byly vybrány jen některé indexy krajinné metriky, které mohou vhodně doplnit výzkum vývoje

krajinné struktury v povodí Trkmanky.

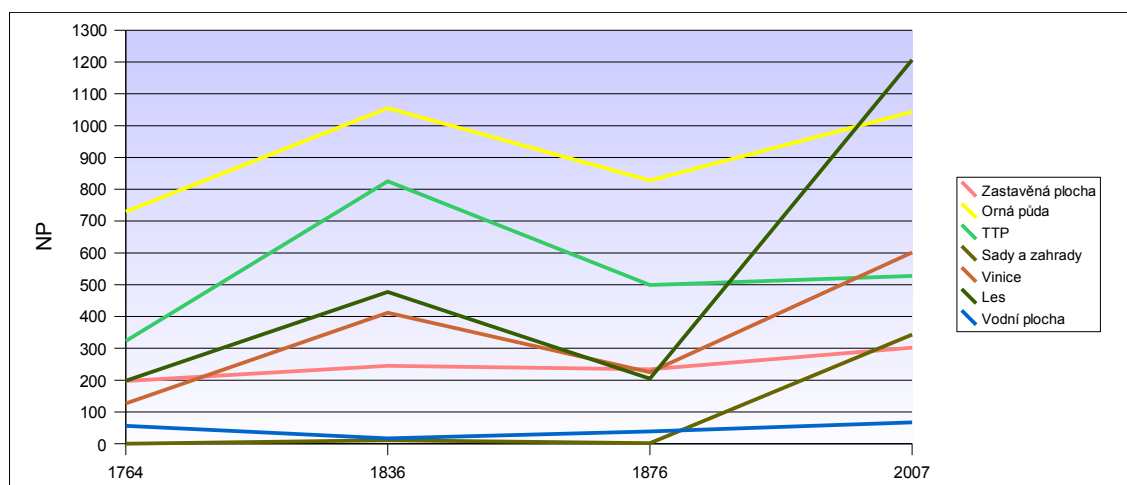
U všech sledovaných indexů je ale třeba přihlídnout k mapovým podkladům, ze kterých byl tvořen výsledný land use/land cover. U historických období to byly mapy vojenských mapování přibližně v měřítku 1 : 25 000, dnešní land use/land cover byl vytvořen na základě leteckých snímků v měřítku 1 : 5000. Tuto skutečnost je nutno vždy do interpretace zahrnout.

Zkoumané indexy krajinné metriky lze rozdělit do čtyř kategorií: indexy velikosti plošek, indexy tvaru plošek, indexy hran (okrajů) a indexy diverzity.

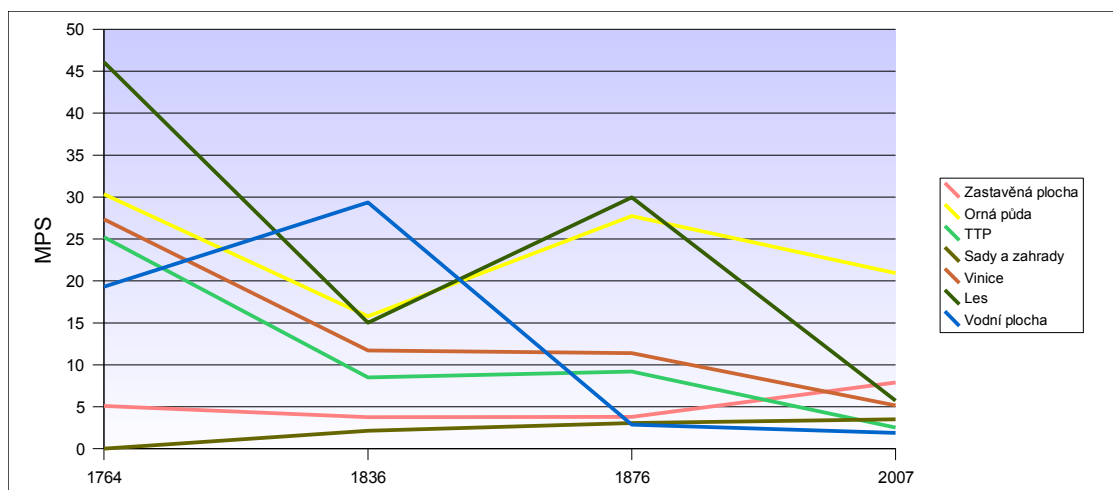
Mezi indexy popisující velikost plošek lze zahrnout index počtu plošek (number of patches - NP) a index průměrné velikosti plošky (mean patch size - MPS). Vývoj hodnot těchto indexů zachycuje tab. č. 12 a graf č. 6 a 7.

Tab. č. 12: Vývoj indexu NP a MPS od roku 1764 do roku 2007 v povodí Trkmanky.

	NP (počet plošek)				MPS (prům. velikost plošky) [ha]			
	1764	1836	1876	2007	1764	1836	1876	2007
Zastavěná plocha	197	245	234	302	5,09	3,77	3,8	7,89
Nezpevněná cesta	13	50	134	317	35,81	14,9	3,83	2,1
Zpevněná cesta	1	9	11	24	10,88	4,35	10,05	10,23
Železnice	0	1	1	2	0	7,11	7,15	36,99
Orná půda	730	1055	828	1043	30,34	15,78	27,73	20,92
TTP	323	825	499	528	25,22	8,51	9,2	2,53
Sady a zahrady	0	11	2	343	0	2,15	3,05	3,52
Vínice	127	412	225	601	27,34	11,72	11,4	5,17
Les	198	477	205	1207	46,08	15,01	29,97	5,74
Vodní plocha	56	17	39	67	19,3	29,36	2,88	1,89
Celkem	1645	3102	2178	4434				



Graf č. 6: Vývoj indexu NP od roku 1764 až 2007 v povodí Trkmanky.



Graf č. 7: Vývoj indexu MPS od roku 1764 až 2007 v povodí Trkmanky.

Graf č. 6 zachycuje trend ve změně počtu segmentů mezi lety 1764 - 2007. Jsou zde patrné dva nárůsty, a to v období II. vojenského mapování (1836) a v současnosti (2007). Tento trend lze identifikovat u všech kategorií s výjimkou zastavěných ploch, sadů a zahrad, kde počet plošek stále narůstá, a také u kategorie vodních ploch, kde je situace opačná oproti většině kategorií LU/LC, protože je zde patrný pokles počtu ploch v období II. vojenského mapování a poté mírný vzestup jejich počtu.

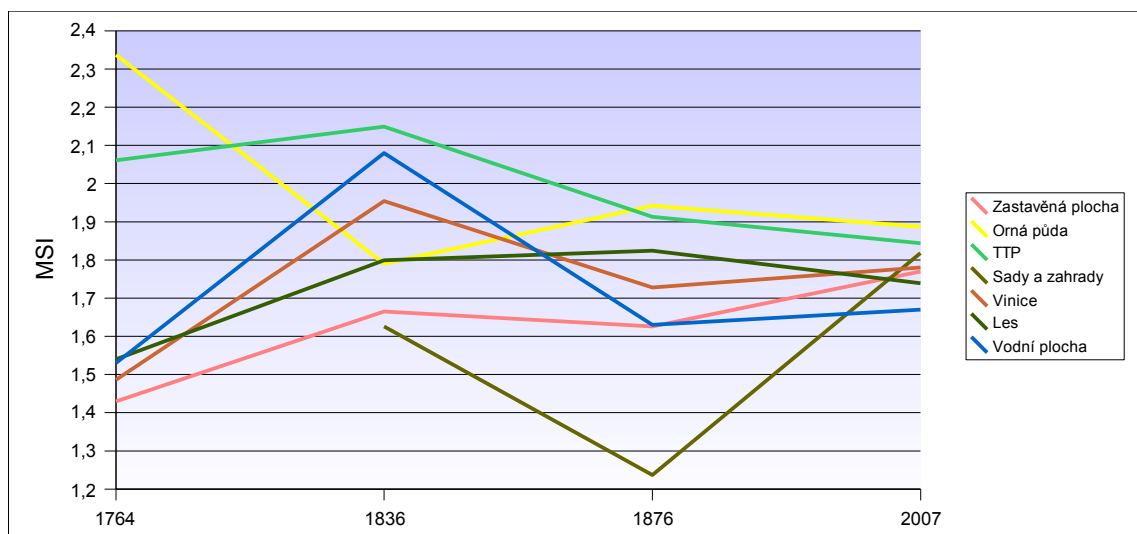
Index průměrné velikosti plošek (MPS) zachycuje graf č. 7. Zde již nelze najít jednotný trend pro většinu kategorií. MPS orné půdy a lesa v období II. vojenského mapování (1836) a v současnosti (2007) klesá, to znamená, že velikost jednotlivých segmentů se zmenšuje. Oproti tomu průměrná velikost plošky vodních ploch stoupá právě mezi léty 1764 a 1836, poté do roku 1876 rapidně klesá a nakonec mezi léty 1876 a 2007 je zaznamenán již jen nepatrný pokles MPS. Vývoj průměrné velikosti segmentů TTP a vinic je prakticky stejný, respektive mezi léty 1764 a 1836 je zaznamenán pokles MPS, poté stagnace a mezi léty 1876 a 2007 je opět průměrná velikost plošky menší. Zastavěné plochy a kategorie sadů a zahrad se vyznačují mírným zvýšením MPS.

Další skupinou sledovaných indexů jsou indexy tvaru ploch. Do této skupiny patří index průměrného tvaru plošky (mean shape index - MSI) a fraktální dimenze plošky (patch fractal dimension - MFRACT). Hodnota MSI je rovna jedné, pokud plošky mají kruhový tvar, proto čím je tvar plošky protáhlejší, tím se i hodnota MSI zvyšuje. Fraktální dimenze plošky je indexem komplexity tvarů v krajině a jeho hodnota se pohybuje mezi 1,0 a 1,5. Hodnota MFRACT je u geometrických tvarů (čtverce, trojúhelníky) nízká, pohybuje se u spodní hranice 1,0. Naopak pokud krajina obsahuje mnoho plošek se

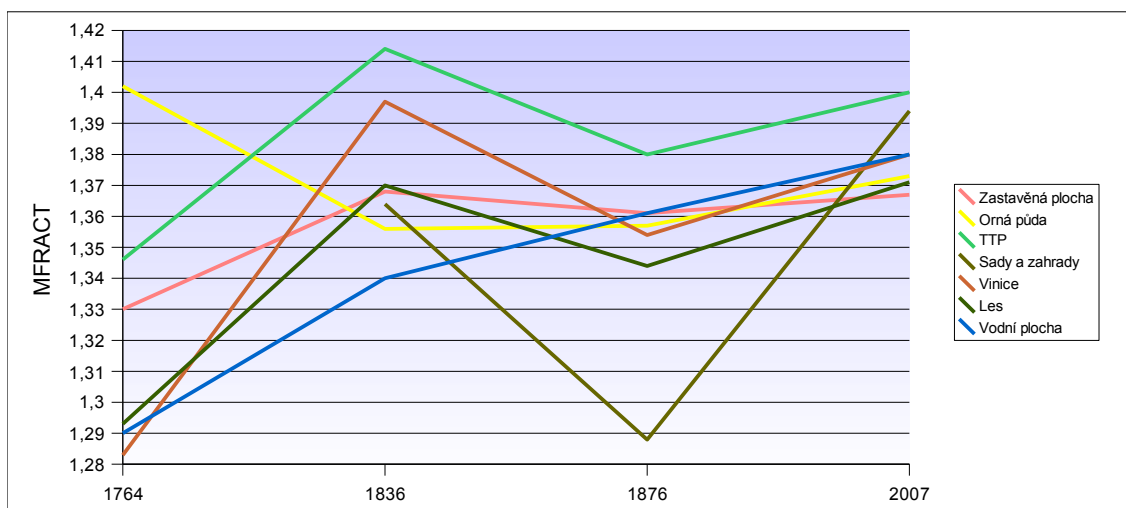
složitými, členitými tvary, bude hodnota MFRACHT vysoká, bude se tedy blížit k 1,5. Nízká hodnota MFRACHT tedy ukazuje na krajinu zemědělsky využívanou s převahou geometrických tvarů, naopak vysoká hodnota MFRACHT ukazuje na krajinu spíše přírodní. Vývoj MSI a MFRACHT ukazuje tab. č. 13 a grafy č. 8 a 9.

Tab. č. 13: Vývoj MSI a MFRACHT od roku 1764 až 2007 v povodí Trkmanky.

	MSI (průměrný tvar plošky)				MFRACHT (Frakt. dimenze plošky)			
	1764	1836	1876	2007	1764	1836	1876	2007
Zastavěná plocha	1,43	1,67	1,63	1,77	1,33	1,37	1,36	1,37
Nezpevněná cesta	34,47	15,93	12,55	9,56	1,8	1,81	1,78	1,77
Zpevněná cesta	18,62	10,79	10,91	11,82	1,72	1,69	1,66	1,67
Železnice	0	10,07	10,09	20,4	0	1,64	1,64	1,67
Orná půda	2,34	1,79	1,94	1,89	1,4	1,36	1,36	1,37
TTP	2,06	2,15	1,91	1,84	1,35	1,41	1,38	1,4
Sady a zahrady	0	1,63	1,24	1,82	0	1,36	1,29	1,39
Vinice	1,49	1,95	1,73	1,78	1,28	1,4	1,35	1,38
Les	1,54	1,8	1,82	1,74	1,29	1,37	1,34	1,37
Vodní plocha	1,53	2,08	1,63	1,67	1,29	1,34	1,36	1,38
Celkem	2,25	2,16	2,56	2,42	1,36	1,39	1,39	1,41



Graf č. 8: Vývoj indexu MSI mezi léty 1764 - 2007.



Graf č. 9: Vývoj indexu MFRACT mezi léty 1764 - 2007.

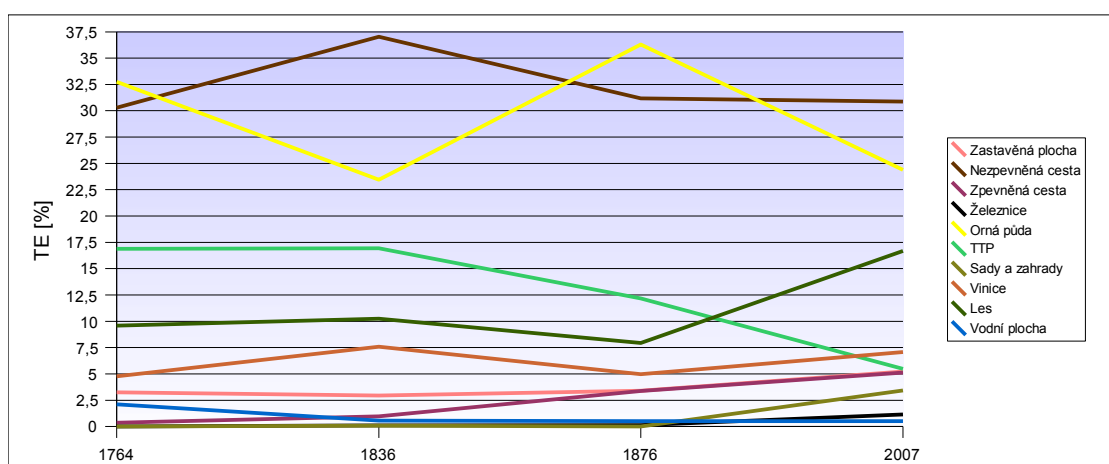
Index průměrného tvaru plošky (MSI) a jeho vývoj v čase zachycuje graf č. 8. U většiny kategorií je zaznamenán nárůst hodnot MSI v období II. vojenského mapování (1836), poté mírný pokles hodnot a mezi léty 1876 a 2007 zase mírný vzestup hodnot kromě kategorie TTP, kde pokles hodnot s menší intenzitou pokračuje. Výjimku zde tvoří kategorie les, kdy je sice zaznamenán zvýšení MSI v roce 1836, ale poté je zřejmá stagnace indexu a následný mírný pokles. Zcela opačně se ovšem jeví orná půda, kdy nejvyšší hodnoty MSI dosahuje v období I. vojenského mapování (1764), poté rapidně klesá, mezi léty 1836 a 1876 je zaznamenán mírný nárůst a v aktuálním stavu LU/LC je vidět pokles hodnoty MSI.

Z grafu č. 9 je možné vyčíst vývoj indexu MFRACT. Je obdobný jako u indexu MSI, liší se pouze v kategorii vodních ploch, kdy hodnota MSI má podobný průběh jako ostatní kategorie, tj. nárůst hodnoty v roce 1836, mezi léty 1836 - 1876 prudký pokles a v současnosti je opět mírný nárůst. MFRACT vodních ploch ale vzrůstá po celé sledované období.

Do třídy indexů hran (okrajů) patří tyto zkoumané indexy: indexy délky hrany jednotlivých kategorií LU/LC, tj. výpočet obvodu plošek (total edge - TE) a délky hran mezi dvěma určitými kategoriemi (např. les - orná půda, TTP - vodní plocha, apod.). Okraj plošky je tedy chápán jako hranice mezi dvěma ploškami odlišných typů. Indexy délky hran udávají tabulky č. 14 a 15 a jejich vývoj zachycují grafy č. 10, 11 a 12.

Tab. č. 14: Index TE v letech 1764 - 2007 v povodí Trkmanky.

	TE (délka hran)						
	1764	1836		1876		2007	
	%	Km	%	Km	%	Km	%
Zastavěná plocha	3,25	236,62	2,95	224,2	3,41	448,41	5,23
Nezpevněná cesta	30,3	2968,72	37,04	2050,02	31,19	2649,48	30,89
Zpevněná cesta	0,36	78,5	0,98	221,35	3,37	440,76	5,14
Železnice	0	9,52	0,12	9,56	0,15	98,6	1,15
Orná půda	32,74	1879,16	23,45	2385,69	36,3	2093,02	24,4
TTP	16,88	1356,69	16,93	799,79	12,17	469,65	5,48
Sady a zahrady	0	8,09	0,1	1,5	0,02	294,08	3,43
Vinice	4,77	608,59	7,59	326,43	4,97	608,03	7,09
Les	9,58	821,79	10,25	522,28	7,95	1431,97	16,69
Vodní plocha	2,12	46,55	0,58	33,93	0,52	43,64	0,51
Celkem	100	8014,23	100	6572,53	100	8577,68	100



Graf č. 10: Vývoj indexu TE mezi léty 1764 - 2007 v %.

V tabulce č. 14 je uveden index TE v absolutních hodnotách (km), ale také v relativním zastoupení (%), které vyjadřuje i graf č. 10. Relativní hodnoty jsou zde udávány kvůli nepřesnostem v geometrii I. vojenského mapování, které jsou příčinou nemožnosti měření na těchto mapách a tudíž také udávání absolutních hodnot.

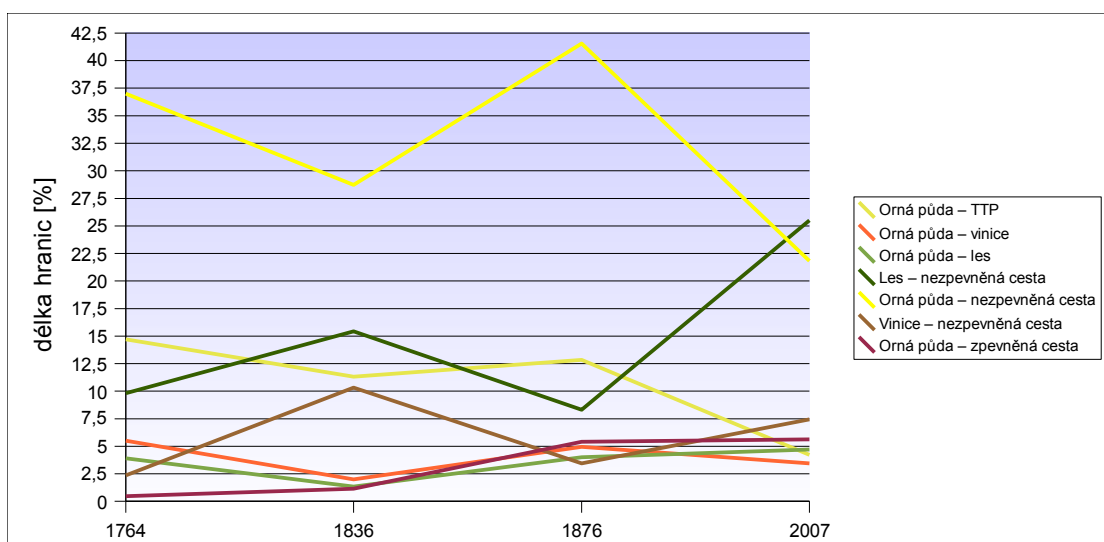
Z procentuálního zastoupení délek hran jednotlivých kategorií lze snadno určit vývoj indexu TE, který má u každé kategorie LU/LC odlišný průběh. Nejvíce zastoupeny (okolo 30 %) jsou kategorie orná půda a nezpevněné cesty, kam patří lesní a polní cesty. Hodnota TE nezpevněných cest vzrostla v období II. vojenského mapování (1836) z 30 % na 37 %, poté opět klesla na počáteční hodnotu. Kategorie orné půdy má velice dynamicky se měnící průběh indexu TE s poklesem v období II. vojenského mapování a v současnosti na zhruba 24 % a naopak s vysokými hodnotami v I. a III. vojenském mapování (1764 a 1876), kdy se hodnota TE pohybuje nad 30 %. Velmi prudký pokles zaznamenala třída

LU/LC trvalé travní porosty, jejichž hodnota mezi I. a II. vojenským mapováním stagnuje, poté jde ale prudce dolů z 17 % na dnešních 5,5 %. U kategorie lesních porostů naopak index TE vzrostl z 10 % (1764) na téměř 17 % v současnosti. U ostatních kategorií nejsou zaznamenány výraznější změny snad s výjimkou zpevněných cest (dnešní silnice a dálnice), které logicky vzrostly.

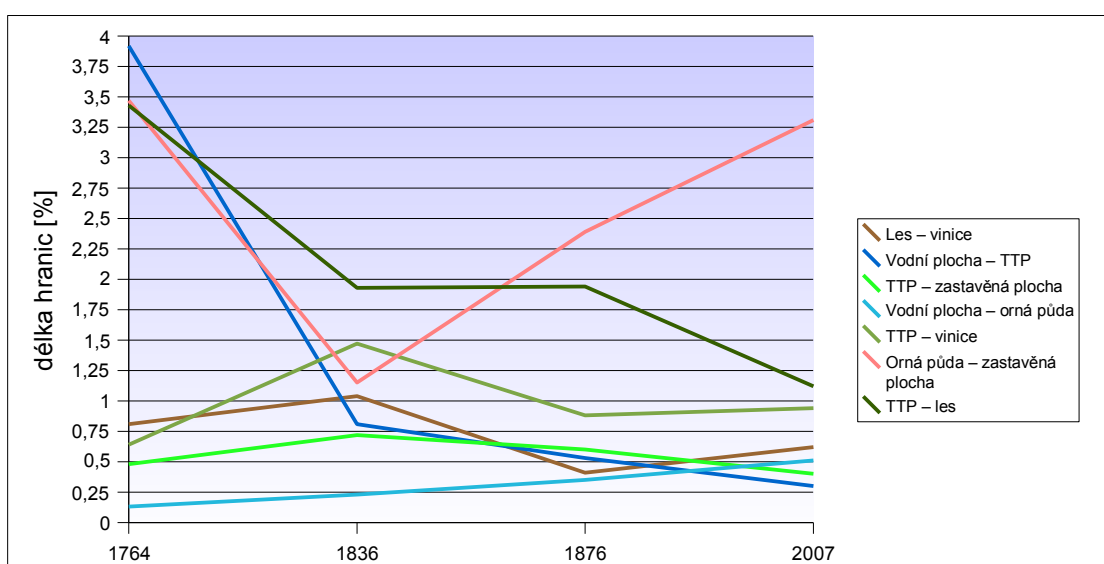
Tabulka č. 15 udává délku hranic mezi vybranými kategoriemi LU/LC ve všech sledovaných obdobích. Tento index není přímo implementován v extenzích Patch Analyst 3.0 ani ve V-LATE 1.0, přesto je velmi zajímavým ukazatelem z hlediska studia ekotonů. Ekoton je přechodná oblast mezi dvěma krajinnými typy. Je to specifický druh společenstva, který je zpravidla druhově bohatší a hraje významnou úlohu při výměně látek mezi dvěma odlišnými společenstvy. Hodnoty jsou opět vyjádřeny absolutně i relativně pro porovnatelnost s I. vojenským mapováním. Vývoj některých z vybraných tříd LU/LC zachycují grafy č. 11 a 12.

Tab. č. 15: Délka hranic mezi vybranými kategoriemi LU/LC v období 1764 - 2007.

	Délka hranic mezi vybranými kategoriemi LU/LC						
	1764	1836		1876		2007	
	%	Km	%	Km	%	Km	%
Les – nezpevněná cesta	9,81	608,3	15,44	267,61	8,31	1076,6	25,5
Orná půda – nezpevněná cesta	37	1131,35	28,71	1337,77	41,54	921,32	21,82
Vinice – nezpevněná cesta	2,35	406,66	10,32	111,51	3,46	313,95	7,44
Orná půda – zpevněná cesta	0,47	44,74	1,14	174,39	5,42	237,52	5,63
Orná půda – les	3,91	53,31	1,35	129,35	4,02	198,99	4,71
Orná půda – TTP	14,71	445,83	11,31	413,76	12,85	178,32	4,22
Orná půda – vinice	5,51	78,5	1,99	159,64	4,96	145,18	3,44
Orná půda – zastavěná plocha	3,47	45,22	1,15	76,97	2,39	139,89	3,31
TTP – les	3,43	75,98	1,93	62,61	1,94	47,22	1,12
TTP – vinice	0,64	57,88	1,47	28,43	0,88	39,65	0,94
Les – vinice	0,81	40,9	1,04	13,08	0,41	26,02	0,62
Vodní plocha – orná půda	0,13	8,95	0,23	11,36	0,35	21,67	0,51
TTP – zastavěná plocha	0,48	28,44	0,72	19,27	0,6	16,87	0,4
Vodní plocha – TTP	3,92	31,78	0,81	17,02	0,53	12,58	0,3
Celkem	100	4969,6	100	4777,81	100	5382,78	100



Graf č. 11: Vývoj délky hranic mezi dvěma vybranými kategoriemi LU/LC v období 1764 - 2007.



Graf č. 12: Vývoj délky hranic mezi dvěma vybranými kategoriemi LU/LC v období 1764 - 2007.

Je zřejmé, že nejdelší hranici tvoří nezpevněné cesty, tj. polní a lesní cesty, s nejvíce plošně zastoupenými kategoriemi. V historických obdobích jasně dominuje hranice orná půda - nezpevněná cesta, ale v současnosti první pozici přejímá hranice les - nezpevněná cesta, a to z důvodu velkého množství lesních cest v aktuálním LU/LC oproti historickým obdobím. Velký pokles je zaznamenán u délky hranice mezi ornou půdou a TTP, kdy se v minulosti pohybovala mezi 10 a 15 %, v aktuálním LU/LC však zaujímá přes 4 %. Prudký pokles v současnosti je způsoben drastickým zmenšením rozlohy TTP. Společný charakter vývoje délky hranice mají kategorie orná půda s lesem a orná půda s vinicemi. Obě hranice kopírují vývoj rozlohy orné půdy ve sledovaných časových horizontech s

poklesem v období II. vojenského mapování (1836), poté naopak s nárůstem v roce 1876 a nakonec s mírným úbytkem rozlohy v aktuálním LU/LC.

Graf č. 13 ukazuje méně procentuálně významné délky hranic mezi vybranými kategoriemi, nicméně neméně zajímavé. Zde je patrná změna zejména délky hranice mezi vodními plochami a TTP, která se jen v období 1764 - 1836 zmenšila o $\frac{3}{4}$ a v následujících obdobích opět klesá, i když méně razantněji. Naopak po celé sledované období narůstá procentuální zastoupení délky mezi vodními plochami a ornou půdou. Velmi výrazný je dále úbytek délky hranice mezi lesem a TTP, která se mezi léty 1764 - 1836 snížila o $\frac{2}{5}$, poté následuje stagnace a v současnosti je patrný opět úbytek o $\frac{2}{5}$ oproti roku 1876. Velmi dynamicky se vyvíjí i délka hranice mezi zastavěnou plochou a ornou půdou, kdy je patrný úbytek v letech 1764 - 1836, který je nejspíše způsoben nárůstem plochy vinic, které se často vyskytovaly v okolí sídel a TTP v tomto období. Mezi léty 1836 - 2007 je zřejmé zvětšení délky hranice zastavěná plocha - orná půda, které je jistě nejvíce způsobeno jednak úbytkem TTP, především ale nárůstem rozlohy zastavěných ploch. Velmi podobný průběh vývoje délky hranic mají kategorie vinice - les a vinice - TTP. U obou se projevuje změna rozlohy vinic, kdy v období II. vojenského mapování se jejich podíl zvětšuje, roste tedy i hranice les - vinice a TTP - vinice, poté následuje úbytek vinic (1876), stejně tak i úbytek hranice s lesem a TTP a konečně v aktuálním LU/LC je opět vidět mírný nárůst jak rozlohy samotných vinic, tak délky hranice vinic s lesem a TTP. Konečně délka hranice TTP a zastavěné plochy opět kopíruje změny rozlohy TTP v průběhu sledovaných období s maximem v roce 1836 a minimem v současnosti.

Poslední sledovanou kategorií indexů krajinné metriky byly indexy diverzity. Na základě těchto indexů lze měřit prostorové uspořádání plošek v krajině. Byl vypočítán Shannonův index rozmanitosti (SDI), Shannonův index rovnováhy (SEI) a index dominance (D). Všechny tyto indexy se počítají jen pro celé území, nikoliv pro každou kategorii LU/LC.

Shannonův index rozmanitosti (SDI) kvantifikuje diverzitu krajiny založenou na dvou složkách: počet odlišných typů plošek (bohatost) a jejich plošný podíl (zastoupení). SDI roste, pokud roste i počet typů plošek nebo pokud se plošné zastoupení jednotlivých typů stává rovnoměrným. Maximálních hodnot dosahuje tehdy, když je maximální počet tříd plošek zastoupen v krajině rovnoměrně (Balej, 2006).

Shannonův index rovnováhy (SEI) je založen na rozmístění a zastoupení

jednotlivých typů plošek. Odvozuje se z Shannonova indexu diverzity, který je přepočten na maximální SDI pro uvedený počet typů plošek (Balej, 2006). Hodnota SEI roste, čím více je daný počet typů plošek v krajině rozmístěn rovnoměrněji.

Index dominance je doplněk k SEI. Čím je jeho hodnota větší, tím je menší diverzita krajiny a naopak převládá jen určitý typ plošek.

Výsledky indexů SDI, SEI a D ukazuje tab. č. 16.

Tab. č. 16: Vývoj indexů SDI, SEI a D v období 1764 - 2007 v povodí Trkmanky.

	1VM	2VM	3VM	2007
SDI (Shannon Diversity Index)	1,4	1,49	1,22	1,37
SEI (Shannon's Evenness Index)	0,67	0,65	0,53	0,6
Dominance	0,68	0,81	1,08	0,93

Z tabulky č. 16 je patrná nejvyšší diverzita krajiny v období I. vojenského mapování (1764), i když SDI ukazuje v roce 1836 o něco vyšší hodnoty než v roce 1764, což je ale způsobeno menším počtem kategorií u I. vojenského mapování. Naopak nejnižší diverzita je zaznamenána v období III. vojenského mapování (1876).

8. ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo provést rekonstrukci land use/land cover v historických obdobích vojenských mapování, analyzovat vývoj změn LU/LC v těchto obdobích a následně je porovnat s aktuálním stavem. Poté na základě krajinně - ekologických indexů provést ekologické zhodnocení krajinné struktury ve všech sledovaných obdobích.

Historická vojenská mapování probíhala ve třech obdobích: 1764 - 1768, 1836 - 1840 a 1876 - 1879. Na základě těchto mapových podkladů byly vytvořeny tři vrstvy historických LU/LC, k dispozici byl i aktuální LU/LC. Tyto vrstvy byly důkladně vyhodnoceny a zároveň byly vstupními vrstvami do následujících analýz v GIS. Zde byla vytvořena vrstva změn z II. a III. vojenského mapování a z aktuálního stavu LU/LC. I. vojenské mapování muselo být vynecháno kvůli nepřesné geometrii objektů. Z této vrstvy byly vyhodnoceny veškeré prostorové změny LU/LC, určena persistence ploch a index změny. Poté byly jednotlivé LU/LC všech sledovaných období vyhodnoceny na základě krajinných indexů, resp. koeficientu ekologické stability a indexů krajinné metriky, které dobře dokumentují změnu struktury krajiny.

Hlavními trendy ve vývoji LU/LC povodí Trkmanky je výrazný úbytek trvalých travních porostů z téměř 20 % rozlohy celého povodí na dnešní necelá 4 %, pokles rozlohy vodních ploch a velikosti jejich plošek z 2,4 % a velikosti plošky až 200 ha (II. vojenské mapování) na dnešní 0,2 % s maximální ploškou 15 ha a obrovské změny v rozložení vinic z původních nekoncentrovaných vinic nacházejících se po celém území na dnešní silnou vinařskou oblast v jižní části území.

Ekologická stabilita je v období I. a II. vojenského mapování téměř neměnná, velký zlom je zaznamenán až ve III. vojenském mapování a především v současnosti, kdy se z krajiny s převažující přírodní složkou stává díky současné těžké mechanizaci a chemizaci narušená krajina se schopností autoregulace. Podle výpočtů indexů krajinné metriky je současná krajina povodí Trkmanky oproti historickým obdobím charakteristická větším počtem plošek a tudíž jejich menší rozlohou, a větší délkou hran, ale z hlediska prostorového uspořádání naopak menší diverzitou krajiny.

Mezi výstupy bakalářské práce patří poster Vývoj historické krajinné struktury povodí Trkmanky, který přehledně zachycuje hlavní teze této práce. Dalšími grafickými výstupy přiloženými v přílohách jsou mapové výstupy LU/LC povodí Trkmanky v

jednotlivých sledovaných obdobích, soubor map, které dokumentují vývoj struktury krajiny, jako např. mapy změn LU/LC, mapa stálosti ploch aj. a v neposlední řadě 3D vizualizace části povodí Trkmanky. Dalším výstupem je webová stránka prezentující bakalářskou práci a vytvořená data přiložená na CD.

9. SUMMARY

This bachelor thesis called Development of historical landscape structure in Trkmanka catchment consist of analyzing historical land use/land cover based on historical maps of 1st (1764 - 1768), 2nd (1836 - 1840) and 3rd (1876 - 1879) military mapping, detecting the landscape changes in these periods and in the present (2007) and finally ecological evaluation of Trkmanka catchment in historical periods and in the present by landscape indexes.

At first, the historical maps were georeferenced and digitized. The problem occurred with the 1st military mapping. Because of missing mathematic basics there were large deviations in geometry of objects even after the georeferencing and that is why it was not include in some analyses.

Then there was created LU/LC for each period, the actual state of LU/LC was available from the colleague. These layers were closely evaluated and then they became input layers for analysis in GIS. There was created a layer of changes from the 2nd and 3rd military mapping and from the actual state. 1st military mapping was missed because of inexact geometry of objects. From this layer there were evaluated spatial changes, persistence of areas and change index.

Then the each LU/LC was evaluated by landscape indexes such as a coefficient of ecological stability and indexes of landscape metrics.

Outputs of this study consist of a poster, which introduce the main purposes of this bachelor thesis, maps of LU/LC of three historical periods and the present state, a set of maps of landscape development and 3D visualisations of a part of Trkmanka catchment. The another output is web page about this study and data on the CD.

10. SEZNAM LITERATURY

- BALEJ, M. (2006): *Krajinné metriky jako indikátory udržitelné krajiny*. In: Česká geografie v evropském prostoru. Sborník z XXI. sjezdu České geografické společnosti konané 30. srpna - 2. září 2006 v Českých Budějovicích [CD-ROM]. České Budějovice.
- BALEJ, M., ANDĚL, J. (2005): *Komplexní geografické hodnocení kulturní krajiny*. Ústí nad Labem, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, 201 s.
- BALEJ, M., ANDĚL, J., JEŘÁBEK, M. (2004): *Východní Krušnohoří - geografické hodnocení periferní oblasti*. Ústí nad Labem, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, 270 s.
- BĚLINA, P., POKORNÝ, J. (1998): *Dějiny zemí koruny české*. Praha, Paseka, 317 s.
- BOGUSZAK, F., CÍSAŘ, J. (1961): *Mapování a měření českých zemí od poloviny 18. století do počátku 20. století*. Praha, Ústřední správa geodézie a kartografie, 80 s.
- BRŮNA, V., BUCHTA, I., UHLÍŘOVÁ, L. (2002): *Identifikace historické sítě prvků ekologické stability krajiny na mapách vojenských mapování*. Ústí nad Labem, Laboratoř geoinformatiky UJEP, 46 s.
- BUKOVANSKÝ, K. J. (1909): *Vlastivěda moravská. Klobucký okres*. Brno, Musejní spolek v Brně, 153 s.
- DEMEK, J. (1990): *Nauka o krajině*. Olomouc, PřF UP, 253 s.
- DEMEK, J. (1987): *Obecná geomorfologie*. Praha, Academia, 480 s.
- DEMEK, J. (1965): *Geomorfologie českých zemí*. Praha, Nakladatelství Československé akademie věd, 336 s.
- DEMEK, J., NOVÁK, V. (1992): *Vlastivěda moravská. Země a lid. Neživá příroda*. Brno, Muzejní a vlastivědná společnost, 245 s.
- FORMAN, R. T. T., GODRON, M. (1993): *Krajinná ekologie*. Praha, Academia, 582 s.
- HLAVINKA, K., NOHÁČ, J. (1926): *Vlastivěda moravská. Hodonský okres*. Brno, Musejní spolek v Brně, 259 s.
- HORNÍK, S. (1986): *Fyzická geografie II*. Praha, SPN, 320 s.
- HOSÁK, L. (1924): *Vlastivěda moravská. Hustopecký okres*. Brno, Musejní spolek v Brně, 224 s.
- KILIANOVÁ, H. (2002): *Vývoj ekologické stability v nivě řeky Moravy v průběhu 19. a 20. století*. In: Ekologické sítě. Sborník z mezinárodní konference konané 23. - 24.

listopadu v Brně. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně,
Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav lesnické botaniky, dendrologie a typologie, s. 75
– 79.

- KILIANOVÁ, H. (2001): *Hodnocení změn lesních geobiocenóz v nivě řeky Moravy*.
[Disertační práce], Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Lesnická a
Dřevařská fakulta, 118 s.
- KILIANOVÁ, H. (1998): *Change of agricultural landscape structure in the Trkmanka
catchment*. In: Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Facultas Rerum
Naturalium, Geographica 35. Olomouc, Univerzita Palackého v Olomouci, s. 7 - 11.
- KILIANOVÁ, H. (1997): *Mapové zdroje při tvorbě map využití země 1 : 25 000*. In:
Kartografie na přelomu tisíciletí. Sborník z 12. kartografické konference konané 16. -
18. září 1997. Olomouc, Vydavatelství Univerzity Palackého, s. 292 - 296.
- KUKLA, P. (2007): *Analýza historického vývoje krajiny se zvláštním zřetelem na vodní
složku krajiny*. In: Venkovská krajina 2007. Sborník z 5. ročníku mezinárodní
mezioborové konference konané 18. - 20. května 2007 v Hostětíně. Brno, Česká
společnost pro krajinnou ekologii, s. 71.
- LIPSKÝ, Z. (2000): *Sledování změn v kulturní krajině*. Kostelec nad Černými lesy,
Lesnická práce, 71 s.
- LIPSKÝ, Z. (1998): *Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů*. Praha,
Karolinum, 129 s.
- MÍCHAL, I. (1994): *Ekologická stabilita*. Brno, Veronica, 276 s.
- MIŠTERA, L. (1999): *Regionální geografie České republiky. Socioekonomická geografie
I*. Plzeň, Vydavatelství Západočeské univerzity, 165 s.
- NAVEH, Z., LIEBERMAN, A. (1994): *Landscape ecology*. New York, Springer – Verlag,
342 s.
- NOHÁČ, J. (1911): *Vlastivěda moravská. Břeclavský okres*. Brno, Musejní spolek v Brně,
276 s.
- NOVOTNÁ, D. (2001): *Úvod do pojmosloví v ekologii krajiny*. Praha, MŽP+Enigma,
399 s.
- SCHICK, A. P. (1998): *The response of fluvial systems to large scale land use changes*.
Závěrečná zpráva projektu C12-090. Jeruzalém, [nepublikováno], 80 s.
- ŠTANGLER, A. (1936): *Moravské Slovácko*. Hodonín, Otilie Štanglerová, 156 s.
- VLČEK, V. (1984): *Zeměpisný lexikon ČSR – Vodní toky a nádrže*. Praha, Academia,

316 s.

VOŽENÍLEK, V., DEMEK, J. (2000): *Modelování erozních procesů – experimentální studie Trkmanka*. In: GEOINFO, 1/2000, s. 19 – 21.

VOŽENÍLEK, V. (2002): *Diplomové práce z geoinformatiky*. Olomouc, Vydavatelství Univerzity Palackého, 61 s.

VRBAS, J. (1930): *Ždánsko*. Ždánice, 624 s.

Mapové podklady:

1ST MILITARY SURVEY. Section No. 091, 092, 103, 104, 113, 114, 121. Vienna, Austrian State Archive/Military Archive.

2ND MILITARY SURVEY. Section No. O_10_IV, O_11_III, O_11_IV, O_12_II, O_12_III, O_12_IV. Vienna, Austrian State Archive/Military Archive.

3RD MILITARY SURVEY. Section No. 4357_4, 4358_3, 4358_4, 4457_2, 4458_1, 4458_3, 4457. Vienna, Austrian State Archive/Military Archive.

QUITT, E. (1975): *Klimatické oblasti ČSR, 1 : 500 000*. Brno, Geografický ústav ČSAV Brno.

TURISTICKÁ MAPA. Okolí Brna – Slavkovské bojiště a Ždánický les, 1 : 50 000. Praha, Klub českých turistů.

TURISTICKÁ MAPA. Pavlovské vrchy a dolní podyjí, 1 : 50 000. Praha, Klub českých turistů.

Elektronické zdroje:

IDENTIFIKACE HISTORICKÉ SÍTĚ PRVKŮ EKOLOGICKÉ STABILITY KRAJINY NA MAPÁCH VOJENSKÝCH MAPOVÁNÍ [online]. [cit. 2008-01-12]. Dostupné z <<http://projekty.geolab.cz/cd/index.htm>>

KRAJINNÁ EKOLOGIE - UČEBNICE [online]. [cit. 2008-04-10]. Dostupné z <<http://www.uake.cz/frvs1269/index.html>>

LABORATOŘ GEOINFORMATIKY UNIVERZITY J. E. PURKYNĚ [online]. [cit. 2008-02-16]. Dostupné z <<http://oldmaps.geolab.cz>>

MAPY.CZ [online]. [cit. 2008-02-10]. Dostupné z <<http://www.mapy.cz>>

PATCH ANALYST HELP [extenze]. Verze 3.1. [USA-Lakehead University Campus-Centre for Northern Forest Ecosystem Research], 2008 [cit. 2008-04-04].

PORTÁL VEŘEJNÉ SPRÁVY ČESKÉ REPUBLIKY [online]. [cit. 2008-03-01].

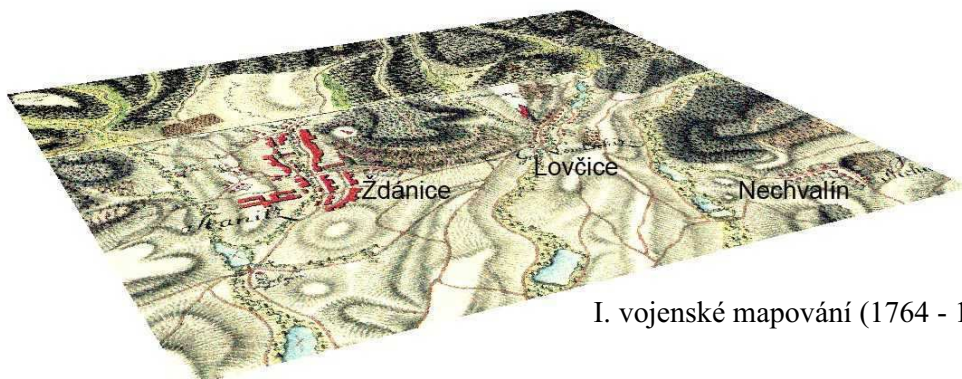
Dostupné z <<http://geoportal.cenia.cz/mapmaker/cenia/portal/>>

V-LATE HELP [extenze]. Verze 1.1. [Austria-University of Salzburg], 2006 [cit. 2008-04-04].

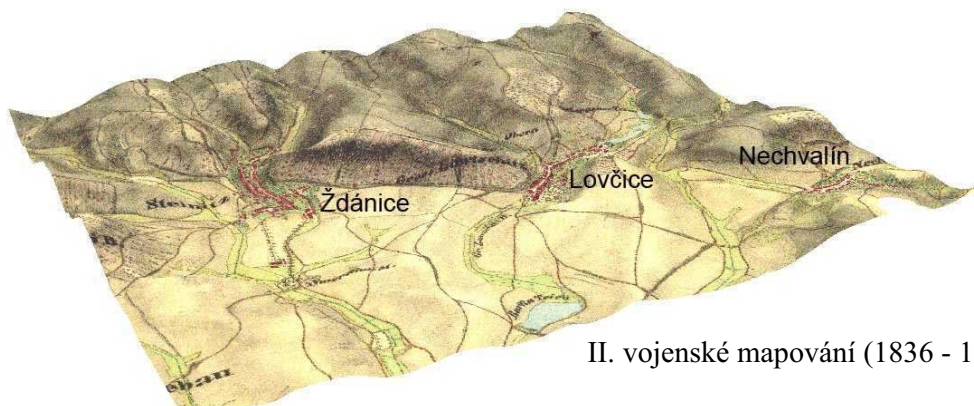
PŘÍLOHY

1. Poster Vývoj historické krajinné struktury v povodí Trkmanky - volná
2. 3D vizualizace části povodí Trkmanky na mapách vojenských mapování a na aktuální ortofotomapě
3. Land use/land cover v období I. vojenského mapování (1764 - 1768)
4. Land use/land cover v období II. vojenského mapování (1836 - 1840)
5. Land use/land cover v období III. vojenského mapování (1876 - 1879)
6. Land use/land cover v současnosti (2007)
7. Změny land use/land cover mezi II. a III. vojenským mapováním (1836 - 1876)
8. Změny land use/land cover mezi III. vojenským mapováním a v současnosti (1876 - 2007)
9. Počet změn land use/land cover mezi II. a III. vojenským mapováním a v současnosti (1836 - 2007)
10. Změny v rozložení trvalých travních porostů mezi II. a III. vojenským mapováním (1836 - 1876)
11. Změny v rozložení vinic mezi II. a III. vojenským mapováním (1836 - 1876)
12. Změny v rozložení lesů mezi II. a III. vojenským mapováním (1836 - 1876)
13. Změny v rozložení trvalých travních porostů v období III. vojenského mapování a v současnosti (1876 - 2007)
14. Změny v rozložení vinic v období III. vojenského mapování a v současnosti (1876 - 2007)
15. Komunikace ve sledovaných obdobích
16. Stálost ploch v období 1806 - 2007 v povodí Trkmanky

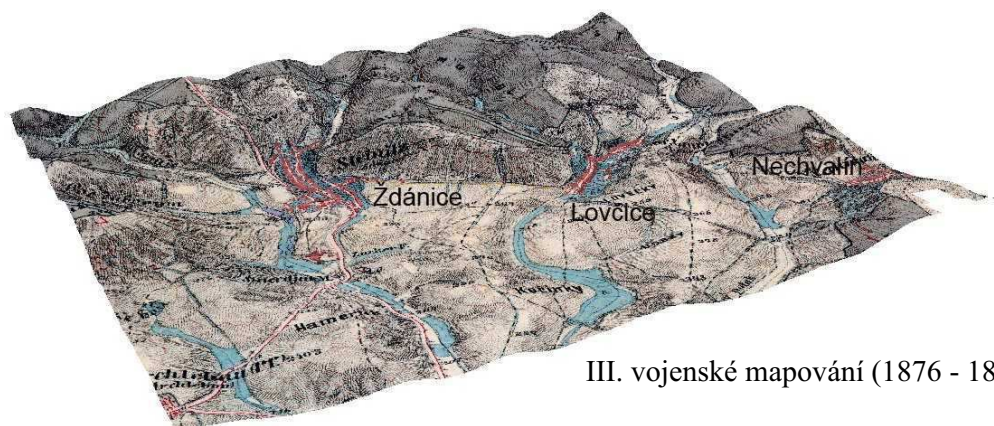
Příloha č. 2:



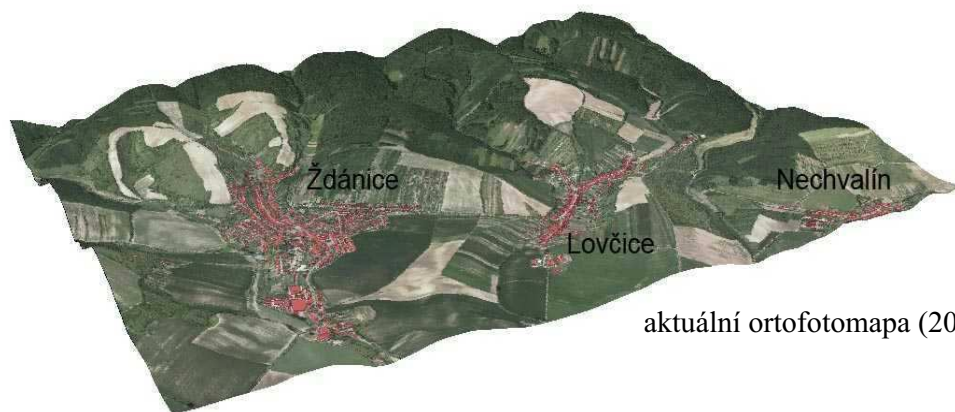
I. vojenské mapování (1764 - 1768)



II. vojenské mapování (1836 - 1840)



III. vojenské mapování (1876 - 1879)

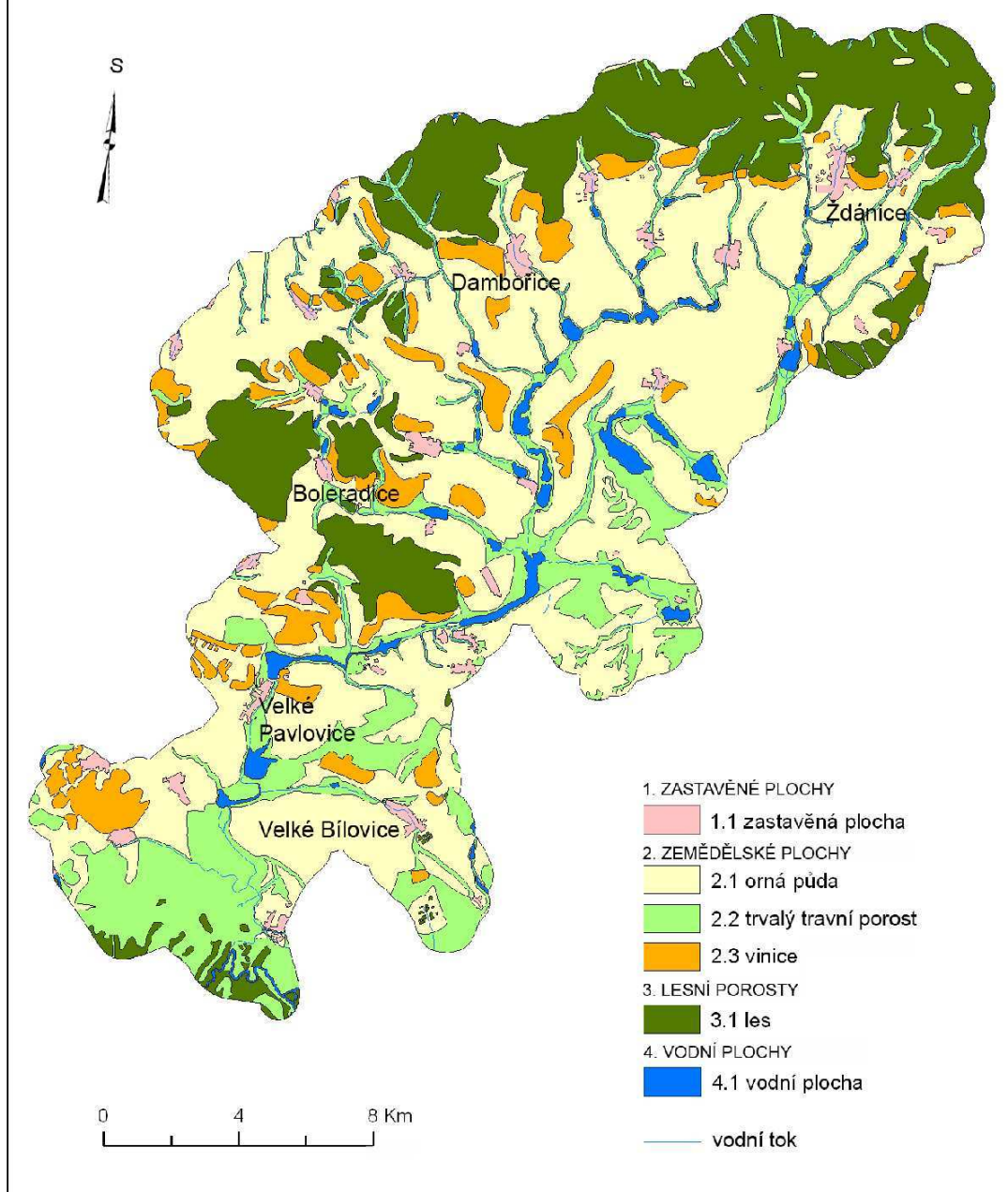


aktuální ortofotomapa (2007)

Příloha č. 3:

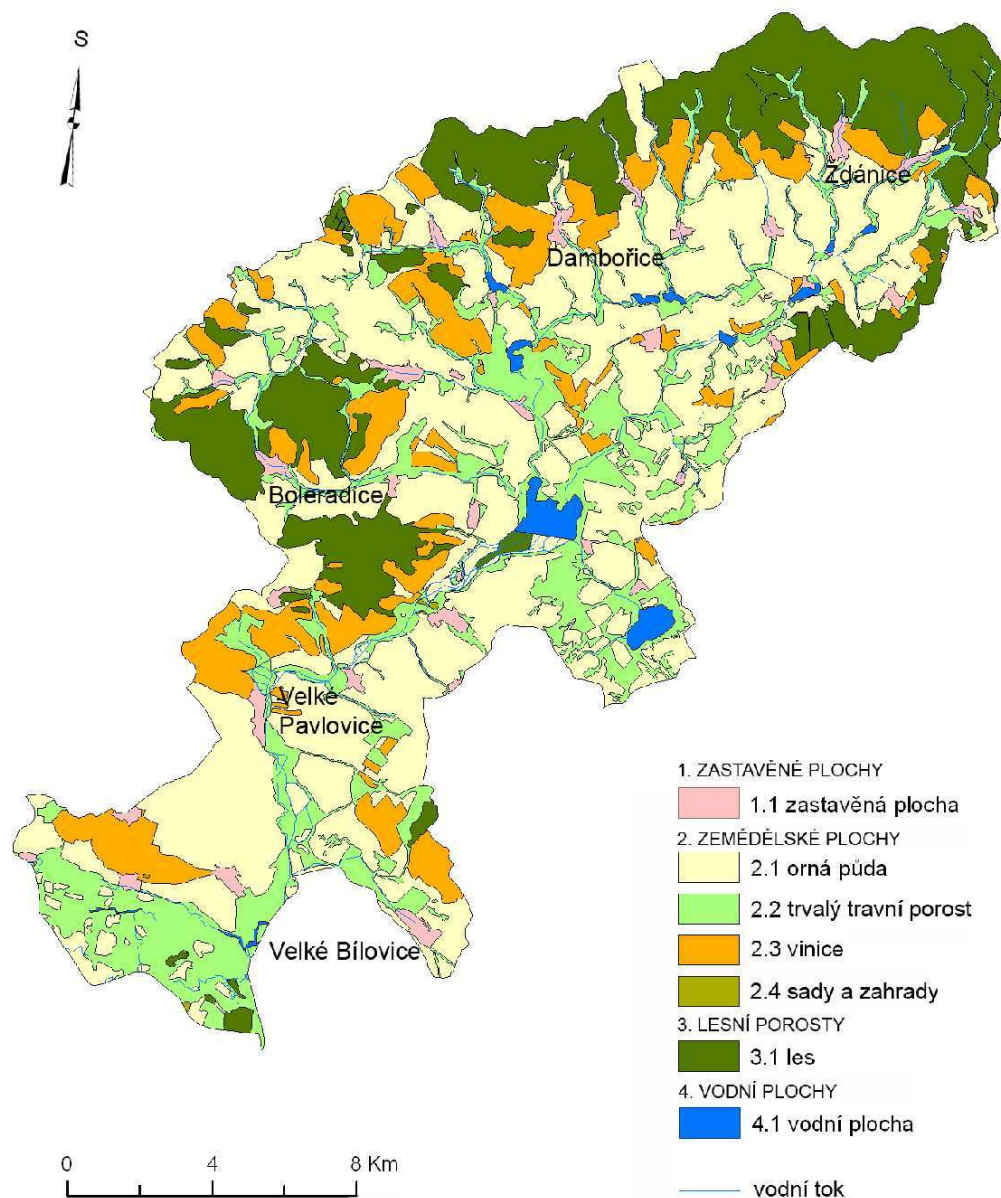
LAND USE/LAND COVER POVODÍ TRKMANKY

v období I. vojenského mapování (1764 - 1768)



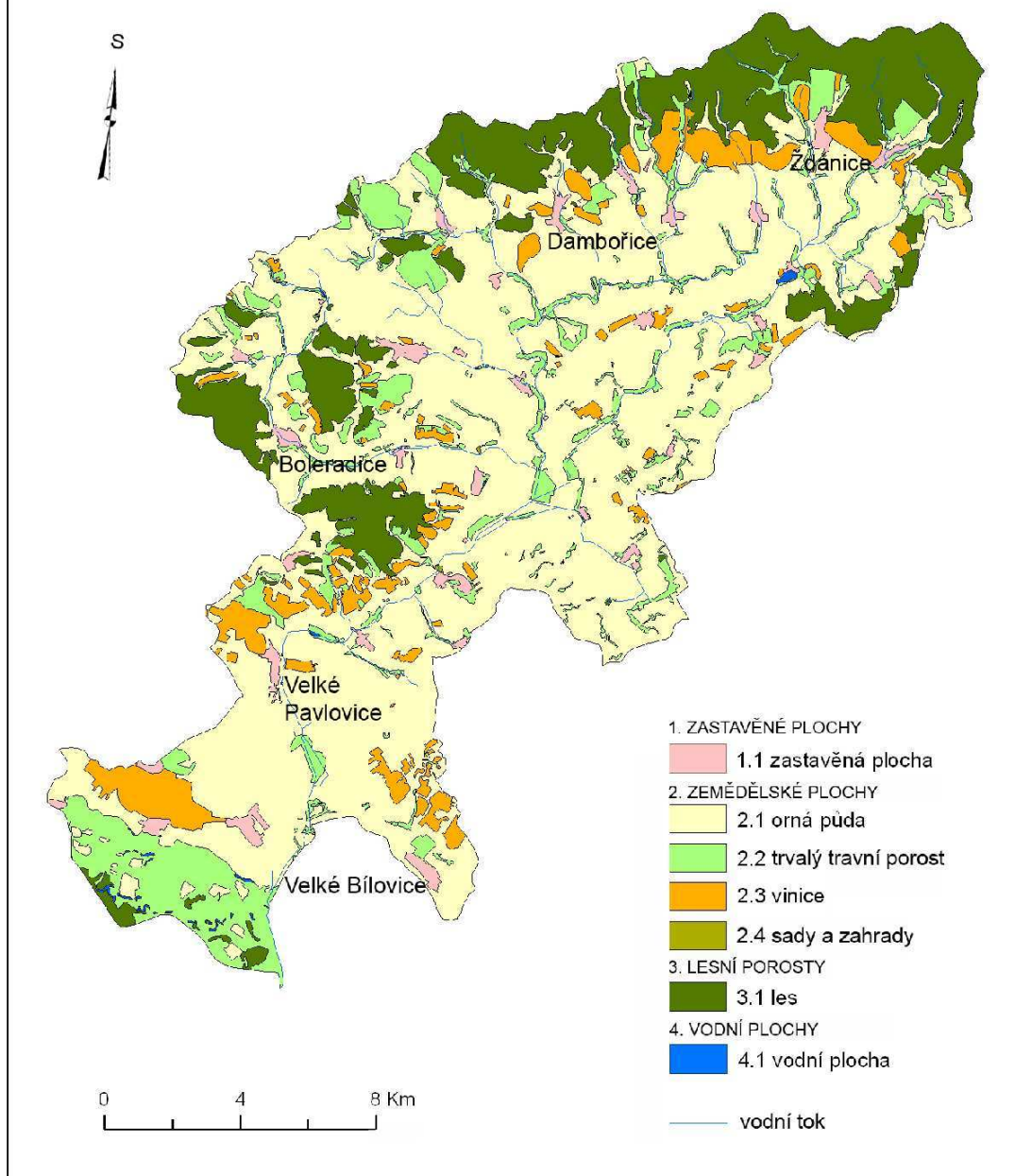
LAND USE/LAND COVER POVODÍ TRKMANKY

v období II. vojenského mapování (1836 - 1840)



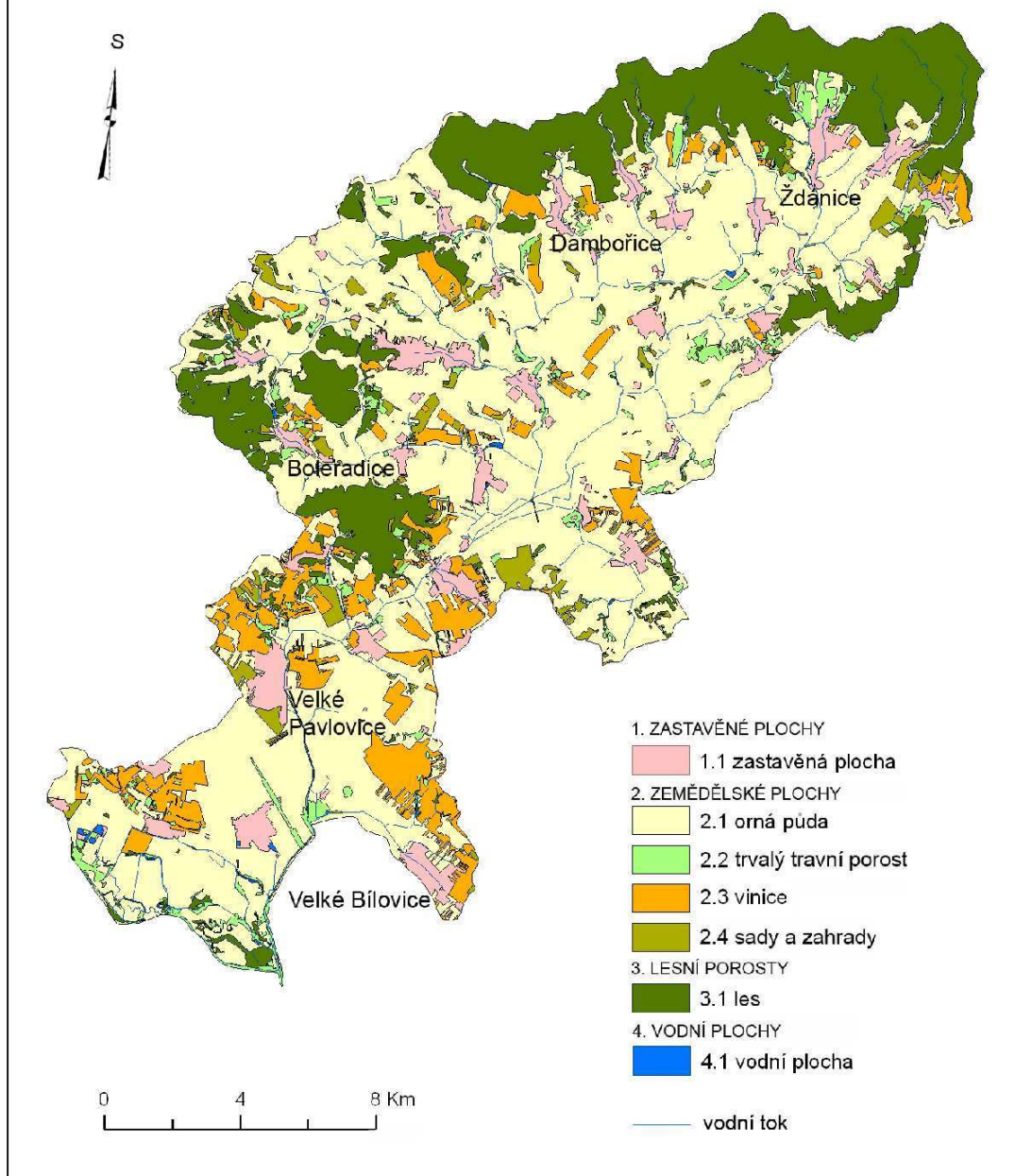
LAND USE/LAND COVER POVODÍ TRKMANKY

v období III. vojenského mapování (1876 - 1879)

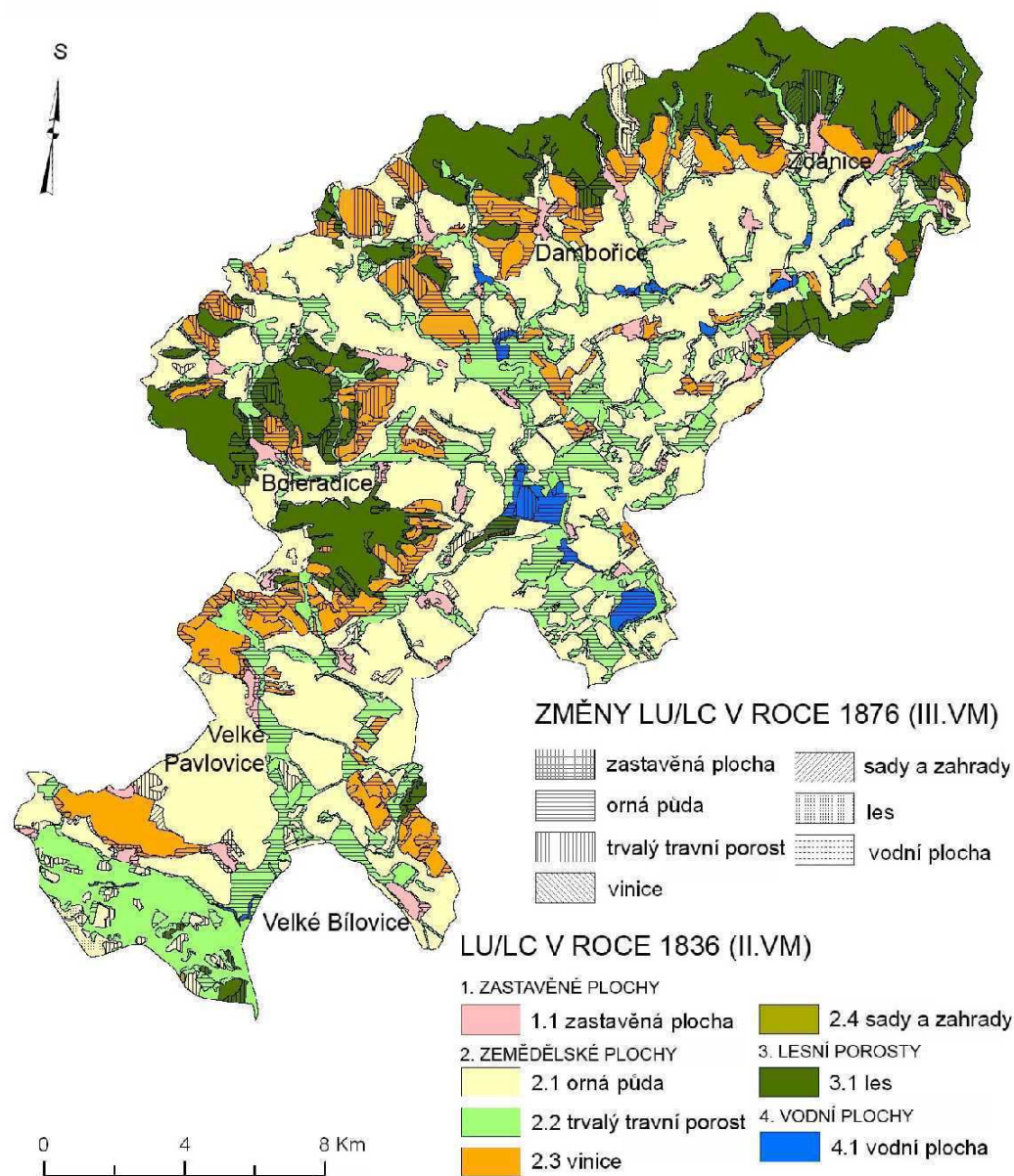


LAND USE/LAND COVER POVODÍ TRKMANKY

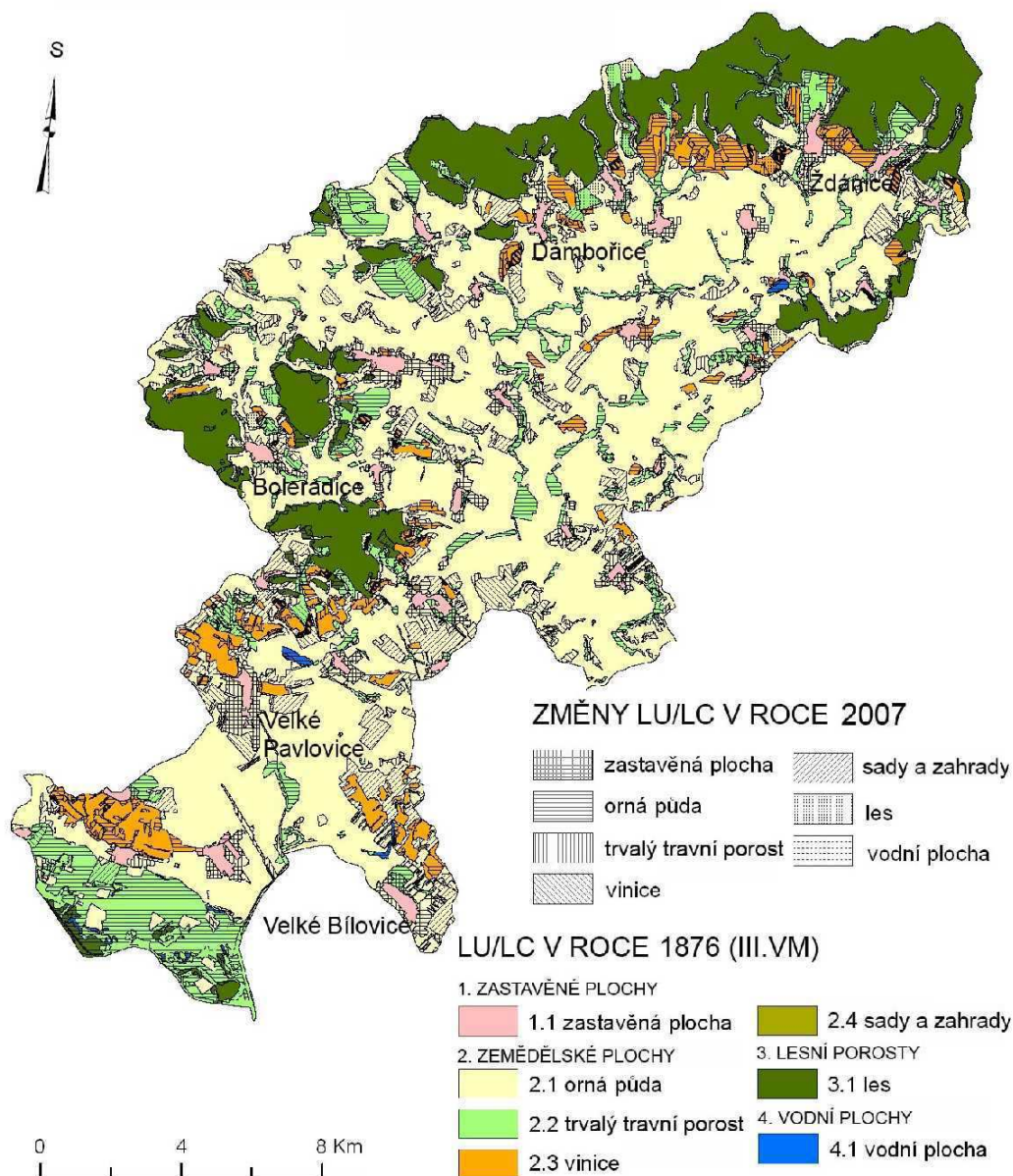
v současnosti (2007)



ZMĚNY LAND USE/LAND COVER MEZI II. A III. VOJENSKÝM MAPOVÁNÍM (1836 - 1876)

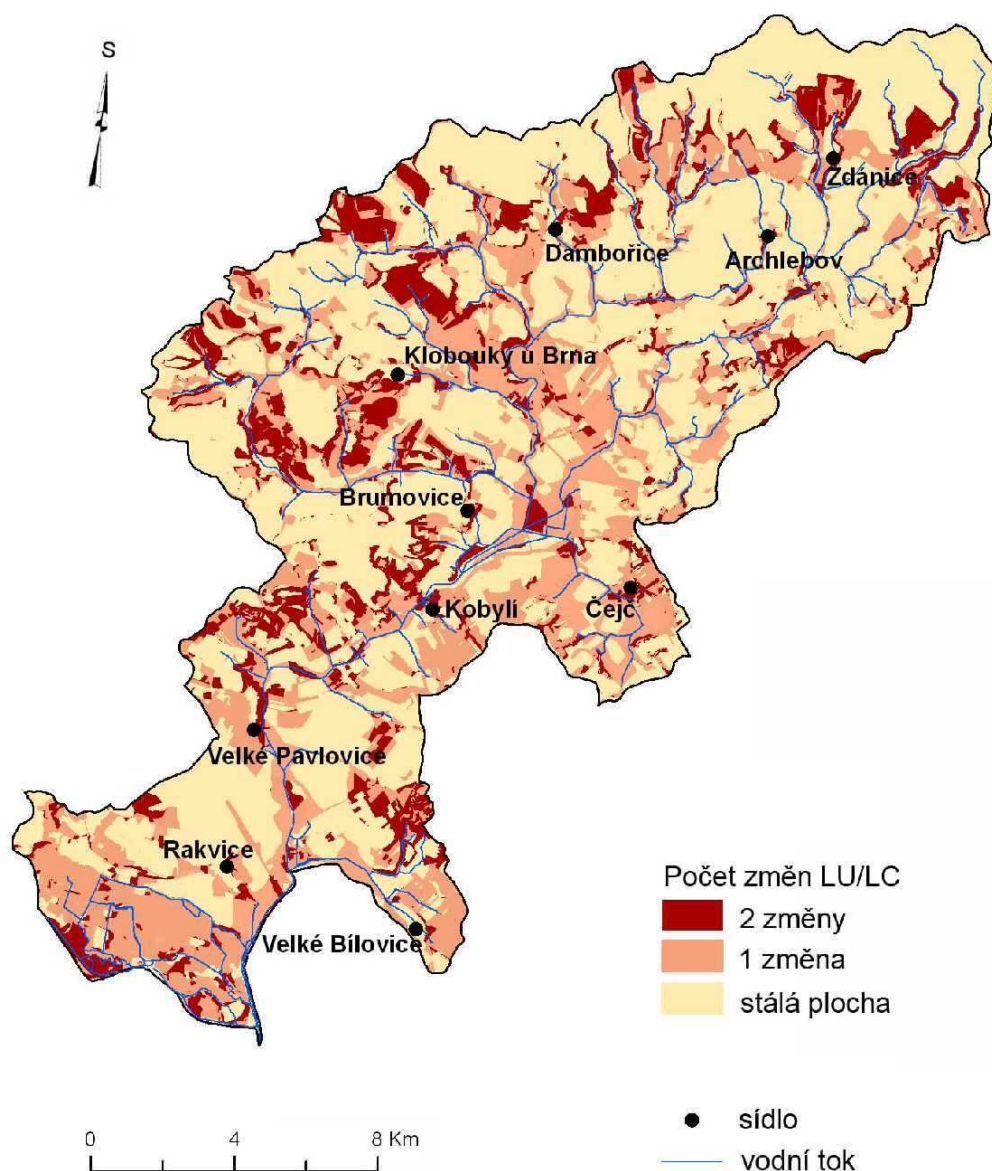


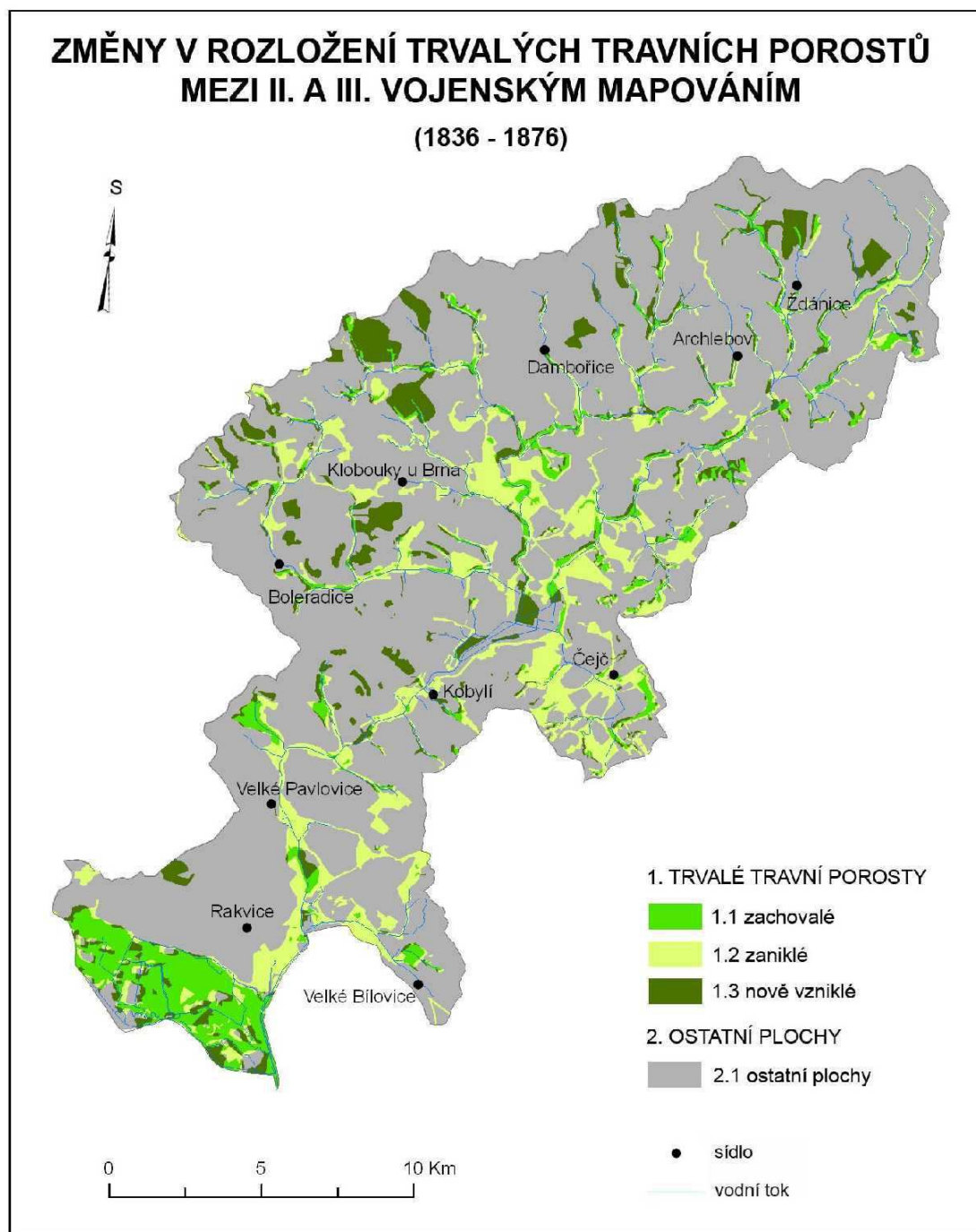
ZMĚNY LAND USE/LAND COVER MEZI III. VOJENSKÝM MAPOVÁNÍM A V SOUČASNOSTI (1876 - 2007)

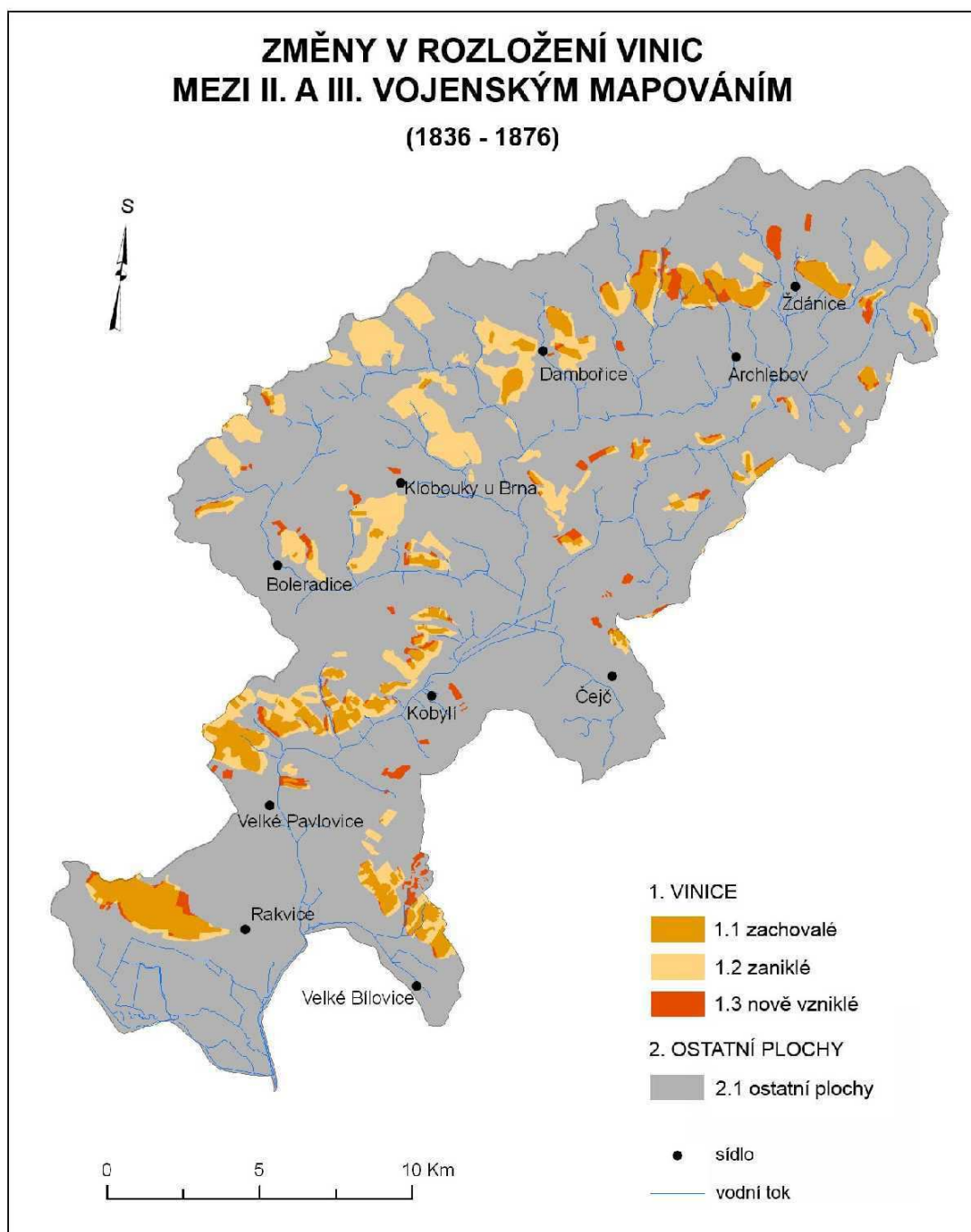


Příloha č. 9:

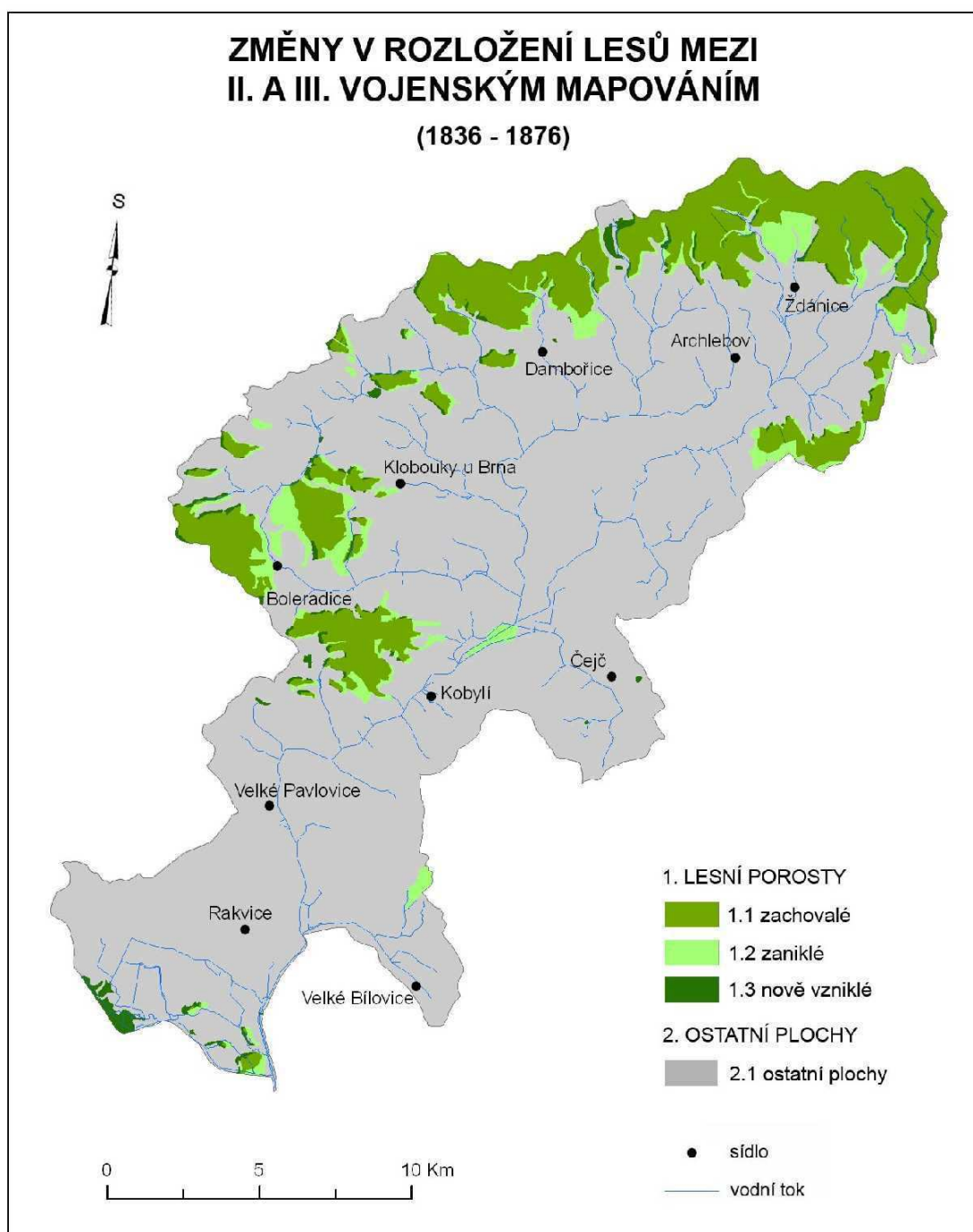
**POČET ZMĚN LAND USE/LAND COVER MEZI
II. A III. VOJENSKÝM MAPOVÁNÍM A V SOUČASNOSTI
(1836 - 2007)**



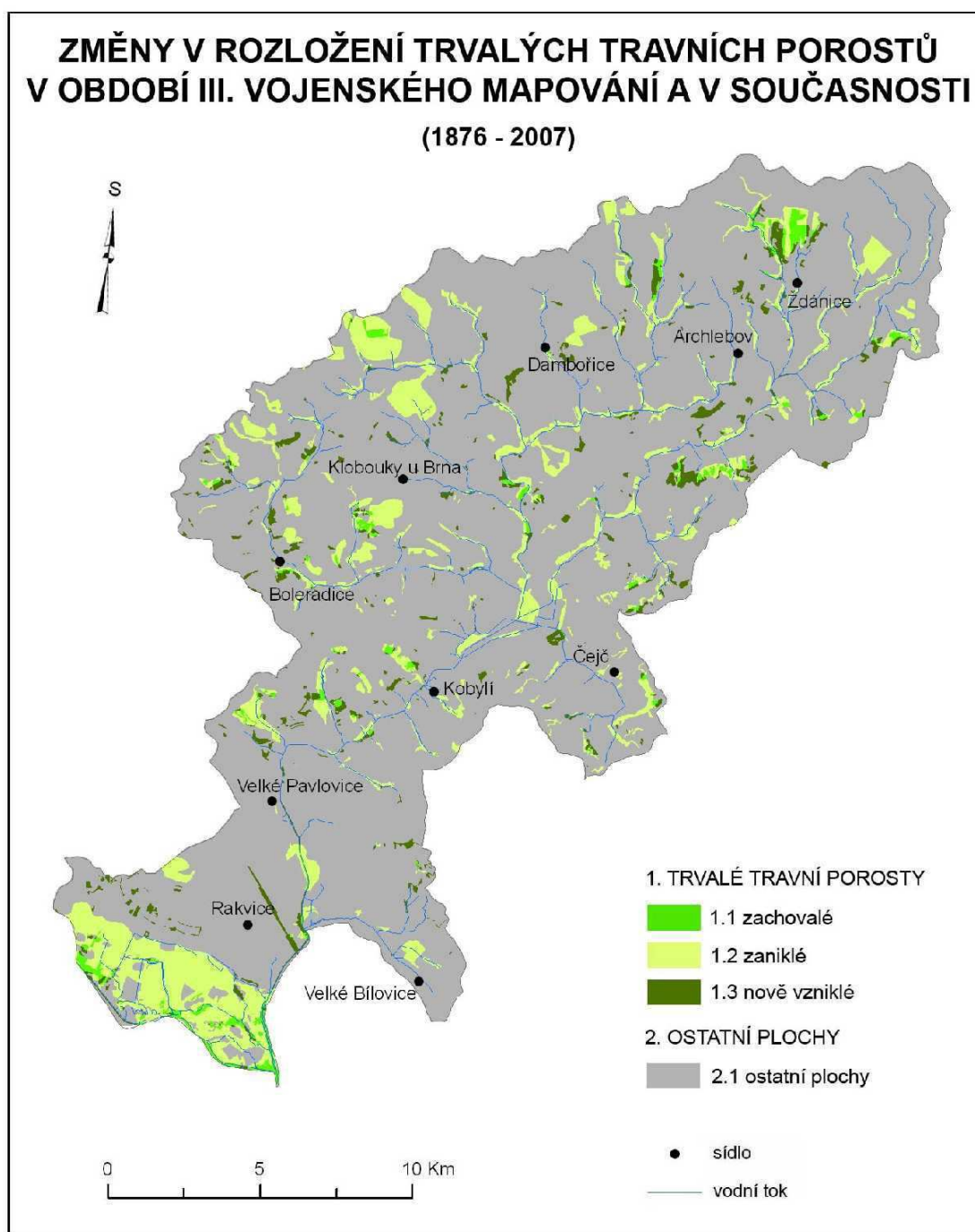




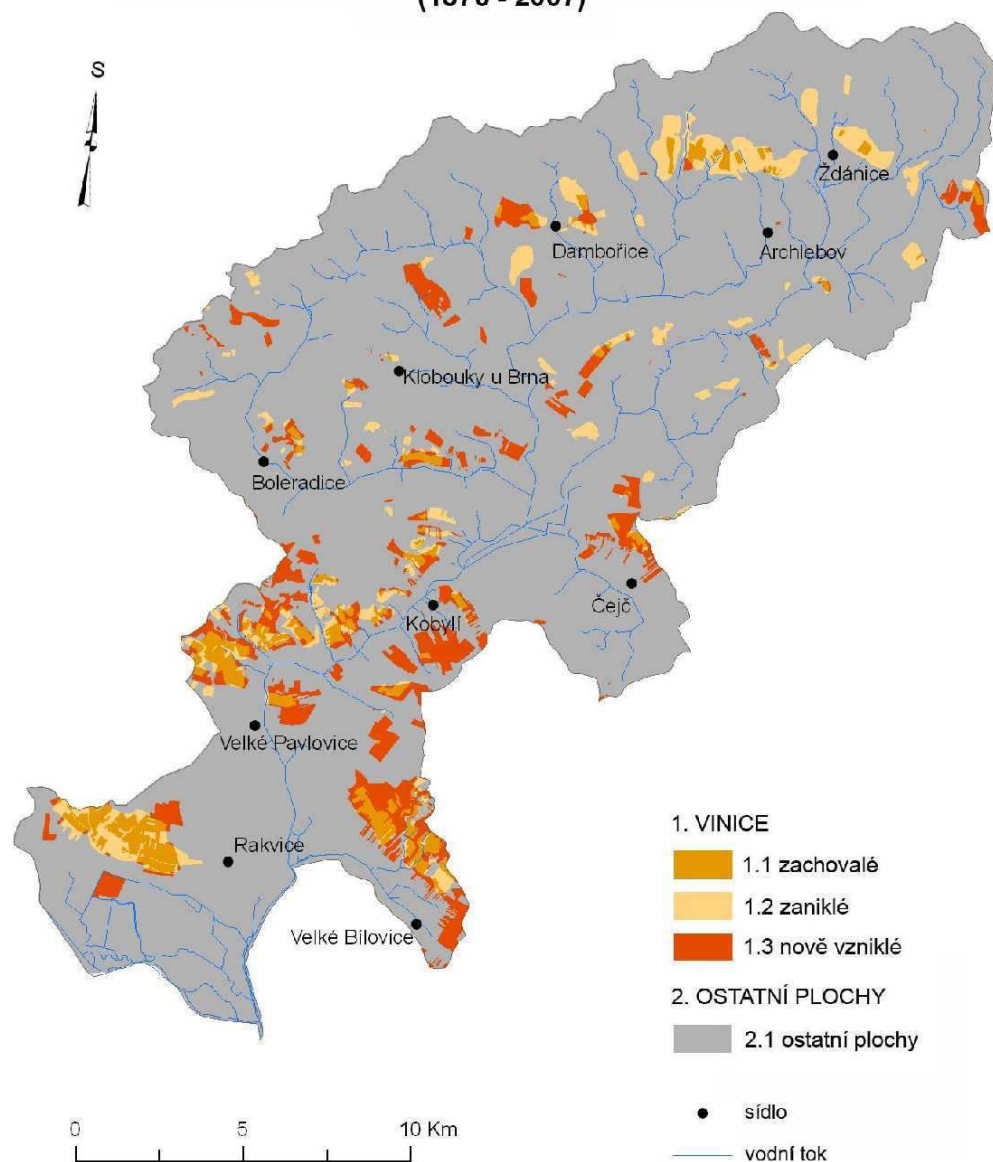
Příloha č. 12:



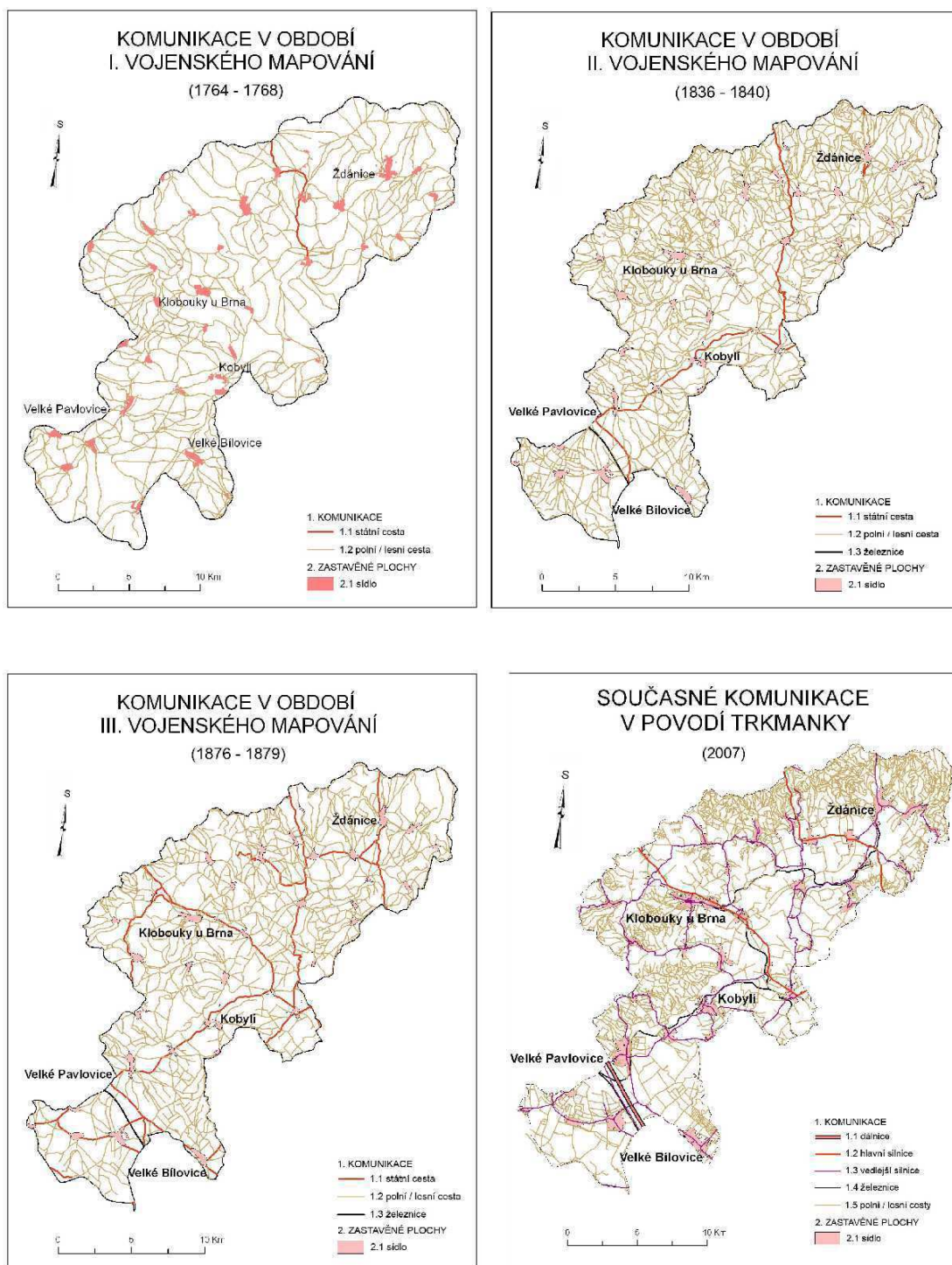
**ZMĚNY V ROZLOŽENÍ TRVALÝCH TRAVNÍCH POROSTŮ
V OBDOBÍ III. VOJENSKÉHO MAPOVÁNÍ A V SOUČASNOSTI
(1876 - 2007)**



**ZMĚNY V ROZLOŽENÍ VINIC V OBDOBÍ
III. VOJENSKÉHO MAPOVÁNÍ A V SOUČASNOSTI
(1876 - 2007)**



Příloha č. 15:



STÁLOST PLOCH V OBDOBÍ 1806 - 2007 V POVODÍ TRKMANKY

