

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra ekologie krajiny



Sledování změn ve vývoji intenzivně využívané zemědělské krajiny jako podklad pro výuku předmětu krajinné ekologie

(k.ú. Klapý u Litoměřic)

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Jan Skaloš, PhD.

Autor: Bc. Petr Kozák

Praha 2012

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekologie krajiny

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Kozák Petr

Regionální environmentální správa - kombinované Litvínov

Název práce

Sledování změn ve vývoji intenzivně využívané zemědělské krajiny jako podklad pro výuku předmětu krajinné ekologie (k.ú. Klapý u Litoměřic)

Anglický název

Tracking changes in the development of intensively cultivated agricultural landscapes as a basis for teaching landscape ecology course (cadastral area of Klapý at Litomeřice)

Cíle práce

- 1) Analýza vývoje krajinné makrostruktury
- 2) Analýza vývoje krajinné mikrostruktury

Metodika

- 1) Zájmové území

Katastrální území Klapý (Litoměřice)

- 2) Použité podklady

- císařské otisky map stabilního katastru
- historické letecké snímky

- současná ortofotomapa ČR

- 3) Sledované charakteristiky

- zastoupení krajinných segmentů dle land cover (ha, %)

- Mozaikovitost (No/ha)

- Průměrná velikost plošky (ha)

- 4) Klasifikační stupnice land cover

- základní kategorie land cover kompatibilizovány dle legendy map stabilního katastru a současně ortofotomapy

Harmonogram zpracování

- 1) do 31.8. 2011 pořízení a zpracování podkladů, 2) do 30.10. 2011 zpracování dat, tvorba výstupů, 3) do 31.3. zpracování textové části práce, 4) do 30.4. finalizace a odevzdání

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: „Sledování změn ve vývoji intenzivně využívané zemědělské krajiny jako podklad pro výuku předmětu krajinné ekologie (k.ú. Klapý u Litoměřic)“, zpracoval samostatně a čerpal jsem jen z pramenů, které uvádím v seznamu použité literatury.

V Dušníkách dne 25. dubna 2012

.....

podpis diplomanta

Poděkování

Děkuji doc. Ing. Janu Skalošovi, PhD., za pomoc při výběru a zadání diplomové práce, za cenné rady a psychickou podporu při jejím zpracování.

Zvláštní dík patří rodině za podporu při studiu a za neocenitelnou pomoc v těžkých chvílích.

ABSTRAKT

Náplní diplomové práce bylo zhodnotit vývoj intenzivně využívané zemědělské krajiny v katastrálním území obce Klapý u Litoměřic. K analýze byly použity tři časová období, pro která existují vhodné podklady k vyhodnocení. Hlavním zdrojem informací byly císařské otisky map stabilního katastru z roku 1843, černobílé letecké snímky z roku 1949 a současná ortofotomapa z roku 2007. Doplňkovým materiálem byly mapy pozemkového katastru a katastru nemovitostí včetně jejich interpretace, bez které se rovněž neobešla ani identifikace prvků v mapách stabilního katastru. Zpracování podkladů a grafické výstupy byly vytvořeny v prostředí GIS, za použití programů Janitor 2.6.2 a ArcGIS10. Vyhodnocení obsahuje vývoj krajinné makrostruktury (zastoupení krajinných segmentů dle land cover v % a ha) a mikrostruktury (počet plošek, průměrná velikost plošek, mozaikovitost, poréznost a relativní počet plošek). Vyhodnocením bylo potvrzeno intenzivní využití krajiny pro zemědělství (zastoupení orné půdy s klesající tendencí v rozmezí 82-76%), které dosáhlo významných krajinných změn, zejména v období 1949 – 2007 dramatickým zjednodušením struktury. Vytvořená data a grafické výstupy budou cennou pomůckou při výuce předmětů „Krajinná ekologie“ a „Základy krajinné ekologie“.

Klíčová slova: vývoj krajiny, zemědělská krajina, staré mapy

ABSTRACT

The content of the dissertation was to evaluate development of intensively utilized agricultural landscape in cadastral area of municipality Klapý near Litoměřice. For the analysis were used three periods of time, for which exists appropriate support for the evaluation. The main source of informations were imperial prints of maps of stable cadastral from the year 1843, black-and-white aerial photographs from the year 1949 and current orthophotomap from the year 2007. As supplementary material were used maps of Land cadastre and Land Register including its interpretation without which also would not do the identification of elements in maps of stable cadastre. Data processing and graphical outputs were created in the GIS environment using Janitor 2.6.2 and ArcGIS10 programs. The evaluation contains development of landscape macrostructure (representation of landscape segments based on land cover in % and in ha) as well as of microstructure (number of pads, the average pads size, porosity and relative number of pads). The evaluation confirmed that the landscape is intensively utilized for agriculture (representation of arable land with a declining tendency in the range of 82-76%) that had as a result significant landscape changes, especially in the period 1949 - 2007 such as simplification of the structure. The generated data and graphical outputs will be a valuable tool in teaching subjects "Landscape ecology" and "Basics of Landscape Ecology."

Keywords: landscape development, agricultural land, old maps

Obsah

1. Úvod	9
2. Cíle práce	10
3. Literární rešerše.....	11
3.1 Krajina.....	11
3.1.1 Definice krajiny	11
3.1.2 Antropogenní krajina.....	12
3.1.3 Struktura krajiny	13
3.1.4 Heterogenita krajiny	14
3.1.5 Změny struktury krajiny.....	14
3.1.6 Využívání krajiny.....	15
3.2 Významná období ve vývoji české kulturní krajiny	16
3.3 Historie krajiny studovaného místa	21
3.3 Historické podklady pro sledování změn krajiny	22
3.3.1 Písemné podklady	23
3.3.2 Mapové podklady.....	23
3.3.3 Historické fotografie, skici a obrazy	27
3.4 Metody sledování vývoje krajiny	28
3.4.1 Geografické informační systémy	28
3.4.2 Dálkový průzkum Země	29
4. Charakteristika zájmového území	30
4.1 Geologické poměry	31
4.2 Půdní poměry.....	31
4.3 Klimatické poměry	32
4.4 Flóra a fauna	32
4.5 Vodní poměry.....	33
4.6 Ochrana přírody	33
5. Metodika	34
5.1 Výběr území, časové vymezení a použité podklady	34

5.2 Zpracování mapových podkladů a leteckých snímků.....	34
5.2.1 Georeferencování	35
5.2.2 Vektorizace	35
5.2.3 Interpretace	36
5.3 Sledované charakteristiky.....	37
5.3.1 Zastoupení a vývoj krajinných segmentů dle land cover	37
5.3.2 Změny krajinných plošek.....	38
5.3.3 Vývoj liniových prvků.....	39
6. Výsledky	40
6.1 Kvantifikace vývoje krajinné makrostruktury	40
6.1.1 Land cover v roce 1843	40
6.1.2 Land cover v roce 1949	41
6.1.3 Land cover v roce 2007	42
6.1.4 Vývoj land cover v letech 1843 - 2007.....	43
6.2 Kvantifikace vývoje krajinné mikrostruktury	45
7. Diskuze.....	50
7.1 Diskuze k výsledkům.....	50
7.2 Diskuze k metodice	51
8. Závěr	53
9. Seznam literatury.....	54
10. Přílohy	57

1. Úvod

Zlomem v přirozeném vývoji krajiny je doba, kdy člověk začal cílevědomě zemědělsky hospodařit s půdou. Od té doby lze krajinu považovat za kulturní, jejíž počátky sahají až do doby neolitu, tedy cca 5.300 let před n. l. Díky činnosti člověka, který působí jako zcela nový krajino tvorný faktor, prochází krajina neustálým vývojem až dodnes.

Půda, jako primární zdroj obživy obyvatelstva, má jedinečnou a nenahraditelnou funkci. Současné hospodaření v ČR výrazně zasahuje do vzhledu krajiny. Typicky české velké výměry pozemků orné půdy a pěstování monokultur, jako pozůstatek socialistického hospodaření, svědčí v dnešní době o hospodaření v ekonomickém zájmu, kdy jsou opomíjeny ekologické aspekty pro ochranu půdy. Takový způsob hospodaření podporuje účinky vodní a větrné eroze, které vedou k úbytku orné půdy a snížení produkce zemědělských plodin.

Díky formám krajinného plánování (pozemkové úpravy, územní plánování, revitalizace, tvorba ÚSES, ad.), s poznatky krajinné skladby z minulosti v porovnání se současným stavem, je možné vyvodit vlivy a procesy mající zásadní vliv na utváření současného stavu krajiny a eliminovat tak negativní vlivy budoucího vývoje krajiny. Historické podklady jsou pro plánování změn v krajině cenným zdrojem informací.

Lipský (2000) považuje tabelární a mapovou podobu stabilního katastru za základní, zachovalý, precizní a podrobný materiál, pro sledování detailního vývoje krajinné struktury uplynulých 160 let. Za další vhodný materiál dokládající vývoj krajinné struktury považuje letecké snímky, které mapují území za období posledních 40 - 60 let, avšak jejich interpretace se neobejde bez znalosti území, a proto je vhodné je doplnit terénním ověřováním.

Pro sledování změn ve vývoji krajiny vybraného katastrálního území Klapý u Litoměřic jsem ve své práci použil historické materiály (císařské otisky map stabilního katastru z roku 1843, historické letecké snímky z roku 1949 a ortofotomapsu z roku 2007), jejichž analýzou vznikla jedinečná data o historii území. Výsledky této práce ve formě GIS budou studentům České zemědělské univerzity v Praze podkladem pro výuku předmětů „Základy krajinné ekologie“ a „Krajinné ekologie“ a pro zlepšení struktury krajiny, která byla zcela zásadním způsobem narušena kolektivizací v padesátých a sedmdesátých letech minulého století.

2. Cíle práce

Hlavním cílem diplomové práce je analýza a hodnocení změn ve vývoji zemědělské krajiny zájmového území od 19. století do současnosti. Nezbytným předpokladem pro zpracování cílů bude pořízení dostupných historických a současných mapových podkladů, jejichž zpracováním v prostředí GIS vzniknou data pro sledování vývoje těchto charakteristik:

1) Krajinná makrostruktura

- Zastoupení krajinných segmentů dle land cover (ha, %)

2) Vývoj krajinné mikrostruktury

- Celkový počet plošek (No)
- Průměrná velikost plošky (ha)
- Celková mozaikovitost ($\text{No} \cdot \text{ha}^{-1}$)
- Hustota plošek ($\text{No} \cdot \text{ha}^{-1}$)
- Poréznost ($\text{No} \cdot \text{ha}^{-1}$)
- Relativní délka cestní sítě ($\text{No} \cdot \text{ha}^{-1}$)

3. Literární rešerše

3.1 Krajina

Poměrně často se v běžném životě setkáváme s pojmem krajina, který je z laického hlediska chápán především jako prostor, v němž se pohybujeme. Pohled na krajinu se mění očima pozorovatele a množství definic krajiny tak dobře ilustruje, kolika různými způsoby je možné ke krajině přistupovat a jak ji vnímat (Forman et Godron, 1993). Nejen z laického pohledu lze vnímat krajinu v široké škále podob, ale i v rámci odborného pojetí lze rozlišit mnoho dílčích pohledů. Existuje mnoho definic krajiny, které se snaží popsat krajinu, ale ani jedna nemůže obsáhnout její polyfunkčnost a mnohotvárnost. (Lipský, 1998).

3.1.1 Definice krajiny

Výklad pojmu krajiny definuje současně platná právní úprava (§ 3, písm. k, zák. č. 114/1992 Sb.): *„Krajina je část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky“*. Tato definice je formulována pro další legislativní a správní využití, z výkladu odborného či vědeckého nejsou požadavky na její věcnou správnost výstižné. "

Geomorfologická definice vystihuje krajinu jako *„vývojově více či méně stejnorodou část zemského povrchu, vyznačující se určitou strukturou jednotlivých složek této části země a jejich vzájemnými přirozenými vztahy“* (Mezera, 1979). Troll (1950) vidí krajinu z pohledu geografa jako *„část zemského povrchu, která podle svého vnějšího obrazu a vzájemného působení svých jevů, tak jako vnitřních a vnějších vztahů polohy, tvoří prostorovou jednotku určitého charakteru a na geografických přirozených hranicích přechází v krajiny jiného charakteru“*.

Ekologické pojetí krajiny chápou Forman a Godron (1993) jako *„heterogenní část zemského povrchu, skládající se ze souboru vzájemně se ovlivňujících ekosystémů, který se v dané části povrchu v podobných formách opakuje“*. Zonneveldova definice (1979) se pohybuje na rozhraní geografického a ekologického chápání krajiny, který krajinou rozumí *„část prostoru na zemském povrchu, která zahrnuje komplex systémů tvořených vzájemnou interakcí horniny, vody, vzduchu, rostlin, živočichů a člověka a která svou fyziognomií vytváří zřetelnou jednotku nebo také soustavu systémů vyššího řádu s řadou subsystémů ve vzájemné interakci, které svou fyziognomií utvářejí zřetelně vymežitelnou část zemského povrchu. Celá tato soustava je dále spoluutvářena abiotickými, biotickými a antropogenními činiteli“*.

Zcela odlišným a velmi zajímavým způsobem nahlíží architekt, a to především Žák (1947), který krajinu nazývá „obytnou“ jako „*oblast nebo obytné místo znamenající přírodní prostor přímo úmyslně určený nebo utvářený k přírodnímu obývání*“. Krajina je podle filosofa architektury Norberg-Schulze (1994) „*rozlehlou všeobsahující totalitou, místem, které má vždy svou zvláštní identitu vyplývající z místních podmínek*“.

Historické pojetí krajiny popisuje Sklenička (2003) „*území, které se po určité době svérázně vyvíjelo geopoliticky, hospodářsky a kulturně v závislosti na přírodních podmínkách, vyplývajících v podstatě ze zeměpisné polohy*“, a v kontextu demografického pojetí rozumí krajinou „*území obývané určitou populací lidí, vyznačujících se společnými vlastnostmi a znaky, které je odlišují od populací jiných (etnických jednotek různého stupně, jako jsou rasy, kmeny, národy)*“.

Pro umělce je důležité především emocionální hledisko, neboť podle nich nelze krajinu chápat pouze materiálně. Umělec vnímá krajinu individuálně a inspirací k tvorbě se mu stává celková atmosféra působení krajiny na umělce samotného (Sklenička, 2003).

Z mnoha dalších existujících definic, pojetí a dělení krajiny nelze opomenout základní dělení na krajinu přírodní a kulturní. Zatím, co krajinou přírodní se rozumí krajina člověkem nezměněná, vyvíjející se pouze způsobem přirozeným, vlivem působení faktorů abiotických a biotických bez vlivů antropogenních, krajina kulturní je ovlivňována činností člověka. Současná česká krajina je výhradně krajinou kulturní tak jak Cílek (2005) uvádí „*současná krajina je vlastně mozaikou různě starých krajin, která díky výstavbě a globalizaci postupně chudne*“. Změny krajiny přírodní v krajinu kulturní sahají do dávné minulosti, kdy se z člověka lovce-sběrače stal pastevec-zemědělec, tedy až do období neolitu 5300 let před Kristem.

3.1.2 Antropogenní krajina

Kukal et. al. (2005) používá nový geologický a geomorfologický termín „antropogenní reliéf“, což je část zemského povrchu, kterou tvoří soubor antropogenních forem reliéfu. Činností člověka vznikají nové geomorfologické útvary, kterými jsou: haldy, odvaly, výsypky, lomy, doly, kulturní pahorky, pamětní a oslavné pahorky, explozní krátery, valy, příkopy, náspy, antropogenní poklesové kotliny, antropogenní ostrovy, kanály, hráze, montánní průrazy, agrární plošiny, polní meze, průkopy, odkopy, tunely ad.

Na základě analýz Wuldera a Franklina (2007) lze konstatovat, že s rostoucí nadmořskou výškou klesá množství antropogenních zásahů do krajiny.

3.1.3 Struktura krajiny

Zonnenveld (1995) definuje strukturu krajiny z ptáčího pohledu, jednoduše řečeno to, co vidí oči ptáka ve směru kolmém nebo šikmém k povrchu zemskému. Nestejnorodostí dílčích krajinných atributů dochází k diferenciaci krajiny na jednotlivé skladebné součásti, které Forman a Godron (1993) uvádějí celkem tři.

- **Matrix (krajinná matrice)** – je nejrozsáhlejší a nejspojitější krajinnou složkou a ve struktuře krajiny má dominantní roli. Přesto, že strukturu určují rozdílně diferencované plochy (odlišné druhy pěstovaných plodin na orné půdě, nebo věkové stupně v lesích), je často považována za homogenní krajinnou složku (Lipský, 1998). Pro identifikaci matrix uvádí Forman a Godron (1993) tři kriteria: relativní plochu, spojitost a řízení dynamiky. Krajinu matrix České republiky resp. střední Evropy tvoří převážně ekologicky relativně labilnější ekosystémy, zatímco enklávy a koridory jsou nositelem ekologické stability. (Sklenička, 2003)
- **Enklávy (krajinné plošky)** – jsou neliniový plošný útvar, vzhledově odlišný od svého okolí, často obklopený krajinnou matrix. Podle Lipského (1998) se může jednat o jednoduché i značně složitě biotické i abiotické krajinné útvary. V české kulturní krajině jsou to plošky typu: rybník, louka, lesík, remízek, sad, vesnice apod. Sklenička (2003) popisuje různorodost enkláv podle velikosti, tvaru, ostrosti hranic a heterogenity. Klasifikační stupnice Formana a Godrona (1993) rozděluje krajinné enklávy do pěti skupin: disturbanční, zbytkové, zdrojové, introdukované, efemérní. Enklávy zbytkové a zdrojové považují Angestam et. al. (1987) za nejvýznamnější.
- **Koridory** – je pruh území, podobně jako enkláva je obklopen odlišným prostředím, výrazně liniového charakteru, obvykle navazující na enklávy s obdobnými ekologickými charakteristikami (Sklenička, 2003). Lipský (1998) označuje většinu koridorů za biokoridory s bohatou biotou a výrazným ekotonovým efektem. Brabec et.al (2000) chápou koridory nejen jako prvky přírodní, ale rovněž sem řadí objekty umělé (komunikace, ploty, vedení velmi vysokého napětí, kanály, apod.), které mohou krajinu na straně jedné spojit a na straně druhé ji rozdělují (fragmentují).

Struktura krajiny je základním ukazatelem ekologické hodnoty krajiny (Sklenička, 2003). Současná struktura je výsledkem minulého dění, zároveň však určuje dění budoucí (Forman et. Godron, 1993). Struktura krajiny má rozhodující vliv na své funkční vlastnosti a jakákoli změna krajinné struktury (v prostoru i čase) mění

průběh energomateriálových toků ovlivňujících průchodnost a obyvatelnost krajiny (Lipský, 1998).

3.1.4 Heterogenita krajiny

Mimra (1995) svou definicí krajinné heterogenity „*prostorová heterogenita (diverzita, rozmanitost) krajiny je atributem krajinného systému, jehož míru lze objektivně vyjádřit (syntetickým) údajem o počtu, intenzitě a pestrosti vazeb mezi jeho složkami, které se navzájem liší zejména v typu příslušného ekosystému, v rozloze, tvaru, původu a dalších charakteristikách*“ zdůrazňuje horizontální rozmanitost krajiny, jakožto soustavy především živých ekosystémů.

Lipský (2002) popisuje heterogenitu pomocí krajinné makrostruktury, která vyjadřuje zastoupení jednotlivých kategorií využití půdy v daném území a jejich změny v historickém vývoji. Makrostruktura již dále podrobněji nezkoumá vztahy mezi jednotlivými kategoriemi a jejich charakteristiky (plocha, velikost, tvar, konektivita, vnitřní prostorové uspořádání). Kyjovský (1989) používá pojem makrostruktura krajiny pro hrubé plošné zastoupení základních forem využití půdy (les, pole, trvalé travní porosty, vodní plochy, sídla).

Vlastnosti krajinné mozaiky se Lipský (2002) pokouší vystihnout krajinnou mikrostrukturou, která na rozdíl od krajinné makrostruktury vyjadřuje velikost a tvar plošek, jejich propojenost či izolovanost a další detailní charakteristiky krajinné struktury, které ovlivňují ekologickou stabilitu, biodiverzitu, vodní režim, průběh erozních procesů a dalších energomateriálových toků v krajině.

Forman (1995) ke způsobům hodnocení mikroheterogenity řadí mozaikovitost což je míra hustoty plošek všech typů, nebo poréznost, která je hustotou plošek určitého typu. Krajinná heterogenita je podle Skleničky a Lhoty (2002) kvantitativním kritériem pro obnovu krajiny.

3.1.5 Změny struktury krajiny

Krajina jako otevřený systém je výsledkem působení řady přírodních a antropogenních činitelů. Přírodní krajina se vyvíjela výhradně přirozeným způsobem. V krajině kulturní se rozhodujícím a nejdynamičtějším krajínotvorným činitelem stává člověk, jehož procesy působí v porovnání s procesy přírodními velmi rychle a v krátkých časových horizontech. Podle Lipského (2000), je sledování historických změn v horizontech desítek až stovek let sledováním změn způsobených výhradně lidskou činností. Použitím moderních metod typu GIS je možné porovnat a následně kvantifikovat data ze dvou či více časových období

(Flamm a Turner, 1994). V krajinném plánování jsou atributy struktury krajiny v kontextu jejich historického vývoje významným podkladem, jejichž pomocí lze identifikovat vývoj a historické souvislosti. Sklenička a Lhota (2002) uvádí čtyři základní otázky, na které by mělo odpovědět vyhodnocení vývoje struktury krajiny:

- 1) Jaké trendy určovaly vývoj ve sledovaném období?
- 2) Jaká byla míra změn relevantních krajinných atributů?
- 3) Jaké byly příčiny zjištěného vývoje?
- 4) Jaký byl stav před výskytem kauzálního faktoru?

Negativní změny působí v krajinné struktuře fragmentaci krajiny (rozorání travních porostů), bariérový efekt (výstavba komunikací), mají bezprostřední vliv na pohyb organismů v krajině a narušují průběh dalších přírodních procesů (erozní procesy, retenční schopnosti krajiny nebo odtokový vodní režim), (Lipský, 2002).

3.1.6 Využívání krajiny

Land use

Land use neboli využívání krajiny je pojem skládající se ze dvou složek: socioekonomické a biofyzikální. Jelikož popisuje jednotlivé atributy krajiny, jde o termín dynamický, který analyzuje její současný či historický stav a hodnotí krajinu z hlediska vhodnosti pro jednotlivé způsoby využívání. Termín land use znamená v českém jazyce „využití půdy (krajiny)“. Tento překlad je však značně strnulý a nemusí být vždy zcela přesný. Výraz „land - půda“ lze chápat ve smyslu půdního horizontu či půdního fondu (jako plošný aspekt) a v některých souvislostech ho můžeme spojovat se slovem krajina. Základní land use typy, jakými jsou například jehličnaté lesy, přirozené pastviny, dvouleté plodiny aj., jsou svým pojetím příliš široké, konkrétnějším termínem je land utilization type. Ten je dán souborem technologických a řídicích atributů a výběrem plodiny (Sklenička, 2003).

Metody hodnocení land use zkoumají biofyzikální, sociální a ekonomické vhodnosti krajiny pro její využití a sestávají z kvalitativních, kvantitativních a semi-kvantitativních postupů. Chápání vhodnosti krajiny můžeme rozdělit to tří kategorií. V první kategorii může být vhodnost krajiny chápána jako schopnost krajiny se adaptovat (přizpůsobit se) jejímu konkrétnímu využití. Druhá kategorie popisuje krajinné charakteristiky a vlastnosti, které jednotlivé krajinné jednotky předurčují pro určitý způsob využívání. Ve třetí kategorii je vhodnost využití krajiny definována jako její schopnost poskytnout za podmínek trvalé udržitelnosti potenciál pro daný způsob využívání. Vhodnost krajiny můžeme dále rozdělit na přirozenou, aktuální, potenciální a podmíněnou.

Faktory, které ovlivňují způsoby využívání krajiny, rozdělujeme na přírodní a kulturní, kdy mezi přírodní faktory řadíme svažitost, klimatické a půdní charakteristiky, mezi faktory kulturní pak hospodářský stav země, technickou vyspělost, politickou situaci v daném období, hygienické limity, ochranu přírody, erozní ohrožení a estetický aspekt (Sklenička, 2003).

Landcover

Landcover je termín, stejně jako land use, natolik zažitý, že se jeho překlad do češtiny, pro svou nepřesnost a násilnost, nepoužívá. Landcover je v daném čase kombinací vegetace pokrývající povrch země a land use, tedy využívání krajiny. Vyjadřuje zpravidla tři dílčí atributy, a to strukturu krajiny, land use a charakter dřevinných produktů. Tyto atributy se nejdříve vyhodnocují jako samostatné vrstvy a poté se udělá jejich průnik do konečné landcover vrstvy. Tímto se krajina rozděluje na stejnorodé krajinné jednotky neboli landcover typy. Hranici mezi landcover typy tvoří většinou vodní toky, hranice cest, okraje zastavěných území, hranice mezi odlišnými ekosystémy aj. Analýza landcover se odvíjí od základních grafických podkladů, jakými jsou základní mapy a státní mapy odvozené, letecké a družicové snímky a katastrální mapy. Především v lokálním šetření je pak nezbytným krokem samotné terénní šetření, na jehož základě se kvalitativně a kvantitativně upřesňují analýzy map a snímků a také tyto podklady aktualizuje. Na základně analýzy historických podkladů lze pro účely sledování dynamiky vývoje rekonstruovat pro různá časová období historický stav landcover (Sklenička, 2003).

3.2 Významná období ve vývoji české kulturní krajiny

Období neolitické (mladší doba kamenná, 5300-4300 př. Kr.)

Zásadní a dlouhodobý zlom lidské kultury a ekosystémů na území dnešní České republiky, přináší vznik kulturní krajiny již v době neolitu. Od této doby až po současnost ovlivňuje zemědělství velmi zásadním způsobem krajinu. Objevují se první pěstitele rostlin - zemědělci, kteří rovněž domestikují divokou zvěř. Vzniká první zemědělská soustava – žárová. Vždy byl vypálen kus lesa, a na této ploše se pěstovaly plodiny, sázené v důlcích. Půda se prakticky neobdělávala. Tato plocha se využívala maximálně 4 roky, a poté jako příloh, byla ponechána sukcesnímu vývoji po dobu 5-7 let (Lów a Míchal, 2003). Osady se na tato místa stěhovala zpět, až po uplynutí tohoto období. Podle Sádla (2005) mohlo docházet ke střídání políček nikoliv únavou půdy, ale spíše díky dočasnému zaplevelení pozemků, což se ovšem nejspíše řešilo několikaletou pastvou dobytka. Na našem území tak

vznikaly spíše dlouhodobé enklávy se strukturou políček a základní krajinnou maticí tvořil rozsáhlý, pomalu rozvolňovaný kulturní les, který člověk využíval jako zdroj topného dřeva, k výrobě nářadí a obydlí, ale především k pastvě dobytka. Neolitické osady vznikaly v blízkosti vodních toků na vyvýšeninách s plotem proti vetřelcům a jejich velikost odpovídala počtu cca padesáti obyvatel (Löw a Míchal, 2003).

Doba železná (750 př. Kr. – 500 n.l.)

V tomto období člověk objevil železo, které začal využívat především k výrobě zemědělských nástrojů, a tím zvýšil efektivitu zemědělského hospodaření, které zároveň zdokonalil. Vznikla přílohová soustava, při které se střídaly plochy polí a lada. Stádium lesa zaniklo. Formuje se krajinná struktura oddělených zemědělských pozemků a ostatní krajiny. Pole jsou ohraničena kamenicemi a zídkami z kamenů, které byly po orbě vynášeny právě na okraje obdělávaných pozemků. Od té doby se v krajině začínají pevně fixovat tvary a hranice pozemků. Přílohové hospodaření umožnilo trvalou existenci sídel k určitému místu a zároveň vedlo ke vzniku prvních plužin. Prehistorické plužiny se na našem území bohužel nedochovaly, šlo o jakési uspořádání hospodářských pozemků (polí, luk, pastvin a cestních sítí ve vazbě na určité zemědělské území). Odlesnění dalších pozemků bylo především za účelem paliva na výrobu železa a zakládání nových luk pro dobytek. Území bylo osídleno válečnickým keltským kmenem Bójů, kteří zde budovali další opevněná hradiště propojená obchodními stezkami. Na počátku našeho letopočtu byli vytlačeni germánskými kmeny, kteří díky obchodním stykům s Římem, přispěli k rozvoji obchodu a pěstování nových plodin např. révy. Počet obyvatel na území celé České republiky byl v té době cca 100 tisíc a hustota 4 – 6 osob/km² (Löw a Míchal, 2003).

Velká středověká kolonizace (13. – 14. stol.)

Charakteristickým rysem tohoto období jsou velké přesuny obyvatelstva nejen „místních“ ale i „cizinců“. Kolonizace místních populací (vnitřní kolonizace) vedla k šíření osídlení do méně příznivých lesnatých oblastí v důsledku růstu lidské populace a s ní spojeným nedostatkem obživy. Jak uvádí Löw s Míchalem (2003), hustota sídel se začíná blížit dnešní vzdálenosti 2,5 km s pravidelnou sítí osad s novým typem půdorysů. Se středověkou kolonizací se mění typ zemědělského hospodaření přechodem na trojpolní systém, který spočívá v rozdělení plužiny na tři části, velikostí přibližně stejně velké, a pěstováním v cyklu jař – ozim – úhor, přičemž úhor slouží jako pastvina pro dobytek celé obce. Pozemky vyžadovaly hlubší orbu pluhem a s tím souvisí změny ve tvaru pozemku na dlouhé protáhlé

pásky, které se táhly od statku k hranicím katastru. Došlo tak ke změnám struktury naší krajiny, protože potřeba společného postupu zařazení pozemku do jednoho stadia soustavy a dohodou s vlastníky sousedních pozemků, vedlo k rozdělení plužiny na trojice ucelených přibližně stejně velkých tratí, které daly nový název traťová plužina. Poslední fáze kolonizace spojená s osídlováním příhodnějších enkláv i v extrémně nepříznivých lesních oblastech hornatin s členitým reliéfem s sebou přináší vznik lesních lánových vsí s plužinou délkovou či záhumenicovou. Ta signalizovala nemožnost odlesnění celého území v obvyklém poloměru docházky 1,2 km. Pevná lokalizace bloků polí a jejich pevné hranice, podobně jako definitivní lokalizace sídel, vedly ke vzniku pevné cestní sítě. Ve 14. století vrcholilo odlesnění našich zemí, protože les byl hlavním zdrojem pro topení, vaření, výrobu nástrojů, stavební materiál, pro pastvu dobytka a palivo v dílnách všeho druhu (Löw a Míchal, 2003).

Změny v období 11. -14. století vedly v Evropě k ustálení forem tradiční kultury a česká krajina tím získala svou základní strukturu a charakteristiku. Vznikl typ sídla návěsího, ulicového (silničního), návěsího ulicového, lesní lánové vsi nebo typ hromadný, který má domy v nepravidelných shlucích. Feudálové budovali mnoho hradů a tvrzí k upevnění moci nad svým územím, které jsou dodnes jedinečnými dominantami i na území České republiky, která díky těmto dochovaným památkám zaujímá přední místo v Evropě. (Löw a Míchal, 2003).

Renesance (16. stol – počátek 17. stol.)

Krise církve, u nás v podobě husitských válek a protestantismu, položila základ novému architektonickému směru i novému typu myšlení se silným vlivem na tehdejší Evropu. Do života venkovských lidí silně zakořeňují křesťanské ideály a díky vynálezu knihtisku se šíří bible i mezi chudé vrstvy obyvatelstva. Šlechta staví zámky se zahradami v blízkosti sídel, již na lépe přístupných místech. V 16. století začíná novověká kolonizace a dochází k osídlení odlehlých a neúrodných horských oblastí, kde základním zdrojem obživy jsou sklářská a železářská řemesla, práce v lesích, těžba nerostů a chov dobytka, nikoliv zemědělství. Podle Löwa a Míchala (2003) se změny v tomto období projevují především účelovými díly související s hospodářským využíváním krajiny, čímž myslí vznik nejrůznějších staveb mimo intravilán, které obohatily středověkou strukturu krajiny (mlýny, pily, valchy, ovčárny, rybářské bašty, myslivny, hutě, sklárny, hamry, ad.). Počátek 17. století ve znamení třicetileté války (1618-1648), znamená snížení naší populace o 43%. „Po prohraném povstání českých šlechtických rodů byly v Čechách a na Moravě panovníkem zkonfiskovány tři čtvrtiny jejich panství (Löw a Míchal, 2003). Změnila se celková

struktura šlechtických stavů a z konfiskovaného majetku vznikla obrovská šlechtická panství.

Baroko (1650 - 1780)

V době baroka vznikají absolutistické monarchie, na našem území pod vládou Marie Terezie. Charakteristickým rysem barokního období je typická sakrální architektura vesnických sídel, jejichž dominantou jsou barokní kostely a ve volné krajině pak především kříže, boží muka a kapličky, doprovázené skupinou nebo alejí stromů příp. jen solitérní stromy (Löw a Míchal, 2003). Lidové stavitelství je oživeno různými zdobnými prvky jako např. všem známé malebné štíty jihočeských stavení. Na přelomu 18. a 19. století tak z výtvarného hlediska vrcholí lidové stavitelství. Lipský (2000) pro toto období uvádí vznik barokních zahrad a krajinných parků, jako důsledek tehdy esteticky motivovaných a cílevědomých úprav krajiny za využití přírodní mnohotvárnosti české krajiny. Tato struktura se pevně stabilizovala a platila až do doby průmyslové revoluce (Löw a Míchal, 2003).

V období tzv. „Rarabizace“ (od roku 1777) jsou neefektivní panské velkostatky rozděleny mezi poddané jako nájemce a robota je převedena na peněžitý plat. Vznikají též nové vesnice ulicového, návěsního a dvorcového typu charakteristické svou geometrickou přesností. Do trojpolního systému hospodaření, a jeho osevních postupů, jsou zavedeny polní pícniny, jeteloviny a okopaniny, které rozšiřují ornou půdu o plochu úhoru a jsou současně zdrojem kvalitního krmiva hospodářských zvířat (Skleničky, 2003). V blízkosti měst vznikají malá hospodářství dělníků, kteří jsou zpravidla zdrojem pracovní síly v těchto městech. Středních sedláků ubývá. Zvýšení plochy orné (obdělávané) půdy chápe Lipský (2000), jako extenzivní růst, na úkor lesů, pastvin a ladem ležící půdy, který není doprovázen odpovídajícím růstem výnosů. Plocha orné půdy výrazně převyšuje ostatní krajinné složky. Velmi zajímavě hodnotí krajinářské aspekty tohoto období Löw s Míchalem (2003): *„V barokním období, které v naší krajině pokrčovalo i osvícenství, se krajina, její využívání a osídlení dostává do relativně harmonických a vyvážených vztahů hospodářských i ekologických. Je to v podstatě dlouhými staletími vytvářená soustava života v krajině bez dodatkové energie fosilních paliv. Zjednodušeně lze říci, že síly člověka a přírody se na dané energetické úrovni ocitly v trvale udržitelném stavu s maximálním užitekem pro člověka. O vzhledu této krajiny nás nejlépe informují obrazy českých i cizích krajinářů 19. století. S mírnou licencí lze tvrdit, že tato krajina pro nás zůstává dodnes symbolem užitečné krásy, ideálem a archetypem našeho vnímání kladných estetických hodnot krajiny“.*

Moderní historie (19. – 20. století)

Terciální krajinnou strukturu v 19. století velmi výrazně ovlivnila průmyslová revoluce spojená s industrializací života společnosti. Dochází k vyšší fragmentaci krajiny a k zásadním systémovým změnám v zemědělství. Zemědělskou výrobu ovládl střídavý systém hospodaření. Začíná se osévat úhor a funkci obnovy půdy nahrazuje hnojení, kultivace a souhra plodin ve střídavém osevním postupu. Od počátku 19. století tvoří úhor 28% orné půdy a na konci tohoto století jej už prakticky nenalezneme. Tím se v Čechách, během tohoto století, zvyšuje výměra polí o 50%, a to převážně na úkor úhoru a pastvin. V první polovině 19. století dosáhl les v Čechách historicky nejmenšího rozsahu. Ve druhé polovině 19. století lesa stále ubývalo v Polabí, kde se pěstovala především cukrová řepa, jakožto nejdůležitější tržní obor českého zemědělství. Byly rozorávány louky v údolních nivách, docházelo k napřimování vodních toků, byly provedeny první velkoplošné meliorace a začaly rozsáhlé povrchové devastace po těžbě nerostných surovin. S tímto obdobím souvisí též fenomén železnic a byly postaveny první přehrady (Lipský, 2000).

Po uplynulých dvou světových válkách v první polovině 20. století, které nebyly významným vývojovým mezníkem, dochází v 50. letech ke zcela zásadním, dramatickým a hlubokým změnám ve struktuře zemědělské krajiny. Tato doba souvisí s obdobím tzv. "kolektivizace", která proběhla ve dvou vlnách (50. a 60. léta). Díky socialistickým ideologiím byly opomíjeny vlastnické vztahy, doprovázené násilným přerušением generacemi sdíleného vztahu k půdě a krajině. Scelování pozemků, rozorávání mezí a podobné přehlídky moci vedly k likvidaci většiny stabilizačních prvků a cenných ekosystémů v zemědělské krajině, dramatickému zjednodušení krajinné struktury, odvodnění, zániku cestní sítě a k další celkové ekologické a kulturní destabilizaci české krajiny. Lipský (2000) dále poukazuje na úbytek orné půdy (nejvíce v letech 1945 – 1960) na základě statistických dat, která však nepostihují zásadní změny krajinné mozaiky. Současně klesá výměra všech zemědělských pozemků, stoupající tendenci vykazují jen zahrady a sady. Zvýšení výměry sleduje u lesů, zastavěných a ostatních ploch včetně vodních nádrží.

Další zlom, který má zásadní vliv na proměny krajiny, přichází po roce 1989. Pozitivní jsou především restituční, privatizační, nové formy územního plánování a pozemkových úprav, které částečně napravují devastující tendence komunistické éry v krajině. Zklamáním je v současné době vliv lobbystických skupin, které především v zájmu svém i investorů, mají vliv na rozhodovací procesy a svobodu často chápou jako bezuzdnost (Löw a Míchal, 2003).

3.3 Historie krajiny studovaného místa

Osídlení oblasti potvrzují archeologické nálezy ze vsi a hradu pocházející z doby neolitu. Mnoho z nich je uloženo v litoměřickém muzeu a jde o několik kusů kamenných sekeromlatů a šnúrové keramiky, doplněné dalšími předměty z doby bronzové, římské, laténské a hradištní, nalezené koncem 19. století (Obec Klapý, 2012). Chaloupecký (1919) považuje název Klapý (Cleppi) keltského původu – od keltského klép=pramen). První písemné zmínky spojené s názvem obce Klapý se datují k roku 1197, kdy byla část obce věnována klášteru v Teplé u Mariánských Lázní zámožným vladykou Hroznotou. Zbylá část obce byla odkoupena za 200 hřiven od šlechtice Smila Ronovce roku 1237, poté co král Václav I. klášteru daroval další část pozemků v Klapém (Obec Klapý, 2012).

V historických pramenech není jasně podchycen vznik hradu. Již Dalimil (1934) se ve své kronice zmiňuje o jakémsi Levovi, který „vystavěl hrad na veliké hoře a připravil Pražanům veliké trápení“. Současně dochovanou stavbu založil rod Lichtenburků v polovině 13. století, kdy v Čechách vznikala řada feudálních sídel. Dokončeno bylo pouze jádro hradu s hranolovou věží a silnými hradbami, která svým vzhledem (bez oken a ozdobných prvků) představovala vojenský charakter. Na začátku 14. století hrad vyměnili s králem Janem Lucemburským za jiný, a ten ho vzápětí (1335) prodal Zbyňku Zajíci z Valdeka. Poté se název hradu Klapý mění na Hazmburk (Hasenburk) podle jména šlechtice (německy zajíc=der Hase). Zbyněk Zajíc rozšířil hrad o hradbu, brány a Černou věž s dalšími budovami a podoba hradu tak získala konečný půdorys. Od roku 1452 byl hrad přepsán na Zbyňkova strýce Mikuláše, jehož syn Jan byl posledním majitelem hradu z rodu Zajíců. Ve druhé polovině 15. století si Jan vybral pohodlnější sídlo v Budyni nad Ohří a od té doby začal hrad pustnout. V roce 1558 prodal hazmburské panství jeho syn Kryštof z Hazmburka, Janu staršímu z Lobkovic a ti jej vlastnili až do roku 1613. Poté panství přešlo do vlastnictví Šternberků do roku 1676, než jej Václav Vojtěch Šternberk prodal Gundakaru z Dietrichsteina. Sňatkem dcery knížete Josefa Dietrichsteina roku 1849 převzal panství rod Herbersteinů, který jej vlastnil až do roku 1945 (Obec Klapý, 2012).

Na přelomu 19. a 20. století došlo k několika sesuvům půdy. Dne 3. srpna 1882 uslyšeli obyvatelé obce Klapý dunění přicházející směrem od hory Hazmburk, způsobené posouvající se půdou směrem od hory k obci. Ve večerních hodinách již bylo vidět zdvihající se čedičové balvany. Následující den ráno se pohyb zastavil mimo zastavěné území a nedošlo tak k žádným ztrátám na životech ani na majetku.

Povolaná odborná komise z c.k. okresního hejtmantství v Roudnici nad Labem určila za příčinu sesuvů vydatné deště z července 1882.

K dalšímu sesuvu došlo 12. března 1898, kdy se půda posunula na šířce 130 metrů, opět vlivem podmáčení. Vrchní inženýři z c.k. okresního hejtmantství reagovali vybudováním hlubokých trativodů, které měli nebezpečnou vrstvu vysušit. Mezitím se pohyb půdy zastavil. Na velikonoční svátky dne 6. dubna 1898 se na ohrožených domcích, ve směru pod sesuvem, začaly objevovat trhliny ve zdech. K večeru o den později se začala sunout vrstva podmáčené půdy a kamení přímo k obci o šířce 120-150 m a za sebou nechávala propadliště hluboká až 3 m. Další den došlo k největší katastrofě v historii obce. Lavina hlíny a kamení postupně rozdrtila a zasypala 34 obytných domů, včetně jejich zahrad a drobných hospodářských stavení, školy, dokonce došlo k roztrhání cesty mezi školou a farou.

O dva roky později, opět na velikonoční svátky dne 11. dubna 1900, došlo k dalšímu nečekanému sesuvu. Zřícením šikmo uložených čedičových hranolů z patra kopce byly do pohybu uvedeny pod nimi ležící čedičové balvany, které způsobily pohyb mohutné části půdy, zejména na východní straně svahu. S sebou lavina strhla téměř polovinu odvodněného a již dříve strženého svahu o rozloze cca 15 ha a docházelo tak k vytváření náspů do výše až 9m. Toto neštěstí za sebou do odpoledne zanechalo 52 zbořených stavení (celkový počet v obci k roku 1900 činil 190 domů). Další sesuv se objevil na severovýchodním úbočí svahu nad panským dvorem „Podhora“.

K posledním sesuvům, které poškodily „již jen“ okresní silnici v délce 250 m a zasypaly obecní lom, došlo 21. června 1939. V současné době jsou na jihozápadním a severním svahu vrchu Hazmburk známy dva aktivní sesuvy. Větší z nich je na jihozápadním svahu o ploše cca 7,3 ha. Ostatní části svahu Hazmburku jsou vedeny jako potencionální sesuvné území (Obec Klapý, 2012).

3.3 Historické podklady pro sledování změn krajiny

Pro studium krajinných změn existuje mnoho podkladů, které obsahují nenahraditelný zdroj vstupních informací. Zejména analýzou archivních materiálů, starých map a historických leteckých snímků lze identifikovat relativně homogenní etapy vývoje, evoluční zlomy a jejich příčiny (Sklenička, 2003). Za nejdůležitější podklady považuje Lipský (2000) podklady písemné (popisy, statistická data), grafické (mapy, pohledové obrazy) a snímkové (letecké a družicové snímky).

3.3.1 Písemné podklady

K písemným podkladům patří především statistická data o evidenci pozemků a využívání půdního fondu, která v historii sloužila panovníkům k výběru daní. První pozemkové katastry vznikly v polovině 17. století. Od té doby až do 19. století vznikly postupně čtyři zemské pozemkové katastry (Berní rula, Tereziánský katastr rustikální a dominikální, Josefský katastr a stabilní katastr), které poskytují obraz o rozsahu a bonitě zemědělské půdy u nás. Mladší katastry jsou vedeny již dokonaleji a zaměřeny s vyšší přesností (Lipský, 2000).

3.3.2 Mapové podklady

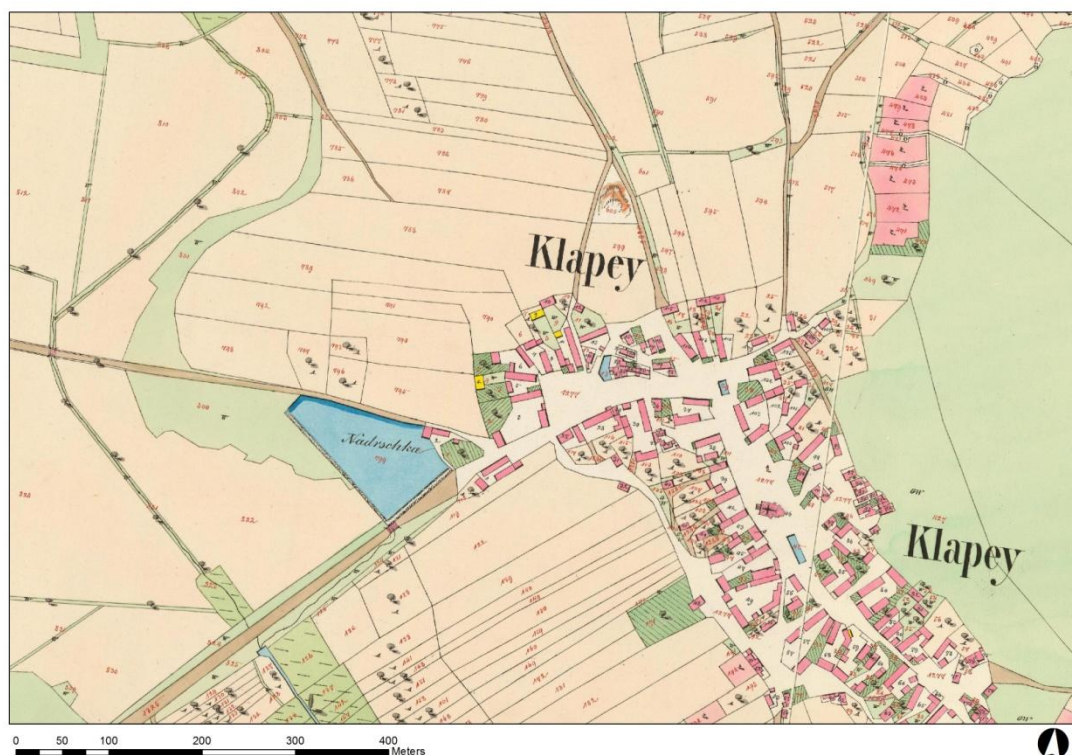
Starých map českých zemí existuje mnoho, ne všechny jsou však vhodné ke sledování změn krajiny. Jednou z nejstarších map, která se stala základem map středního a malého, měřítko byly Müllerovy mapy Čech z roku 1720 sloužící vojenským účelům. K dalším mapám vhodně znázorňujících cestní síť, lokalizaci sídel, povrchové vody, lesy a reliéf, patří armádní mapy I. – III. vojenského mapování. Mapy I. vojenského mapování (Josefské) z let 1764 – 1783 jsou vyhotoveny v měřítku 1:28 800, armádními důstojníky často bez měřičských metod a kolikrát přímo z koně. Další II. vojenské mapování (Františkovo) z let 1819 – 1896 je pro účely vojenské v měřítku 1:28 800 a pro civilní využití 1:144 000 a jeho vzniku předcházelo zaměření trigonometrické sítě s počátečním bodem Guterberg pro Čechy, pro Moravu byla základním bodem věž Svatoštěpánského chrámu ve Vídni. Poslední III. vojenské mapování proběhlo v letech 1870 – 1883 v novém měřítku 1:25000. Vojenská mapování v kombinaci s mapami stabilního katastru mohou být velmi dobře využity při sledování změn krajiny (Sklenička, 2003). Mapy stabilního katastru jsou základním historickým mapovým podkladem pro srovnávací analýzy krajinné ekologie. Vznikly v letech 1825 – 1843 v měřítku 1:2880 (jeden palec na mapě odpovídá 40 ti sáhům). Podle Skleničky (2003) znázorňují mapy stabilního katastru „*období s nejnižším podílem lesů, současně ovšem s největší mírou prostorové heterogenity v historii na území České republiky*“. Vznik pozemkového katastru v roce 1927 vychází z map stabilního katastru. Vyhotoven je ve stejném měřítku jako stabilní, tedy 1:2880. V kombinaci s leteckými snímky ze stejného období jej lze považovat za velmi vhodný doplněk pro zjištění změn ve využití půdy.

Pojem stabilní katastr vychází z představy důkladného zaměření a soupisu všech pozemků s myšlenkou trvalého používání. Vznikl na základě vydání císařského patentu z roku 1817. Byl tak vytvořen jedinečný soupis všech pozemků určených ke zdanění, s přesným vymezením velikosti. Katastrální hranice obcí byly

převzaty z katastru Josefského a po přesném geometrickém zařazení byla pozemkům přidělena parcelní čísla, která v evidenci nemovitostí souhlasí až do současnosti. Ve stabilním katastru jsou rozděleny základní druhy pozemků: pole, lesní půda, louky, vinice, pastviny, zahrady, vodní plochy, neplodná půda, ale ty jsou dále často děleny na podrobnější legendu, jako např. pole s ovocnými stromy, mokré louky, rybníky s rákosem ad. Protokol stabilního katastru obsahuje pro každý pozemek popisné informace (číslo parcely, název trati, zda jde o rustikál či dominikál, jméno, stav a bydliště majitele pozemku, druh pozemku, plošnou výměru, bonitu a čistý roční výnos), (Lipský, 2000).

Revizí originálu stabilního katastru vznikl v letech 1854 – 1856 jeho duplikát, který obsahuje další údaje. V písemném zpracování popisuje každou obec, údaje o poloze, klimatu, popisuje vodní toky, rybníky, cesty a silnice, obsahuje data o hnojení polí a luk, o počtu osob pracujících v zemědělství, termíny osevů a sklizní. Tabulky obsahují shrnutí a statistická data stabilního katastru s údaji jednotlivých katastrálních území. Originál stabilního katastru je uložen ve Státním ústředním archivu v Praze, jeho kopie jsou k dispozici v Zeměměřičském ústavu v Praze (Lipský, 2000).

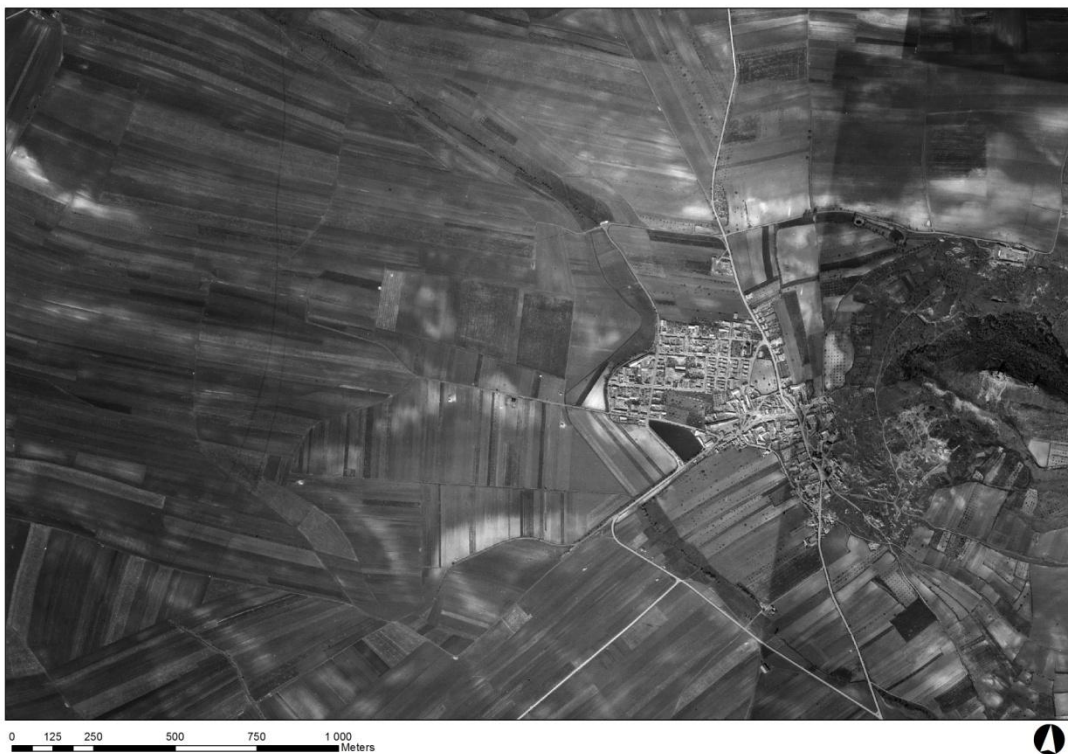
Součástí stabilního katastru jsou, na dobu (1824-1843) kdy byly vyhotoveny, katastrální mapy v měřítku 1:2 880. Tyto mapy jsou ručně malované a jejich součástí je podrobně zpracovaná barevná legenda, podle které lze poměrně rychle získat přehled využití půdy v zájmovém území. Pro příklad lze uvést červenou barvu pro zděné budovy, naopak žlutá znázorňuje dřevěné stavby, zelené pro louky a pastviny, vodní plochy a vodní toky mají barvu modrou, šedá pro lesy a okrová znázorňuje ornou půdu. Občas je na mapách vyznačeno červenohnědé šrafování, které souvisí se zakreslením pozdějších změn. Barevný podklad je vhodně doplněn grafickými symboly pro vyjádření keřů, stromů, vinic a stromořadí podél cest. Podobně písmeny (především zkratky německých slov), je upřesněno využití pozemků, jako např. „W“ na zeleném podkladu znázorňující louky – německy „wiese“. Tyto značky a symboly jsou součástí legendy (Lipský, 2000, Kukul, 2005).



Obrázek č. 1 – Císařské otisky map stabilního katastru – obec Klapý (podklad: ČÚZK, 2011)

Letecké snímkování našeho území se provádí již od třicátých let 20. století v podobě černobílých panchromatických snímků. Zejména letecké snímky z 50. let jsou velmi cenné, neboť zachycují českou krajinu před zásadním zlomem ve vývoji krajiny, způsobené kolektivizací a socialistickým hospodařením. Tyto snímky se naprosto přesně shodují se skutečností v čase a jsou tak nejvhodnějším podkladem ke sledování vývoje krajiny, v současné době hodící se také projektantům územních plánů, pozemkových úprav a revitalizací. Vypovídají zejména o tvaru, velikosti a uspořádání pozemků, avšak s rizikem přesnosti interpretace využití. K její interpretaci jsem použil mapu pozemkového katastru dostupnou prostřednictvím WMS serverů ČÚZK (Lipský, 2000).

V současné době lze využít mnoho barevných a velice kvalitních leteckých či satelitních snímků nejen České republiky. Mnoho těchto georeferencovaných materiálů lze využít bezplatně prostřednictvím webových mapových portálů, nebo prostřednictvím nástrojů GIS (Janitor, ArcGIS, ad.).



Obrázek č. 2 - Letecký snímek Klapý z roku 1949 (podklad: VGHMÚ, 2011)



Obrázek č. 3 - Letecký snímek Klapý z roku 2007 (podklad: Cenia, 2012)

3.3.3 Historické fotografie, skici a obrazy

Pozemní snímky nebyly v minulosti pořizovány systematicky. Nicméně jejich obsah má mnohdy velkou vypovídací hodnotu a jsou tak právem užívány k historické rekonstrukci některých částí krajiny. Nyní lze mnohdy nalézt systematicky utříděné sbírky v muzeích, archivech, soukromých sbírkách i jinde. Historické pozemní snímky jsou někdy srovnávány se současnými (Sklenička, 2003). Cenným zdrojem krajinných analýz jsou rovněž černobílé panchromatické letecké snímky z 50. let 20. století, ve kterých je stav české krajiny zachycen ještě před zásadními změnami a jsou často využívány jako pomocný materiál pro rekonstrukci přírodních poměrů. Podle Lipského (2000) jsou tyto snímky zcela objektivní, nepřesnosti mohou vzniknout jen při naší interpretaci. Od 80. let lze již používat barevné letecké snímky.

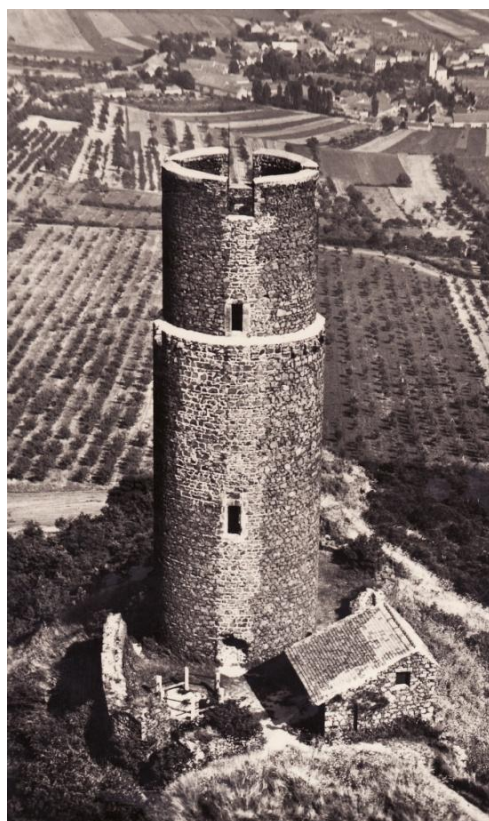


Foto č. 1, 2, - Hazmburk - Černá věž, zleva rok 1969 (pohlednice - autor neznámý), rok 2012 (foto: autor)

Pomocí družicových snímků lze sledovat změny za období uplynulých třiceti let. K pořízení dat dálkového průzkumu Země a ke krajinnému plánování slouží družice LANDSAT, IKONOS, SPOT, IRS a další (Sklenička, 2003)

Objektivní data k vědeckému využití neobsahují historické skici a obrazy, proto jsou ke srovnávacím analýzám používány jen zřídka. Tato díla vypovídají o pohledu na krajinu z perspektivy člověka, často velmi věrohodně o estetické a umělecké hodnotě krajiny před sto lety i více. Mohou poskytnout i přibližné informace o stavu lesů, luk, pastvin, polí, remízků a zástavby (Lipský, 2000).

3.4 Metody sledování vývoje krajiny

Nové metody dálkového průzkumu Země (DPZ) a nástroje geografických informačních systémů (GIS), za použití vyspělých informačních technologií, umožňují novou a přesnější kvantifikaci změn ve vývoji krajiny.

3.4.1 Geografické informační systémy

Tuček (1998) používá pro prostorové objekty termín geoobjekty, které jsou unikátní svou polohou v geografickém prostoru, mající definovanou geometrii, topologii a tématické vlastnosti. Geografická informace je geometrický, topologický, tématický a dynamický popis geoobjektu, s ohledem na potřeby subjektivně určené aplikace. Prostorové údaje definuje jako geodata, což jsou formální popisy nebo přepisy geoinformace ve formě čísel a znaků vhodných pro počítačové zpracování.

GIS umožňují propojit geoobjekty s geografickými informacemi a dále s těmito daty pracovat, provádět analýzy a operace pomocí nástrojů programových aplikací GIS. Přímým měřením nebo zjišťováním na geografických objektech (např. fotogrammetrie, jejíž možnosti rozšířilo zavedení metod DPZ, nebo výsledky geodetických měření a přímého zjišťování v terénu) vznikají primární zdroje. Sekundární zdroje dat jsou podle Tučka (1998) údaje obsažené obzvláště v kartografických podkladech nejrůznějšího druhu klávesnice, jako jsou např. mapy, které jsou bez ohledu na výhodu primárních dat nejčastějším zdrojem informací pro GIS. Sekundární data vstupují do GIS manuálně pomocí klávesnice, digitalizací, nebo skenováním.

V GIS mohou vrstvy obsahovat mnoho cenných informací, které lze navzájem kombinovat, zatímco v mapách lze „číst jen to, co je vidět (Tuček, 1998).

Nezbytné je souřadnicové připojení, které umožňuje umístění snímku, obrazu nebo mapy podle zeměpisných souřadnic. Identifikací souřadnic X, Y u bodových dvojic (identických bodů), představující shodná místa v rastru i vektoru, proběhne souřadnicové připojení pomocí patřičných nástrojů GIS. U nás nejznámější a nepoužívanější souřadnicový systém, v GIS programech též nazvaný projekce (pohled), je S-JTSK Křovák East North, který lze však poměrně snadno

převést na další souřadnicové systémy (Pulkovo_1949, WGS, GCS ad.). Při práci v GIS je nutností mít u všech vrstev nastaven stejný souřadnicový systém (Voženílek et Kaňok, 2000).

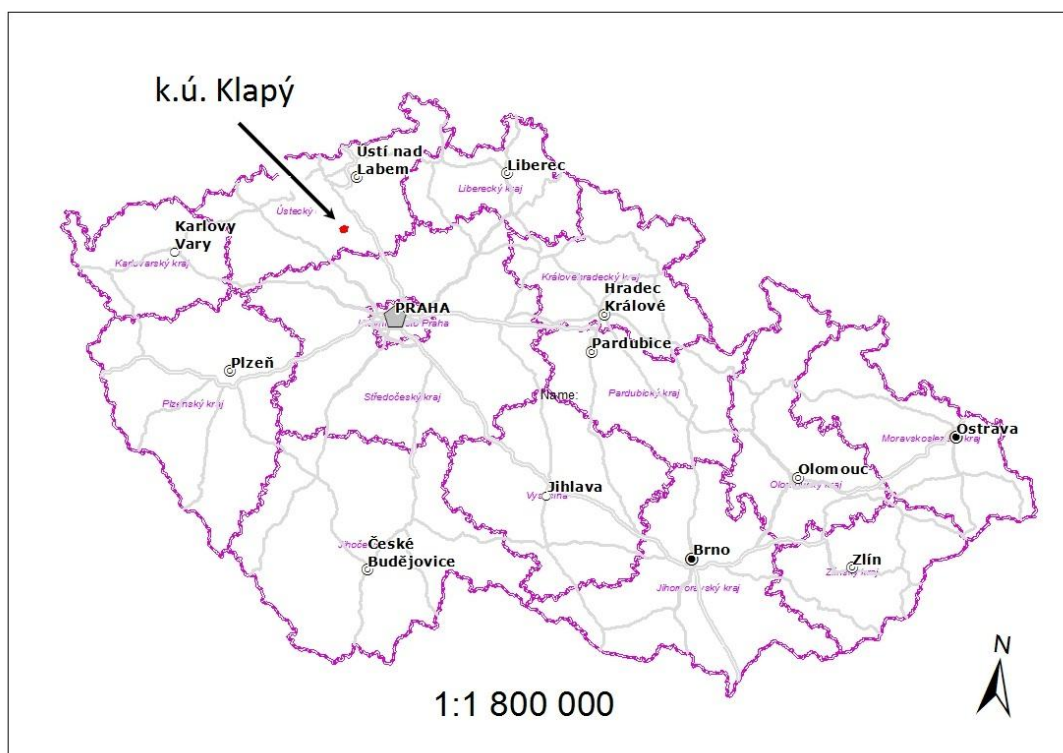
3.4.2 Dálkový průzkum Země

Výstupem DPZ jsou družicové a letecké snímky. Tuček (1998) je definuje jako každé získávání informací o objektu zkoumáním z dálky, bez přímého kontaktu s ním. DPZ spočívá na principu využití elektromagnetického záření (EMZ) a jeho reakcí na různé objekty geosféry a využívá typ viditelného a infračerveného záření, které jsou nejméně ovlivněny rušivými vlivy atmosféry (tzv. atmosférická okna). Družicová data jsou primárním a dostupnějším zdrojem geografických informací, které se stále častěji a efektivněji používají jako alternativa klasických postupů, např. leteckého snímkování či pozemního mapování. Družicová data (GISAT) se podle rozlišení dělí:

- s nízkým rozlišením (v řádu 1 km až 100 m, vhodná pro mapování v měřítku okolo 1:1 000 000)
- s vysokým rozlišením (v řádu 10 m, vhodná pro mapování nebo aktualizaci map v měřítcích 1:1 000 000 – 1:25 000)
- s velmi vysokým rozlišením (v řádu 1m, vhodná pro mapování nebo aktualizaci map v měřítcích 1:25 000 – 1:5 000)
- radarová družicová data (s rozlišením v řádu 10 m, jsou pořizována v mikrovlnné části elektromagnetického spektra a díky tomu mohou být pořízeny i v nepříznivých klimatických podmínkách, ve dne i v noci)

4. Charakteristika zájmového území

Modelové území (katastrální území Klapý) leží v jižní části Ústeckého kraje, na západní hranici okresu Litoměřice, sousedící s okresem Louny (obr. č. 4). Toto území s převahou mírně zvlněných otevřených plošin leží v nadmořské výšce 239 m n. m, dominantou území je hrad Hazmburk s výškou 418 m n. m. Celková výměra katastru k 10. 03. 2012 je 894,10 hektarů a eviduje 1384 parcel v katastru nemovitostí (ČÚZK, 2012).



Obrázek č. 4 – Mapa ČR - lokalizace zájmového území (podklad: Cenia, 2012)

Podle Culka (1996) je katastrální území Klapý, z pohledu biogeografického členění České republiky, součástí hercynské podprovincie. Nižší jednotkou je Řípský bioregion, který je charakterizován nížinnou tabulí a má protáhlý tvar ve směru od severozápadu na jihovýchod.

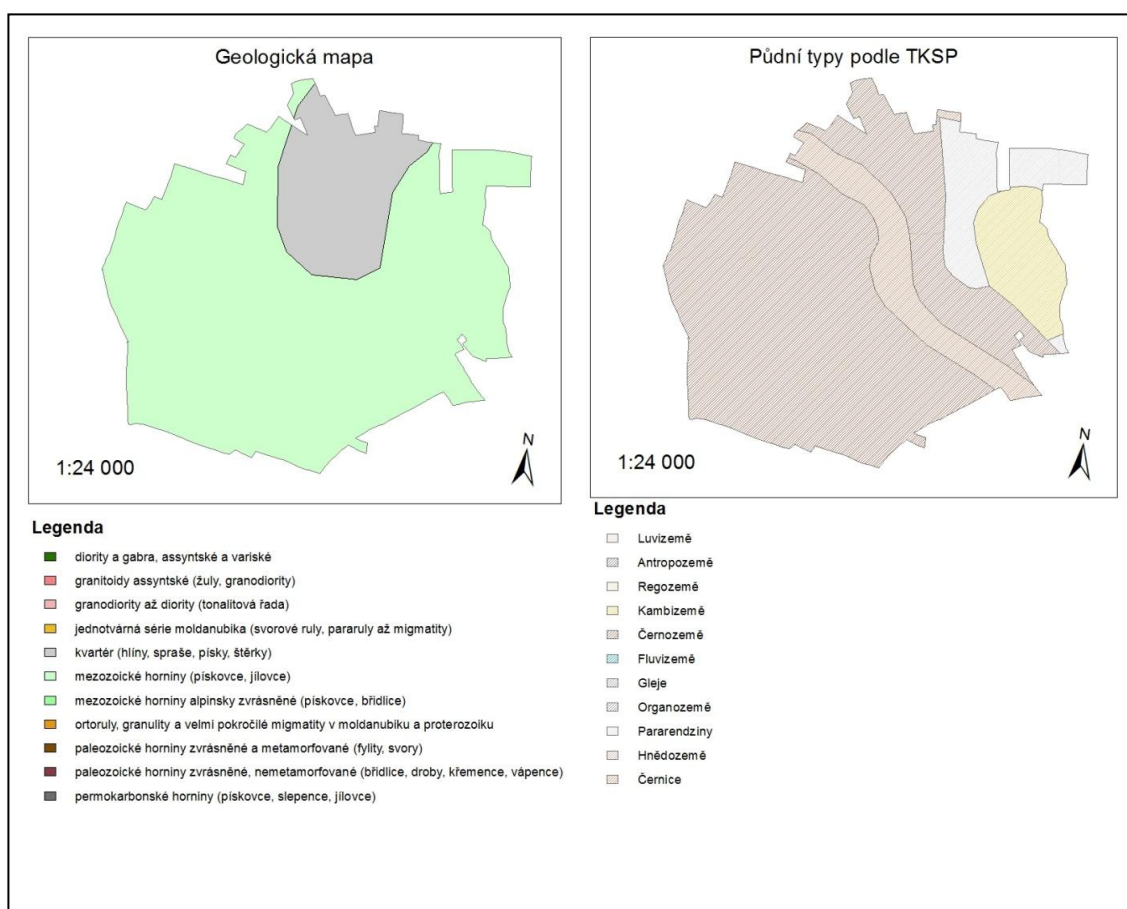
V území převažují plochy zemědělské půdy (orné půdy a travních lad) bez průmyslových ploch a objektů, většinu zástavby tvoří rodinné domy a areál zemědělského podniku.

4.1 Geologické poměry

Většinu území pokrývají mezozoické horniny (pískovce a jílovce) v menším měřítku jsou zastoupeny kvartérní horniny (hlíny, spraše, písky a štěrky) uprostřed severní části území (obr. č. 5). Katastr Klapý je součástí rozsáhlého území české křídové pánve. Vulkanického původu je vrch Hazmburk, jehož úpatí je pokryto mocnými svahovinami, zbytek území má charakter ploché pahorkatiny s členitostí 30-70 m (Culek, 1996).

4.2 Půdní poměry

Podle Taxonomického klasifikačního systému půd převažují na zemědělských půdách klapského katastru především černozemě. Směrem od severovýchodu k jihozápadu je území rozděleno pruhem hnědozemě, který kopíruje vodního tok Rosovka. Okolí vrchu Hazmburk obklopují ze severu pararendziny a z jižní strany kambizemě (obr. č. 5).



Obrázek č. 5 – Geologická mapa a mapa půdních typů podle TKSP (podklad: Cenia, 2012)

4.3 Klimatické poměry

Na základě rozdílů klimatu v České republice rozlišuje Neuhäslová et. al. (1998) tři klimatické oblasti: teplou (T), mírně teplou (MT) a chladnou (CH), rozdělené v nižším řádu dále podle srážkových a teplotních charakteristik. Modelové území identifikuje jako oblast teplou a suchou, západní část s vrchem Hazmburk jako mírně teplou až mírně suchou.

Podle Quittovy (1971) klasifikační stupnice je oblast řazena ke klimatickým charakteristikám skupiny W2 – teplá oblast („*léto dlouhé, teplé a suché, přechodné období velmi krátké s teplým až mírně teplým jarem a mírně teplým až teplým podzimem, zima krátká, mírně teplá, suchá až velmi suchá, s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky*“). Culek (1996) charakterizuje Řipský bioregion teplotami 8 - 9°C a srážkami mezi 450-500mm, území je vystaveno výraznému proudění od západu. Průměrné letní teploty se pohybují v rozmezí 18 – 19°C a úhrn srážek je 350-400 mm ve vegetačním období (Květoň et. al., 2011)

4.4 Flóra a fauna

Původní vegetací, podle Mapy přirozené vegetace (Neuhäslová-Novotná, 1998), v modelovém území byly černýšové dubohabřiny (*Melampyro nemorosi-Carpinetum*) a mochnové doubravy (*Potentillo albae-Quercetum*).

Culek (1996) považuje za přirozenou potenciální vegetaci Řipského regionu především mozaiku teplomilných doubrav na blízkém Řípu i doubrav šípákových. V Roudnickém regionu, na pískách, jsou potencionální vegetací převážně acidofilní doubravy s pravděpodobně autochtonní borovicí. Suchá stanoviště kolonizuje přirozená náhradní vegetace, především xerothermní trávníky. Na dlouhodobě odlesněných plošinách není flóra nikterak pestrá spíše jednotvárná.

Původně typicky hercynská fauna Řipského bioregionu se západoevropským vlivem, je v současné době ve většině případů bezlesou kulturní stepí, s charakteristickými koloniemi havrana polního a místy charakteristickými zástupci středoevropské suchomilné fauny např. stepník rudý. (Culek, 1996)

Významné druhy Řipského bioregionu (Culek, 1996):

Savci – ježek západní (*Erinaceus europaenus*), myšice malooká (*Apodemus microps*)

Ptáci – dytík úhorní (*Burhinus oediconemus*), břehule říční (*Riparia riparia*), havran polní (*Covus frugileus*),

Obojživelníci – ropucha krátkonohá (*Bufo calamita*), mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*)

Měkkýši – suchomilka obecná (*Helicella obvia*), suchomilka rýhovaná (*Hellicea striata*), trojzubka stepní (*Chondrula tridens*), bezočka šídlovitá (*Cecilioides acicula*)

Pavouci – stepník rudý (*Eresus niger*)

Hmyz – kobylka *Laptophyes punctatissima*, saranče (*Stenobothrus eurasius*), vřetenuška pozdní (*Zygaena laeta*), nesytka česká (*Pennisetia bohémica*), krasec trójský (*Cylindromorphus bohemicus*)

4.5 Vodní poměry

Vodní plochy zaujímají 14 hektarů (1%) z celkové plochy katastrálního území. Územím procházejí dva drobné vodní toky, které nemají vyhlášené záplavové území a čtyři vodní nádrže. Vodní tok Rosovka prochází územím od severozápadu k jihovýchodu, na jeho horním toku byla vybudována vodní nádrž, která při prudkých deštích slouží k zachycení rychlých odtoků z polí. Z této nádrže je odtok rozdělen dvěma směry, první kopíruje západní hranici intravilánu obce a druhý slouží jako náhon pro přírodní koupaliště a rybník v intravilánu obce. Na severním úpatí vrchu Hazmburk se nachází Podhorský rybník. Druhým vodním tokem je Bažantnice, která je pravostranným přítokem Rosovky (Obec Klapý, 2012).

4.6 Ochrana přírody

Od roku 2005 je Hazmburk vyhlášen Evropsky významnou lokalitou v soustavě NATURA 2000 a v roce 2011 byl vyhlášen přírodní památkou. Všechny vodní toky jsou ze zákona č. 114/1992 Sb. významnými krajinnými prvky (Obec Klapý, 2012).

5. Metodika

5.1 Výběr území, časové vymezení a použité podklady

Pro analýzu a hodnocení změn ve vývoji krajiny jsem zvolil katastrální území obce Klapý, které je v současné době z pohledu krajinné ekologie, intenzivně využívanou zemědělskou krajinou. Pro sledování historického vývoje ve třech různých obdobích jsem zvolil dostupné mapové podklady a letecké snímky.

1) Císařské otisky map stabilního katastru

- pro hodnocení prvního období jsem použil císařské otisky map stabilního katastru z roku 1843, které jsem získal na základě žádosti o bezplatné poskytnutí dat, v elektronické podobě (scan) z databáze Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního (ČÚZK, 2011) v Praze. Mapy stabilního katastru jsem obdržel v rozlišení 300 dpi ve formátu *.jpg a skládaly se ze sedmi mapových listů.

2) Historické letecké snímky

- k analýze druhého období jsem použil historické letecké snímky z roku 1949, které jsou uloženy u Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu (VGHMÚ, 2011) v Dobrušce. Na základě žádosti a za úplatu, mi byly zpět na nosiči dat (CD) zaslány čtyři soubory (*.tiff) ve vysokém rozlišení 1693 dpi.

3) Současná ortofotomata

- pro analýzu současného stavu krajiny, jsem použil ortofotomapy z roku 2007, které jsou zdarma dostupné prostřednictvím služeb WMS serveru české informační agentury životního prostředí CENIA. Současný stav krajiny jsem v letech 2010-2012 ověřil terénním průzkumem.

5.2 Zpracování mapových podkladů a leteckých snímků

Jednotlivé skici map stabilního katastru a historické letecké snímky je vhodné spojit tak, aby navazující linie byly v co největší shodě, což bylo velmi pracné a časově náročné. Ke spojení listů jsem použil program Corel Draw a poskládané díly jsem uložil jako jeden obraz v grafickém formátu *.jpg. Takto uložené mapy a snímky jsou rastry bez zeměpisných souřadnic. Pro použití v prostředí GIS bylo nutné tyto snímky nejprve georeferencovat. Georeferencované

spojené rastry vykazovaly velké nesrovnalosti, proto jsem každý mapový list (snímek) georeferencoval samostatně. Následně provedenou vektorizací a interpretací, jsem získal cenná data k vyhodnocení změn ve vývoji využití krajiny zájmového území.

5.2.1 Georeferencování

Mapy a snímky jsou pouhým obrázkem bez umístění, rozměrů a orientace. Pro další práci v prostředí GIS je nutné tyto rastry přetransformovat k souřadnicovému systému tzv. georeferencovat, pomocí vlíčovacích (identických) bodů, které jsou stále svou polohou (v čase neměnné) a lze je identifikovat na obou záznamech. V literatuře (Brůna, Křováková et al., 2004, 2005) jsou za vhodné vlíčovací body považovány kostely, křižovatky významných komunikací s charakteristickým tvarem, hráze rybníků, sakrální stavby, využil jsem i rohy kamenných budov a cestní kříže.

Ke georeferencování mapy stabilního katastru a historických leteckých snímků jsem použil třetí mapový podklad, kterým byla ortofotomapa ČR z roku 2007. Všechna data v práci jsou zpracována v souřadnicovém systému S-JTSK Křovák East North. Pro kvalitní prostorové umístění je nutné identifikovat co nejvíce identických bodů, nejméně však tři, které by měly být rovnoměrně rozmístěny po celé mapě. První identický bod jsem nejprve označil na současném orofotosnímku a poté na rastrovém podkladu.

Po umístění vlíčovacích bodů se rastr pomocí nástroje „georeferencing“ přetransformoval k již zmiňovanému souřadnicovému systému S-JTSK. Takto georeferencované rastry (1843, 1949) jsem uložil ve formátu *.jpgx a následně použil jako podkladovou vrstvu k vektorizaci. Georeferencování rastrů umožňuje počítačový program ArcGIS od firmy ESRI .

5.2.2 Vektorizace

Principem vektorizace je rozdělení krajiny podél hranic odlišného využití pozemků, nebo po hranicích pozemků z rastrového podkladu pomocí vektorů. Jde tedy o překreslení všech hranic vyznačených v mapě nebo identifikovatelných z leteckého snímku. Vektorový obraz je interpretovaný rastr složený z polygonů, linií nebo bodů. Ke každému pixelu z rastru je přiřazena nová hodnota a dochází tak k určité generalizaci a zjednodušení obrazu pro daný účel dalšího zpracování (Tuček, 1998).

Vektorizace generalizovaných podkladů pro všechna sledovaná období byla provedena v programu Janitor. K porovnání vývoje sledovaných charakteristik vyplývajících ze zadání práce, bylo nutné identifikovat shodnou hranici zájmového území. Vývoj území vychází z historie, proto jsem hranici vymežil na podkladu mapy stabilního katastru jako vstupní liniovou vrstvu, která byla identickou hranicí pro další dvě období.

Vektorizací mapy stabilního katastru, historických leteckých snímků a současné ortofotomapy jsem vytvořil tři vrstvy s atributy liniových prvků, nepoužitelných pro hodnocení plošného zastoupení sledovaných typů land cover. Pomocí nástroje „polygonizace“ byly linie převedeny na polygonové vrstvy a k nim automaticky vypočteny geometrické hodnoty. Polygony s výměrou nižší než 20 m², byly opravou přiřazeny k sousedním polygonům, protože takto malé prvky jsou pro hodnocení vývoje krajiny v měřítku celého katastru bezvýznamné.

5.2.3 Interpretace

Srovnávací analýza sledovaných charakteristik (zastoupení krajinných segmentů dle land cover, mozaikovitost, průměrná velikost plošky, poréznost) vychází z území shodného s hranicí katastrálního území Klapý podle mapy stabilního katastru z roku 1843. Proto bylo nutné všechny identifikované kategorie land cover sjednotit a zařadit podle tzv. klasifikačního klíče, který zahrnuje základní kategorie land cover pro všechny použité mapové podklady.

Některé kategorie jsem z důvodu kompatibility sloučil. Trvalé travní porosty zahrnují např. mokré louky z map stabilního katastru. Do mimolesní dřevinné vegetace jsem zařadil všechny plochy mající charakter dřevinného porostu, zahrady zahrnují také plochu hřbitova, který svými prvky zeleně vykazuje podobné rysy jako např. okrasné zahrady nebo parky. Typy land cover, u kterých byly sledovány parametry krajinné makro a mikrostruktury uvádí tabulky č.1 a 2.

Tab. č. 1 – Plošné sledované typy land cover

<i>Název kategorie</i>	<i>Pozn.</i>
Orná půda	Zahrnuje pole a ornou půdu
Trvalé travní porosty	Zahrnuje mokré louky, ostatní louky a pastviny
Vínice	Vínice

Zahrady	Zahrnují zahrady a hřbitov
Mimolesní dřevinná vegetace	Zahrnuje ovocné sady, keřové porosty, náletové dřeviny, solitérní stromy a dřevinné porosty podél cest a vodních toků
Vodní plochy	Zahrnuje vodní plochy (rybníky, účelové nádrže) a vodní toky
Cestní síť extravilán	Zahrnuje silnice, hlavní a polní cesty mimo zastavěné území
Cestní síť intravilán	Zahrnuje silnice a komunikace v zastavěném území
Zástavba	Zahrnuje budovy a zastavěné plochy a nádvoří, technické areály a pozemek hradu
Ostatní plochy	Zahrnuje plochy po sesuvech půdy, hlinišťě, hřišťě a neplodnou půdu

Tab. č. 2 – Liniové sledované typy land cover

<i>Název kategorie</i>	<i>Pozn.</i>
Cestní síť extravilán	Zahrnuje silnice, hlavní a polní cesty mimo zastavěné území
Cestní síť intravilán	Zahrnuje silnice a komunikace v zastavěném území

5.3 Sledované charakteristiky

5.3.1 Zastoupení a vývoj krajinných segmentů dle land cover

Makrostrukturu krajiny jsem vyhodnotil podle plošného a procentuálního zastoupení typů land cover ve třech sledovaných obdobích. Data z atributové tabulky jsem exportoval do tabulky v programu Microsoft Excel, který umožňuje lepší zpracování dat do grafické podoby. K sumarizaci jsem využil nástroje kontingenční tabulky a konstrukce grafů odpovídá vhodnému vyjádření tabulek.

5.3.2 Změny krajinných plošek

Pro hodnocení vývoje mikrostruktury v zájmovém území jsem použil mozaikovitost, relativní počet plošek, poréznost a průměrnou velikost plošky.

Mozaikovitost (Q) - relativní počet všech typů složek, udává hustotu plošek a byla použita vždy pro celé území k hodnocení celkové mozaikovitosti podle Lipského (2000) jako:

$$Q = \frac{n}{P} \text{ (No.ha}^{-1}\text{)}$$

n – počet všech plošek katastru (No.)

P – celková plocha (ha)

Hustota plošek (Q_r) vyjadřuje četnost výskytu plošek na jednotku plochy (ha) dané kategorie a lze tak podle ní určit míru fragmentace:

$$Q_r = \frac{n_{kat}}{P_{kat}} \text{ (No.ha}^{-1}\text{)}$$

n_{kat} – počet plošek dané kategorie (No.)

P_{kat} – plocha dané kategorie (ha)

Poréznost (Q_p) je strukturální charakteristikou ustávající hustotu plošek určitého typu v krajinné matici a může přispět k zodpovězení otázky co je v krajinné matici:

$$Q_p = \frac{n_{kat}}{P} \text{ (No.ha}^{-1}\text{)}$$

n_{kat} – počet plošek dané kategorie (No.)

P – celková plocha (ha)

Průměrná velikost plošky (S) u orné půdy částečně vystihuje míru využití, u přírodních stanovišť zase míru fragmentace:

$$S = \frac{P_{kat}}{n} \text{ (ha)}$$

P_{kat} – plocha dané kategorie (ha)

n – počet plošek dané kategorie (No.)

5.3.3 Vývoj liniiových prvků

Sledovaným atributem v této kategorii je vývoj cestní sítě, který je dán součtem délek všech silnic a polních cest, rozdělený dále na cestní síť na území samotné obce (intravilán) a ostatní silnice a polní cesty na zbytku katastru (extravilán).

Relativní délka linií (l):

$$l = \frac{L}{P} \text{ (No.ha}^{-1}\text{)}$$

L – celková délka linií pro danou kategorii (km)

P – celková plocha k.ú. (ha)

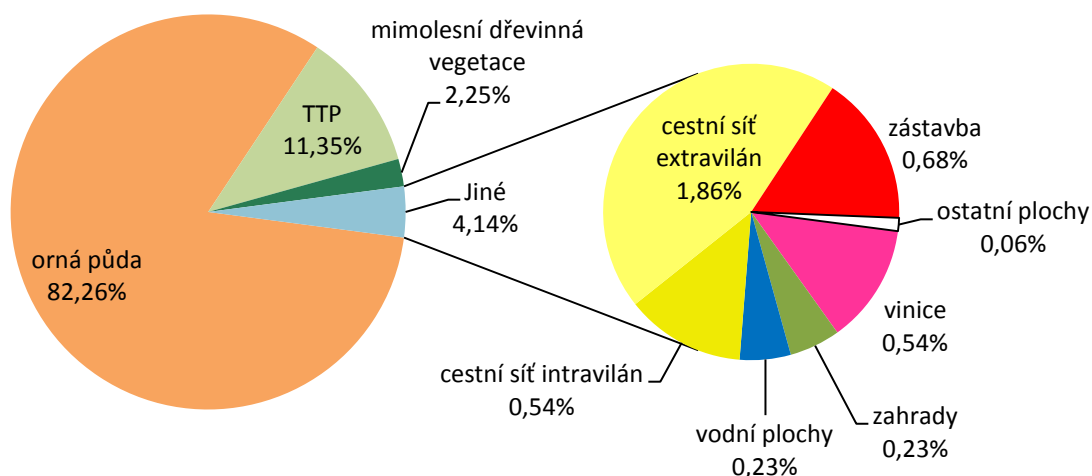
6. Výsledky

6.1 Kvantifikace vývoje krajinné makrostruktury

6.1.1 Land cover v roce 1843

Stav využití sledovaného území k.ú. Klapý znázorňuje graf č. 1, ze kterého je na první pohled vidět převaha orné půdy (82,26%), především v podobě dlouhých úzkých lánů (příloha č. 1). Plochu orné půdy dělí užší pásy pastvin podél cest a širší podél vodních toků. Pastviny se souvislejší plochou pokrývají svahy vrchu Hazmburk. Společně s ostatní doprovodnou zelení byly pastviny zařazeny do kategorie trvalé travní porosty a jsou druhou největší skupinou ve využití půdy s hodnotou 11,34 %. Na celém území nejsou lesní porosty. Dřeviny zastupují plochy ovocných sadů a rozptýlené zeleně, které byly pro potřebu vyhodnocení sloučeny do kategorie mimolesní dřevinná vegetace, pro toto období zastoupeny 2,25 %. Zbylé 4,15 % tvoří jednotlivé kategorie se zastoupením nižším než 2 % (vinice, zahrady, vodní plochy, cestní síť intravilánu a extravilánu, zástavba a ostatní plochy). Nejvyšší procento těchto kategorií pokrývají cestní síť extravilánu (1,86 %) a naopak nejnižší ostatní plochy (0,06 %). Ostatní plochy jsou malé plochy neúrodné půdy na jižním svahu vrchu Hazmburk a plochy hlinišť, což je plocha povrchové těžby půdy, která sloužila jakou surovinu pro výrobu nepálených cihel a jiných stavebních příměsí. V malém zastoupení jsou vodní plochy (0,23%), vinice (0,54%) a zahrady (0,23%)

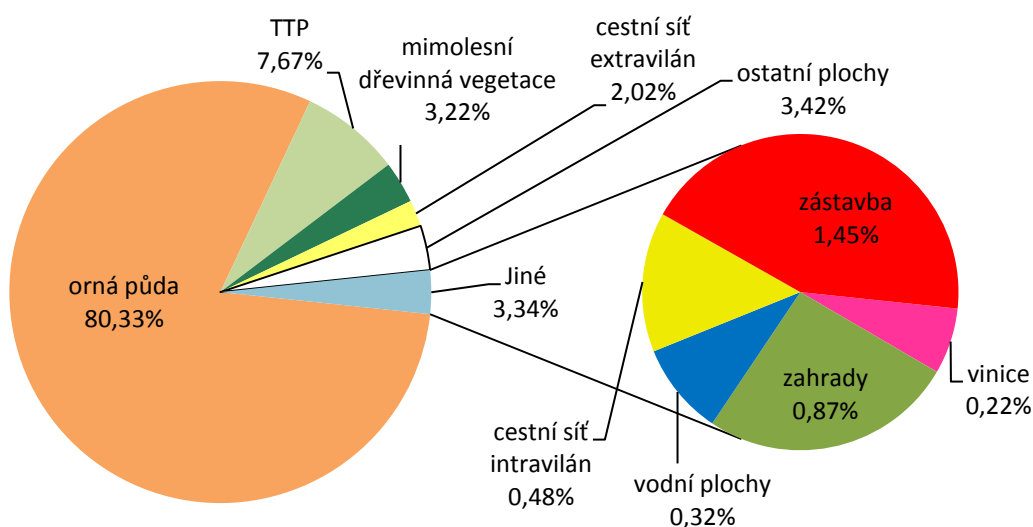
Graf č. 1 – Vyhodnocení land cover rok 1843



6.1.2 Land cover v roce 1949

V období po druhé světové válce zabírá plocha orné půdy stále podstatnou část celkové plochy zájmového území. I přesto, že došlo k úbytku TTP z okolí vodních toků ve prospěch orné půdy (přílohy č. 1 a 2), zastoupení orné půdy se snížilo na 80,33 % od roku 1843. Důvodem poklesu je šíření zástavby na plochy orné půdy a nové plochy pastvin při úpatí vrchu Hazmburk. Z grafu č. 2 je patrný růst ostatních ploch o 3,28 % během 106ti let, který je spojen především s historickými událostmi na konci 19. století. V té době došlo k několika sesuvům půdy ze svahů vrchu Hazmburk, při kterých bylo zasypáno i několik domů na jeho úpatí. Tyto nešťastné události výrazně nezasáhly do rostoucí tendence v kategorii „zástavba“, která od předchozího období stoupla téměř o 100% proti původnímu stavu. S rostoucím trendem zástavby souvisí i nárůst zahrad (0,84 % proti 0,23 % v roce 1843), které jsou velmi často sousedními pozemky nové zástavby. Nepatrně vzrostla hustota cestní sítě v extravilánu obce, v intravilánu naopak poklesla. Na severním svahu vrchu Hazmburk jsou patrné dřeviny, v blízkosti sídel vznikají sady, které mají za následek růst kategorie „mimolesní dřevinná vegetace“ o 1 % proti předchozímu období. Růst v kategorii vodní plochy, která zahrnuje vodní toky a menší vodní nádrže, je zanedbatelný. Procento zastoupení vinic se snižuje.

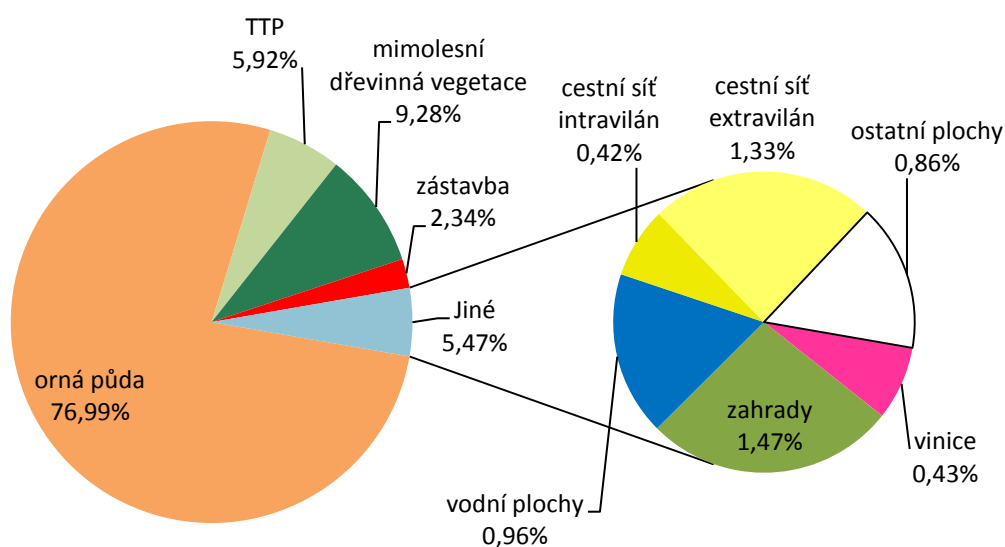
Graf č. 2 – Vyhodnocení land cover rok 1949



6.1.3 Land cover v roce 2007

Do roku 2007 dochází k dalšímu poklesu zastoupení orné půdy na 76,99 % (graf č. 3) z celkové plochy. Pokračující výstavba rodinných domů se zahradami a především nová vodní nádrž s doprovodnou vegetací v severovýchodní části území (příloha č. 3), způsobuje úbytek orné půdy. Rostoucí podíl zástavby velmi ovlivňuje zastavěná plocha zemědělského podniku v jižní části obce. Vodní plochy zaujímají již téměř 1 % zájmového území. Razantní pokles za uplynulých 58 let je u ostatních ploch. Lokality, na kterých došlo k sesuvům půdy na přelomu 19. století, jsou téměř v celé rozloze pokryty ekologicky stabilnější vegetací ve formě luk a dřevinných porostů, jen v jižní části svahu pod hradem Hazmburk je vidět menší skalní masiv. Zastoupení těchto ekologicky méně stabilnějších území (ostatní plochy) se od roku 1949 snížil o 2,56 %. Dřeviny kolonizující svahy vrchu Hazmburk a rozsáhlé ovocné sady na severozápad od intravilánu obce velmi výrazně zvýšily procento zastoupení mimolesní dřevinné vegetace na 9,28 %. Méně výrazný je pokles hustoty cest v extravilánu o 0,69 %, které pravděpodobně zanikly scelováním pozemků v době kolektivizace. Na jižním svahu vrchu Hazmburk jsou dvě velké vinice, které jsou svým zastoupením (0,43%) téměř shodné jako v roce 1843 (0,54 %)

Graf č. 3 – Vyhodnocení land cover rok 2007



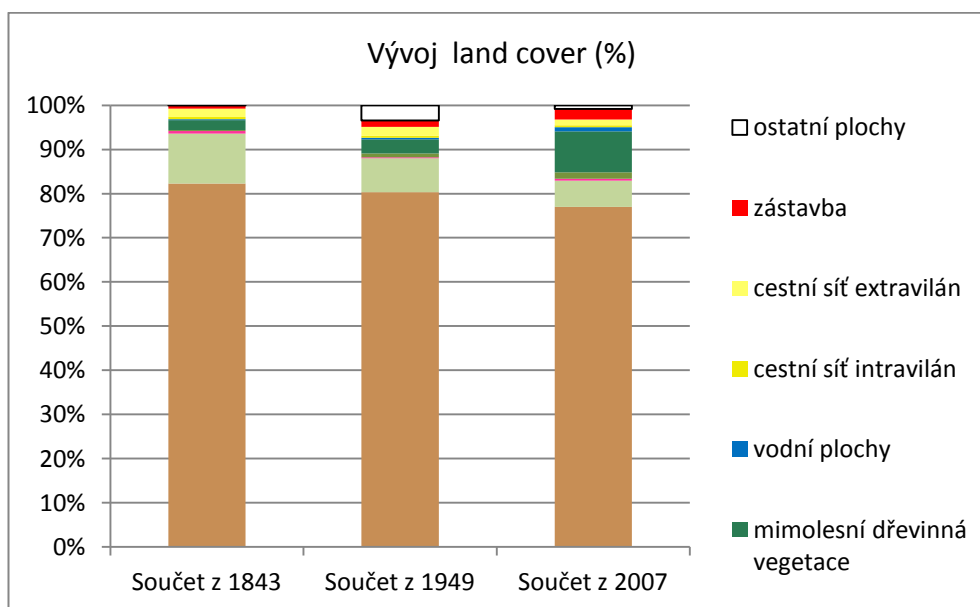
6.1.4 Vývoj land cover v letech 1843 - 2007

Stav krajinné makrostruktury v modelovém území s celkovou rozlohou 903,55 ha, v letech 1843, 1949 a 2007 vyjadřuje plošné a procentuální zastoupení jednotlivých kategorií land use v tab.č. 3.

Tabulka č. 3 – Vývoj land cover v letech 1843-1949-2007

KLAPÝ	1843		1949		2007	
	ha	%	ha	%	ha	%
cestní síť extravilán	16,85	1,86	18,22	2,02	12,00	1,33
cestní síť intravilán	4,89	0,54	4,31	0,48	3,76	0,42
mimolesní dřevinná vegetace	20,34	2,25	29,07	3,22	83,85	9,28
orná půda	743,22	82,26	725,84	80,33	695,60	76,99
ostatní plochy	0,54	0,06	30,89	3,42	7,77	0,86
TTP	102,50	11,35	69,38	7,67	53,52	5,92
vinice	4,89	0,54	2,03	0,22	3,91	0,43
vodní plochy	2,09	0,23	2,86	0,32	8,69	0,96
zahrady	2,09	0,23	7,84	0,87	13,30	1,47
zástavba	6,14	0,68	13,11	1,45	21,14	2,34

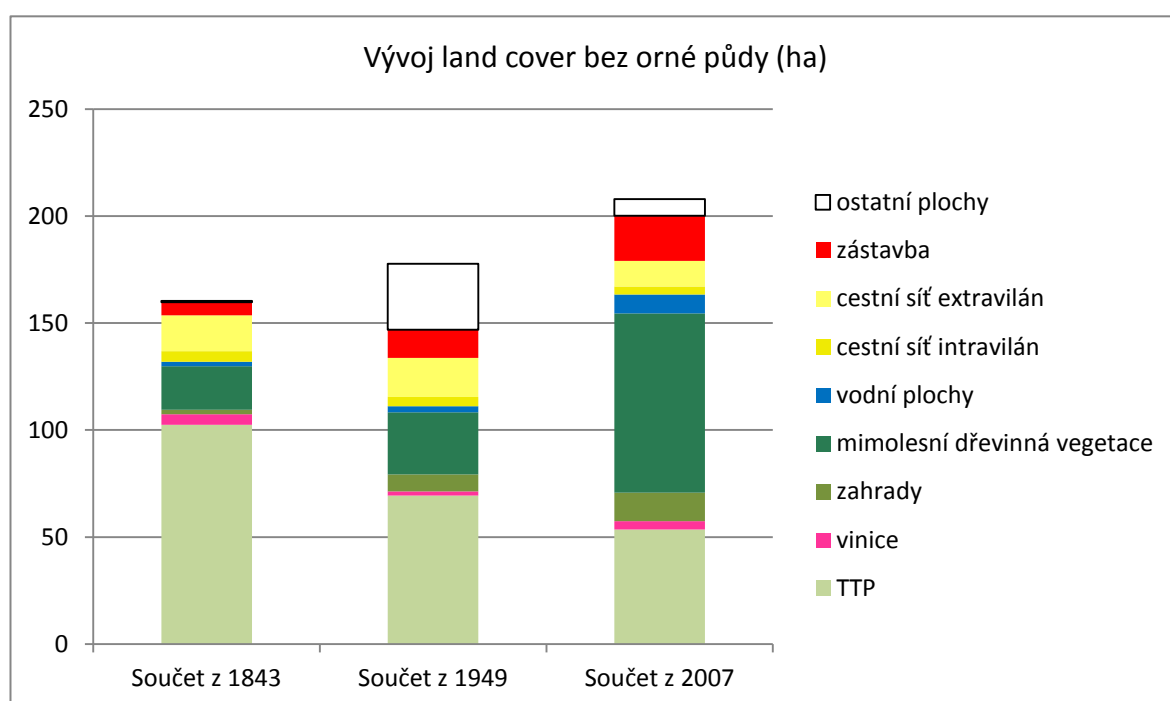
Z grafu č. 4 je na první pohled vidět podstatná převaha orné půdy. Orná půda zaujímá 82,26 % celkové rozlohy zájmového území, avšak vývoj má mírně klesající tendenci. Krajinná matrix orné půdy se v období do roku 1949 zmenšuje o 2,3% a do roku 2007 o dalších 4,1%. Celkový pokles rozlohy orné půdy do roku 2007 je 47,62 ha (tab. č. 3).



Graf č. 4 – Vývoj land cover v letech 1843-1949-2007

Podobný vývoj, ale s vyššími rozdíly proti původnímu stavu, lze sledovat v kategorii trvalé travní porosty (TTP), kde z původní plochy 102,50 hektarů dochází v roce 1949 k úbytku 33,12 ha (32,31%) a do roku 2007 o dalších 15,86 ha (13,10%). V letech 1843 až 2007 mizí 45,41% původní rozlohy TTP (graf č. 4).

Na úkor zástavby a přilehlých zahrad klesá rozloha cestní sítě v intravilánu až do roku 2007 (graf. č. 4). Plochy jsou využity mnohem efektivněji, mizí rozlehlá náves a ulice jsou projektovány podle pravidelných geometrických tvarů. Změny ve vývoji kategorií zahrad a cestní sítě v intravilánu, nevykazují tak výrazné výkyvy jako kategorie orné půdy a TTP.



Graf č. 5 – Vývoj land cover bez orné půdy v letech 1843-1949-2007

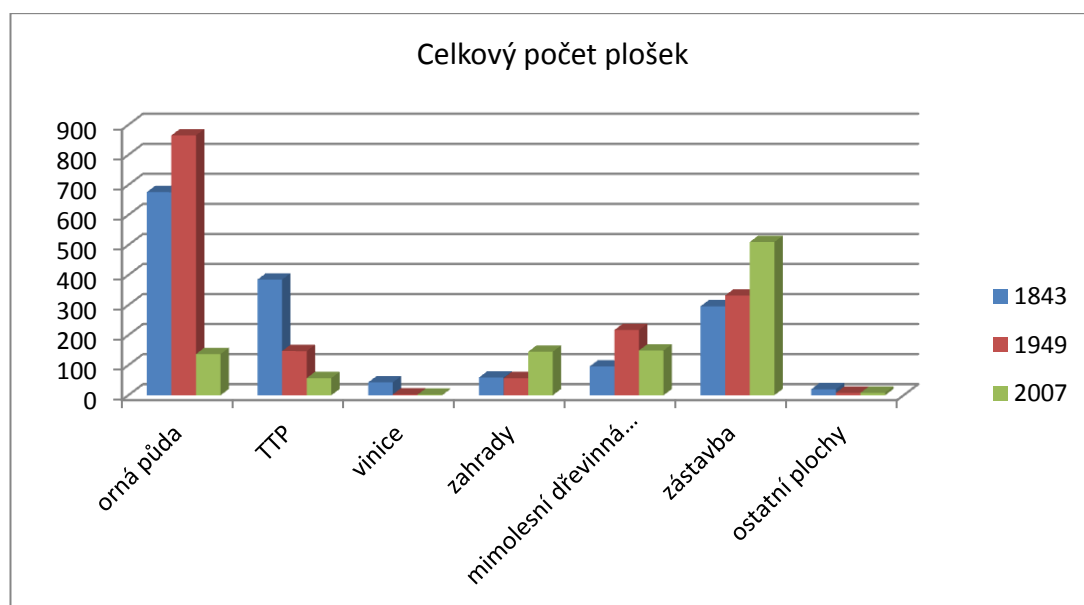
Naopak markantní nárůst oproti roku 1843 je patrný v roce 2007 u mimolesní dřevinné vegetace, která zaujímá rozlohu 83,85 ha. U tohoto krajinného segmentu dochází během 164 let k výraznému čtyřnásobnému nárůstu (graf č. 5). Tento stoupající trend způsobuje výsadba ovocných sadů, náletové dřeviny kolonizující svahy vrchu Hazmburk a doprovodná zeleň podél vodních toků a cest. Vybudováním vodní nádrže na toku Rosovka dochází k nárůstu rozlohy vodních ploch o 0,63 % do roku 2007 z celkové rozlohy území.

Z grafu č. 5 je rovněž patrný kolísavý vývoj v kategoriích: ostatní plochy, cestní síť v extravilánu a vinice. Historické události na konci 19. století (sesuvy

půdy) způsobily velký nárůst ostatních ploch do roku 1949. Proti předchozímu stavu 0,54 ha, vzrostla plocha o 30,35 ha. Postupnou kolonizací těchto území náletem dřevinných porostů došlo do roku 2007 ke snížení této kategorie na 7, 77 ha. Původní rozloha vinic o rozloze 4,59 ha do roku 1949 klesá o 2,86 ha a do roku 2007, přesto že dochází k nárůstu plochy o 1,05 ha, nedosáhne své původní rozlohy. Vývoj cestní sítě v extravilánu znamená růst plochy o 2 ha do roku 1949 celkem na 18 ha, poté do roku 2007 klesá na rozlohu 6 ha.

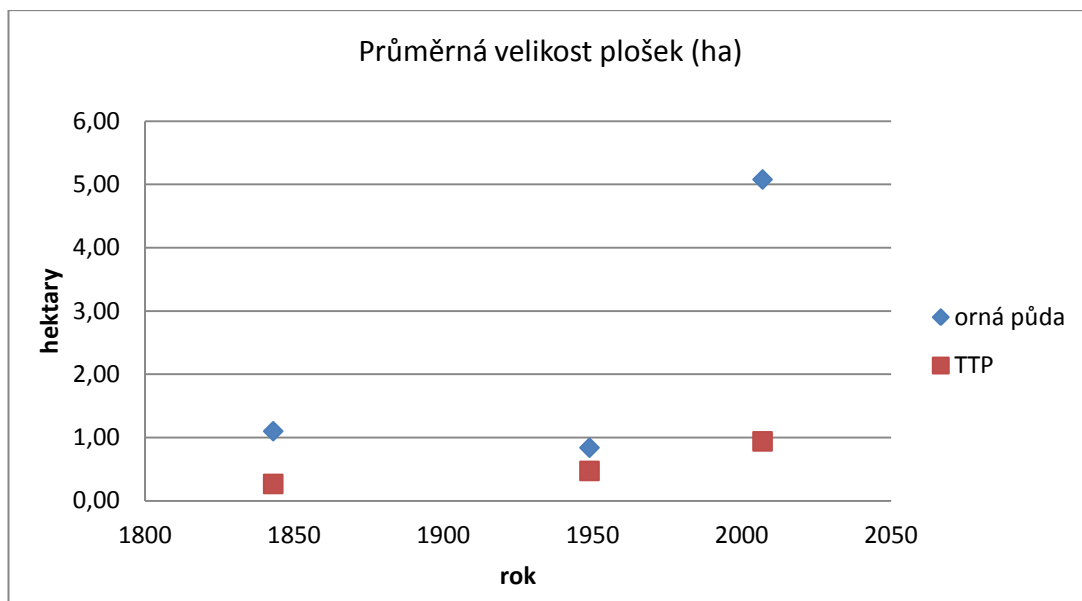
6.2 Kvantifikace vývoje krajinné mikrostruktury

Graf č. 6 vyjadřuje změny počtu plošek v kategoriích land cover, kde je patrný velký rozdíl především u plošek orné půdy. Zatím, co počet plošek TTP má klesající tendenci, u orné půdy je patrný nejprve mírný nárůst a následně prudký pokles do roku 2007.

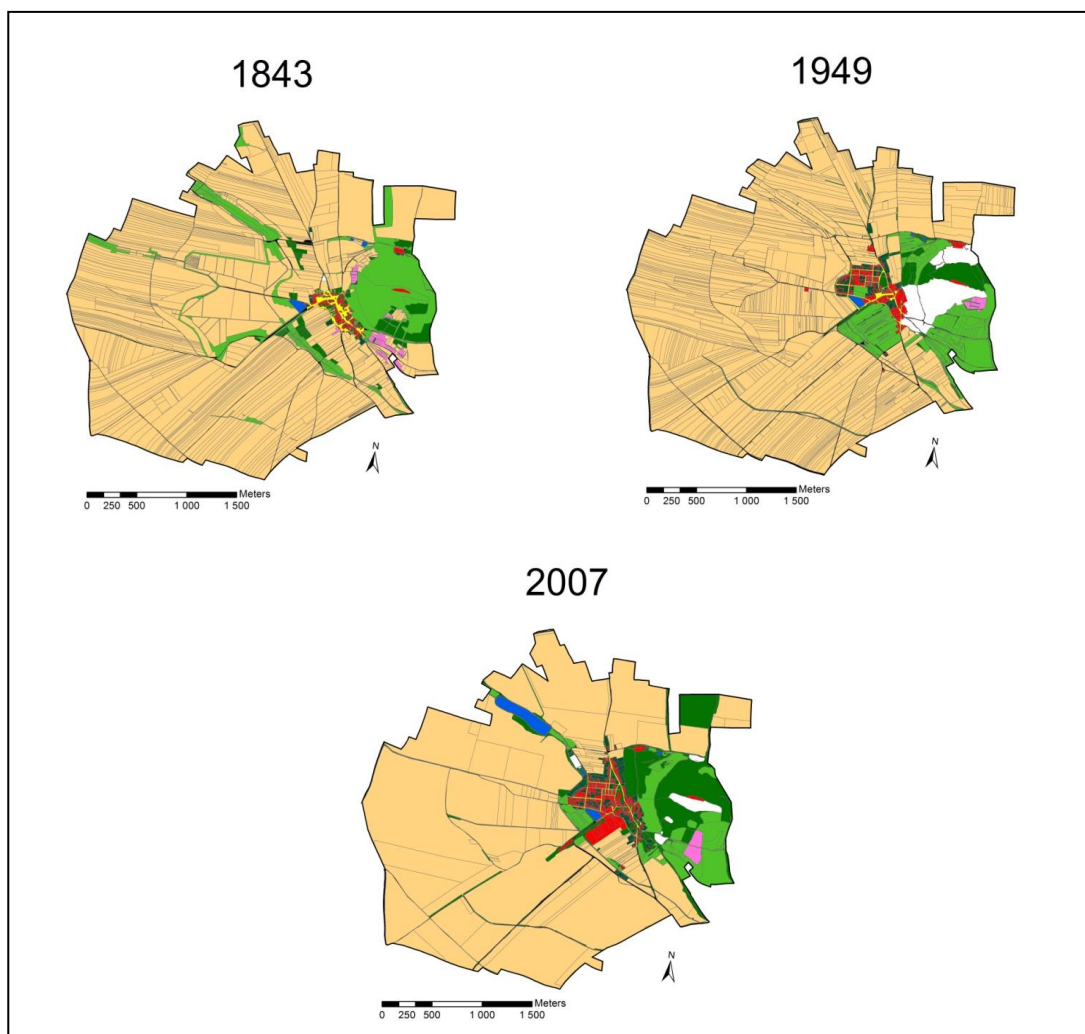


Graf č. 6 – Vývoj počtu plošek dle kategorií v letech 1843-1949-2007

Tento mnohonásobný rozdíl, souvisí se změnou průměrné velikosti plošek, vyjádřených v grafu č. 7, kde průměrná velikost plošky orné půdy v roce 2007 dosahuje hodnoty 5,08 ha. Struktura krajiny z pohledu zastoupení jednotlivých typů land cover je znázorněna v přílohách č.1 - 3.



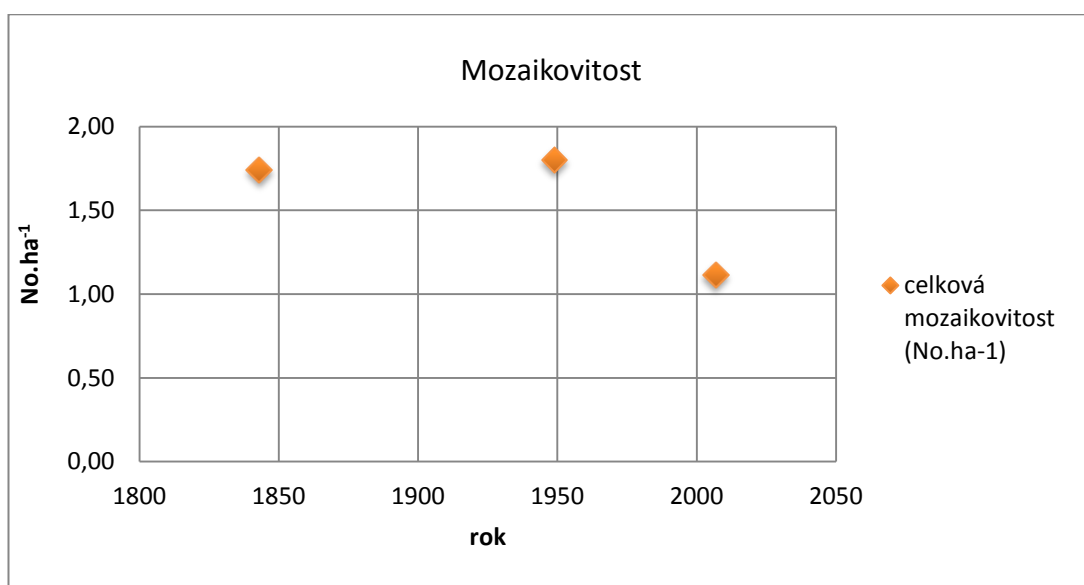
Graf č. 7 – Vývoji průměrné velikosti plošek orné půdy a TTP



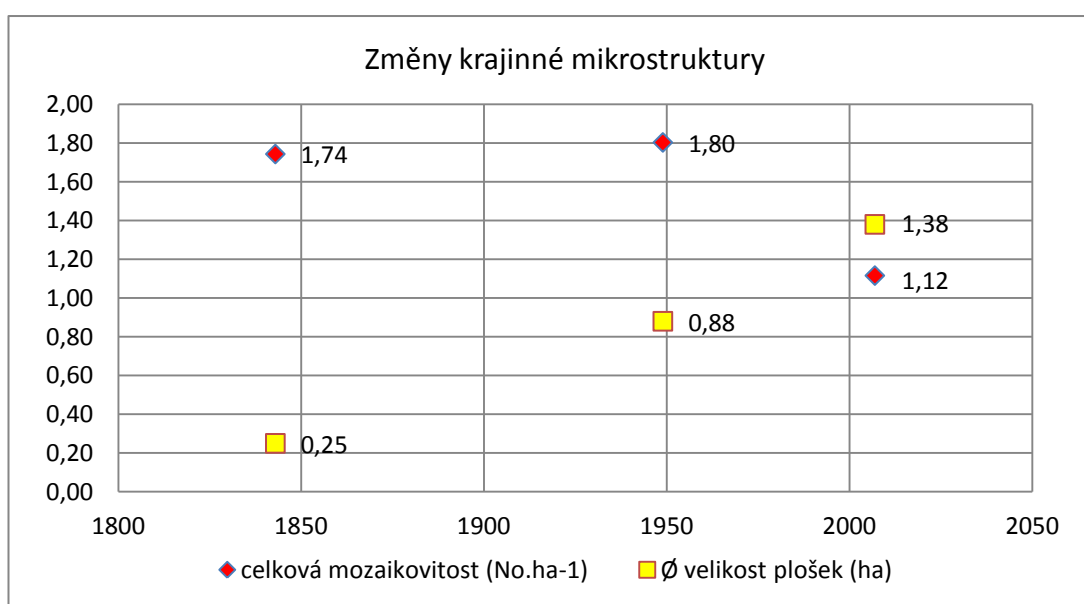
Obrázek č. 5 – Struktura pozemků v letech 1843, 1949, 2007

Obrázek č. 6 do jisté míry vizuálně dokumentuje strukturu pozemků, a také zastoupení kategorií land cover, pro tři různá období. Na první pohled je zcela evidentní velmi malá heterogenita území v roce 2007. Jemnější strukturu pozemků, převážně orné půdy, lze pozorovat v roce 1843. Do roku 1949 došlo k rozdělení na ještě menší políčka, což z pohledu mikrostruktury krajiny svědčí o území s nejvyšší heterogenitou za všechna sledovaná období.

Dramatický pokles mozaikovitosti dokumentuje graf č. 8 v období 1949 až 2007, který úzce souvisí se změnami průměrné velikosti plošek. Tak jak dokládá graf č. 9, s rostoucí velikostí plošek v celém území logicky klesá mozaikovitost celé rozlohy sledovaného území.



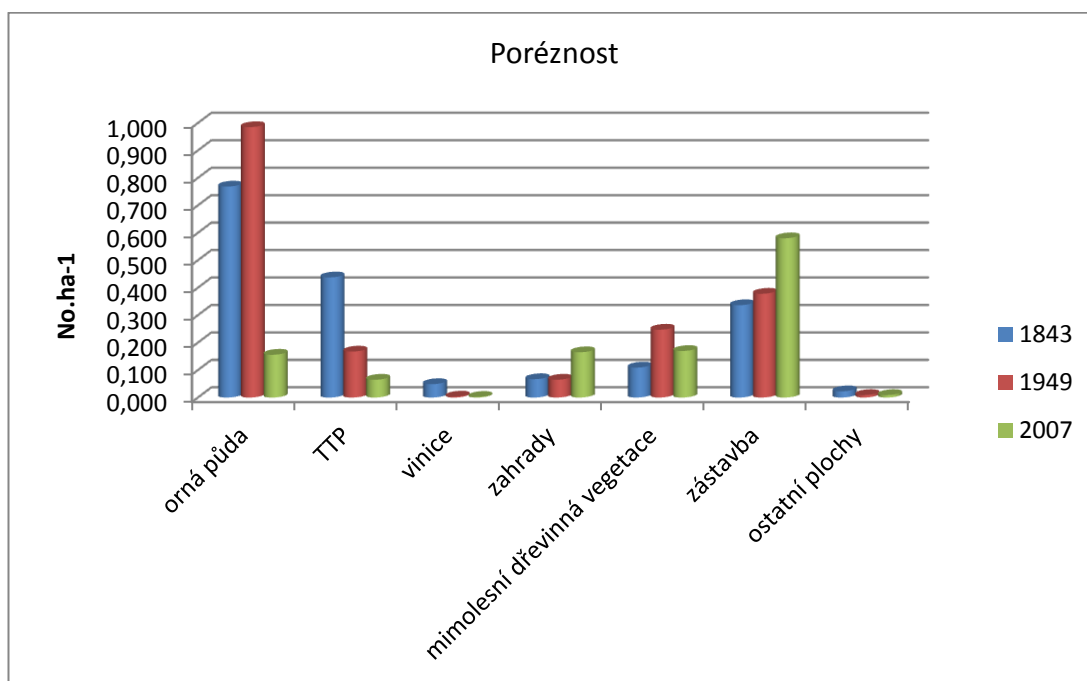
Graf č. 8 – Vývoj celkové mozaikovitosti



Graf č. 9 – Vývoj průměrné velikosti plošek a celkové mozaikovitosti

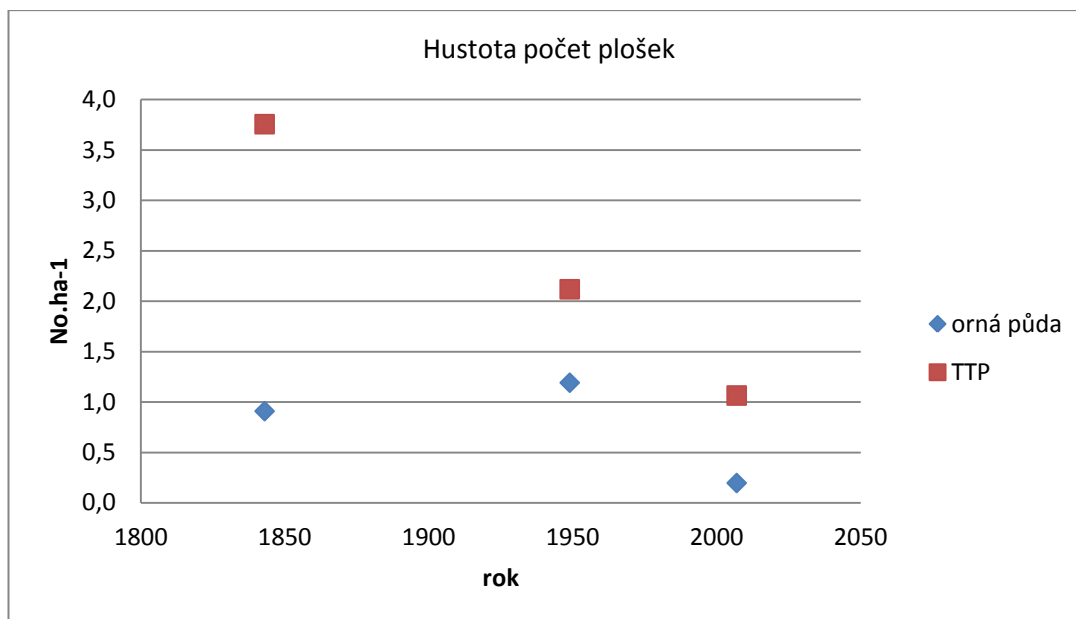
Rostoucí trend velikosti plošek je ovlivněn také změnou hustoty plošek v kategoriích orná půda a TTP vůči celkové rozloze.

Výpočet poréznosti (hustota plošek) jako poměr počtu plošek dané kategorie land cover vůči celkové ploše území odpovídá na otázku, co je ve sledované krajině matricí a určuje průchodnost pro obyvatele dané kategorie. Podle grafu č. 10 lze jednoznačně tvrdit, že matricí v letech 1843 a 1949 jsou pole resp. orná půda. Dalším vývojem se však poréznost mění a v roce 2007 převyšuje zástavba poréznost orné půdy. Při pohledu na přílohu č.3 zjistíme, že krajinnou matricí zůstává orná půda.



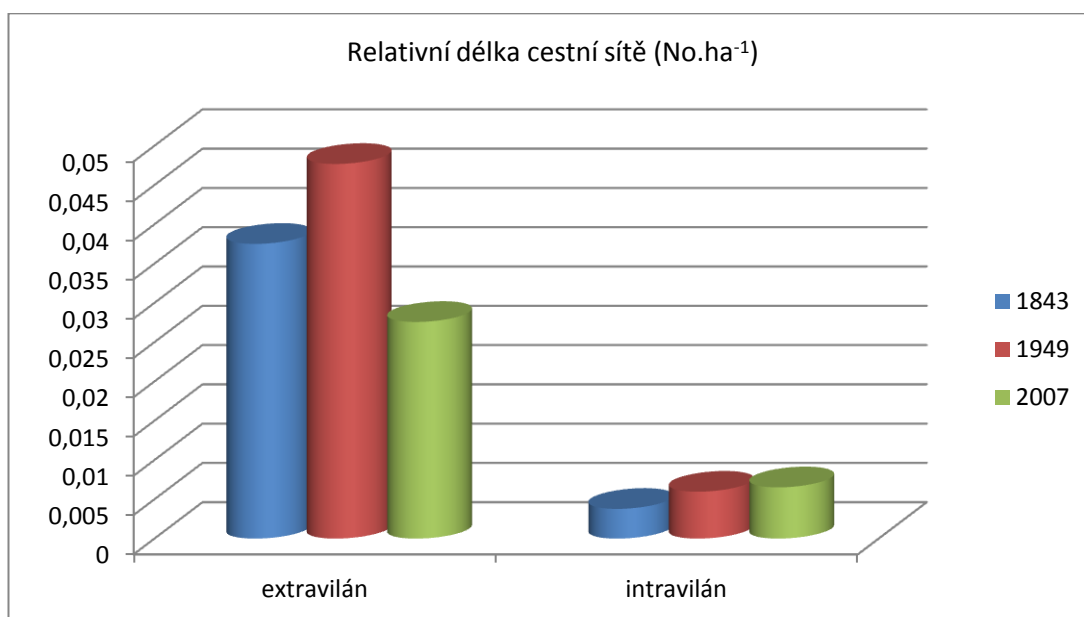
Graf č. 10 – Vývoj průměrné poréznosti

Hustota počet plošek jako poměr plošek kategorie orné půdy a TTP vůči ploše daných kategorií je znázorněn v grafu č. 11, ze kterého je vidět vliv zemědělského hospodaření na fragmentaci orné půdy.



Graf č. 11 – Vývoj relativního počtu plošek orné půdy a TTP

Prostupnost krajiny, měřenou relativní délkou cestní sítě, dokládá graf č. 12 a výsledky zaznamenávají poměrně dobrou prostupnost v letech 1843 a 1949. Patrně scelování pozemků orné půdy v rámci kolektivizace po roce 1950, má vliv na snížení prostupnosti krajiny mimo zastavěné území.



Graf č. 12 – Vývoj cestní sítě

7. Diskuze

7.1 Diskuze k výsledkům

Výchozím materiálem pro sledování změn v kulturní krajině katastrálního území Klapý byly mapy stabilního katastru v podobě císařských otisků z roku 1843, které již tou dobou vypovídaly o zemědělském využití půdy. Drobnou krajinnou mozaiku tvořily pozemky v podobě dlouhých úzkých lánů orné půdy, charakteristické pro hospodaření drobných rolníků. Převaha orné půdy svědčí o úrodné zemědělské oblasti, která je vhodně doplněna pozemky luk a pastvin v sousedství zástavby, které pravděpodobně sloužily k volné pastvě dobytka, přesto že se v té době přecházelo ke stájovému chovu. Löw a Míchal (2003) popisují přechod od trojpolního systému hospodaření ke střídavému (čtyřhonnému), která umožňovalo zvýšení výnosů nejméně o polovinu. Poměrně hustá cestní síť umožňovala dobrou dostupnost pozemků od sídel. Liniové prvky včetně vodních toků doprovázela vegetace, která zvyšovala heterogenitu celé oblasti.

Kontinuální vývoj tradiční zemědělské krajiny s velmi jemnou mozaikou zachycují historické letecké snímky z roku 1949, ještě před zásadním zlomem nešetřného hospodaření podle sovětského vzoru. Téměř 100letý vývoj, během kterého proběhly dvě světové války, zásadně neovlivnil krajinu klapského katastru s charakterem zemědělského využití půdy. Došlo k mírnému poklesu rozlohy orné půdy, která ustoupila výstavbě nových domů v severní části obce. Pozemkové reformy, které proběhly v první polovině 20. století, způsobily rozdrobení pozemků orné půdy v důsledku přidělení tzv. zbytkových statků, velkostatků a majetků církví nad 50ha menším zemědělcům ve výměrách 6-15 ha (Sklenička, 2003). S tím souvisí nárůst polních cest, které zajišťovaly vhodnou dostupnost k pozemkům. Z krajiny zmizely větší plochy mokrých luk podél vodního toku Rosovka, zrovna tak pásy pastvin a doprovodné zeleně, které vymezovaly hranice některých pozemků a mohly sloužit jako biokoridory. Tyto ekologicky významné krajinné prvky zanikly z důvodu přeměny na ornou půdu. Intenzifikace zemědělství, sice způsobila zánik těchto ekologicky hodnotnějších prvků, ale využití krajiny bylo vyváženo šetrnějším způsobem hospodaření a krajinná mozaikovitost byla v tomto období nejvyšší. Druhým negativním projevem narušující strukturu krajiny, byly svahové sesuvy půdy na konci 19. století, které způsobily úbytek pastvin. Při sesuvech došlo i k zasypaní několika obydlí naštěstí beze ztrát na lidských životech, a výstavba nových stavení poté probíhala v místech bez rizika zasypaní. Rozvoj zástavby znamená i rostoucí podíl zahrad, jako přilehlých pozemků k rodinným domům. S novou výstavbou

souvisí rozvoj dopravní infrastruktury v intravilánu obce, zejména rovné ulice s pravouhlymi křižovatkami.

Plynulý ústup tradiční kultury venkova a mozaiky drobné držby sedláků a chalupníků, přerušily události po roce 1948. S nástupem komunistické diktatury a jejího centrálního řízení všeho, mělo za následek mnoho negativních změn a zánik české tradiční krajiny. Důsledky násilné kolektivizace jsou na leteckých snímcích z roku 2007, ale i v současnosti, znatelné dodnes. Tyto události z padesátých a sedmdesátých let minulého století způsobily zásadní zvrát i v katastru obce Klapý.

Zemědělský charakter má území až do současnosti. Krajinná struktura byla dramaticky zjednodušena díky scelování pozemků orné půdy do rozsáhlých bloků a zánikem podstatné části sítě polních cest. Pokles heterogenity znamená celkovou destabilizaci území, díky antropickému vlivu bývalého politického zřízení.

Pozitivně lze hodnotit rostoucí plochy dřevinných porostů na svazích hradu Hazmburk, jejichž podstatná část je součástí území vyhlášené přírodní památky. Nově vybudovaná vodní nádrž s doprovodnou zelení a navazujícími biokoridory má rovněž pozitivní vliv na strukturu krajiny, stejně tak jako navrhované a realizované větrolamy v této otevřené zemědělské krajině.

7.2 Diskuze k metodice

Mapy stabilního katastru jsou vhodným a podrobným podkladem s dostatečným množstvím informací o historickém využívání krajiny. Přesnost zpracování díky měřítku 1:2880 a mapování založené na geometrickém základu s podrobnou legendou představuje jeden z výchozích a hodnotných materiálů pro studium vývoje krajiny.

Historické letecké snímky z roku 1949 mají velkou vypovídající hodnotu, díky období ve kterém byly pořízeny, a strukturu krajiny detailně zachycují v době těsně před kolektivizací. Problémy jsou spojeny s interpretací, která není vždy jednoznačná. K přesnější identifikaci využití je vhodné použít další mapové a písemné podklady (pozemkový katastr), kroniky nebo paměti místních obyvatel.

Mapy stabilního katastru a historických leteckých snímků lze použít jako zdroj relevantních informací o prostorovém uspořádání prvků v krajině (tvar, velikost, struktura, mozaika, hustota, počet, ad.).

Určitá rizika jsou spojena s přípravou historických podkladů před zpracováním v GIS. Spojením scanovaných mapových listů nebo leteckých

fotografií mohou vzniknout nepřesnosti, které jsou pro další práci nepoužitelné. Vhodnější metodou je georeferencování samostatných mapových listů pomocí vlíčovacích bodů s následným načtením do příslušného programu GIS. Jednotlivé georeferencované rastry jsou tak umístěny podle zvoleného souřadnicového systému s mnohem vyšší přesností. Pro další použití je nutné tyto podklady vektorizovat. Manuální vektorizace (překreslení všech krajinných prvků) je pracná a časově velmi náročná činnost, která je zdrojem dat k hodnocení vývoje krajinné mikro a makrostruktury a vyžaduje tak velkou dávku trpělivosti a preciznost provedení.

K mapování současného stavu krajiny jsem použil ortofotosnímky z roku 2007, které jsou volně dostupné prostřednictvím WMS serveru a nebylo nutné je georeferencovat. Terénní průzkum vybraného území, je nezbytnou součástí při sledování vývoje krajiny a jeho interpretace pak podává velmi věrohodné údaje o využití území.

8. Závěr

Krajina jako otevřený systém vznikla působením řady přírodních a antropogenních činitelů. Činností člověka vzniká kulturní krajina, která v čase mění vzhled, strukturu a funkci. Právě struktura krajiny má rozhodující vliv na její funkci a jakákoliv její změna v prostoru a čase, mění její základní charakteristiky a hodnoty.

Změny ve struktuře krajiny potvrzují výsledky diplomové práce. Poměrně kontinuální vývoj velmi tvrdě narušuje doba od padesátých let 20. století. Od té doby prodělala struktura zemědělské krajiny zásadní, hluboké a dramatické změny vedoucí k celkové ekologické a kulturní destabilizaci krajiny. Vývoj sledovaných atributů potvrzuje zjednodušení krajinné struktury.

Přesto, že v současné době vzniklo na území několik pozitivních prvků ve formě přírodních větrolamů, nízká mozaikovitost je nadále dána velikostí zemědělských pozemků, na kterých by bylo vhodné změnit způsob hospodaření za účelem změny velikosti zrna krajiny s vlivem zmírnění některých negativních přírodních vlivů. Otázkou zůstává, jak přesvědčit současné uživatele rozsáhlých pozemků o změně způsobu hospodaření i za cenu vyšších nákladů, ale s možným využitím evropských či národních dotačních titulů za dodržení podmínek hospodaření, s cílem zlepšení stavu přírody a krajiny.

Použité podklady jsou velmi vhodným materiálem ke studiu vývoje krajiny v historických souvislostech, při jejichž zpracování je nutné dbát na preciznost digitálního a grafického zpracování, s co nejpřesnější interpretací.

Diplomová práce najde své uplatnění při výuce krajinné ekologie, díky podrobnému zpracování historických a současných podkladů o využití území. Historická data budou zdrojem pro formy krajinného plánování v katastrálním území Klapý za účelem zvýšit strukturu krajiny, která byla od poloviny 20. století citelně oslabena.

9. Seznam literatury

ANGELSTAM P., HANSON L., PEHRSSON S. *Distribution borders of field mice apodemus – the importace of seed abundance and landscape composition*, 50. Oikos, 1987

BRABEC E., RICHARDS P., SCHULTE S. *Fragmentation, impreviuous surfaces and water quality: quantifyiing the effects of density and spatial arrangement*. In: Carsjens, G.J. (Ed.) *Frgmentation and Land-use Planning: Analysis and Beyond*. Proceedings of the Third international workshop on sustainable land use planning. Wageningen, 2000

BRŮNA, V., KŘOVÁKOVÁ, K., NEDBAL, V.: *Stabilní katastr jako zdroj informací o krajině*. In: *Historická geografie 33*. Historický ústav AV ČR, Praha, 2005.

BRŮNA, V., KŘOVÁKOVÁ, K., NEDBAL, V. (2004): *Analýza krajinných složek na mapách stabilního katastru*. In.: Balej, M., Jeřábek, M. (eds.) (2004): *Geografický pohled na současné Česko*. Acta Universitatis Purkynianae, Studia Geographica VI: UJEP, Ústí nad Labem, 2004.

CÍLEK V. *Krajiny vnitřní a vnější: texty o paměti krajiny, smysluplném bobrovi, areálu jablkového štrúdlu a také o tom, proč lezeme na rozhlednu*. 2. Doplněné vydání. Praha: Dokořán, 2005.

CULEK M. *Biogeografické členění České republiky*. Praha: Enigma, 1996.

DALIMIL, zemř. ca 1347. *Kronika tak řečeného Dalimila*. [ze staročeského originálu přeložila Marie Krčmová ; přebásnila Hana Vrbová ; úvod, stať o kronice, poznámky a rejstříky napsala a sestavila Marie Bláhová]. 2. vydání. Litomyšl : Ladislav Horáček - Paseka, 2005.

FLAMM R.O., TURNER M. G. *Alternative model formations for a stochastic simulation of landscape change*. Landscape Ecology, 9. 1994.

FORMAN R.T.T., GODRON M. *Krajinná ekologie*. 1. vydání. Praha: Academia, 1993.

FORMAN R.T.T. *Land Mosaics*. Cambridge University Press. Cambridge, 1995.

CHALOUPECKÝ V. *O Řípu*. Praha: A.B. Černý, 1919.

KUKAL, Z. et al. *Geologická paměť krajiny*. 1. vydání. Praha: Česká geologická služba, 2005.

KVĚTOŇ V., VOŽENÍLEK V. *Klimatické oblasti Česka [kartografický dokument]: klasifikace podle Quitta za období 1961-2000 = Climatic region sof Czechia : Quitt's classification during years 1961-2000*. autoři Vít Květoň, Vít Voženílek; kartografické zpracování Aleš Vávra, Alena Vondráková, Vít Voženílek. 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci; Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2011. 1 mapa; M.A.P.S. (Maps and Atlas Product Series); 3. Tabulka klimatických charakteristik.

KYJOVSKÝ Š. *Hodnocení změn krajiny Lednicka a Valticka*. Brno: Zprávy GgÚ ČSAV, 1989.

LIPSKÝ Z. *Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů*. Praha: Karolinum, 1998.

- LIPSKÝ Z. *Sledování historického vývoje krajinné struktury s využitím starých map*. Ústí nad Labem: Ústecký kraj, 2002
- LIPSKÝ Z. *Sledování změn v kulturní krajině*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2000.
- LÖW J., MÍCHAL I. *Krajinný ráz*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2003
- MIMRA M. *Krajinná ekologie*. Rukopis učebního textu pro PDS. Praha: ČZU, 1995.
- MEZERA A. *Tvorba a ochrana krajiny*. 1. vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1979.
- NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ Z. *Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky*. Praha: Academia, 1998.
- NORBERG-SCHULZ CH. *Genius loci: K fenomenologii architektury*. Praha: Odeon, 1994.
- QUITT E. *Klimatické oblasti Československa*. Praha: Academia, 1971.
- SÁDLO J. *Krajina jako interpretovaný text*. In: Kratochvíl Z. *Filosofie živé přírody*. Praha: Herrmann a synové, 1994.
- SKLENIČKA P. *Základy krajinného plánování*. 2. vydání. Praha: Naděžda Skleničková, 2003.
- SKLENIČKA P., LHOTA T. *Landscape heterogeneity – a quantitative criterion for landscape reconstruction*. Landscape and Urban Planning, 58. 2002
- SKLENIČKA P., LHOTA T. *Verbesserte Landschaftsvielfalt nach Erneuerung einer Tagebau-Folgelandschaft*. Landnutzung und Landentwicklung, 43. 2002.
- TROLL C. *Die geographische Landschaft und ihre Erforschung*. Studium Generale 3. Heidelberg, 1950.
- TUČEK J. *GIS – geografické informační systémy. Principy a praxe*. Praha: Computer Press, 1998.
- VOŽENÍLEK V., KANOK J.: *Tvorba tematických map v GIS 4. část*. Olomouc: Škola Geoinfo, Přírodovědecká fakulta Univerzity palackého v Olomouci, 2000.
- WULDER M. A., FRANKLIN S. E. *Understanding forest disturbance and spatial pattern: remote sensing and GIS approaches*. Taylor & Francis Group. United States of America, 2007
- ZONNENVELD I.S. *Land Ecology*. SPB Academic Publishing. Amsterdam, 1995.
- ZONNENVELD I.S. *Land Evaluation and Land (scape) Science*. International Training Center. Enschede, 1979.
- ŽÁK L. *Obytná krajina*. Praha: S.V.Ú. Mánes-Svoboda, 1947.

Ostatní zdroje

ČESKÁ REPUBLIKA (2011). Zákon o ochraně přírody a krajiny, v platném znění. In: 144/1992. 1992. [online]. [cit. 2011-12-20]. Dostupné z:

[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/priroda_krajina/\\$FILE/OOP-zakon_114-1992.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/priroda_krajina/$FILE/OOP-zakon_114-1992.pdf)

ČÚZK (2012) ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. <https://cuzk.cz> [online]. [cit. 2012-03-19]. Dostupné z:

https://cuzk.cz/Dokument.aspx?PRARESKOD=30&MENUID=10436&AKCE=META:SESTAVA:MDR002_XSLT:WEBCUZZK_ID:665452

CENIA (2012). *Portál veřejné správy České republiky*. [online]. [cit. 2012-03-20]. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/> (přístup přes WMS server)

OBEC KLAPÝ (2012). <http://klapy.cz>. [online]. [cit. 2012-03-20]. Dostupné z:

<http://klapy.cz/historie/podrobnejsi-historie/>

OBEC KLAPÝ (2012). *Textová část – návrh ÚP Klapý*. [online]. [cit. 2012-01-18]. Dostupné z: <http://www.meulovo.cz/up-klapy/d-8605/p1=1753>

Mapové podklady

CENIA – ČESKÁ INFORMAČNÍ AGENTURA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ (CENIA, 2011). Litevská 1174/8, Praha 10. *Ortofotomapa 2007*. Online: geoportal.cenia.cz.

ČESKÝ ÚŘED ZEMĚMĚŘIČSKÝ A KATASTRÁLNÍ PRAHA (ČÚZK, 2011). Pod sídlištěm 9, Praha 8. *Císařské otisky map stabilního katastru 1843*.

VOJENSKÝ GEOGRAFICKÝ A HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚŘAD DOBRUŠKA (VGHMÚ, 2011). Čs. odboje 676, Dobruška. *Historické letecké snímky 1949*.

Poznámka:

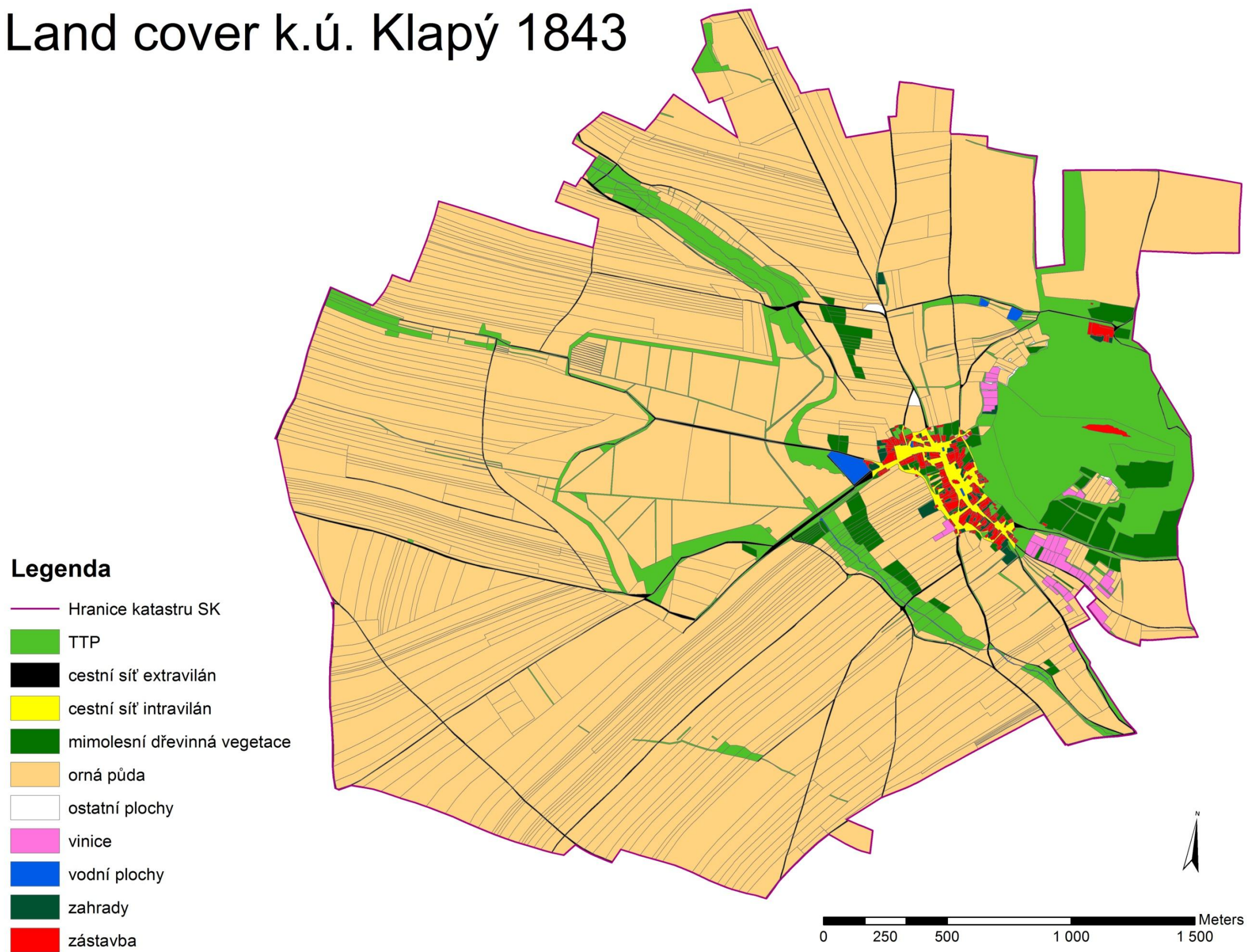
Obrázky, tabulky a grafy, taktéž přílohy bez uvedení zdroje jsou dílem autora diplomové práce.

10. Přílohy

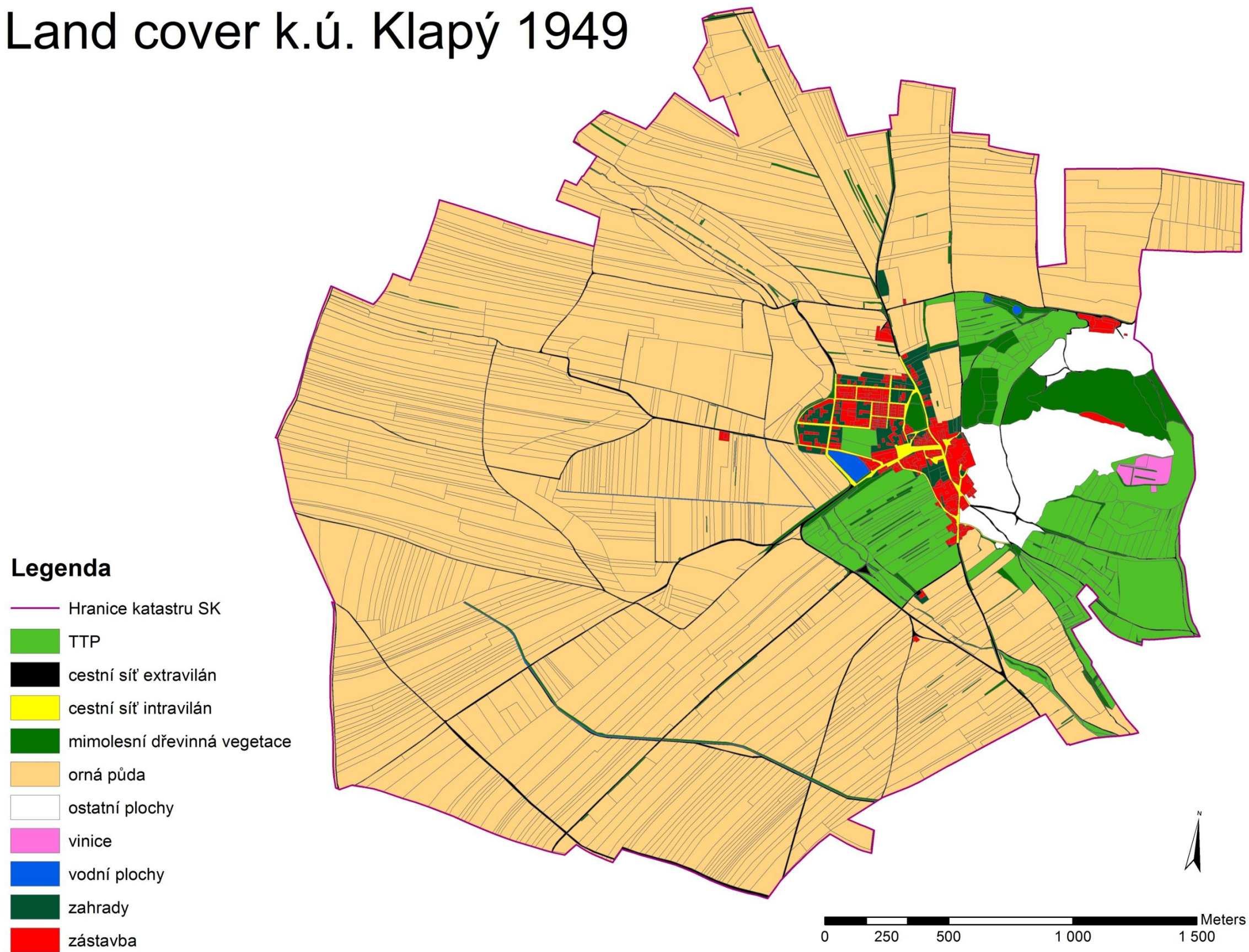
Seznam příloh:

1. Land cover v roce 1843
2. Land cover v roce 1949
3. Land cover v roce 2007

Land cover k.ú. Klapý 1843



Land cover k.ú. Klapý 1949



Land cover k.ú. Klapý 2007

Legenda

-  Hranice katastru SK
-  TTP
-  cestní síť extravilán
-  cestní síť intravilán
-  mimolesní dřevinná vegetace
-  orná půda
-  ostatní plochy
-  vinice
-  vodní plochy
-  zahrady
-  zástavba

