

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
Fakulta životního prostředí

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2012

Alena Prokešová

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
Fakulta životního prostředí
Katedra aplikované ekologie

**Vývoj krajiny Železných hor – případová studie
katastru Horní Bradlo**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Doc. Ing. Kateřina Berchová, Ph.D.
Diplomant: Alena Prokešová

2012



Fakulta životního
prostředí

Zadání diplomové práce

Česká zemědělská univerzita v Praze
Katedra ekologie krajiny

Fakulta životního prostředí
Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro: Alenu Prokešovou
obor: Regionální environmentální správa

Název tématu: Vývoj krajiny Železných hor – případová studie katastru Horní Bradlo

Název tématu v anglickém jazyce: Landscape development in Železné Mts. – case study of cadastral unit Horní Bradlo

Zásady pro vypracování:

Tématem práce je zpracování vývoje krajiny Železných hor na příkladu katastru obce Horní Bradlo. Práce bude rozdělena na dvě části, a to terénní průzkum a mapování krajinných struktur a vyhodnocení vývoje krajiny. Součástí první části práce je podrobné terénní mapování krajinných jednotek, jejich posouzení z hlediska ekologických, funkčních a estetických krajinářských hodnot a vyhodnocení primární a sekundární struktury krajiny. Druhou částí práce je analýza vývoje krajiny dle dostupných mapových podkladů (císařské otisky stabilního katastru ČÚZK, historické letecké snímky VGHMÚř) pomocí GIS. Práce je součástí projektu zaměřeného na vývoj krajiny a potenciál oblastí s narušenými vlastnickými vztahy střední a východní Evropy. Případová studie katastru Horní Bradlo bude sloužit jako srovnávací území s nenarušenou kontinuitou vlastnických vztahů.



ČESKÁ
ZEMĚDĚLSKÁ
UNIVERZITA V PRAZE



Rozsah grafických prací: 10 mapových listů

Rozsah průvodní zprávy: 50 stran

Seznam odborné literatury:

Forman, R.T.T. (1995): Land Mosaics – the ecology of landscapes and regions. Cambridge University Press.

Chytrý M., Kučera T. et Kočí M. (eds.) (2001): Katalog biotopů České Republiky. AOPK ČR, Praha.

Lipský Z., 2000: Sledování změn v kulturní krajině. - ČZU Praha.

Turner M.G. & Gardner R.H. (eds.) (1991): Quantitative Methods in Landscape Ecology. - In: Ecol. Studies 82, Springer.

Turner M.G., Gardner R.H. & O'Neill R.V. (2001): Landscape Ecology in Theory and Practice.- Pattern and Processes, Springer.

Vedoucí diplomové práce: Doc. Ing. Kateřina Berchová, Ph.D.

Konzultant diplomové práce: Ing. Jan Skaloš, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 24. 8. 2010

Termín odevzdání diplomové práce: duben 2011

L.S.

.....
Vedoucí katedry



.....
Děkan

V Praze dne

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně, pod vedením Doc. Ing. Kateřiny Berchové, Ph.D. Další informace týkající se geografických informačních systémů mi poskytla RNDr. Ivana Kašparová. Zálžitosti spojené s využitím starých map a leteckých snímků pro studium vývoje krajiny mi objasnil Doc. Ing. Jan Skaloš, Ph.D. Uvedla jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala.

V Praze dne 29. 4. 2012

.....
Alena Prokešová

Poděkování:

Na tomto místě bych ráda poděkovala především své vedoucí diplomové práce, Doc. Ing. Kateřině Berchové, Ph.D., a to nejenom za odborné vedení, ale také za nesmírnou vstřícnost a ochotu, se kterou zodpovídala všechny mé dotazy. Zároveň bych chtěla poděkovat RNDr. Ivaně Kašparové a RNDr. Ivaně Trpákové za cenné rady při zpracování leteckých snímků a map stabilního katastru v geografických informačních systémech. V neposlední řadě děkuji i dalším konzultantům, kteří mi svým přístupem, znalostmi a zkušenostmi pomohli při vypracování této práce. Interní grantové agentuře FŽP ČZU děkuji za poskytnutí finanční podpory na realizaci terénního mapování. Konečně velké poděkování patří také rodině, kolegyním z kanceláře a přátelům za jejich podporu při tvorbě diplomové práce.

V Praze dne 29. 4. 2012

.....
Alena Prokešová

ABSTRAKT

Tato práce se zabývá hodnocením současného stavu a vývoje krajiny ve čtyřech časových horizontech na příkladu území s nenarušenou kontinuitou vlastnických vztahů. Za pomoci mapovacího klíče byl v terénu klasifikován stav jednotlivých krajinných segmentů z hlediska jejich ekologických hodnot a zároveň bylo verifikováno land use interpretované z ortofotosnímků. Podkladem pro analýzu historického vývoje krajiny byly císařské otisky stabilního katastru a letecké měřické snímky. Snímkové a mapové dokumenty byly zpracovány prostřednictvím geografického informačního systému. Vytvořený klasifikační klíč se jeví jako příhodný nástroj pro mapování stavu obhospodařované krajiny a společně s analýzou vývoje krajiny tvoří vhodný podpůrný prostředek ke zjišťování vztahu obyvatel k lokálnímu životnímu prostředí a jejich vlivu na vzhled krajiny. Výsledky terénního průzkumu potvrzují hypotézu, že zájmové území představuje hospodářsky využívanou krajinu, v níž je však možno nalézt i pozůstatky některých přírodě blízkých i přírodních biotopů. Změny land use, kterými zájmové území procházelo od roku 1843 do roku 2011, sledují tradiční trendy vývoje kulturní krajiny v oblastech s nepřerušenu kontinuitou vlastnických vztahů. Lesy ve sledované oblasti představují po celé období krajinnou matici. Ve zbývajících částech území probíhaly v jednotlivých časových intervalech poměrně intenzivní změny v land use. Za hlavní procesy změn lze označit především zornování luk a pastvin a naopak zatravnování orné půdy, ale také zalesňování luk a pastvin. Značný úbytek celkové výměry orné půdy, který se začal projevovat od roku 1950, následně provázela v podstatném rozsahu náhrada za louky a pastviny. Ve struktuře a současném vzhledu krajiny se výrazně odrazil přechod soukromého vlastnictví na kolektivní. Především v mikrostruktuře orné půdy, ale též u kategorie luk a pastvin se neustále projevuje tendence zjednodušování vlivem scelování velkého množství malých plošek do velkých půdních bloků.

Klíčová slova: mapování krajiny, využití půdy, krajinná struktura, změny krajiny, letecké snímky, mapy stabilního katastru

ABSTRACT

This work deals with the evaluation of the present state as well as the development of the landscape during four time intervals, giving the example of the area with uninterrupted continuity of property relationship. Using the mapping key, the state of the individual landscape segments is classified from the point of view of their ecological values and also the land use is verified on the basis of the interpreted orthophotographs. The analysis of the landscape historical development is based on the imperial prints of the steady land cadastral and the aerial photographs. The photographic and map documents have been processed by means of geographical information system. The created classifying key appears to be a suitable tool for mapping out the state of the farmed landscape and together with the analysis of the landscape development represents an appropriate device for finding out the inhabitants' relationship to the local environment and their influence on the landscape appearance. The results of terrain research confirm the hypothesis about the area of interest as the economically used countryside, in which some remains of both close to nature and natural biotopes can be found. The land use changes that the area of interest went through from the year 1843 to 2011 follow traditional trends of development typical of areas with uninterrupted continuity of property relationship. The forests in the observed area represented landscape matrix for the whole period. On the other hand, in the rest of the area relatively intensive changes of land use took place in particular time intervals. Primarily ploughing up meadowland and pastureland, and on the contrary grassing arable land over, as well as afforestation of meadows and pastures can be determined as the main processes of changes. The considerable loss of the total arable land area, starting to show since the year 1950, was accompanied by replacements for meadowland and pastureland. The transition from private to collective ownership is remarkably reflected in both the countryside structure and its present appearance. The impact of tendency towards simplification due to land consolidation shows first of all on the microstructure of arable land, but also on the category of meadowland and pastureland.

Key words: landscape mapping, land use, landscape structure, landscape change, aerial photographs, stable cadastral maps

OBSAH

1. Úvod.....	3
1.1 Cíle práce	4
2. Literární rešerše.....	5
2.1 Definice krajiny.....	5
2.2 Krajina jako předmět výzkumu.....	6
2.2.1 Definice přírodní a kulturní krajiny	6
2.2.2 Krajinná ekologie.....	7
2.2.3 Struktura, funkčnost a dynamika krajiny	7
2.3 Průzkum změn krajiny	10
2.4 Typy průzkumu krajinných změn	11
2.4.1 Ekologická stabilita krajiny	11
2.4.2 Kvantifikace vývoje makrostruktury a mikrostruktury krajiny	12
2.4.3 Ekologické mapování aktuálního stavu krajiny	12
2.4.4 Mapování biotopů	13
2.5 Podklady pro sledování vývoje krajiny.....	13
2.5.1 Letecké fotografické snímky.....	13
2.5.2 Historické mapy českých zemí.....	14
2.6 Geografické informační systémy (GIS).....	16
2.7 Vývoj české kulturní krajiny.....	16
2.7.1 Vývoj krajiny v Sudetech.....	21
3. Metodika	23
3.1 Lokalizace a vymezení zájmového území.....	23
3.2 Přírodní poměry	24
3.2.1 Geologie	24
3.2.2 Geomorfologie	24
3.2.3 Klimatické poměry.....	25
3.2.4 Hydrologické podmínky	25
3.2.5 Pedologie.....	26
3.2.6 Lesy, flóra a vegetace.....	26
3.2.7 Fauna.....	27
3.2.8 Zvláště chráněná území.....	27
3.3 Historický vývoj zájmového území	28
3.4 Použité podklady a jejich zpracování.....	30
3.4.1 Základní podklady.....	30
3.4.2 Pomocné podklady.....	31
3.4.3 Volba podkladů.....	31
3.5 Sledované objekty výzkumu	32

3.6	Terénní mapování.....	32
3.7	Digitalizace	34
3.7.1	Georeferencování	34
3.7.2	Interpretace a vektorizace	34
3.7.3	Kontrola vektorových vrstev.....	37
3.8	Zpracování dat.....	37
3.8.1	Makrostruktura krajiny	38
3.8.2	Mikrostruktura krajiny	38
3.8.3	Sjednocené kategorie land use	39
3.8.4	Statistické hodnocení dat	40
4.	Výsledky práce	41
4.1	Kvantifikace stavu a využití krajiny v roce 2011.....	41
4.1.1	Hospodaření v současnosti	43
4.1.2	Typ současného hospodaření	44
4.1.3	Ochrana přírody	46
4.1.4	Perspektiva segmentu.....	47
4.1.5	Ovlivnění lidskou činností (míra přirozenosti)	48
4.2	Kvantifikace vývoje krajiny v období 1843 – 2011.....	50
4.2.1	Vývoj lesů	51
4.2.2	Vývoj orné půdy.....	52
4.2.3	Vývoj luk a pastvin	53
4.2.4	Vývoj rozptýlené zeleně.....	54
4.2.5	Vývoj kategorie intravilán a stavby	55
4.2.6	Vývoj kategorie ovocné sady, zahrady a zeleň v intravilánu.....	57
4.3	Změny mezi kategoriemi land use	58
4.4	Statistické vyhodnocení rozdílů mezi obdobími	61
5.	Diskuze	62
6.	Závěr	68
7.	Přehled literatury a použitých zdrojů.....	70
8.	Seznam příloh.....	75

1. ÚVOD

Člověk je již od pradávna nedílnou součástí přírody a krajiny. Zpočátku činnosti člověka zanechávaly v krajině pouze nepatrné stopy, později však vliv člověka na krajinu začal narůstat. Z přírodní krajiny se tak na mnoha místech začala postupně stávat krajina kulturní. Přizpůsobování krajiny potřebám člověka však neznamenal okamžitě přivození její zkázy, naopak hospodárné využívání krajiny kultivovalo a přispívalo k její větší rozmanitosti a kráse.

Intenzita antropogenních zásahů v daných částech země nebyla však vždy stejná, ale proměňovala se v souvislosti s rozličnými politickými, sociálními a ekonomickými změnami v historii společnosti. Změny v obhospodařování krajiny následně opětovně ovlivňovaly její charakter.

Jedním z významnějších historických milníků ve způsobu využívání české krajiny v nedaleké minulosti bylo období po druhé světové válce. V této etapě naší historie došlo ke změně soukromého hospodaření na kolektivní a zároveň v některých oblastech byl proveden odsun německého obyvatelstva. Změny ve způsobu hospodaření s krajinou se odrazily v jejím rozdílném vývoji, který však nelze jednoduše hodnotit pouze jako negativní.

Teprve na základě bližšího studia krajinných změn je možno objektivně vyhodnotit vliv antropogenní činnosti na krajinu a vyvodit její ekologické i socioekonomické důsledky pro budoucí krajinný vývoj, který zase zpětně ovlivňuje kvalitu lidského života.

Práce je součástí projektu, v jehož rámci jsou srovnávána území ovlivněná vysídlením s územími neovlivněnými odsunem obyvatelstva. Území Železných hor nebylo odsunem německého obyvatelstva ovlivněno a z toho důvodu bylo vybráno jako kontrolní území pro odlišení vlivu této události na vývoj a současné užívání krajiny.

1.1 Cíle práce

V diplomové práci byly stanoveny následující cíle:

- terénní zmapování krajinných složek z hlediska ekologických a funkčních
- zpracování získaných terénních dat prostřednictvím GIS
- interpretace a digitalizace historických podkladových dokumentů v GIS
- charakteristika současného stavu krajiny z hlediska ekologických hodnot
- zjištění změn ve skladbě land use v průběhu sledovaných let
- ověření dopadu scelování pozemků na strukturu krajiny od padesátých let
- stanovení poměru zastoupení nového lesa vůči lesům historickým

2. LITERÁRNÍ REŠERŠE

2.1 Definice krajiny

Krajina je široké slovo, pod kterým je možné si představit prakticky cokoliv (BÁRTA et al., 2007). Pojem krajina je starogermánského původu a v období raného středověku označoval pozemek obdělávaný jedním hospodářem (GOJDA, 2000; SKLENIČKA, 2003). V historii se slovo krajina používalo pravděpodobně též jako poměrně posměšné označení zapadlé země na okraji a ve svém současném významu se pojem začal používat teprve relativně nedávno, a to až v druhé polovině 19. století (BÁRTA et al., 2007).

Ať již jde o krajinu přírodní či kulturní, definicí je nepřeborné množství (KOLEJKA in KOLEJKA et al., 2011). Konkrétní znění se bude vždy odvíjet od toho, kdo definici formuluje (GOJDA, 2000).

Běžně používaný pojem krajina označuje zejména prostor, kam je až možno vidět, tj. na kraj, k obzoru. Při vymezení krajiny jako vědeckého termínu z prostoru vychází především geografové (HYNEK in KOLEJKA et al., 2011), pro něž, jak zmiňují FORMAN et GODRON (1993), je krajina základní jednotkou. Důkazem je TROLL (1950), jenž charakterizuje krajinu jako určitou část povrchu země, která tvoří prostorovou jednotku stejného charakteru, již lze vymežit na základě její vnější podoby, vzájemné interakce svých jevů a rovněž vnitřních i vnějších vztahů, přičemž na geografických hranicích přechází do krajiny odlišného charakteru. FORMAN et GODRON (1993) krajinu popisují jako heterogenní část povrchu země, jenž se skládá se souboru vzájemně se ovlivňujících ekosystémů, který se v určité části povrchu v obdobných formách opakuje. Dle § 3 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění, je krajina část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky. KOLEJKA in KOLEJKA et al. (2011) krajinu jednoduše představuje jako území, které se vyznačuje svými hranicemi a uvnitř těchto hranic vykazuje homogenní komplex přírodních faktorů, jevů, procesů a projevů lidské činnosti, a to vždy s ohledem na rozlišovací úroveň zkoumání, zpravidla danou měřítkem pracovní mapy.

2.2 Krajina jako předmět výzkumu

Česká i slovenská geografie má za sebou dlouholeté úspěšné studium krajiny, jehož počátky lze datovat do druhé poloviny 19. století (KOLEJKA in KOLEJKA et al., 2011). Ve studiu krajiny nejde o shromáždění údajů o jednotlivých složkách krajiny, ale o způsob, jak působí společně (HYNEK in KOLEJKA et al., 2011). Výzkum a hodnocení krajiny jako celku má v našich zemích nejméně stoletou tradici (KOLEJKA in KOLEJKA et al., 2011).

2.2.1 Definice přírodní a kulturní krajiny

Krajinu je možno charakterizovat jako systém přírodních a člověkem podmíněných činitelů, jejichž vzájemné vztahy mohou být harmonické nebo nevyrovnané (SKLENIČKA, 2003).

Principiálně lze krajinu členit na přírodní, která byla vytvořena přírodními krajinotvornými pochody a je složena pouze z přírodních prvků a složek a na kulturní, v níž jsou přítomny i prvky antropogenní a při jejich vzniku hrály velkou roli socioekonomické krajinotvorné pochody. Přírodní krajina tvoří základ současné krajiny kulturní (DEMEK, 1999).

FORMAN et GODRON (1993) hodnotí míru antropogenního přetvoření krajiny pomocí tzv. gradientu krajinných změn, jehož prostřednictvím lze vyčlenit pět základních krajinných typů, a to konkrétně přírodní krajinu, (extenzivně) obhospodařovanou krajinu, (intenzivně) obdělávanou krajinu, příměstskou krajinu a městskou krajinu.

Někteří odborníci doporučují upustit od striktního rozlišování přírodní a kulturní krajiny a místo toho pracovat s modelem, v němž kulturní a přírodní krajiny představují vrstvy krajiny jako celku. V takovém případě se studium krajinných změn zaměřuje na změnu ve využití území, stejně jako na jeho ekologické a sociální důsledky (PALANG, ALUMÄE et MANDER, 2000).

2.2.2 Krajinná ekologie

Důležitým aspektem pro rozvoj studia krajiny je propojení krajiny a ekologie v krajině ekologii (HYNEK in KOLEJKA et al., 2011 ex TROLL, 1939, 1947). Termín krajinná ekologie použil jako první v roce 1939 německý biogeograf Carl Troll, a to v souvislosti s novou metodou výzkumu struktury krajiny, která spočívá v pozorování leteckých snímků krajiny (LIPSKÝ, 1998). Troll jako první rozpoznal potřebu zkombinovat při studiu přírodních jevů a procesů prostorový (horizontální) přístup geografů s funkčním (vertikálním) přístupem ekologů (DEMEK, 1999 ex FARINA, 1995).

Krajinná ekologie zkoumá tři základní charakteristické rysy krajiny, kterými jsou struktura, fungování a dynamika (FORMAN et GODRON, 1993; LIPSKÝ, 1998, 1999; SKLENIČKA, 2003). Uvedené základní atributy každé krajiny jsou navzájem úzce provázané systémem zpětných vazeb, přičemž struktura krajiny má určující vliv na funkci krajiny.

Jakákoliv změna struktury krajiny má za následek změnu průběhu biotických i abiotických procesů v krajině, mění její ekologickou stabilitu a biodiverzitu, ovlivňuje průchodnost a obyvatelnost krajiny, typ krajiny a krajinný ráz. Změny v krajině struktuře jako např. rozorání travních porostů, přerušení či zničení koridorů, zvětšování zemědělských pozemků (zrna krajiny) či fragmentace krajiny vlivem výstavby komunikací bezprostředně působí na pohyb organismů v krajině (LIPSKÝ, 2000). Intenzifikace zemědělství představuje vážnou hrozbu pro biologickou rozmanitost krajiny v důsledku zvýšené intenzity využívání půdy a snížení krajině heterogenity a stanovištní diverzity (HENDRICKX et al., 2007).

2.2.3 Struktura, funkčnost a dynamika krajiny

Strukturu krajiny je možno charakterizovat jako skladbu a prostorovou konfiguraci v ní zastoupených krajinných elementů. Současná podoba krajiny je výsledkem mnoha rozličných faktorů, které představuje rozmanitost abiotických podmínek (klíma, topografie, půda) a biotických procesů. Struktura krajiny je rovněž ovlivňována minulým a současným procesem lidského osídlování a také dynamikou přírodních procesů jako je disturbance (narušení) a sukcese (vývoj a změny ve

složení společenstev v ekosystému). V dávné historii byly téměř všechny krajiny, a to dokonce i ty, které dnes vnímáme jako přírodní, ovlivněny lidskou činností. Uvedené historické využívání krajiny je ve stále větší míře považováno za podstatný faktor určující přítomnost biotických prvků, které lze nalézt v současné krajině (TURNER et al., 2001).

Dále lze strukturu krajiny popsat jako jednotlivé části krajiny, mezi kterými existují vzájemné relativně stálé vazby v prostoru a čase. Ve struktuře krajiny je možné rozlišit prvky a složky stabilní (tzv. invarianty), které se mění pomalu a v krajině se vyskytují v řádech sto a více let (např. georeliéf, jezero, budova, les) a prvky a složky proměnné, které se mění během několika hodin či dní (např. průtok vody v řece, počasí či určité organismy). Dokládá to, že krajina patří mezi dynamické systémy, jejichž stav se v průběhu času mění (DEMEK, 1999).

VYBÍRAL et KOLEJKA (2008?) člení strukturu krajiny na primární, sekundární, terciární a kvartérní.

Primární struktura krajiny (přírodní) vznikla působením přírodních procesů a faktorů. Skládá se ze vzájemně propojených abiotických složek geosystému jako geologický podklad, půdy, vodstvo, ovzduší, reliéf i původní přirozená vegetace (potenciální vegetace). Jedná se o strukturu dosud člověkem nejméně změněnou, jenž tvoří základ pro ostatní struktury.

Sekundární struktura krajiny (funkční) znázorňuje jednotlivé prvky antropogenního využití ploch, tzv. land use, resp. land cover, které jsou zastoupeny prostorově uspořádanými plochami orné půdy, lesa, luk, pastvin, různých trvalých kultur, zástavby atd., vždy však s různou kvalitou a určením.

Rozdíl mezi pojmy land use a land cover vysvětluje HAINES-YOUNG (2009). Termín land cover je používán pro popis fyzických charakteristik zemského povrchu určených biotickými i abiotickými prvky, tzn. označuje fyzický pokryv země, např. vegetace či budovy. Land use pak vyjadřuje způsob využití země, tj. jednotlivé ekonomické a sociální funkce daného pokryvu. Jako jednoduchý příklad slouží krajinný pokryv trvalého travního porostu, který může být využíván mnoha rozličnými způsoby, např. jako louka, pastvina či rekreační plocha.

Terciární struktura (humánní) reprezentuje prvky socioekonomických systémů lokalizovaných v prostoru, zejména se jedná o rozličné společenské a individuální

zájmy, limity a rozvojové motivy, rovněž jako demografické a sociální parametry území.

Kvartérní struktura (spirituální) představuje symboliku prostoru, atmosféru místa, nazývanou též *genius loci* neboli duch místa (VYBÍRAL et KOLEJKA, 2008?). Je vytvářena jak imaginárními příběhy, tak skutečnými událostmi vztahujícími se k danému prostoru.

FORMAN et GODRON (1993) strukturu krajiny definují jako rozložení energie, látek a druhů organismů ve vztahu ke tvarům, velikosti, počtu, druhu a prostorovému uspořádání krajinných složek a ekosystémů. Tato struktura je určující pro funkčnost celé krajiny. Krajina je tvořena prostorovými vztahy mezi zastoupenými charakteristickými ekosystémy či složkami, kterými jsou plošky, koridory a matrice. Rozmístění jednotlivých přítomných složek představuje strukturu krajiny. Plošku lze charakterizovat jako část povrchu, která se svým vzhledem odlišuje od okolního prostředí. Plošky vykazují různou velikost, tvar, typ, heterogenitu i vlastní hranice. Koridory jsou úzké pruhy země vyskytující se v krajině, které se na obou stranách liší od krajinné matrice. Matrici lze definovat jako rozlehlou krajinnou složku, která tvoří nejspojitější část krajiny a má stěžejní úlohu v dynamice celé krajiny. Jinými slovy se tedy jedná o krajinnou složku, jejíž plocha je v celkové rozloze jednoznačně největší.

Rozličné interakce mezi jednotlivými složkami krajiny jsou vyjádřením funkčnosti krajiny. Jedná se zejména o výměnu tepelné energie, vody, biomasy, minerálních živin, pohyb organismů a toky rostlin. Fungování krajiny je závislé na její struktuře, každá změna krajinné struktury mění i průběh energomateriálových a informačních toků v krajině. K tokům dochází prostřednictvím čtyř hlavních činitelů přenosu, kterými jsou vítr, voda, živočichové a člověk. Znalost zákonitostí pohybu proudění vody a větru, přenosu tepla, pohybu organismů apod. je nepostradatelnou podmínkou, pokud se chystáme provádět jakékoliv zásahy do krajiny, ať již formou pozemkových úprav, při revitalizaci a tvorbě krajiny či při realizaci protierozních opatření (LIPSKÝ, 1998).

Změny krajiny v čase neboli vývoj krajiny představuje její dynamiku (LIPSKÝ, 2000). Jakákoliv změna krajiny znamená přestavbu struktury a funkčnosti krajiny (ekologické mozaiky) v čase, povaha těchto změn a časová dimenze je však vždy poměrně rozdílná (LIPSKÝ, 1998). Struktura krajiny, charakterizovaná využitím

jednotlivých ploch, jejich prostorovým uspořádáním, tvarem, velikostí, vnitřní kvalitou a spojitostí hraje v dynamice krajiny stěžejní roli a je rovněž hlavním vlivem určujícím krajinnou stabilitu (LIPSKÝ, 1995).

2.3 Průzkum změn krajiny

Změny krajiny jsou častým tématem ekologických studií již od počátku 20. století LIPSKÝ (1998). Přístupy k průzkumu vývoje využití krajiny ve značné míře závisí na stanoveném cíli výzkumu (BOLTIŽIAR et OLAH in KOLEJKA et al., 2011). V přírodní krajině je velice důležitým činitelem změn sukcese, v kulturní krajině je způsob využití krajiny dán určujícím vlivem člověka, který rozhoduje o rozmístění ekosystémů v krajině a dynamicky zasahuje do využití ploch (LIPSKÝ, 1998). Sledování vývoje krajiny v čase spočívá v pozorování změn jednotlivých krajinných složek, konkrétně jejich plošného zastoupení, dynamiky a prostorového rozmístění (LIPSKÝ, 2000).

Ke značnému rozmachu krajinářských studií došlo zejména v poslední dekádě, přičemž odborníci se v nich nejčastěji zaměřují na průzkum rozličných kvantitativních a kvalitativních aspektů využití krajiny (KOLEJKA in KOLEJKA et al., 2011). Také LIPSKÝ in KOLEJKA et al. (2011) popisuje sledování změn ve využívání krajiny a v krajinné struktuře jako mimořádně aktuální a časté téma ve všech vědních oborech zabývajících se krajinou a dodává, že realizované průzkumy se ve značné míře omezují pouze na určení změn v sekundární krajinné struktuře. Reprezentace změn je pak prováděna prostřednictvím map krajinného pokryvu, mapami využití ploch a statistickými daty, popřípadě pomocí jednoduchých krajinných metrik.

Výzkum změn krajiny v čase slouží jako východisko pro studium procesů vedoucích k jednotlivým změnám a zároveň pro pochopení jejich vzájemných interakcí. Ucelená analýza těchto procesů je následně využitelná pro vytvoření předpovědi budoucího vývoje krajiny, prakticky lze získané informace využít v rozhodovacích procesech orgánů státní správy, především v územním plánování (MULKOVÁ et POPELKOVÁ in KOLEJKA et al., 2011).

2.4 Typy průzkumu krajinných změn

2.4.1 Ekologická stabilita krajiny

Ekologická stabilita je schopnost ekologického systému přetrvávat i za působení vnějšího rušivého vlivu a své hlavní charakteristiky v podmínkách tohoto narušování obnovovat. Tato schopnost se projevuje buď minimální změnou ekologického systému v průběhu působení rušivého vlivu nebo spontánním návratem do původního stavu. Opakem ekologické stability je ekologická labilita (nestabilita) (MÍCHAL, 1994).

Každá krajinná složka se vyznačuje určitým stupněm stability, a tak poměr všech zastoupených typů krajinných složek určuje celkovou stabilitu krajiny (FORMAN et GODRON, 1993). Z poměru ploch zastoupených forem využití půdy vychází výpočet několika typů tzv. koeficientů ekologické stability krajiny (KES), které se pokouší tuto složitou charakteristiku kvantifikovat. Nejjednodušší koeficient je sestaven jako poměr ploch relativně ekologicky stabilních k plochám relativně ekologicky nestabilním (LIPSKÝ, 2000). Mezi stabilní složky je možno zařadit lesy, trvalé travní porosty, sady, zahrady, vinice, biopásy, nezpevněné polní cesty, mokřady, vodní plochy a krajinné prvky. Do nestabilních složek patří orná půda, zastavěné plochy a chmelnice (MARADA et al., 2011). Změna v poměrném zastoupení jednotlivých kategorií land use, tedy např. lesů, luk, pastvin, orné půdy či zastavěné plochy vede ke změně ekologické stability dané krajiny (LIPSKÝ, 2000).

Jednou z možností kvantifikace intenzity zásahů v území je využití lehce dostupných údajů jednotné evidence kultur v rámci katastrů a evidence nemovitostí, které systematicky aktualizují orgány geodézie a kartografie (LÖW et MÍCHAL, 2003). Využit lze rovněž veřejně přístupný geografický informační systém LPIS (Veřejný registr půdy), kde je možno získat informace o využívání zemědělsky obhospodařované půdy a krajinných prvků typu mez, terasa, zatravněná údolnice, stromořadí, solitérní stromy a skupina stromů (MARADA et al., 2011).

Definice ekologické stability není vyčerpávající a základní výzkum stabilizačních mechanismů zůstane ještě dlouho rozpracován (MÍCHAL, 1994). Je však možno již konstatovat, že ekologická stabilizace vztahů v ekosystému i krajině je založena na spontánně fungujících vlastnostech prvků ekosystému, což platí i v krajině využívané

člověkem a tento proces je uskutečňován autoregulačními mechanismy bez ohledu na to, zda fungují nezávisle nebo jich člověk využívá záměrně ve smyslu biologické automatizace (KENDER, 2000).

2.4.2 Kvantifikace vývoje makrostruktury a mikrostruktury krajiny

LIPSKÝ (1995, 2000) popisuje způsob průzkumu využití krajiny a změn krajinné struktury, který byl použit při studiu zemědělsky využívané krajiny středních Čech, přičemž pozornost byla zaměřena především na výzkum dramatických krajinných změn, které se udály během uplynulých 40 let socialistické kolektivizace. Rychlost a rozsah krajinných změn jsou přitom považovány za hlavní faktory ovlivňující stabilitu krajiny.

Při hodnocení vývoje krajinné struktury byly použity pojmy jako makrostruktura a mikrostruktura krajiny. Makrostruktura krajiny vyjadřuje hrubé plošné zastoupení základních kategorií využití půdy (les, pole, trvalé travní porosty, vodní plochy a sídla). Mikrostruktura krajiny představuje konkrétní umístění těchto jednotlivých kategorií využití půdy (land use), charakter jejich interakce a vnitřní prostorové uspořádání uvnitř jednotlivých kategorií (LIPSKÝ, 2000 ex KYJOVSKÝ, 1989).

2.4.3 Ekologické mapování aktuálního stavu krajiny

VONDRUŠKOVÁ et al. (1994) představují metodický postup používaný k hodnocení jednotlivých typů krajinných struktur, který spočívá v provedení terénního ekologického mapování aktuálního stavu krajinného prostoru podle sestaveného klasifikačního klíče. Mapovací klíč umožňuje celoplošně sledovat zemědělsky využívanou krajinu včetně lesů a intravilánu. U všech přírodních segmentů je kladen důraz na zhodnocení stupně přirozenosti a druhovou diverzitu, možné ohrožení a degradaci. Podrobnost mapování závisí na vlastním účelu a zadání. Následuje kancelářské zpracování zahrnující grafické vyhodnocení zmapovaných krajinných segmentů s možností převodu do geografických informačních systémů (GIS). Soubor získaných informací umožňuje kvalifikovaněji posuzovat současný

stav krajiny, při provedení opakovaných sledování je pak možné hodnotit vývoj krajiny a její ohrožení a rovněž navrhovat změny v jejím využívání.

2.4.4 Mapování biotopů

V České republice probíhalo od roku 1999 mapování biotopů, které bylo prováděno za účelem přípravy podkladů pro vytvoření návrhu evropsky významných lokalit soustavy Natura 2000, vytvořených s cílem ochrany přírodních stanovišť, volně žijících ptáků a planě rostoucích rostlin, jakožto jedna z podmínek vstupu země do Evropského společenství (CHYTRÝ et al., 2010). Vrstva mapování biotopů tvoří první plošně jednotný podklad klasifikující aktuální vegetační pokryv na území celého našeho státu (HOŠEK in HÄRTEL, 2009).

2.5 Podklady pro sledování vývoje krajiny

TURNER et GARDNER (1991) rozlišují tři hlavní kategorie podkladů využitelných pro analýzu vývoje krajiny. Jsou jimi letecké fotografie, data získaná prostřednictvím digitálního dálkového průzkumu země a rovněž různá publikovaná data a statistické údaje. Dalším zdrojem mohou být údaje získané z terénu (TURNER et al., 2001). LIPSKÝ (2000) rozděluje historické podklady využitelné pro sledování a hodnocení vývoje krajiny na písemné (statistická data o evidenci pozemků a využívání půdního fondu, archivní materiály a další písemné podklady), grafické (staré mapy či případně pohledové obrazy) a snímkové (letecké a družicové snímky). Písemné a grafické podklady vypovídající o minulosti jednotlivých zájmových území jsou často značně roztržité a mají rozdílnou kvalitu i vypovídací schopnost, a proto je vhodnější soustředit se na takové historické podklady, které jsou využitelné pro celé území republiky a nejčastěji se využívají při praktické projektové činnosti. Mezi takové podklady je možno zařadit letecké fotografie a historické mapy.

2.5.1 Letecké fotografické snímky

Letecké fotografie jsou nejrozšířenějším typem dat (TURNER et GARDNER, 1991). Jedná se o černobílé panchromatické letecké snímky v měřítku přibližně 1:10 000 až

1:20 000, které byly na našem území pořizovány od 30. let 20. století, a to za účelem obnovy vojenských topografických map (LIPSKÝ, 2000). V dnešní době mají historické fotografie trvalý význam pro studium krajinné struktury před zahájením tzv. kolektivizace na přelomu 40. a 50. let (GOJDA, 1997; LIPSKÝ, 2000). Pouze výjimečně je však možné nalézt letecké snímky pořízené dříve než ve 30. letech 20. století, a proto není možné provádět analýzu vývoje krajiny založenou na studiu leteckých snímků v průběhu delšího časového období. Nevýhodou může být rovněž špatná kvalita leteckých snímků, která tak znemožňuje rozlišení určitých typů land use či land cover (TURNER et GARDNER, 1991). Letecký snímek však narozdíl od map představuje zcela objektivní a přesný doklad o stavu krajiny v určitém okamžiku, ovšem nepřesná může být interpretace jeho obsahu (LIPSKÝ, 2000).

2.5.2 Historické mapy českých zemí

Staré mapy českých zemí do 17. století se vyznačují příliš malým měřítkem na to, aby je bylo možno využít pro sledování vývoje krajiny. Roku 1518 vzniká nejstarší známá mapa Čech v měřítku 1:685 000, jejímž autorem je Nicolas Klaudyán z Mladé Boleslavi. V roce 1569 vytváří Paul Fabricius první mapu Moravy v měřítku cca 1:288 000 (LIPSKÝ, 2000; SKLENIČKA, 2003; SEMOTANOVÁ et al., 2008).

Mapy stabilního katastru

Základní historický mapový podklad pro všechny krajinně ekologické studie tvoří mapy stabilního katastru z 1. poloviny 19. století, které sloužily jako základ pro zdanění čistého výnosu pozemků na území předlitavské části habsburské monarchie a pro účely administrativní a technické (LIPSKÝ, 2000; SKLENIČKA, 2003). Na našem území mapování probíhalo v letech 1824 – 1843. V terénu se pořizovaly polní náčrty a na měřickém stole vznikaly tzv. originální mapy stabilního katastru zobrazující druhově členěné pozemky s parcelními čísly, komunikace, vodní toky a plochy a zástavbu. Mapy byly vyhotoveny v nové trigonometrické katastrální síti v měřítku 1:2 880, při podrobnějších měřeních také v měřítku 1:1 140 a 1:1 720. V letech 1869 – 1880 proběhla reambulace stabilního katastru a dalším měřením byly doplněny do původních map změny, které nastaly po ukončení původních měření (SEMOTANOVÁ, 2001). Mapy stabilního katastru zobrazují stav krajiny

v období s nejnižším podílem lesů, zároveň však s největší mírou prostorové heterogenity v dějinách českých zemí (SKLENIČKA, 2003).

Mapy vojenského mapování

Pro potřeby armády při vojenských taženích nejprve sloužily především Müllerovy mapy z počátku 18. století (LIPSKÝ, 2000; SEMOTANOVÁ et al., 2008). Mapy vyhotovené bez přesného geodetického zaměření sloužily rakouské armádě po většinu 18. století (LIPSKÝ, 2000).

V letech 1763 – 1787 vznikaly v měřítku 1:28 800 mapy I. vojenského mapování (Josefinského). Na mapách je znázorněn šrafovaním reliéf, pro krajinářské účely jsou využitelná kartografická znázornění cestní sítě, umístění sídel, povrchových vod a především lesů a skupin stromů. Podstatný doplněk pro zvýšení vypovídací hodnoty představují doprovodné popisy terénu a všech obcí. V období 1842 – 1852 probíhalo II. vojenské mapování (Františkovo). Z hlediska úrovně mapování došlo oproti josefskému mapování k podstatnému zlepšení, avšak informační hodnota pro sledování změn v krajině se nikterak výrazně nezvýšila. V letech 1874 – 1880 se uskutečnilo III. vojenské mapování (Františko-Josefinské), které bylo realizováno z důvodu velkého množství nedostatků v mapách II. vojenského mapování. Mapy byly vyhotoveny v měřítkové řadě 1:25 000, 1:75 000 a 1:200 000. V rámci daného měřítko mapy umožňují identifikaci krajinných prvků, originály map obsahují barevné rozlišení luk, lesů, vodstva a zahrad. Po roce 1918 se mapy III. vojenského mapování opatřené českými názvy staly úředními mapami Československé republiky (LIPSKÝ, 2000; SKLENIČKA, 2003).

Pozemkový katastr

V roce 1927 vzniká pozemkový katastr, který tvoří pokračování stabilního katastru. Uzavřen byl roku 1955, avšak katastrální operát nebyl udržován v plném rozsahu již od roku 1939. Katastrální mapy byly v měřítku 1:2 880 převzaty ze stabilního katastru, propojení map s písemným operátem umožňuje sledovat změny ve vlastnictví a rovněž i ve způsobu využití (kulturách) rok po roku. Pozemkový katastr tvoří dobrý doplněk při vyhodnocování leteckých snímků nebo případně i jiných map z tohoto období (SKLENIČKA, 2003).

2.6 Geografické informační systémy (GIS)

Na základě vzájemného porovnání stavu současné a historické struktury krajiny za pomoci počítačové techniky je možné vyhodnotit změny ve funkčním využití území, porovnat přítomnost jednotlivých krajinných prvků a konfrontovat krajinnou mozaiku a zrno krajiny (PAUDITŠOVÁ, 2003). Zpracování údajů a prezentace výsledků umožňuje prostředí geografického informačního systému (GIS) (BRŮNA, et al., 2005; KOLEJKA in KOLEJKA et al., 2011; MULKOVÁ et POPELKOVÁ in KOLEJKA et al., 2011). Zobrazení krajinných změn umožňuje pozorovat jejich prostorovou dynamiku. Za účelem vizualizace vývoje krajiny formou mapových výstupů z GIS je možno využít kvalitativní a kvantitativní metody kartografického zobrazování (MULKOVÁ et POPELKOVÁ in KOLEJKA et al., 2011).

Vývoj využití krajiny, vycházející ze změny krajinného pokryvu nebo využití země, lze vizualizovat pomocí kvalitativních kartografických vyjadřovacích prostředků. Nejjednodušším způsobem je znázornění stavu krajiny ve sledovaném území v jednotlivých studovaných letech, přičemž jednotlivé kategorie krajinného pokryvu jsou odlišeny metodou plošných znaků za pomoci barev a rastrů (MULKOVÁ et POPELKOVÁ in KOLEJKA et al., 2011).

Pro vyjádření kvantitativních změn v krajině jsou nejčastěji využívány kartogramy nebo kartodiagramy, zpravidla vztahované ke studovanému katastrálnímu území. Vybrané změny v krajině jsou vizualizovány podle jejich klasifikace do skupin jako je zobrazení tzv. areálů podle počtu změn, zobrazení přírůstků nebo úbytků kategorií, prezentace podílu změněné plochy na celkové rozloze území či vizualizace různých metrických ukazatelů, např. koeficientu ekologické stability krajiny (MULKOVÁ et POPELKOVÁ in KOLEJKA et al., 2011).

2.7 Vývoj české kulturní krajiny

Člověk obývá Zemi několik miliónů let, po většinu této doby byl však nedílnou součástí volné krajiny a nikdy nezanechával po sobě v krajině takové změny, které by nebyly během jedné nebo několika sezón přírodou zcela zahlazeny (HADAČ, 1982). Geologické procesy sice zásadně předurčily budoucí vývoj jednotlivých oblastí na Zemi (VYBÍRAL et KOLEJKA, 2008?), avšak kulturní krajina je útvar,

který vznikl společným působením přírodních sil a činností trvale usazeného člověka (JELÍNEK, 2000).

Příroda a krajina získala svůj současný vzhled v nejmladší epoše geologické historie, to je ve čtvrtohorách neboli kvartéru. Základním rysem kvartéru bylo cyklické střídání dob ledových (glaciálů) s teplejšími dobami meziledovými (interglaciály). Přibližně před 15 tisíci lety začíná období postupného oteplování a vzrůstu vlhkosti, stepi se začínají měnit na stepní louky, objevují se mokřady a celé prostředí se stává pestřejším (KENDER, 2004). Zhruba v polovině 12. tisíciletí před současností končí poslední doba ledová a s tím i starší období kvartéru – pleistocén, po němž následuje holocén. První úsek holocénu trvající přibližně do doby před 9 tisíci lety se vyznačoval šířením lesa, vzestupem biodiverzity a vznikem četných mokřadů. Vodní toky přestávají divočet v mělkých větvených korytech a začínají meandrovat (LOŽEK, 2007).

Člověk se do této doby choval v podstatě jako kterýkoliv jiný živočišný druh, v krajině zanechával pouze drobné stopy po lovu, zbytky potravy či dočasné příbytky (KENDER, 2004). Nejvýznamnější událostí znamenající zvrát přírodního vývoje na rozsáhlých územích střední Evropy je však příchod zemědělského lidu mladší doby kamenné (neolitu) před 8 – 6 tisíci lety (LOŽEK, 2007). Starší neolitické osídlení je ještě poměrně řídké a nevyvolává velké destruktivní procesy (LIPSKÝ, 2000). První usedlí zemědělci obsazují černozemní oblasti v sousedství velkých řek, zpočátku obdělávají plochy stepí, ale postupně začínají klučit les (VYBÍRAL et KOLEJKA, 2008?). Pomalu tedy vzniká zemědělská otevřená nebo polootevřená krajina, z níž mizí živočichové a rostliny vázané na lesní prostředí, ale nacházejí zde své útočiště zbytky stepní květeny a zvířeny z předchozích dob (KENDER, 2004).

Kamenná doba končí před asi 4 tisíci lety, kdy ji střídá doba bronzová (KENDER, 2004). Zejména v pozdní době bronzové zhruba před 3 000 – 2 700 lety dochází vlivem prvního relativního přelidnění ke značnému rozšíření ploch obdělávané půdy (LIPSKÝ, 2000). Začínají být kolonizovány i mnohé méně úrodné výše položené oblasti, např. jižní, jihozápadní a západní Čechy, rozsáhlá území v severním a severovýchodním předpolí Polabí či předhůří jihovýchodní Šumavy. Budují se opevněná výšinná hradiště, z nichž mnohá se nalézají v okrscích, které jsou dnes již opět neosídlené a zalesněné. (KENDER, 2004; LOŽEK, 2007).

Přibližně v roce 700 př. n. l. doznívá v Čechách doba bronzová a nastupuje doba železná (KENDER, 2004). V tomto období dochází k ústupu osídlení z méně příznivých oblastí, který dosahuje vrcholu v době římské a v době stěhování národů, takže následně zůstává osídlena opět pouze starosídelní oblast středních Čech (LOŽEK, 2007). Tato skutečnost v 1. polovině 1. tisíciletí přináší přechodné rozšíření lesních porostů na dříve odlesněné a zemědělsky využívané půdě (LIPSKÝ, 2000).

Od 6. století n. l. do našich zemí přicházejí první Slované, kteří zpočátku osídlují původní oblast starých sídel, později od 8. století pronikají do dalších oblastí (KENDER, 2004). Rozšiřuje se síť vesnic, která je doplňována hradišti, často v nivních polohách (VYBÍRAL et KOLEJKA, 2008?). Zemědělská činnost v krajině způsobuje opětovné rozšíření mozaiky zemědělských odlesněných ploch. Původní lesní porosty jsou trvale poškozovány pastvou, prosvětlováním a zatlačováním do vyšších poloh a větší vzdálenosti od sídel. Oblasti ležící ve vyšších nadmořských výškách s drsnějšími podmínkami zůstávají zatím neosídlené a dochází v nich k rozvoji souvislých lesních porostů s přirozeným druhovým složením. Navzdory probíhajícímu odlesňování ploch pro zemědělské potřeby pokrývají lesy po skončení slovanské kolonizace v 10. století ještě převážnou většinu území, a to asi 75 %. (LIPSKÝ, 2000)

Od 12. století dochází k hlavní středověké kolonizaci, na základě níž byla vytvořena síť sídlišť odpovídající stavu v současné době (KENDER, 2004). Osídlení zabírá především dosud málo osídlená až neosídlená území, především na Vysočině a v předhůří pohraničních hor (KENDER, 2004; LOŽEK, 2011). V průběhu středověku až do raného novověku pokračují obdobné zásahy do krajiny jako v předchozím pravěkém období, navíc přibývá budování některých objektů představujících nové krajinné prvky. Jedná se jednak o budování kamenných hradů a rovněž o rybníkářství, které se výrazně uplatňuje ve vzhledu krajiny i jako důležitá stanoviště specifických rostlinných i živočišných společenstev. Ve středověku probíhá rovněž rozvoj těžby nerostných i užitkových surovin, rýžuje se zlato, pálí se dřevěné uhlí a vápno. Po všech těchto činnostech zůstávají v krajině stopy v podobě odvalů či propadů, sejpy, zašlá hliniště, šterkovny, kamenolomy a milíře. (LOŽEK, 2011) Vyšší spotřeba dřeva způsobuje, že ve 14. století dochází k vytvoření ekologicky nepříznivého poměru zastoupení lesů a orné půdy a v některých oblastech

jako Jihlavsko, Kutnohorsko, Dražanská vrchovina či Černokostecko je dosaženo vůbec nejnižší výměry lesa v historii. (LIPSKÝ, 2000; KENDER, 2004) Zemědělská půda však v této době zaujímá stále mnohem menší výměru než dnes, kolem 30 % (LIPSKÝ, 2000). S ohledem na nárůst spotřeby dřeva je nutné urychlit přirozený proces obnovy lesů, a proto se stále více vysazuje rychle rostoucí smrk. V roce 1848 zaujímají jehličnaté lesy v Čechách 83 % všech lesních porostů (KENDER, 2004).

S rozvojem zemědělství a lukaření jsou zejména v hornatějších oblastech vytvářeny nakupeniny kamenů postupně odstraněných z polních či lučních pozemků, nazývané kamenice nebo kamenné snosy. Terasováním prudších svahů v úrodnějších oblastech vznikají v krajině vysoké meze. V nivách větších potoků a říček se provádějí mlýnské úpravy v podobě malých rybníčků, náhonů a někdy dochází i k přeložení potočního koryta k boku údolí (LOŽEK, 2011).

Od 2. poloviny 15. století do začátku 17. století dochází opět k rozšiřování výměry zemědělské půdy, negativní následky klučení lesa jsou však vyrovnávány pestrým sortimentem pěstovaných plodin, rozvojem chovu ovcí na pastvinách a zakládáním četných rybníků, přičemž některé rybníční soustavy jsou napájeny důmyslným systémem kanálů (LIPSKÝ, 2000).

30letá válka odehrávající se v 1. polovině 17. století znamená zásadní zvrát v dosavadním vývoji osídlení a v hospodářském využívání krajiny. Úbytek počtu obyvatel způsobuje snížení antropogenního tlaku na krajinu, hospodářství je zcela rozvrácené a řada vesnic zaniká. Většina krajiny zůstává během 30leté války a v době krátce po jejím skončení hospodářsky nevyužitá a na opuštěných plochách se začínají rozvíjet přírodní společenstva. Na mnoha místech se tento proces přirozené sukcese stává trvalým, a tak tyto dříve ve středověku obdělávané plochy od 30leté války až do dnešní doby pokrývá les (LIPSKÝ, 2000)

Obnova intenzivní zemědělsky obhospodařované krajiny trvá až téměř do poloviny 18. století (LIPSKÝ, 2000; VYBÍRAL et KOLEJKA, 2008?) Tehdy dochází k založení tzv. barokní české krajiny, která se vyznačuje ve zvlněném terénu jemnou mozaikou drobných polí, hustou sítí polních cest lemovaných alejemi ovocných stromů a vesnicemi obklopenými stromovou zelení ovocných zahrad. Začínají se provádět esteticky motivované úpravy krajiny, vznikají barokní zahrady a krajinné parky využívající mnohotvárnost české krajiny. Významně se zvyšuje především plocha orné půdy, avšak jedná se o růst převážně extenzivní, na úkor lesů, pastvin

a ladem ležící půdy. Orná půda však výrazně převládá nad ostatními krajinnými složkami. Na konci 18. století a počátkem 19. století dochází během několika desetiletí ke zrušení většiny rybníků (LIPSKÝ, 2000).

V 19. století se ve struktuře a vývoji kulturní zemědělské krajiny dynamicky odráží zásadní systémové změny v zemědělství (LIPSKÝ, 2000) Růst lidské populace způsobuje nesmírný tlak na zemědělskou krajinu, který vede k vysoušení rybníků a k první velké vlně odvodňování a rozorávání luk (VYBÍRAL et KOLEJKA, 2008?). V 1. polovině 19. stol. dosahuje v naší zemi les historicky nejmenšího rozsahu (LIPSKÝ, 2000), na mnoha místech je krajina bezlesá a spásaná dobyt看em (VYBÍRAL et KOLEJKA, 2008?). V 2. polovině 19. stol. se již v méně úrodných vyšších oblastech zalesňuje (vlivem úbytku obyvatel jižních Čech a Českomoravské vrchoviny), zatímco v Polabí ještě lesa ubývá a pro pěstování cukrovky se rozorávají i louky v údolních nivách. 19. století se také vyznačuje masivním zaváděním borových a smrkových monokultur a rovněž probíhají regulace a napřimování vodních toků (LIPSKÝ, 2000)

Průmyslový rozvoj si v období od počátku 20. století do roku 1950 vynucuje rozsáhlé přeměny extenzivně využívaných pozemků velkostatků na intenzivně využívané produkční plochy (VYBÍRAL et KOLEJKA 2008?). Výměra polí se v Čechách zvyšuje o 50 %, k přesunu dochází převážně uvnitř zemědělské půdy, na úkor úhoru a pastvin (LIPSKÝ, 2000). Po vzniku Československé republiky je v průběhu rozsáhlé pozemkové reformy rozdělena většina šlechtických velkostatků (VYBÍRAL et KOLEJKA, 2008?). Podoba tradiční české barokní krajiny vytvořené v 18. století přesto většinou zůstává až do poloviny 20. století zachována. Přes vysoký podíl orné půdy, nízký podíl lesa a vodních ploch krajinná struktura obsahuje řadu účinných stabilizačních a protierozních prvků jako jsou meze, cesty, loučky, pastviny a remízky. Pomalý přírůstek lesní půdy je soustředěn do horských oblastí (LIPSKÝ, 2000).

V letech 1950 – 1960 probíhá první etapa zcela zásadních a dramatických změn dosavadní struktury zemědělské krajiny v rámci tzv. socialistické kolektivizace a tedy dochází k rozorávání mezí a spojování pozemků (LIPSKÝ, 2000). Po provedení velkoplošných meliorací zaniká většina trvalých travních porostů v příznivém terénu. Mozaika zemědělské krajiny se zjednodušuje, úzké parcely se proměňují v záhumenky těsně v okolí zástavby. Z venkovské krajiny mizí struktura

určená hospodařením na malých zemědělských jednotkách a je nahrazena rozsáhlými plochami sezónních i trvalých zemědělských plodin a kultur (VYBÍRAL et KOLEJKA, 2008?).

Druhá etapa změn probíhá v 70. letech v souvislosti s další koncentrací zemědělské velkovýroby (LIPSKÝ, 2000). Nová blokáce zemědělských pozemků způsobuje další mnohonásobné zvýšení výměry bloků orné půdy (LIPSKÝ, 2000), v příznivém terénu dosahují rozsáhlé lány orné půdy velikosti i nad 100 ha (VYBÍRAL et KOLEJKA, 2008?). Meliorují se i nejmenší mokřady v pahorkatinách a regulují se i malé potůčky (VYBÍRAL et KOLEJKA, 2008?). Výsledkem je úbytek trvalých travních porostů, odvodnění a rozorání mnoha luk v údolních nivách, likvidace většiny stabilizačních prvků v krajině jako zatravněných mezí, rozptýlené zeleně i břehových porostů a rušení staré cestní (LIPSKÝ, 2000). Stále větší plochy v krajině bez pastvy zarůstají křovinami a lesem, přirozeně se prosazuje lesní sukcese (VYBÍRAL et KOLEJKA, 2008?).

Po roce 1989 má na proměny krajiny vliv zejména restituce pozemků jejich bývalými majiteli a pronájem státní půdy. Dochází k prohloubení rozporů mezi vlastnictvím a užíváním pozemků, 80 % půdy v zemědělských podnicích je pronajímáno a nízký počet mimořádně velkých podniků obhospodařuje stěžejní podíl zemědělské půdy (LÖW et MÍCHAL, 2003) Malozemědělství se pomalu vytrácí (VYBÍRAL et KOLEJKA, 2008?).

2.7.1 Vývoj krajiny v Sudetech

Jelikož je práce součástí většího projektu, v němž jsou srovnávány vysídlené oblasti s nevysídlenými, je třeba krátce zmínit specifika vývoje využití krajiny na území tzv. Sudet.

V současnosti je pojem Sudety používán pro označení území, které bylo dříve osídleno převážně německým obyvatelstvem. Jedná se zejména o příhraniční oblasti, ale rovněž i o některé části nacházející se uvnitř země. Kromě Prahy zasahují Sudety do všech krajů České republiky a zabírají více než třetinu území naší země (SPURNÝ et al., 2006).

Po roce 1945 došlo v těchto oblastech k násilnému odsunu většiny německého obyvatelstva (SPURNÝ et al., 2006). Odsun sice provázelo poměrně masivní

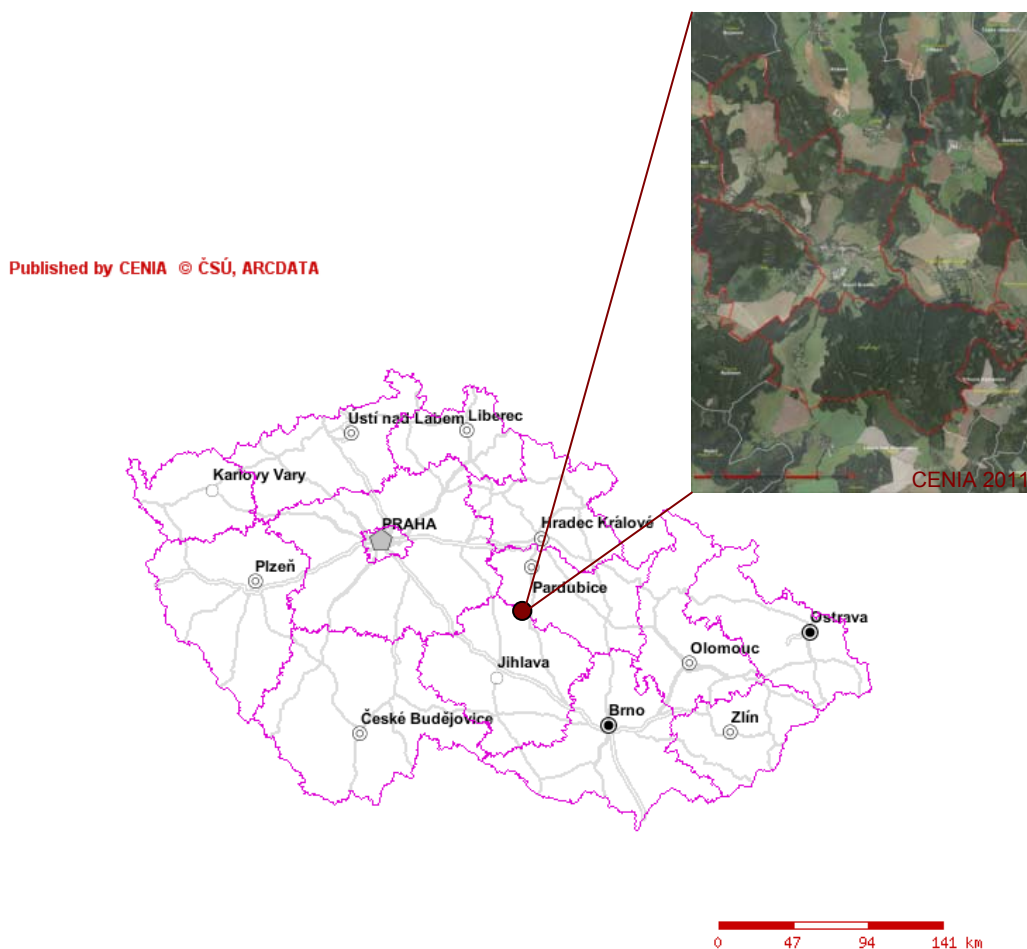
osídlování novými vlastníky z řad přistěhovalců či národních správců a příslušných orgánů státní správy, avšak od začátku bylo zřejmé, že ti nebudou schopni ani ochotni nově nabyté majetky v plném rozsahu obhospodařovat. Navíc mnohá místa byla osídlována se zpožděním, jiné oblasti zůstaly zcela opuštěny (HÁJEK, 2008). Situaci na tomto území následně ještě zhoršil nástup komunistického režimu, který v rámci kolektivizace a rozebrání movitého majetku po Němcích způsobil odchod dalších osídlenců z již tak nedostatečně osídlených území (SPURNÝ et al., 2006).

Následkem uvedeného historického vývoje začalo docházet k ničení sítě cest a drobných obcí stejně jako k likvidaci mozaiky obhospodařovaných polí a pastvin (SPURNÝ, et al. 2006). Po staletí udržovaná struktura kulturní krajiny začala v těchto oblastech zanikat (SPURNÝ et al., 2006), nastala sukcese a krajina se na mnoha místech s příhodně nakloněnými podmínkami začala vracet ke své předchozí nezemědělské podobě (SPURNÝ et al., 2006).

3. METODIKA

3.1 Lokalizace a vymezení zájmového území

Zájmovou oblast tvoří čtyři katastrální území nacházející se ve východních Čechách na jihozápadním okraji Železných hor, takřka uprostřed Chráněné krajinné oblasti Železné hory. Jsou jimi Horní Bradlo, Lipka, Travná u Horního Bradla a Velká Střítež. Celková rozloha studovaného území činí 2 029 ha. Správně oblast náleží do Pardubického kraje, okresu Chrudim, středem zájmového území je obec Horní Bradlo, ležící přibližně 21 km jihozápadně od města Chrudim, cca 7 km jižně od města Nasavrky a asi 6 km západně od městyse Trhová Kamenice.



Obrázek 1: Poloha zájmového území v rámci České republiky

3.2 Přírodní poměry

3.2.1 Geologie

Železné hory reprezentují území s velice pestrou a složitou geologickou stavbou. Stýká se zde několik základních geologických jednotek Českého masivu, a to bohemiikum s kutnohorsko-svrateckým krystalinikem a moldanubikem. Celé území se vyznačuje rovněž velmi komplikovanou tektonickou stavbou. Kříží se zde dva základní zlomové systémy, a to jihlavský ve směru sever-jih a železnohorský ve směru severozápad-jihovýchod. Zásadní je zejména zlom železnohorský, jelikož podél něj došlo v třetihorách k vyzdvižení Železných hor (AOPK ČR, 2010).

Jádro Železných hor je z geologického hlediska jedním z nejkomplicovanějších v naší zemi (BÁLEK in BÁLEK, 1984). Tvoří jej hlubinné vyvřeliny Železnohorského plutonu (nasavrckého masivu) (BÁRTA et al., 2007), které zastupuje celá řada hlubinných vyvřelin od granitů a granodioritů po diority a gabra. Trhovokamenická oblast ležící na jižním okraji Železnohorského plutonu je tvořena zejména kyselejšími granity se středními a menšími tělesy amfibolitických gaber, usměrněných gaber a dioritů (AOPK ČR, 2010). U obce Vápenný Podol se nalézají poměrně velká oblast s krystalickými vápenci (HADAČ et al., 1994).

3.2.2 Geomorfologie

Železné hory jsou kerným výběžkem struktury Českomoravské vrchoviny do České křídové tabule (LEISKÁ in BÁLEK, 1984). Vyhraněný geomorfologický celek klínovitého tvaru na ploše 748 km² tvoří hrást'ovou kru ukloněnou k severovýchodu a rozbrázděnou údolními vodními toků. Z hlediska relativní výškové členitosti Železné hory představují členitou pahorkatinu až vrchovinu (AOPK ČR, 2010). K jihozápadu spadají Železné hory až 200 m vysokým zlomovým svahem, směrem k severovýchodu se hřeben pozvolně sklání a jeho nadmořská výška klesá až na 200 m. Nad hranou tohoto svahu probíhá nápadný Spálavský hřbet, kde se rovněž nachází nejvyšší bod Železných hor, vrch Vestec 668 m n. m a druhý nejvyšší vrchol, Spálava 663 m n. m. Studované území se leží ve výšce zhruba 550 – 650 m n. m. a nachází se v něm i třetí nejvyšší vrchol Železných hor, Polom, 649 m n. m.

Významným prvkem je také výrazné údolí řeky Chrudimky s příznačným ohybem u Seče a hluboce zaříznuté kaňonovité údolí řeky Doubravy ležící východně od Chotěboře (DIBELKOVÁ et al., 2004).

3.2.3 Klimatické poměry

Železné hory patří do několika klimatických oblastí. Centrální část Sečské vrchoviny, kde se i nachází většina zájmového území, spadá do mírně teplé oblasti, na jihovýchodě Sečské vrchoviny zasahují nejvýše položená místa do oblasti mírně chladné (NĚMEC in BÁLEK, 1984). Roční průměrné teploty vzduchu kolísají v Sečské vrchovině mezi 6 – 7 °C (NEUHÄUSL a NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, 1979). Nejteplejším měsícem je červenec (15 – 18 °C), nejchladnějším je leden (-4,6 až -1,7 °C) (NĚMEC in BÁLEK, 1984). Průměrné roční srážky se v Sečské vrchovině pohybují od 700 do 800 mm (NEUHÄUSL et NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, 1979). Nejvíce srážek spadne v červenci a ve vyšších polohách i v lednu, nejméně časté jsou v září. Sněhová pokrývka leží v nejnižších polohách v průměru 35 dní v roce, v nejvyšších místech 100 dní v roce, s průměrným ročním maximem výšky 50 cm. Podle převládajícího větru můžeme Železné hory rozdělit na dvě oblasti. V severozápadní, nižší části, převažují směry západní a jihovýchodní, na jihovýchodě území pak převládá vítr jižní s druhým maximem ze směru západního až severozápadního (NĚMEC in BÁLEK, 1984).

3.2.4 Hydrologické podmínky

Říční síť je poměrně komplikovaná. Celé území spadá do povodí řeky Labe, avšak pouze malé části území jsou do Labe přímo odvodňovány. Hlavní řekou Železných hor je Chrudimka, která protéká i zájmovým územím. Její pramen se nalézá u Filipova ve Žďárských vrších, avšak třetina jejího toku protéká CHKO Železné hory a odvodňuje jejich celou střední a severní část. Druhou významnou řekou Železných hor je Doubrava, která teče v jihozápadní části. Pramení v lese Doubravníku u Radostína v oblasti Ranského Babylonu a v CHKO protéká pouze v délce 10 km mezi Bílkem a Bezlejevem. Ostatní toky vlévající se do některé z těchto řek, z nichž většina pramení v Železných horách, jsou krátké a typicky

horské, díky jejich malé délce nedochází k jejich znečištění. Při nedostatku atmosférických srážek některé toky vysychají (DIBELKOVÁ et al., 2004).

3.2.5 Pedologie

Půdotvorný substrát Železných hor tvoří především zvětralinu vyvěřelých hornin (kyselé horniny žulového typu), metamorfované horniny (ruly, granulity, amfibolity, krystalické vápence), horniny staršího paleozoika (vápence, břidlice, fylity, slepence, křemence, diabasy) a horniny mladšího paleozoika (pískovce, slínovce) (AOPK ČR, 2010). Hlavní část Sečské vrchoviny je pokryta půdami hlinitopísčnými (AOPK ČR, 2010), ve vyšších polohách Sečské vrchoviny s členitějším reliéfem převládají hnědé kyselé půdy a hnědé půdy, časté jsou však i půdy oglejené a drnoglejové (NEUHÄUSL et NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, 1979).

3.2.6 Lesy, flóra a vegetace

Železné hory jako fytogeografický okres je tvořen dvěma podokresy: Sečskou vrchovinou a Železnohorským podhůřím. Lesní i nelesní vegetace obou celků je poměrně odlišná (HADAČ et al., 1994). Oblast Železných hor je již od dávné minulosti člověkem využívána, proto přirozená nebo přírodě blízká vegetace je zachována pouze v nepatrné míře (NOVÁKOVÁ in BÁLEK, 1984).

Před příchodem člověka byla celá oblast Železných hor, s výjimkou některých říčních niv, skalisek a skalních sutí, pokryta lesními porosty. Vegetační kryt vyšších poloh tvořily převážně bučiny a bukojedliny, v menší míře olšiny, v nejvyšších partiích se nacházely podmáčené smrčiny. V nižších polohách se rozkládaly především kyselé doubravy a dubové jedliny, na určitých zcela specifických místech převládaly bory (BÁRTA et al., 2007). V převážné části dnešního území CHKO se nalézala stanoviště bikových bučin, kyčelnicových bučin, bikových jedlin a jedlových doubrav (NOŽÍŘOVÁ in SPPBL, 1999). Ačkoliv většinu území Železných hor v současnosti pokrývají uměle vysázené smrčiny, lze přesto dodnes v celé CHKO nalézt roztroušené zbytky přirozených lesních společenstev (BÁRTA et al., 2007).

Květena Železných hor je tvořena převážně druhy středoevropské až evropské temperátní oblasti, charakterizované zonální vegetací opadavého listnatého lesa (JIRÁSEK, 1995). V celých Železných horách bylo zjištěno 1363 druhů cévnatých rostlin, 18 vnitrodruhových taxonů a 42 mezidruhových kříženců (HADAČ et al., 1994). Dnešní druhové spektrum luk je výsledkem dlouhého vývoje a hospodaření v 2. polovině 20. století (AOPK ČR, 2012). V době maloplošného hospodaření bylo v květeně Železných hor možno nalézt druhy lučních a plevelných společenstev. Od konce 60. let dochází v Železných horách k radikálním změnám. Z polních kultur vymizela řada druhů plevelů jako koukol polní (*Agrostemma githago*), chrpa modrák (*Centaurea cyanus*) aj. V oblasti se šíří odolné, většinou zavlečené druhy jako např. netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*) aj. (NOVÁKOVÁ in BÁLEK, 1984). K vzácným druhům luk patří mečík střečovitý (*Gladiolus imbricatus*) či kosatec sibiřský (*Iris sibirica*). Na vlhkých loukách se vyskytuje krušík bahenní (*Epipactis palustris*), vachta trojlístá (*Menyanthes trifoliata*) a rosnatka okrouhlostá (*Drosera rotundifolia*), na sušších místech roste hořec brvitý (*Gentianopsis ciliata*), záraza vyšší (*Orobanche elatior*) a bradáček vejčitý (*Listera ovata*) (AOPK ČR, 2012).

3.2.7 Fauna

Živočichové Železných hor jsou typickými představiteli zóny středoevropských smíšených lesů a hájů. Vlivem lidské činnosti se však v současnosti setkávají s druhy stepních stanovišť s druhy synantropními. Lesní fauna byla silně poznamenána rovněž zavedením smrkových monokultur. Ve zbytcích původních porostů se zachovala společenstva blízká horským ekosystémům (DIBELKOVÁ et al., 2004). Významný je doposud místně hojný výskyt raka říčního (*Astacus fluviatilis*), který osídluje řeku Doubravu i některé menší toky s přirozeným korytem a množstvím úkrytů, k nimž patří např. Lovětínský potok, Zlatý potok, Dlouhý potok či Cerhovka (AOPK ČR, 2010).

3.2.8 Zvláště chráněná území

Mezi nejcennější přírodní lokality nacházející se v zájmové oblasti patří přírodní rezervace Polom, rozkládající se v polesí téhož jména, jihovýchodně od Horního

Bradla mezi osadami Hluboká, Polom a Velká a Malá Střítež. Rezervaci tvoří dvě lokality, Velký a Malý Polom, o celkové rozloze 18,3 ha (BÁLEK, 1978) Jedná se o zbytek bukojedlového pralesa, promíšeného javorem klenem (*Acer pseudoplatanus*) a smrkem ztepilým (*Picea abies*) (BÁLEK, 1978) s lužní olšinou na okraji (JIRÁSEK, 1995). Floristicky rezervace náleží ke květnatým bučinám, kde se vyskytují některé druhy vzácnějších rostlin jako řeřišnice třílistá (*Cardamine trifolia*) či mokřýš vstřícnolistý (*Chrysosplenium oppositifolium*) aj. (BÁLEK, 1978).

Další cennou přírodní lokalitou, která však do studovaného území zasahuje pouze malou částí, je přírodní památka Vršovská olšina s rozlohou 18,7 ha, nacházející se severozápadně od Horního Bradla. Jedná se o porost olšin s vtroušeným smrkem a mnoha prameništi. K vzácným druhům této lokality patří bledule jarní (*Leucojum vernalis*), česnek medvědí (*Allium ursinum*), lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum*) či prvosenka vyšší (*Primula elatior*) aj. (BÁLEK, 1978).

Na vrchu jižně od Horního Bradla poblíž osady Lipka a stejnojmenné tvrze roste mohutná lípa srdčitá (*Tilia cordata*), která byla v roce 1990 vyhlášena památným stromem. Kmen měří v obvodu 890 cm a její stáří se odhaduje na 600 let (AOPK ČR, 2012).

Na území leží rovněž evropsky významná lokalita, kterou představuje řeka Chrudimka a vyhlášena byla za účelem ochrany vydry říční (*Lutra lutra*). Severními částmi území je v lesních porostech či na jejich okrajích, případně v krátkém úseku i přes pole, veden regionální biokoridor. V trase biokoridoru je navržena změna nepůvodní dřevinné skladby s převahou smrku (ČÚZK – WMS, 2012).

3.3 Historický vývoj zájmového území

První dochované osídlení krajiny Železných hor se datuje do 2. století př. n. l., kdy do této oblasti přišli Keltové (ŠTĚPÁN et al., 2001; DIBELKOVÁ et al., 2004; ŠTĚPÁN et ROUS, 2005; BÁRTA et al., 2007) Trvalé osídlení oblasti se datuje od 10. a 11. století, a to především v okrajových částech, kterými vedly kupecké stezky, na jihu Libická a na severu Trstěnická (BÁRTA et al., 2007).

Vnitřní, hornatější část Železných hor byla kolonizována v průběhu 12. a 13. století (DIBELKOVÁ et al., 2004; BÁRTA et al., 2007). Možnými staršími sídly ležícími

v těchto vyšších polohách jsou jen některá místa s obrannou funkcí, mezi něž lze pravděpodobně zařadit i Velkou Střítež (ŠTĚPÁN et ROUS, 2005). Klášterní kolonizace ve vyšších polohách se projevovala zakládáním typu lesních návěsních vsí (Travná) a lesních lánových vsí (Javorné a Vršov) (ŠTĚPÁN et ROUS, 2005).

Ve středověku oblast Železných hor pokrývala těž sít' vladyckých tvrzí, které byly středem menších panství a většinou k nim patřilo několik osad (BÁLEK in BÁLEK, 1984). Tvrze se nacházely často v jádrech obcí, na některých místech však zůstaly po celou dobu existence osamocenými objekty (ŠTĚPÁN in BÁLEK, 1984). K nejznámějším se řadí tvrz Lipka u Horního Bradla, která je připomínána již v roce 1303 (BÁLEK in BÁLEK, 1984)

V 16. století probíhalo zakládání dalších drobných rolnických osad či samot ve vyšších polohách v okolí starších sídel s rozsáhlými obecními lesy, které se dělo na úkor obecních lesů a tedy vedlo ke zmenšování lesních ploch (ŠTĚPÁN et ROUS, 2005) V době třicetileté války je opuštěno mnoho selských polí a následně část zemědělské půdy zarůstá náletovými dřevinami nebo je zalesňována (ŠTĚPÁN et al., 2001; ŠTĚPÁN et ROUS, 2005). Od konce třicetileté války se ve vyšších polohách na území CHKO stává sídelní struktura prakticky stálou (DIBELKOVÁ et al., 2004; BÁRTA et al., 2007). Panské dvory se zemědělskou a chovatelskou činností společně s lesním hospodářstvím zůstávaly hlavní výrobní činností vrchnostenských správ, pouze zcela výjimečně v tomto období dvory zanikaly a jejich půda byla pronajímána poddaným (ŠTĚPÁN et al., 2001; ŠTĚPÁN et ROUS, 2005).

V polovině 18. století panská pole zabírají v Čechách asi jednu čtvrtinu orné půdy (ŠTĚPÁN et al., 2001; ŠTĚPÁN et ROUS, 2005) Intenzivní těžba dřeva potřebného především k provozu hutí, hamrů, skláren, dolů, pro stavebnictví, k výrobě dřevěného uhlí a kolomazi vede během první poloviny 18. století k úbytku lesů (ŠTĚPÁN et ROUS, 2005). V 19. století je možno na nezalesněných plochách pozorovat vytrácení rozptýlené vyšší zeleně jako důsledek úplného spásání zvířaty chovanými bezzemky a zřejmě i dobyt看em při společných pastvách. Začínající drobní rolníci přeměňují neúrodné kamenité porosty na loučky nebo ornou půdu. Pro zlepšení stavu zemědělské půdy se začínají provádět první meliorace. Neplodné plochy jsou zalesňovány a začínají se vysazovat smrkové monokultury (ŠTĚPÁN et al., 2001; ŠTĚPÁN et ROUS, 2005).

I přes částečnou industrializaci si však Železné hory udržely převážně zemědělský charakter (BÁLEK, 1978). V první polovině 20. století krajinu zásadně ovlivňuje vybudování údolní nádrže Seč, kterou doprovází velkoplošná výstavba chat, penzionů, hotelů a školících zařízení. Pozitivně pro vztah zdejších lidí ke krajině lze vnímat fakt, že narozdíl od více než poloviny chráněných krajinných oblastí (CHKO) v České republice nedošlo v Železných horách k odsunu původních obyvatel. Po roce 1948 však přesto společenské změny doléhají i na zdejší krajinu. Scelování ploch přináší razantní změny ve způsobu zemědělského hospodaření, často s neblahým dopadem na přírodu. Mění se psychologická vazba obyvatel na krajinu a sídla. Po obratu ve společenském vývoji v osmdesátých letech dává vyhlášení CHKO Železné hory v roce 1991 základ pro ochranu a postupnou obnovu hodnot zdejší přírody a krajiny a úkolem je dosažení šetrného hospodářského využívání krajiny (AOPK ČR, 2012).

3.4 Použité podklady a jejich zpracování

3.4.1 Základní podklady

Za základní podkladový materiál potřebný k provedení analýzy historického stavu zájmového území byly zvoleny císařské otisky stabilního katastru Čech, v měřítku 1:2 880. Jedná se o barevné rastrové kopie tzv. císařských povinných otisků map stabilního katastru Čech ve formátu JPG, které poskytl Český úřad zeměměřický a katastrální v Praze (ČÚZK) a které zachycují původní stav krajiny v době jejich vzniku, tedy v období 1826 – 1843, bez dodatečného zákresu pozdějších změn.

Jako další základní podkladový materiál sloužily digitální černobílé letecké měřické snímky pro roky 1950 a 1975, ve formátu TIFF, které byly zakoupeny od Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu v Dobrušce (VGHMÚř). Snímky disponují měřítkem 1:25 000 a rozlišením 28 μm , při objednávání snímků byl kladen požadavek na čitelnost základních krajinných složek jako jsou pole, lesy, louky, mimolesní zeleň, zástavba, vodní plochy, cesty apod. Pro rok 1950 bylo dodáno 6 snímků, v případě roku 1975 se jednalo o 4 snímky.

Pro analýzu současného stavu krajiny zájmového území byla jako základní podklad použita digitální barevná ortofota z roku 2007, která poskytl taktéž Český úřad

zeměměřický a katastrální v Praze (ČÚZK). Ortofota byla dodána ve formátu JPG, celkem se jednalo o 13 mapových listů v kladu státní mapy s měřítkem 1:5 000. Data byla již georeferencována po jednotlivých mapových listech v souřadnicovém systému S-JTSK.

3.4.2 Pomocné podklady

Pomocným podkladem byla digitální bezešvá rastrová Základní mapa ČR v měřítku 1:10 000 (RZM 10) ve formátu TIFF, celkem se jednalo o 14 mapových listů umístěných v souřadnicovém systému S-JTSK.

Další pomocný podklad tvořila základní báze geografických dat Zabaged, opět v souřadnicovém systému S-JTSK, která odpovídá Základní mapě ČR v měřítku 1:10 000 a obsahuje různé typy geografických objektů zobrazených v databázi vektorovým polohopisem včetně uvedení příslušných popisných a kvalitativních atributů.

Oba uvedené typy podkladových materiálu byly poskytnuty rovněž Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním v Praze (ČÚZK).

Konečně jako pomocný podkladový materiál sloužila i webová mapová služba Českého úřadu zeměměřického a katastrálního v Praze (ČÚZK), která byla jako WMS zdroj připojena do použité aplikace GIS.

3.4.3 Volba podkladů

Pro analýzu historického využití krajiny zájmového území byly zvoleny císařské otisky stabilního katastru a letecké měřické snímky.

Mapy stabilního katastru byly vybrány s ohledem na jejich přesnost a detailní obsah, který umožňuje s velkou věrností rekonstruovat historickou mikrostrukturu krajiny. Nejvhodnější pro tyto účely jsou tzv. povinné císařské otisky, což jsou kopie originálů katastrálních map bez zákresů pozdějších změn, které zachycují využití krajiny v době mapování, jenž bylo v Čechách ukončeno v roce 1843.

Letecké snímky tvoří další významný podklad zobrazující krajinnou strukturu, přičemž důležitým aspektem je, že nejstarší černobílé panchromatické snímky

zachycují strukturu krajiny ještě před zahájením tzv. kolektivizace. Nejstarší letecké snímky zájmového území jsou z roku 1950, pro studium krajiny po ukončení kolektivizace v období socialismu byly s ohledem na jednotlivé intervaly leteckého mapování zvoleny černobílé snímky z roku 1975.

Pro analýzu současné struktury krajiny po změně politického režimu a transformaci zemědělství byla k dispozici barevná ortofota z roku 2007.

3.5 Sledované objekty výzkumu

Objektem výzkumu současného stavu a historického vývoje krajiny zájmového území byly všechny přítomné krajinné segmenty, které byly studovány ve zvolených časových horizontech ve více aspektech. Za krajinný segment byla považována taková část prostoru, která se vyznačovala homogenní strukturou a současně jednotným charakterem využití. Pro potřeby práce bylo zvoleno používání termínu land use ve smyslu jednotlivých ekonomických a sociálních funkcí land cover, tedy příslušného pokryvu země (HAINES-YOUNG, 2009).

3.6 Terénní mapování

Cílem terénního průzkumu spočívajícího v mapování krajiny bylo provedení klasifikace krajinných segmentů zájmového území z hlediska jejich současného typu obhospodařování, ochrany přírody, perspektivy a míry ovlivnění lidskou činností. Mapování jednotlivých segmentů krajiny nalézajících se v zájmové lokalitě bylo realizováno v průběhu vegetační sezóny roku 2011.

Před zahájením vlastního terénního průzkumu byla provedena příprava mapových podkladů pro zakreslování krajinných segmentů i usnadnění orientace v terénu, byl sestaven mapovací klíč a proběhla rekognoskace zájmového území. Mapování současného land use probíhalo podle upravené metodiky dle Vondruškové et al. (1994). V průběhu terénního mapování byla správnost metodického přístupu verifikována a podle potřeby mírně upravována tak, aby co nejvíce vyhovovala požadavkům na hodnocení krajiny.

Každý krajinný segment zájmového území rozlišený při terénním průzkumu byl konfrontován se stavem zobrazeným v barevných ortofotech z roku 2007, následně byl podle zjištěné skutečnosti ohraničen v příslušném mapovém listu ortofota a bylo mu přiřazeno pořadové číslo. Poté byla určena kategorie současného land use (podle tabulky v příloze 1) a podle klíče klasifikace krajinných segmentů (tabulka 1) byl segment charakterizován. Všechny stanovené kódy sledovaných charakteristik byly zaneseny do připraveného klasifikačního záznamu (ukázka v tabulce 2).

Tabulka 1: Klíč klasifikace krajinných segmentů za účelem zmapování jejich současného ekologického stavu (2011)

Kód klasifikace	Klasifikace
Hospodaření v současnosti	
0	ne
0,5	opuštěno v době nedávné
1	ano
Typ současného hospodaření	
0	žádné
1	managementové opatření
2	extenzivní
3	intenzivní
Ochrana přírody	
0	ne
1	2. a 3. zóna CHKO
2	MCHÚ (1. zóna CHKO, přírodní rezervace, památné stromy)
Perspektiva segmentu	
0	obnova nemožná
1	nutný velký zásah (typu odstranění křovin, ...)
2	postačuje obnova běžného hospodaření
3	současný stav vyhovující
Ovlivnění lidskou činností (míra přirozenosti)	
0	přírodní biotop
1	přírodě blízký biotop, mírně narušený
2	narušený biotop
3	biotop zcela ovlivněný lidskou činností

Tabulka 2: Ukázka klasifikačního záznamu určeného pro zápis kódů sledovaných charakteristik krajinných segmentů

Poř. č. segmentu	Land use	Hospodaření v současnosti	Typ současného hospodaření	Ochrana přírody	Perspektiva segmentu	Ovlivnění lidskou činností	Poznámka
1							
2							
3							
atd.							

3.7 Digitalizace

Po ukončení terénních prací následovalo digitální zpracování základních mapových podkladů a snímků zvolených pro účely hodnocení vývoje krajiny zájmového území, a to za pomoci nástrojů GIS. Konkrétně bylo využito programu ArcGIS verze 9.3.1 od společnosti ESRI.

3.7.1 Georeferencování

Barevná ortofota z roku 2007, kopie císařských otisků stabilního katastru z 19. století i černobílé letecké měřické snímky z let 1950 a 1975 byly dodány v digitální rastrové formě, avšak pouze ortofotosnímky byly již georeferencovány do souřadného systému S-JTSK. Zbývajícím podkladům bylo informací o umístění do příslušného prostoru, resp. do souřadného systému S-JTSK, nutno teprve přiřadit. K tomuto bylo využito nástrojové sady Georeferencování rastrů a CAD souborů. Císařské otisky stabilního katastru i historické letecké snímky byly podle potřeby upraveny, tj. otočeny či ořezány a následně byla na podkladu ortofotosnímků za pomoci vlíčovacích bodů provedena jejich georeference. Vlícovací body jsou takové body, které se identicky vyskytují jak na již připojeném podkladu, tak na umísťovaných rastrech a které v průběhu času nezměnily svoji zeměpisnou polohu. Většinou byly za identické body vybírány rohy či střechy budov nebo křižovatky silnic či cest. I přes maximální snahu o rovnoměrné rozprostření vlíčovacích bodů docházelo po výběru a umístění vlíčovacích bodů k větším či menším odchylkám v umístění georeferencovného materiálu vůči již umístěnému podkladu. Zgeoreferencování materiálů bylo provedeno s topologickou přesností v průměru 6 m. V závěru byla provedena rektifikace připojovaných rastrů, tzn. jejich pevné připojení do souřadného systému.

3.7.2 Interpretace a vektorizace

Po georeferenci bylo možno zahájit samotnou vektorizaci mapových podkladů a leteckých snímků, tzn. převod rastrových dat na data vektorová. Vektorizace byla prováděna manuálně za pomoci nástrojové sady Editace v měřítku 1:2 500. Výsledkem vektorizace bylo vyjádření jednotlivých krajinných segmentů

nalézajících se v zájmovém území ve vektorovém formátu prostřednictvím polygonů či linií. V rámci vektorizace byla prováděna prostorová generalizace, která spočívala v eliminaci krajinných segmentů vyznačujících se malou výměrou (< 10 m²) či v agregaci těchto segmentů. Současně s tímto byly do atributových tabulek příslušných vektorových vrstev ke každému prvku zapsány veškeré sledované charakteristiky.

Ortofoto

Vektorizace byla zahájena u nejmladšího podkladu, který tvořily barevné ortofotosnímky z roku 2007. Při vektorizaci byly využity vektorové liniové vrstvy vodních toků, silnic, cest a pěšin obsažených v základní bázi geografických dat ZABAGED, které vznikly vektorovou digitalizací tiskových podkladů Základní mapy České republiky v měřítku 1:10 000. Tyto vybrané liniové vrstvy byly nejdříve editovány podle zjištěné skutečnosti. Následně byla založena vektorová polygonová vrstva, v níž byly nejprve pomocí bufferů liniových prvků o stanovené šířce (silnice S2 8 m, silnice S3 6 m, polní a lesní cesty 3 m, pěšiny 2 m, větší vodní toky dle skutečnosti změřené na ortofotu, potoky a jiné toky o malém průtoku 1m) a funkce ořezu vytvořeny polygony těchto liniových segmentů. Poté byly dále za pomoci zejména funkce automatického dokončování polygonů manuálně vytvářeny polygony ostatních zmapovaných segmentů. Do atributové tabulky zhotovované polygonové vrstvy byly průběžně zapisovány kódy příslušných charakteristik zjištěných v průběhu terénního mapování.

Císařské otisky stabilního katastru

Následně byla provedena vektorizace císařských otisků stabilního katastru. Nejprve byla manuálně vytvořena polygonová vrstva obsahující jednotlivé krajinné segmenty včetně polygonů cest a vodních toků, jejichž hranice byly vytvořeny podle skutečnosti na mapách. Následně byly založeny dvě další vektorové vrstvy, tentokrát polyliniové, v nichž byly odděleně vektorizovány linie vodních toků a cest, které byly při jejich vytváření vedeny vždy středem polygonů vyjadřujících příslušné vodní toky a cesty. V případě vodních toků v mapě zakreslených od pramene pouze jednoduchou linií byla pro vytvoření polygonů těchto toků opět využita metoda bufferu linií o šířce 1 m a následného ořezu. Interpretace forem využití krajiny byla

prováděna podle tzv. Předpisu ke kresbě katastrálních plánů obsahujícího mimo jiné i legendu druhů kultur (ČÚZK, 2011). V legendě se nevyskytuje mapová značka pro meze. Jako meze byly interpretovány všechny jednoduché linie oddělující jednotlivá pole a pro jejich vektorizaci byla stanovena šířka 2 m. S ohledem na specifika legendy map stabilního katastru byly v zájmovém území identifikovány některé odlišné kategorie využití půdy, následkem čehož byl vytvořen oddělený soupis kategorií land use pro krajinu v roce 1843 (příloha 2).

Letecké snímky

Stejně jako při vektorizaci ortofotosnímků byly i v tomto případě vždy nejprve editovány již dříve vzniklé liniové vrstvy vodních toků, cest a silnic. Poté byla pro letecké snímky z roku 1950 použita kopie vytvořené polygonové vrstvy stabilního katastru a pro letecké snímky z roku 1975 kopie polygonové vrstvy současného land use. Tyto vrstvy byly podobně jako u ortofotosnímků editovány jednak pomocí bufferu a následujícího ořezu liniových prvků o stanovené šířce (pro rok 1950 silnice S2 5 m, silnice S3 4 m, polní a lesní cesty 2 m a pěšiny 2 m, pro rok 1975 silnice S2 7 m, silnice S3 6 m, polní a lesní cesty 3 m a pěšiny 2 m) a následně především prostřednictvím funkcí sloučení či rozdělení stávajících polygonů podle skutečnosti interpretované z jednotlivých snímků. Polygony větších vodních toků byly stejně jako v případě vektorizace ortofota editovány podle skutečnosti interpretované ze snímků, pro potoky a jiné toky o malém průtoku byla použita metoda bufferu o šířce 1 m.

Při identifikaci jednotlivých forem využití krajiny z černobílých leteckých snímků bylo nutno čelit problémům vzniklým vlivem použití těchto podkladů. V první řadě černobílé letecké snímky zcela neumožňovaly rozlišovat louky a pastviny a rovněž se často vyskytovaly potíže s nejednoznačným rozeznáním polí od luk. Jelikož v průběhu období 1843 – 1950 nedošlo v zájmovém území k výraznější proměně struktury krajiny, bylo možno při identifikaci jejího využití vycházet jak z map stabilního katastru, tak i z map tzv. Pozemkového katastru, které byly jako WMS vrstva připojeny do použité aplikace GIS, v níž byla vektorizace podkladů prováděna. Dále letecké snímky neumožňovaly jednoznačnou identifikaci vodních toků a cest, tento problém byl umocněn především v případě jejich výskytu v lesních porostech. Postupováno bylo stejným způsobem jako v případě vektorizace ortofota s tím

rozdílem, že podle editovány byly již pro ortofoto, resp. současnost upravené liniové vrstvy vodních toků, silnic, cest a pěšin. Konečně správnou interpretaci jednotlivých kategorií land use či vedení hraniční linie v některých místech stěžovaly zastíněné plochy či snížená kvalita leteckých snímků, a to zejména u snímků pro rok 1975, v těchto případech byly hranice odhadnuty.

S ohledem na uvedené možnosti identifikace využívání krajiny na základě použití historických leteckých černobílých snímků byla vytvořena samostatná tabulka kategorií land use (příloha 3).

3.7.3 Kontrola vektorových vrstev

Po dokončení vektorizace bylo uskutečněno zmapování topologie jednotlivých vektorových vrstev a oprava případných chyb vzniklých při vektorizaci. Následně byly polygonové vrstvy pomocí funkce Union vzájemně překryty a byla provedena kontrola tzv. zbytkových polygonů. Zbytkové polygony mohou vznikat při hranicích výsledných polygonů a díky svému protáhlému tvaru s velmi nízkou výměrou představují spíše topologickou chybu než skutečné změny krajiny (SKOKANOVÁ, HAVLÍČEK et SLAVÍK, 2007). Oprava, resp. odstranění zjevných zbytkových polygonů vzniklých následkem zvolené metody vektorizace bylo realizováno manuálně za pomoci funkcí nástrojové sady Editace. Poté byly v atributových tabulkách jednotlivých vrstev vypočítány příslušné parametry: plocha (m²), obvod (m).

3.8 Zpracování dat

Klasifikace využití krajiny zájmového území v oblasti Železných hor uskutečněná na základě terénního průzkumu a nad podkladovými materiály umožnila následné provedení analýzy současného stavu a vývoje land use ve čtyřech časových horizontech. Ve studované oblasti byla vyhodnocována makrostruktura i mikrostruktura krajiny.

3.8.1 Makrostruktura krajiny

Údaje obsažené v atributových tabulkách byly vyexportovány a zpracovávány v tabulkovém procesoru MS Excel 2003. Mezi základní sledované charakteristiky makrostruktury krajiny patřila celková plošná výměra kategorií land use (ha) a podíl jednotlivých kategorií na celkové rozloze zájmového území (%). Stejně charakteristiky byly použity i pro analýzu klasifikací ekologických hodnot krajiny studované oblasti.

Pro kvantifikaci historického vývoje krajiny bylo nejprve nutno provést vzájemné překrytí polygonových vektorových vrstev pro jednotlivé roky, a to prostřednictvím nástroje Intersect. Následovaly analýzy prováděné v atributové tabulce nově vzniklé vrstvy. Výsledkem bylo stanovení charakteristik jako je celková výměra území, kde během historického vývoje nedošlo k žádné změně (ha) a rovněž i celková plocha území, kde změna proběhla (ha). Další analýzy založené na výběru dat podle atributů a jejich exportu do samostatných vrstev umožnily zjistit plochy nezměněného, resp. změněného území pro jednotlivé kategorie a rovněž i jejich přírůstky a úbytky v jednotlivých obdobích (ha).

3.8.2 Mikrostruktura krajiny

Pro vyhodnocení mikrostruktury krajiny zájmového území byly použity ukazatele tzv. krajinné metriky. Výpočet hodnot indexů krajinných metrik pro zájmové území byl proveden pomocí importované extenze Patch Analyst v prostředí ArcGIS 9.3.1. Přehled využitých indexů krajinné metriky a jejich charakteristika, která byla vypracována na základě informací v nástroji Help pro Patch Analyst, je uvedena v tabulce 3. Výsledné údaje byly zpracovány v tabulkovém procesoru MS Excel 2003 a použity při hodnocení současného stavu krajiny i jejího vývoje.

Tabulka 3: Použité indexy krajinné metriky

Index	Popis
Number of Patches (NumP)	počet plošek
Mean Patch Size (MPS)	průměrná velikost plošky
Total Edge (TE)	celková délka okrajů plošek
Mean Patch Edge (MPE)	průměrná délka okrajů plošky

Mean Shape Index (MSI)	index průměrné složitosti tvaru plošky; rovná se 1, pokud jsou všechny plošky kruhové, se vzrůstající nepravidelností tvarů plošek se jeho hodnota zvyšuje
Mean Patch Fractal Dimension (MPFD)	průměrná fraktální dimenze plošky; u plošek s jednoduchými tvary se hodnota indexu přibližuje 1, u plošek se složitějšími tvary se hodnota přibližuje ke 2
Shannon's Diversity Index (SDI) (pro krajinu jako celek)	Shannonův index diverzity – ukazatel relativní pestrosti plošek; index se rovná 0, pokud je v krajině zastoupen pouze jeden typ plošky, hodnota indexu roste, pokud se počet typů plošek zvyšuje nebo pokud roste rovnoměrnost plošného rozložení jednotlivých typů plošek
Shannon Evenness Index (SEI) (pro krajinu jako celek)	Shannonův index vyrovnanosti – ukazatel rozložení a četnosti plošek; index je roven 0, pokud je plošné rozložení jednotlivých typů plošek nerovnoměrné a přibližuje se 1, pokud rovnoměrnost narůstá

3.8.3 Sjednocené kategorie land use

Z důvodu použití různých typů základních podkladových dokumentů a s tím souvisejících rozdílných možností identifikace využití zájmového území vznikly tři částečně odlišné tabulky kategorií land use. Pro účely hodnocení trendů vývoje využití krajiny zájmového území od roku 1843 do roku 2011 bylo nutno některé kategorie sloučit. Přehled sjednocených kategorií land use podává tabulka 4. Pro vyhodnocení vývoje byly vybrány hlavní kategorie land use.

Tabulka 4: Sjednocené kategorie land use pro hodnocení vývoje krajiny pomocí překryvných analýz

Kód land use	Název land use
1	orná půda
28	louky a pastviny
3	rozptýlená zeleň
41	liniová zeleň podél vodních toků
42	liniová zeleň podél cest
43	liniová zeleň - meze
44	liniová zeleň - větrolamy
5	lesy
6	man-made habitat
71	vodní toky
72	vodní plochy
9	intravilán a stavby
10	silnice a cesty
11	ovocné sady, zahrady a zeleň v intravilánu
12	mokřady a prameniště

3.8.4 Statistické hodnocení dat

Vyhodnocení vývoje využití krajiny zájmového území v jednotlivých časových intervalech bylo provedeno rovněž prostřednictvím statistických analýz. Polygonové vrstvy zájmových území pro jednotlivé roky byly nejprve postupně pomocí funkce Union sloučeny s polygonovou vrstvou čtvercové sítě 2 x 2 km (CHUMAN et ROMPORTL, 2010). Proložené čtverce představovaly náhodné vzorky, které fungovaly jako nezávislé opakování daného pokusu. V programu MS Excel 2003 byl proveden výpočet celkové plochy mapovaných a nemapovaných částí jednotlivých čtverců. Do analýzy byly vybrány pouze takové čtverce, jejichž plocha byla pokryta mapovaným územím z minimálně 25 %. Takovéto čtverce byly brány jako dostatečně reprezentativní s ohledem na zastoupení jednotlivých land use. Pokud výměra mapovaného území ve vybraných čtvercích netvořila 100 % jejich obsahu, bylo nutno mapovanou plochu relativizovat. Toho bylo docíleno vynásobením celkové plochy jednotlivých polygonů podílem $100/\Sigma$ výměry land use v mapované části čtverce. Srovnání vývoje pro sjednocené kategorie land use (tabulka 5) bylo realizováno pomocí kontingenčních tabulek a rozdíly v zastoupení ploch kategorií land use v jednotlivých obdobích byly testovány prostřednictvím χ^2 . Data získaná uvedeným způsobem byla použita pro zodpovězení dvou základních otázek, a to, zda se land use v jednotlivých obdobích liší a jakou roli hraje kategorie land use v těchto změnách. Data byla analyzována pomocí MANOVA, kdy jako závislé proměnné byly brány poměry ploch jednotlivých land use. Kategoriální prediktor byla jednotlivá mapovací období. Data byla před analýzou transformována pomocí arcsinové transformace, jelikož mají charakter procentuálního zastoupení (CRAWLEY, 2005). Data byla analyzována v programu Statistica®.

Tabulka 5: Sjednocené kategorie land use pro statistické vyhodnocení rozdílů v období 1843 - 2011

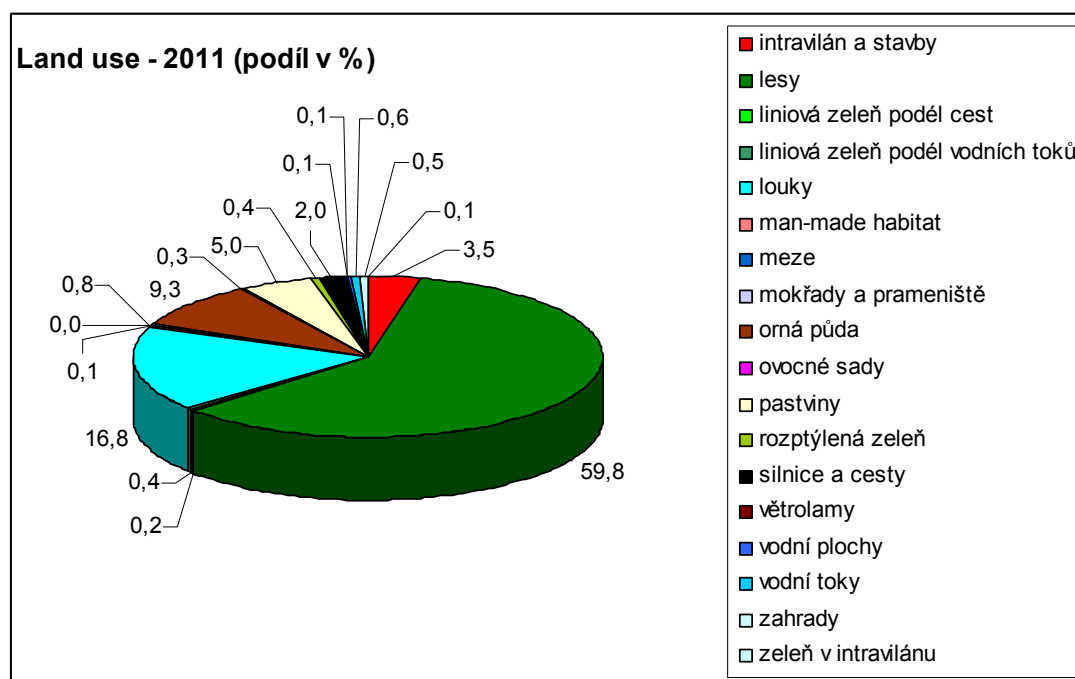
Název land use
orná půda
rozptýlená zeleň
lesy
intravilán
cesty
liniová vegetace
vodní plochy a toky
zahrady a sady
louky a pastviny

4. VÝSLEDKY PRÁCE

Výsledky práce jsou uvedeny ve formě tabulek a grafů. Pro větší názornost je současný stav i vývoj krajiny zobrazen rovněž formou mapových výstupů (přílohy 12 – 32). V tištěné podobě jsou k dispozici mapové přílohy 15 a 21 – 32, zbývající mapy jsou uvedeny v elektronické podobě na přiloženém CD, stejně jako klasifikační záznam z terénního mapování. Příloha 34 obsahuje fotodokumentaci zájmového území.

4.1 Kvantifikace stavu a využití krajiny v roce 2011

Ve studované oblasti bylo v roce 2011 určeno 18 kategorií land use, přičemž z tohoto počtu je 10 kategorií v první úrovni a 8 kategorií v druhé úrovni. V tabulkové příloze 4 je uveden souhrn všech klasifikovaných kategorií land use doplněný o jejich výměru, podíl na celkové rozloze zájmového území a indexy krajinné metriky pro každou kategorii. Procentuální přehled o zastoupení jednotlivých kategorií land use formou grafu podává obrázek 2. V příloze 15 je doložena mapa využití krajiny studovaného území pro rok 2011. Přílohy 16, 17, 18, 19 a 20 obsahují mapy zobrazující stav současné krajiny zájmového území pro jednotlivé klasifikace.



Obrázek 2: Kategorie a procentuální zastoupení land use v roce 2011

Z analýzy podkladů vyplývá, že lesní porosty v zájmovém území tvoří krajinnou matici. Jejich výměra činí 1 212,49 ha, což představuje 59,8 % celkové plochy studované oblasti. Druhé nejvíce zastoupené využití krajiny představují louky o rozloze 339,92 ha, což znamená 16,8 % celkové výměry. Orná půda je třetí nejrozsáhlejší kategorií s plochou 189,37 ha, což představuje podíl 9,3 %. Významnější podíl na zastoupených kategoriích land use tvoří ještě pastviny o rozloze 100,82 ha, tj. 5 % celkové plochy a dále i intravilán a stavby zabírající plochu 71,39 ha, tj. 3,5 % celkové výměry. Ostatní kategorie land use se vyznačují plochou menší než 50 ha a kromě silnic a cest podílem do 1 %. Zcela nejmenší plochu (0,10 ha) vykazují meze.

V tabulce 6 jsou zaznamenány hodnoty indexů diverzity (SDI) a vyrovnanosti (SEI) zájmového území (plný popis viz metodika). Výsledky ukazují, že studovaná oblast vykazuje charakteristiku krajiny na rozhraní mezi rovnoměrným a nerovnoměrným rozložením ploch přítomných kategorií land use. Pohled na mapu kategorií land use (příloha 15) hypotézu potvrzuje, zároveň však dokládá, že výsledná hodnota indexu SDI koresponduje pravděpodobně spíše s vyšším počtem kategorií využití půdy než s jejich rovnoměrným prostorovým rozmístěním, jelikož více než 50 % plochy zájmového území pokrývají souvislé lesní porosty.

Tabulka 6: Indexy krajinné metriky pro zájmové území jako celek, stav v roce 2011

Indexy krajinné metriky pro celé zájmové území – rok 2011	
Shannon's Diversity Index (SDI)	Shannon Evenness Index (SEI)
1,37	0,48

Při pohledu na hodnoty indexů průměrné velikosti plošek (MPS) a počtu plošek (NumP) lze konstatovat, že největší průměrnou velikost plošek vykazuje orná půda (7,01 ha), lesy (4,30 ha) a pastviny (3,48 ha). S ohledem na téměř shodný počet plošek u orné půdy (27) a pastvin (29) se jednotlivé plochy orné půdy jednoznačně vyznačují dvojnásobně větší výměrou než pastviny. V případě lesních porostů, které zabírají 59,8 % plochy zájmového území, mapa kategorií land use (příloha 6) na první pohled ukazuje jejich spojitost, přesto průměrná velikost jednotlivých ploch lesů je nižší než u orné půdy, což způsobuje téměř jedenáctinásobně větší počet plošek lesních porostů (282). Takto velký počet ploch je způsoben jednak fragmentací lesů liniemi lesních cest a vodních toků a dále i vlivem prováděného

hodnocení segmentů z hlediska jejich ekologických hodnot. Nejnižší počet ploch vykazuje kategorie meze (1) a rovněž i kategorie větrolamy (7) a vodní plochy (8).

S ohledem na hodnoty indexů celkové délky okrajů (TE) a průměrné délky okrajů (MPE) lze konstatovat, že s velkou výměrou lesních porostů a zároveň i počtem jejich plošek úzce koresponduje vysoká hodnota celkové délky okrajů lesů (272 801,37 m). Za nimi následují silnice a cesty s celkovou délkou okrajů 226 127,33 m a jednoznačně největší průměrnou délkou okraje plošky 2 826,59 m. Třetí největší celkovou délkou okrajů vykazuje kategorie luk (107 192,91 m), což souvisí s jejich druhým největším podílem na rozloze území.

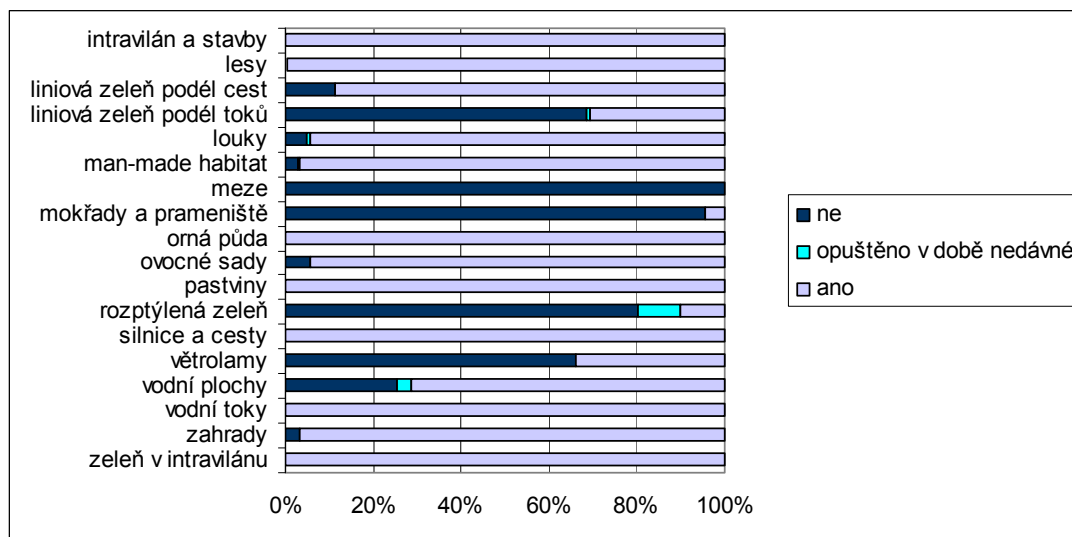
Hodnoty indexů tvarů plošek MSI a MPFD (plný popis viz metodika) potvrzují protáhlý tvar liniových segmentů (vodní toky, silnice a cesty, liniová zeleň podél vodních toků, liniová zeleň podél cest, meze, větrolamy). Výsledky indexů pro ostatní kategorie land use se více či méně přibližují hodnotě 1, tzn. jejich tvary se vyznačují spíše pravidelností.

4.1.1 Hospodaření v současnosti

Při posuzování současného hospodaření v zájmovém území byly rozlišovány 3 úrovně: ne (0), opuštěno v době nedávné (0,5), ano (1). Z tabulky 7 a grafu na obrázku 3 vyplývá, že 97,9 % z celkové plochy zájmového území je v současné době nějakým způsobem obhospodařováno, na 0,2 % plochy (3,87 ha) bylo hospodaření před nějakou dobou ukončeno a 1,9 % z celkové výměry (37,87 ha) není obhospodařováno vůbec. Největší výměru neobhospodařovaných ploch vykazují louky (16,29 ha), které ale však zároveň tvoří druhou nejvíce zastoupenou kategorii využívání zájmového území (celkem 339,92 ha), plocha neobhospodařovaných luk tak činí pouze 4,8 % jejich celkové výměry. Mezi další nejméně obhospodařovanou kategorií patří rozptýlená zeleň (7,10 ha), jejíž celková výměra ve studovaném území činí 8,88 ha, což znamená, že 80 % rozptýlené zeleně není nikterak obhospodařováno. Třetí nejméně hospodařenou kategorií je liniová zeleň podél vodních toků (5,78 ha), jejíž celková výměra ve studovaném území činí 8,43 ha. Z toho vyplývá, že o 68,5 % liniové zeleně podél vodních toků není nikterak pečováno. Větší výměru nikterak neobhospodařované plochy vykazuje ještě kategorie lesů (4,17 ha), avšak celkově se jedná pouze o 0,3 % její výměry.

Tabulka 7: Plošné a procentuální zastoupení jednotlivých klasifikací obhospodařování krajiny pro kategorie land use, stav v roce 2011

Kategorie land use	Celková plocha kategorie land use (ha)	Z toho celková plocha (ha) a podíl klasifikace (%)					
		Ne (0)		Opuštěno v době nedávné (0,5)		Ano (1)	
intravilán a stavby	71,39					71,39	100,0
lesy	1212,49	4,17	0,3	0,06	0,0	1208,26	99,7
liniová zeleň podél cest	4,93	0,55	11,1			4,38	88,9
liniová zeleň podél vodních toků	8,43	5,78	68,5	0,06	0,7	2,60	30,8
louky	339,92	16,29	4,8	2,76	0,8	320,87	94,4
man-made habitat	16,02	0,43	2,7	0,06	0,4	15,53	96,9
meze	0,10	0,10	100,0				
mokřady a prameniště	1,77	1,68	95,4			0,08	4,6
orná půda	189,37					189,37	100,0
ovocné sady	6,77	0,37	5,5			6,40	94,5
pastviny	100,82					100,82	100,0
rozptýlená zeleň	8,88	7,10	80,0	0,89	10,0	0,88	10,0
silnice a cesty	40,81					40,81	100,0
větrolamy	1,15	0,76	66,0			0,39	34,0
vodní plochy	1,24	0,32	25,4	0,04	3,2	0,89	71,4
vodní toky	12,19					12,19	100,0
zahrady	10,74	0,33	3,0			10,41	97,0
zeleň v intravilánu	1,94					1,94	100,0
Celkem	2028,96	37,87	1,9	3,87	0,2	1987,21	97,9



Obrázek 3: Podíl klasifikací současného hospodaření v land use (%), stav v roce 2011

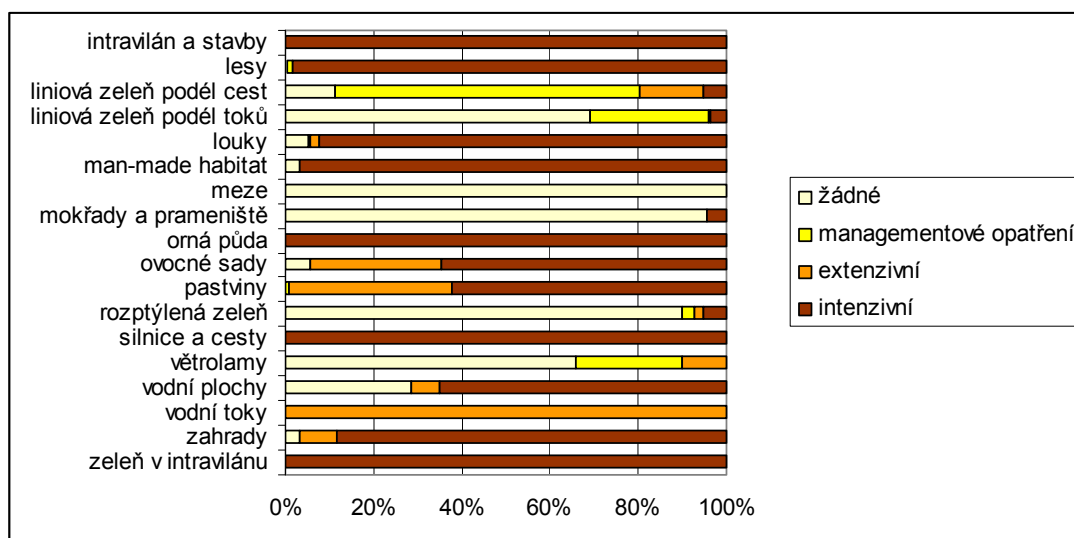
4.1.2 Typ současného hospodaření

S hodnocením míry obhospodařování úzce souvisí klasifikace typu hospodaření, která obsahuje 4 úrovně: žádné (0), managementové (1), extenzivní (2) a intenzivní

(3). Tabulka 8 a graf na obrázku 4 ukazuje, že většina zájmového území je obhospodařována intenzivně. Konkrétně se jedná o plochu 1 904,40 ha, což představuje 93,9 % celkové rozlohy zájmového území. Extenzivně je v současnosti obhospodařováno 60,58 ha (3 % celkové plochy území), 41 ha (2 % celkové výměry) není hospodařeno vůbec a pouze na 22,97 ha (1,1 % celkové rozlohy) jsou používána managementová opatření. Ze všech managementově obhospodařovaných ploch největší výměru vykazují lesy (14,58 ha), což však tvoří pouhých 1,2 % všech lesních porostů v území. K dalším managementově obhospodařovaným kategoriím land use patří především liniová zeleň podél cest (69,2 %), liniová zeleň podél vodních toků (26,8 %), větrolamy (23,8 %) či louky (0,4 %). Extenzivní typ hospodaření se uplatňuje zejména u pastvin (36,9 %), vodních toků (100 %) a částečně rovněž u luk (1,9 %). Je tedy patrné, že většina lesů, luk a pastvin, které patří k hlavním kategoriím využití území s největší výměrou, je obhospodařována intenzivně.

Tabulka 8: Plošné a procentuální zastoupení klasifikací jednotlivých typů obhospodařování krajiny pro kategorie land use, stav v roce 2011

Kategorie land use	Celková plocha kategorie land use (ha)	Z toho celková plocha (ha) a podíl klasifikace (%)							
		Žádné (0)		Managementové opatření (1)		Extenzivní (2)		Intenzivní (3)	
intravilán a stavby	71,39							71,39	100,0
lesy	1212,49	4,23	0,3	14,58	1,2	0,58	0,0	1193,11	98,4
liniová zeleň podél cest	4,93	0,55	11,1	3,41	69,2	0,72	14,6	0,25	5,0
liniová zeleň podél vodních toků	8,43	5,83	69,2	2,26	26,8	0,04	0,5	0,30	3,5
louky	339,92	18,31	5,4	1,36	0,4	6,56	1,9	313,70	92,3
man-made habitat	16,02	0,49	3,1	0,02	0,1			15,50	96,8
meze	0,10	0,10	100,0						
mokřady a prameniště	1,77	1,68	95,4					0,08	4,6
orná půda	189,37							189,37	100,0
ovocné sady	6,77	0,37	5,5			2,02	29,8	4,38	64,7
pastviny	100,82			0,83	0,8	37,18	36,9	62,81	62,3
rozptýlená zeleň	8,88	7,99	90,0	0,23	2,6	0,20	2,2	0,45	5,1
silnice a cesty	40,81							40,81	100,0
větrolamy	1,15	0,76	66,0	0,27	23,8	0,12	10,2		
vodní plochy	1,24	0,36	28,6			0,08	6,4	0,81	64,9
vodní toky	12,19					12,19	100,0		
zahrady	10,74	0,33	3,0			0,91	8,5	9,50	88,5
zeleň v intravilánu	1,94							1,94	100,0
Celkem	2028,96	41,00	2,0	22,97	1,1	60,58	3,0	1904,40	93,9



Obrázek 4: Podíl klasifikací typů současného hospodaření v land use (%), stav v roce 2011

4.1.3 Ochrana přírody

Klasifikace ochrany přírody byla rozdělována na 3 úrovně: ne (0), 2. a 3. zóna CHKO (1), MCHÚ (2). Jelikož celé zájmové území se nalézá v CHKO, negativní klasifikace vykazuje v tomto případě nulovou hodnotu, resp. je nerelevantní. Z tabulky 9 dále vyplývá, že 93,9 % celkové výměry studované oblasti leží v 2. a 3. zóně CHKO a 6,1 % území spadá do některé z maloplošných forem ochrany (MCHÚ), přičemž největší podíl tvoří lesní porosty (114,85 ha). V klasifikaci MCHÚ se vyskytuje i 0,28 % rozptýlené zeleně, kterou představuje památný strom.

Tabulka 9: Plošné a procentuální zastoupení klasifikací ochrany přírody pro kategorie land use, stav v roce 2011

Kategorie land use	Celková plocha kategorie land use (ha)	Z toho celková plocha (ha) a podíl klasifikace (%)			
		Ne (0)	2. a 3. zóna CHKO (1)	MCHÚ (1. zóna CHKO, přírodní rezervace, památné stromy) (2)	
intravilán a stavby	71,39	-	71,39	100,0	
lesy	1212,49	-	1097,64		114,85 9,5
liniová zeleň podél cest	4,93	-	4,75		0,18 3,6
liniová zeleň podél vodních toků	8,43	-	8,43	100,0	
louky	339,92	-	332,09		7,83 2,3
man-made habitat	16,02	-	16,02	100,0	
meze	0,10	-	0,10	100,0	
mokřady a prameniště	1,77	-	1,77	100,0	
orná půda	189,37	-	189,37	100,0	

ovocné sady	6,77	-	6,77	100,0		
pastviny	100,82	-	100,82	100,0		
rozptýlená zeleň	8,88	-	8,85	100,0	0,03	0,3
silnice a cesty	40,81	-	40,81	100,0		
větrolamy	1,15	-	1,15	100,0		
vodní plochy	1,24	-	1,24	100,0		
vodní toky	12,19	-	12,19	100,0		
zahrady	10,74	-	10,74	100,0		
zeleň v intravilánu	1,94	-	1,94	100,0		
Celkem	2028,96	-	1906,08	93,9	122,88	6,1

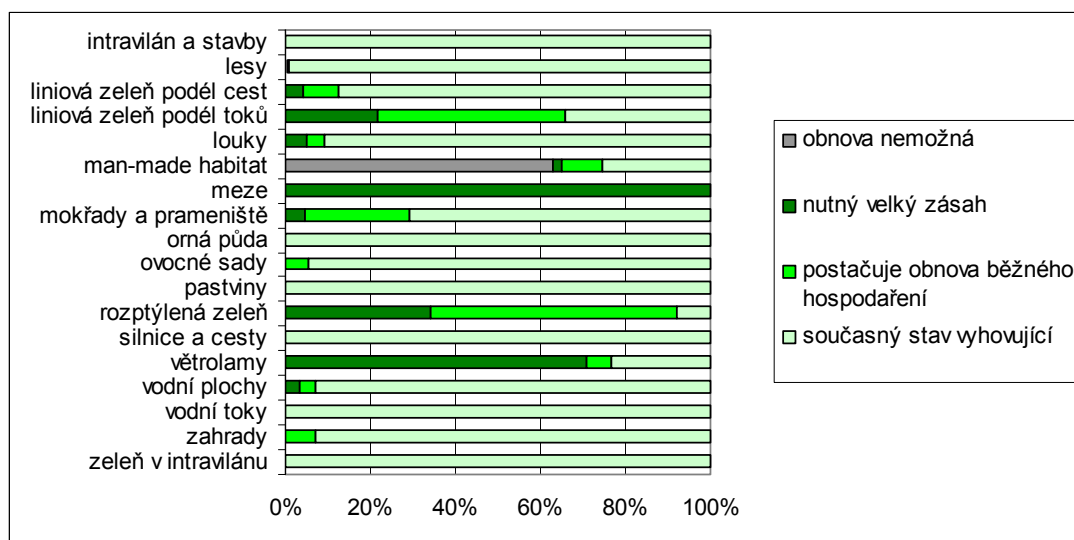
4.1.4 Perspektiva segmentu

Zastoupené kategorie land use, resp. jednotlivé krajinné segmenty byly rovněž posuzovány z hlediska jejich perspektivy, a to v následujících úrovních: obnova nemožná (0), nutný velký zásah (1), postačuje obnova běžného hospodaření (2), současný stav vyhovující (3). Z tabulky 10 a rovněž grafu na obrázku 5 plyne, že 1 959,19 ha (96,6 % celkové plochy území) v současnosti vykazuje příznivý stav. Obnovit běžného hospodaření by postačovalo na 32,33 ha (1,6 % území), z čehož největší podíl tvoří louky (14,35 ha) a velký zásah pro zlepšení kvality segmentu by bylo nutno provést na 27,33 ha (1,3 % území), kde opět největší zastoupení představují louky (16,33 ha). Na 10,11 ha (1,3 % plochy) se jeví obnova segmentu jako nemožná, tato klasifikace byla konstatována pouze u kategorie typu man-made habitat, kterou zastupuje 63,1 % z její celkové výměry.

Tabulka 10: Plošné a procentuální zastoupení klasifikací perspektivy krajiny pro kategorie land use, stav v roce 2011

Kategorie land use	Celková plocha kategorie land use (ha)	Z toho celková plocha (ha) a podíl klasifikace (%)							
		Obnova nemožná (0)		Nutný velký zásah (1)		Postačuje obnova běžného hospodaření (2)		Současný stav vyhovující (3)	
intravilán a stavby	71,39							71,39	100,0
lesy	1212,49			4,59	0,4	5,32	0,4	1202,58	99,2
liniová zeleň podél cest	4,93			0,20	4,1	0,43	8,6	4,30	87,3
liniová zeleň podél vodních toků	8,43			1,82	21,5	3,73	44,3	2,88	34,2
louky	339,92			16,33	4,8	14,35	4,2	309,24	91,0
man-made habitat	16,02	10,11	63,1	0,31	1,9	1,53	9,5	4,08	25,5
meze	0,10			0,10	100,0				
mokřady a prameniště	1,77			0,08	4,6	0,43	24,5	1,25	70,9
orná půda	189,37							189,37	100,0

ovocné sady	6,77					0,37	5,5	6,40	94,5
pastviny	100,82					0,18	0,2	100,64	99,8
rozptýlená zeleň	8,88		3,03	34,2		5,13	57,8	0,71	8,0
silnice a cesty	40,81							40,81	100,0
větrolamy	1,15		0,82	70,9		0,06	5,6	0,27	23,5
vodní plochy	1,24		0,04	3,2		0,05	3,8	1,16	92,9
vodní toky	12,19							12,19	100,0
zahrady	10,74					0,76	7,0	9,98	93,0
zeleň v intravilánu	1,94							1,94	100,0
Celkem	2028,96	10,11	0,5	27,33	1,3	32,33	1,6	1959,19	96,6



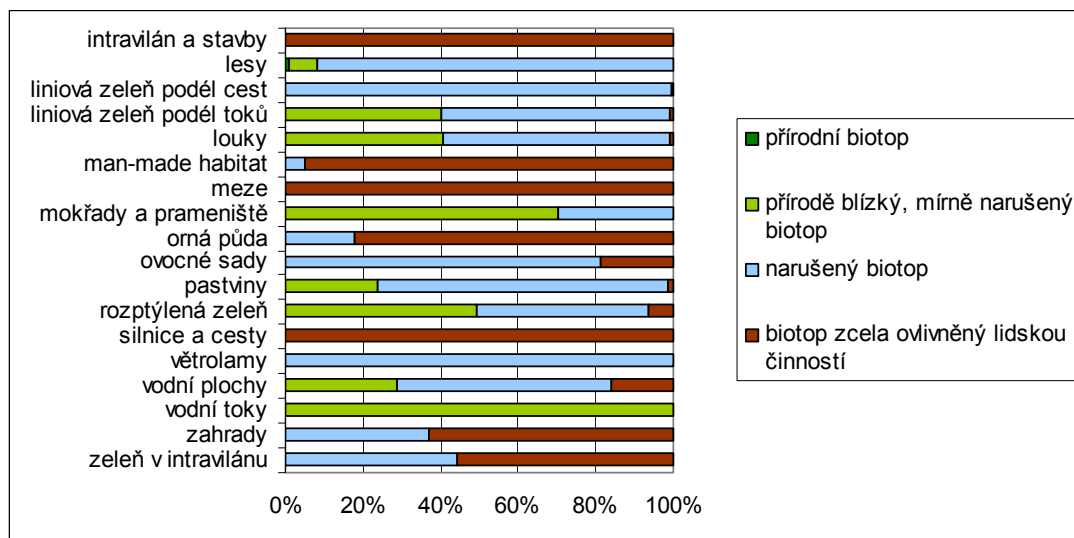
Obrázek 5: Podíl klasifikací perspektivy segmentů krajiny v land use (%), stav v roce 2011

4.1.5 Ovlivnění lidskou činností (míra přirozenosti)

Jednotlivé kategorie využití krajiny byly posuzovány rovněž z hlediska jejich míry přirozenosti, přičemž byly klasifikovány následující úrovně: přírodní biotop (0), přírodě blízký, mírně narušený biotop (1), narušený biotop (2), biotop zcela ovlivněný lidskou činností (3). Tabulka 11 a rovněž graf na obrázku 6 ukazuje, že 1 444,20 ha (71,2 % celkové plochy zájmového území) bylo charakterizováno jako narušený biotop, ke zcela ovlivněnému biotopu náleží 299,79 ha (14,8 %). Do přírodě blízkého biotopu bylo zařazeno 272,58 ha (13,4 % území), největší podíl na této výměře tvoří louky (40,5 % jejich celkové plochy a lesy (7,4 % jejich celkové výměry). Přírodní biotop tvoří jediná kategorie využití zájmového území, a to lesy o ploše 12,39 ha (1 % jejich celkové rozlohy).

Tabulka 11: Plošné a procentuální zastoupení klasifikací míry přirozenosti krajiny pro kategorie land use, stav v roce 2011

Kategorie land use	Celková plocha kategorie land use (ha)	Z toho celková plocha (ha) a podíl klasifikace (%)							
		Přírodní biotop (0)		Přírodě blízký biotop, mírně narušený (1)		Narušený biotop (2)		Biotop zcela ovlivněný lidskou činností (3)	
intravilán a stavby	71,39							71,39	100,0
lesy	1212,49	12,39	1,0	89,84	7,4	1108,88	91,5	1,38	0,1
liniová zeleň podél cest	4,93					4,91	99,6	0,02	0,4
liniová zeleň podél vodních toků	8,43			3,37	40,0	4,98	59,0	0,09	1,0
louky	339,92			137,50	40,5	198,82	58,5	3,60	1,1
man-made habitat	16,02					0,78	4,9	15,25	95,1
meze	0,10							0,10	100,0
mokřady a prameniště	1,77			1,24	70,5	0,52	29,5		
orná půda	189,37					33,67	17,8	155,70	82,2
ovocné sady	6,77					5,52	81,5	1,25	18,5
pastviny	100,82			23,72	23,5	75,53	74,9	1,56	1,6
rozptýlená zeleň	8,88			4,36	49,1	3,95	44,5	0,57	6,4
silnice a cesty	40,81							40,81	100,0
větrolamy	1,15					1,15	100,0		
vodní plochy	1,24			0,36	28,6	0,69	55,3	0,20	16,1
vodní toky	12,19			12,19	100,0				
zahrady	10,74					3,95	36,8	6,78	63,2
zeleň v intravilánu	1,94					0,86	44,2	1,08	55,8
Celkem	2028,96	12,39	0,6	272,58	13,4	1444,20	71,2	299,79	14,8



Obrázek 6: Podíl klasifikací míry přirozenosti segmentů v land use (%), stav v roce 2011

4.2 Kvantifikace vývoje krajiny v období 1843 – 2011

Příloha 5 uvádí tabulku s přehledem veškerých kategorií land use, které byly v průběhu identifikace využívání území u jednotlivých použitých podkladových materiálů definovány. Celkem se jedná o 21 rozdílných kategorií land use na první i druhé úrovni. Tabulku doplňují údaje o celkové výměře a procentuálního podílu typů využití zájmového území pro jednotlivé roky.

Analýza podkladů pro příslušné časové horizonty ukazuje, že mezi hlavní kategorie využití krajiny zájmového území patří především lesní porosty, louky, orná půda a pastviny. K hlavním kategoriím lze přiřadit též intravilán a stavby, rozptýlenou zeleň, silnice a cesty, man-made habitat a vodní toky, ačkoliv výměra některých z těchto kategorií dosahuje v určitém období již výrazně nižších hodnot. Zbývající kategorie se ve všech horizontech vyznačují celkovou výměrou nižší než 10 ha.

Příloha 6 uvádí tabulku s přehledem kategorií land use po jejich částečném sjednocení, včetně výměry a podílu kategorií na celkové ploše zájmového území pro jednotlivé roky. Za hlavní land use lze poté označit kategorie lesní porosty, ornou půdu, louky a pastviny, rozptýlenou zeleň, intravilán a stavby a ovocné sady, zahrady a zeleň v intravilánu. Přílohy 21, 22, 23 a 24 obsahují mapy využití krajiny zájmového území dle sjednocených kategorií land use pro dané časové horizonty a v příloze 7 jsou ve formě grafů vyjádřeny procentuální podíly land use na celkové rozloze území.

Pastviny patří mezi kategorie, které nebylo možno interpretovat ve všech obdobích, pouze v horizontech 1843 a 2011, proto byly za účelem hodnocení vývoje krajiny sloučeny s loukami. V uvedených letech se však řadily mezi hlavní kategorie využití území. V roce 1843 činila plocha pastvin 84,59 ha, což představuje podíl 4,2 % na celkové ploše, v roce 2011 tvořila výměra 100,82 ha, což činí podíl 5 %. Lze tedy konstatovat, že využití trvalých travních porostů v zájmovém území za účelem pastevectví oproti historii dokonce narostlo.

4.2.1 Vývoj lesů

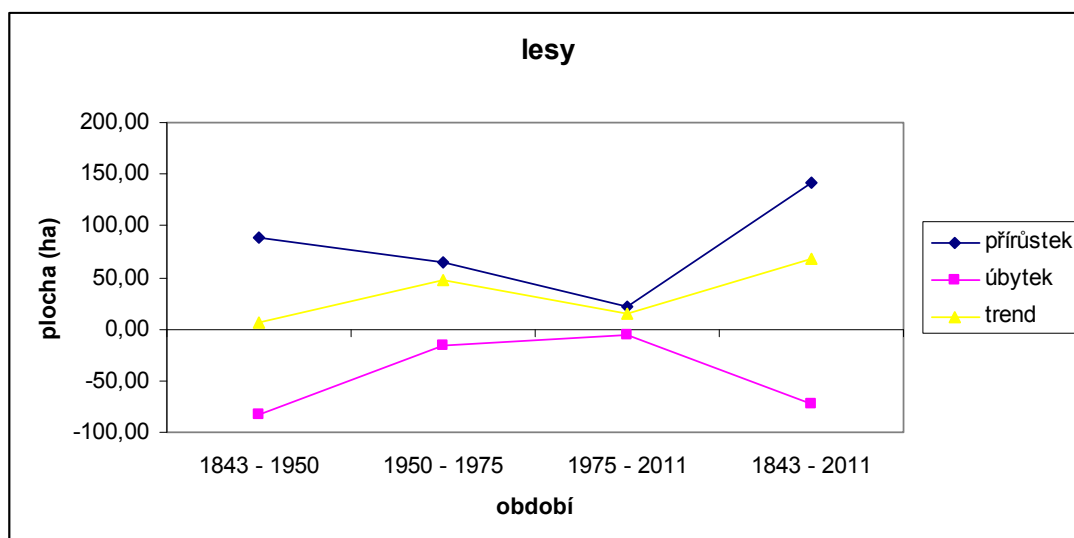
Tabulka 12 ukazuje přehled charakteristik v jednotlivých letech. Graf na obrázku 7 uvádí vývoj v daných časových intervalech.

Lesní porosty v zájmovém území tvořily ve všech sledovaných časových intervalech krajinnou matici. V jednotlivých letech se výměra lesů v zájmovém území rozšiřovala, pohybovala se v rozmezí 1 143,94 až 1 212,49 ha, podíl na celkové ploše území činil mezi 56,4 až 59,8 %. Celkově se plocha lesních porostů zvýšila o 68,55 ha, k největšímu nárůstu dochází mezi roky 1950 a 1975, a to o 47,85 ha. V období 1843 – 1950 sice došlo ke zvýšení výměry lesů o 88,95 ha, ale zároveň v tom samém rozmezí 83,31 ha lesních porostů ubylo, celkový přírůstek tak v tomto období činil pouze 5,64 ha.

Počet plošek významně narostl mezi roky 1843 a 1950 z původních 173 na 266 a rovněž průměrná velikost plošky se v těchto letech z původních 6,61 ha snížila na 4,32 ha, což je způsobeno vyšší fragmentací liniemi lesních cest. V následujících letech se počty plošek ani jejich průměrná velikost již tolik výrazně neměnila. Průměrný index tvaru plošek ve všech letech dosahuje podobných hodnot a pohybuje se v rozptylu od 1,68 (rok 1843) do 1,81 (rok 1975), což znamená, že plošky vykazovaly po celou dobu obdobný tvar, který je možno charakterizovat jako spíše kruhový s mírnou nepravidelností.

Tabulka 12: Vývoj charakteristik lesních porostů v období 1843 – 2011

Rok	Celková výměra kategorie land use (ha)	Podíl na celkové ploše zájmového území (%)	Index počtu plošek - NumP (ks)	Index průměrné velikosti plošek - MPS (ha)	Index průměrného tvaru plošek - MSI
1843	1143,94	56,4	173	6,61	1,68
1950	1149,58	56,7	266	4,32	1,77
1975	1197,43	59,0	255	4,70	1,81
2011	1212,49	59,8	282	4,30	1,78



Obrázek 7: Plocha přírůstků a úbytků lesních porostů v období 1843 – 2011

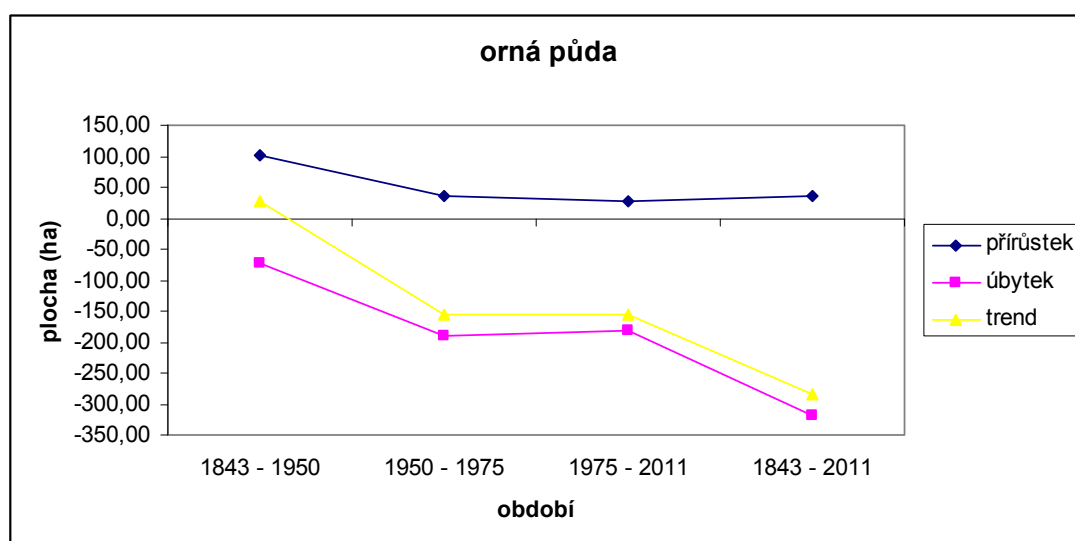
4.2.2 Vývoj orné půdy

Vývoj kategorie orné půdy ukazuje tabulka 13 a graf na obrázku 8. Celková plocha orné půdy vykazuje pro celé sledované období, kromě prvního časového intervalu 1843 – 1950, kdy ještě došlo k menšímu nárůstu (27,33 ha), klesající tendenci. V obou dalších intervalech dosahoval úbytek shodně okolo 155 ha, v roce 2011 konečná rozloha kategorie orné půdy činila 189,37 ha, což představuje podíl 9,3 % na celkové ploše zájmového území.

Hodnoty indexů počtu plošek a průměrné velikosti plošek ukazují dramatický vývoj v mikrostruktuře orné půdy. V roce 1843 bylo v zájmovém území napočítáno 441 plošek orné půdy o průměrné rozloze 1,07 ha. Do roku 1950 došlo k významnějšímu navýšení počtu plošek na hodnotu 1 310, průměrná velikost činila 0,38 ha. Poté v období do roku 1975 nastalo kromě zmenšení celkové výměry orné půdy i drastické snížení počtu plošek na hodnotu 73 a průměrná velikost plošky dosahovala 4,72 ha. Tento trend pokračoval až do roku 2011, kdy došlo k dalšímu snížení plochy orné půdy včetně zmenšení počtu plošek na 27 ks, přičemž průměrná velikost plochy orné půdy stejně jako v předchozím období vzrostla na 7,01 ha. Navzdory značným změnám v rozloze a struktuře orné půdy však tvary plošek zůstávaly ve všech horizontech obdobné a vykazovaly obrysy blízké kruhu či čtverci, kterým se nejvíce přiblížily v roce 2011.

Tabulka 13: Vývoj charakteristik orné půdy v období 1843 – 2011

Rok	Celková výměra kategorie land use (ha)	Podíl na celkové ploše zájmového území (%)	Index počtu plošek - NumP (ks)	Index průměrné velikosti plošek - MPS (ha)	Index průměrného tvaru plošek - MSI
1843	473,54	23,3	441	1,07	1,42
1950	500,78	24,7	1310	0,38	1,55
1975	344,89	17,0	73	4,72	1,45
2011	189,37	9,3	27	7,01	1,34



Obrázek 8: Plocha přírůstků a úbytků orné půdy v období 1843 – 2011

4.2.3 Vývoj luk a pastvin

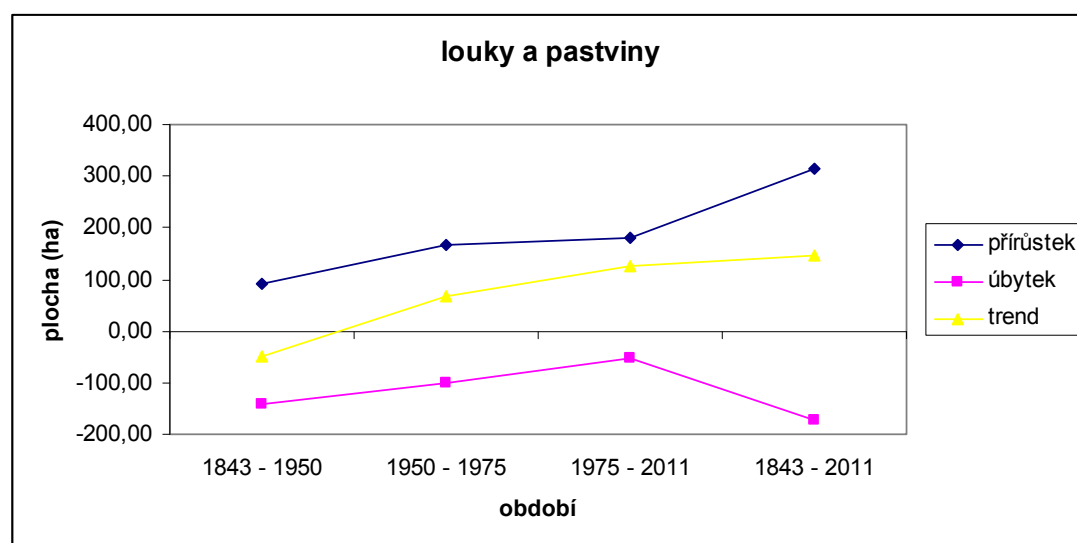
Tabulka 14 a graf na obrázku 9 ukazuje vývoj kategorie luk a pastvin. Největší celkovou plochu vykazují louky a pastviny v roce 2011 (440,74 ha), nejnižší v roce 1950 (249,69 ha). V období 1843 – 1950 dochází jedinkrát ve sledované historii k celkovému snížení rozlohy luk a pastvin o 49,27 ha, v obou následujících intervalech se louky a pastviny i přes dílčí úbytky vyznačují celkovým nárůstem plochy, přičemž k největšímu přírůstku dochází v letech 1975 – 2011 (127,29 ha).

V roce 1843, kdy je celková plocha luk a pastvin druhá nejmenší, dosahuje kategorie největšího počtu plošek (1 061) a zároveň nejnižší průměrné velikosti plošek (0,28 ha). Následně počty plošek výrazněji klesají, nejnižšího stavu dosahují v roce

1975 (197 ks), v roce 2011 opět nepatrně vzrůstají na 216 ks, přičemž průměrná velikost plošek oproti předchozímu roku vzrůstá z 1,59 ha na 2,04 ha. Tvar plošek je možno hodnotit jako spíše kruhový či čtvercový s určitou nepravidelností, kromě roku 1843, kdy hodnota indexu průměrného tvaru plošky indikuje větší složitost obvodu plošek.

Tabulka 14: Vývoj charakteristik kategorie louky a pastviny v období 1843 – 2011

Rok	Celková výměra kategorie land use (ha)	Podíl na celkové ploše zájmového území (%)	Index počtu plošek - NumP (ks)	Index průměrné velikosti plošek - MPS (ha)	Index průměrného tvaru plošek - MSI
1843	295,97	14,6	1061	0,28	2,14
1950	246,69	12,2	334	0,74	1,69
1975	313,45	15,4	197	1,59	1,76
2011	440,74	21,7	216	2,04	1,69



Obrázek 9: Plocha přírůstků a úbytků kategorie louky a pastviny v období 1843 – 2011

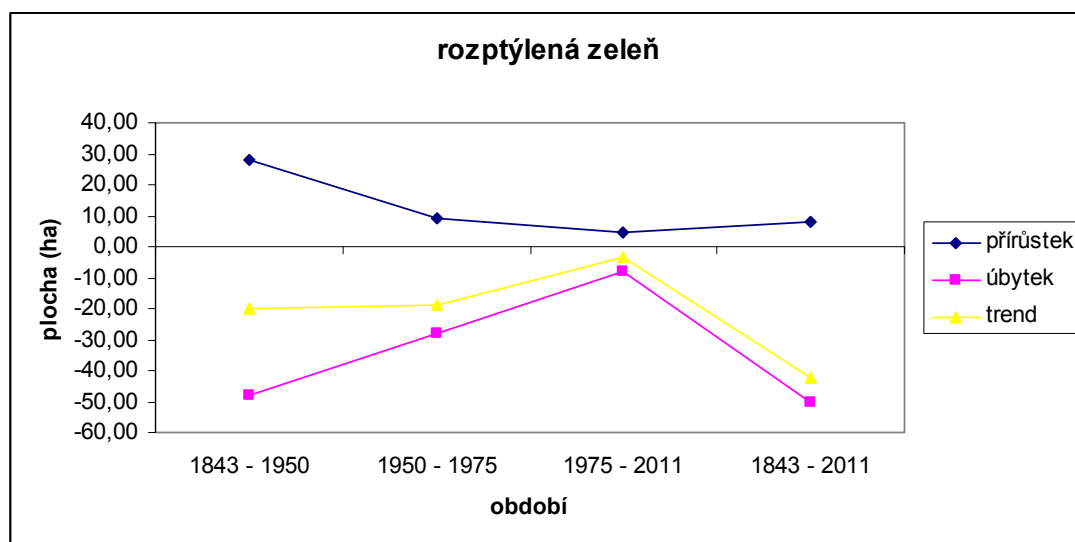
4.2.4 Vývoj rozptýlené zeleně

Z tabulky 15 a grafu na obrázku 10 je možno vyčíst vývoj kategorie rozptýlené zeleně, která dosahovala největší výměry v roce 1843 (51,01 ha), v následujících obdobích se plocha zmenšovala a nejnižšího stavu dosáhla v roce 2011 (8,88 ha).

Největší celkový úbytek byl zaznamenán mezi roky 1843 a 1950 (20,03 ha) a dále v období 1950 – 1975 (18,83 ha). V letech 1975 – 2011 dosahoval celkový úbytek rozptýlené zeleně již pouze 3,27 ha. Podíl na celkové ploše studované oblasti se snížil z 2,5 % v roce 1843 na 0,4 % v roce 2011. Průměrná velikost plošek se postupně snižovala a jejich tvar v průběhu celého sledovaného období postupně vykazoval vzrůstající pravidelnost.

Tabulka 15: Vývoj charakteristik kategorie rozptýlená zeleň v období 1843 – 2011

Rok	Celková výměra kategorie land use (ha)	Podíl na celkové ploše zájmového území (%)	Index počtu plošek - NumP (ks)	Index průměrné velikosti plošek - MPS (ha)	Index průměrného tvaru plošek - MSI
1843	51,01	2,5	104	0,49	1,82
1950	30,97	1,5	77	0,40	1,64
1975	12,14	0,6	40	0,30	1,51
2011	8,88	0,4	31	0,29	1,48



Obrázek 10: Plocha přírůstků a úbytků kategorie rozptýlená zeleň v období 1843 – 2011

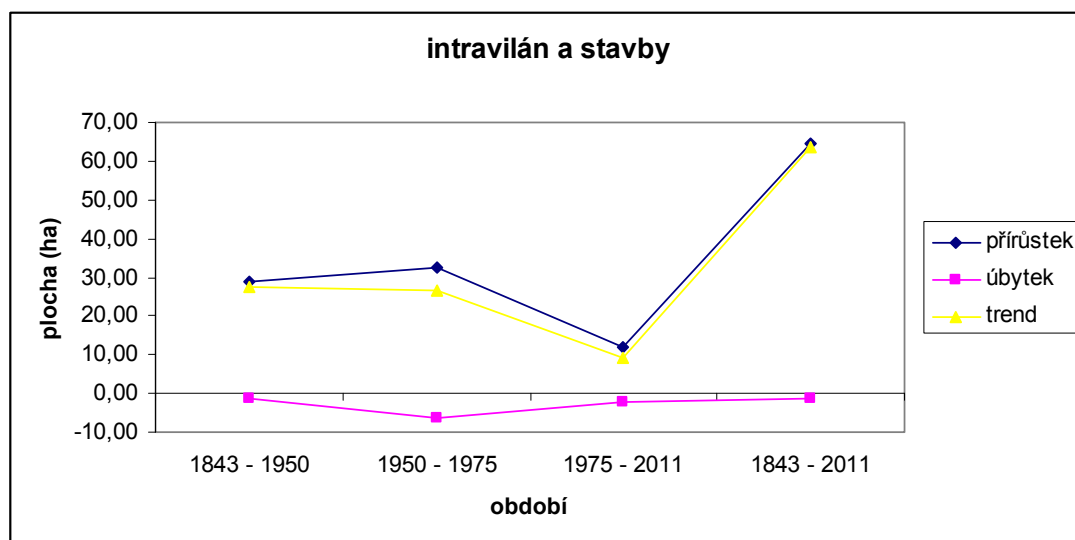
4.2.5 Vývoj kategorie intravilán a stavby

Tabulka 16 a graf na obrázku 11 představuje vývoj kategorie intravilán a stavby. Zástavba v průběhu celého sledovaného období narůstá z původních 7,78 ha na

současných 71,39 ha, což představuje podíl na celkové rozloze území 3,52 % oproti prvotnímu podílu 0,38 % a téměř desetinásobek původního zastoupení. K největším celkovým přírůstkům dochází mezi roky 1943 – 1950 (27,64 ha) a roky 1950 – 1975 (26,59 ha), přičemž v těchto obdobích probíhá zároveň i částečný úbytek (1,40 a 6,14 ha). Nejmenší změny ve vývoji ploch intravilánu a staveb, ať již se jedná o přírůstek či úbytek, představuje rozmezí let 1975 – 2011. Počet plošek dosahuje nejvyššího počtu roku 1843 (148), v roce 1950 klesá na 100, poté v roce 1975 vzrůstá na 134 a v současnosti hodnota činí 115. Uvedený vývoj indikuje nižší izolovanost zástavby v letech 1950 a 2011 oproti zbývajícím časovým horizontům.

Tabulka 16: Vývoj charakteristik kategorie intravilán a stavby v období 1843 – 2011

Rok	Celková výměra kategorie land use (ha)	Podíl na celkové ploše zájmového území (%)	Index počtu plošek - NumP (ks)	Index průměrné velikosti plošek - MPS (ha)	Index průměrného tvaru plošek - MSI
1843	7,78	0,38	148	0,05	1,35
1950	35,42	1,75	100	0,35	1,35
1975	62,01	3,06	134	0,46	1,50
2011	71,39	3,52	115	0,62	1,53



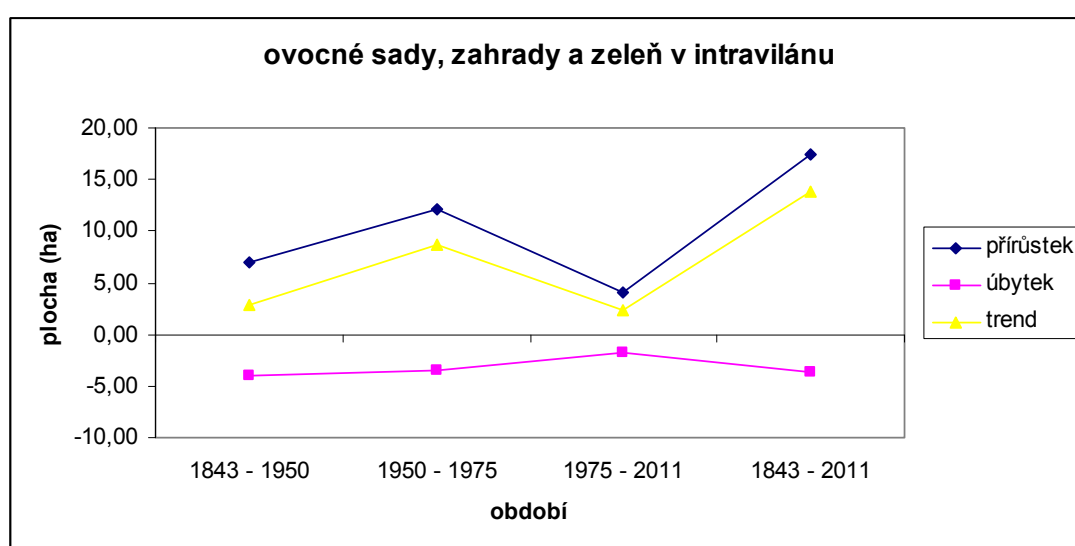
Obrázek 11: Plocha přírůstků a úbytků kategorie intravilán a stavby v období 1843 – 2011

4.2.6 Vývoj kategorie ovocné sady, zahrady a zeleň v intravilánu

V tabulce 17 a grafu na obrázku 12 je zaznamenán vývoj kategorie ovocné sady, zahrady a zeleň v intravilánu. Celková rozloha kategorie se v jednotlivých letech zvyšovala, výraznější celkový nárůst se projevuje mezi roky 1975 a 2011 (8,65 ha), ve zbývajících dvou obdobích se zvýšení pohybuje pouze mezi 2 až 3 ha. Podíl na celkové ploše zájmového území činí v roce 2011 pouhé 1 %. Nejvyšší počet plošek (140) a nejnižší průměrnou velikost plošky (0,04 ha) vykazuje rok 1843, naopak nejnižší počet plošek (44) a nejvyšší průměrná velikost plošky (0,19 ha) se vyskytuje v roce 1950. Tvar plošek ve všech letech vykazuje poměrnou pravidelnost.

Tabulka 17: Vývoj charakteristik kategorie ovocné sady, zahrady a zeleň v intravilánu v období 1843 – 2011

Rok	Celková výměra kategorie land use (ha)	Podíl na celkové ploše zájmového území (%)	Index počtu plošek - NumP (ks)	Index průměrné velikosti plošek - MPS (ha)	Index průměrného tvaru plošek - MSI
1843	5,59	0,3	140	0,04	1,35
1950	8,51	0,4	44	0,19	1,39
1975	17,17	0,8	96	0,18	1,33
2011	19,45	1,0	115	0,17	1,40



Obrázek 12: Plocha přírůstků a úbytků kategorie ovocné sady, zahrady a zeleň v intravilánu v období 1843 – 2011

4.3 Změny mezi kategoriemi land use

Po překrytí vektorových polygonových vrstev bylo možno vyhodnotit vzájemné změny mezi jednotlivými kategoriemi land use v zájmovém území. V tabulce 18 je uveden přehled vývoje celkových změněných a nezměněných ploch v jednotlivých časových intervalech. Tabulkové přílohy 8, 9, 10 a 11 ukazují vzájemné procentuální proměny kategorií land use pro jednotlivá období. Změny využití území ve sledovaných intervalech zobrazují rovněž mapy uvedené v příloze 28, 29, 30, 31 a 32.

Tabulka 18: Poměr změněných a nezměněných ploch využití území v období 1843 – 2011

Období	Charakteristika		
	Změněno plochy (ha)	Změněno plochy (%)	Nezměněno plochy (ha)
1843 - 1950	360,69	17,8	1638,27
1950 - 1975	362,94	17,9	1666,02
1975 - 2011	263,20	13,0	1765,76
1843 - 2011	658,11	32,4	1370,85

V období 1843 – 1950 došlo ke změnám ve využívání krajiny na ploše 360,69 ha, což představuje 17,8 % celkové výměry zájmového území. Nejčastějšími změnami bylo zalesnění luk a pastvin, které bylo uskutečněno na 48,2 ha, což představuje 12,3 % celkově změněné plochy a zornění luk a pastvin, které probíhalo na 46,2 ha, to je 11,8 % celkově změněných ploch. Další významnější změnou bylo zatravnění orné půdy na louky a pastviny na ploše 33 ha (8,5 %) a také přeměna lesních porostů na ornou půdu na ploše 30 ha (7,7 %). Mezi větší změny je možno zařadit také přeměnění kategorie rozptýlené zeleně na louky a pastviny na ploše o rozloze 24,8 ha (6,3 %), naopak 14,1 ha (3,6 %) luk a pastvin bylo zastavěno.

Mezi roky 1950 a 1975 došlo ke změnám ve využívání území na takřka stejné ploše jako v předchozím období, konkrétně se jedná o výměru 362,94 ha, což je 17,9 % celkové plochy zájmového území. Nejvýraznější změnou v tomto časovém intervalu bylo zatravnění orné půdy, které probíhalo na ploše 147,7 ha, což představuje 40,7 % celkově změněné plochy. Druhou výraznou změnou bylo zalesnění luk a pastvin na území o výměře 36,6 ha, tj. 10,1 %. Mezi významnější změny lze zařadit i zornění luk a pastvin na ploše 25,2 ha, což tvoří 6,9 %. Nezanedbatelnou změnou je rovněž zastavění luk a pastvin o výměře 14,9 ha, tj. 4,1 % celkově přeměněné plochy.

V časovém období 1975 – 2011 již změny proběhly na menším území než v předcházejících intervalech, celkem se změnila plocha 263,20 ha, což představuje 13 % celkové výměry zájmového území. V tomto časovém úseku pokračoval trend zatravňování orné půdy, transformace se uskutečnila na ploše 169,4 ha, což je 64,4 % celkově změněné plochy. Významnější změnou dále bylo zornění luk a pastvin na území o rozloze 25,6 ha (9,7 %) a také zalesnění luk a pastvin na ploše 10,6 ha (4 %) a zalesnění orné půdy na území o výměře 7,2 ha (2,7 %).

Srovnáním využití krajiny zájmového území v letech 1843 a 2011 bylo možno zjistit změny v zastoupení jednotlivých kategorií land use v zájmové oblasti za celý sledovaný horizont – 168 let. V tomto období došlo ke změnám na ploše 658,11 ha, což znamená 32,4 % celkové rozlohy zájmového území. Největší změnou, která se ve studovaném území v tomto časovém intervalu odehrála, bylo zatravnění 241 ha orné půdy, tj. 36,6 % celkově změněné plochy. Druhou větší změnou bylo zalesnění luk a pastvin o rozloze 76,6 ha, což představuje 11,6 %. Na ploše 37,6 ha (5,7 %) došlo k odlesnění pozemků a přeměnění na louky a pastviny, naopak 30,4 ha (4,6 %) luk a pastvin a 15,5 ha (2,4 %) orné půdy bylo využito pro zastavění. Dalších 25,6 ha (3,9 %) luk a pastvin bylo změněno na ornou půdu.

Z popisu vývoje využití zájmového území vyplývá, že mezi hlavními trendy změn v jednotlivých obdobích dominovalo zatravňování, zornění a zalesňování.

Tabulka 19 ukazuje plochu pro tři hlavní kategorie (lesy, louky a pastviny, orná půda) a pro zájmové území jako celek, na které se v průběhu celého sledovaného období 1843 – 2011 neodehrála žádná změna. Z tabulky je patrné, že mezi nejstabilnější kategorií land use patří lesní porosty, u nichž v celém historickém časovém horizontu nedošlo k žádné změně na ploše 1 048,51 ha z průměrné rozlohy 1 175,85 ha, což představuje podíl 51,7 % nezměněné plochy celého zájmového území.

Tabulka 20 porovnává plochu území pokrytého lesy, kde nedošlo po celou dobu ke změně kategorie, tzv. staré lesy (1 048,51 ha) s plochou území, na kterém se v roce 1950 lesní porosty objevují poprvé, jedná se tzv. o lesy první generace (80,87 ha).

Tabulka 19: Trvalé zastoupení hlavních kategorií land use a v období 1843 – 2011

Kategorie land use	Období 1843 - 2011			Podíl nezměněné plochy na celkové rozloze zájmového území (%)
	Nedošlo k žádné změně (ha)	Došlo ke změně (ha)	Průměrná rozloha (ha)	
lesy	1048,51	246,29	1175,86	51,7
louky a pastviny	81,61	599,16	324,21	4,0
orná půda	132,83	473,38	377,14	6,5
zájmové území	1278,02	750,94	2028,96	63,0

Tabulka 20: Charakteristika kategorie lesy

Charakteristika	Plocha (ha)
nedošlo k žádné změně (staré lesy)	1048,51
lesy první generace (1950 – 2011)	80,87

Tabulka 21 představuje výsledné hodnoty indexů diverzity (SDI) a vyrovnanosti (SEI) zájmového území (plný popis viz metodika) v jednotlivých časových horizontech. Výsledky ukazují, že bohatost typů land use a vyrovnanost pokryvu se v jednotlivých časových intervalech příliš neměnila a zájmové území po celou sledovanou dobu vykazuje znaky krajiny na pomezí výskytu rovnoměrného a nerovnoměrného rozmístění ploch přítomných kategorií land use. Zároveň však platí, že výsledná hodnota indexu SDI indikuje spíše vyšší počet kategorií využití půdy než jejich rovnoměrné prostorové rozmístění.

Tabulka 21: Indexy krajinné metriky pro zájmové území jako celek v období 1843 – 2011 (sloučené kategorie land use)

Období	Shannon's Diversity Index (SDI)	Shannon Evenness Index (SEI)
1843 – 1950	1,19	0,48
1950 – 1975	1,22	0,48
1975 – 2011	1,27	0,47
1843 – 2011	1,25	0,46

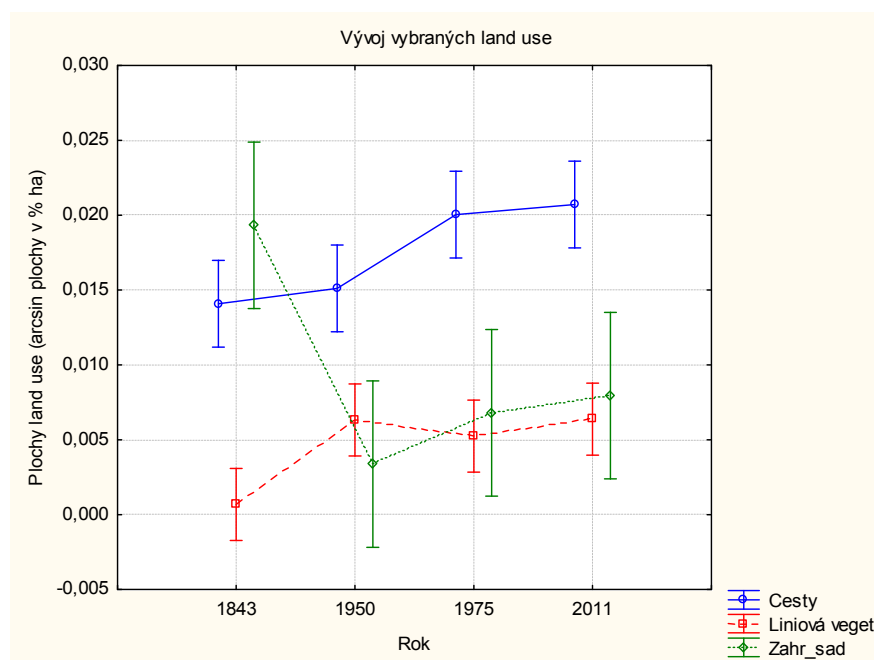
4.4 Statistické vyhodnocení rozdílů mezi obdobími

Pomocí Manova byly zjištěny rozdíly mezi mapovacími obdobími v zastoupení land use (Wilks lamda (3,242) = 0,039, $p < 0,000428$).

Tabulka 23 s výsledky F testu pro jednotlivá land use ukazuje statisticky významné rozdíly plochy v mapovacích obdobích (1843 – 1950 – 1975 – 2011) u kategorií cesty, liniová vegetace a zahrady a sady.

Tabulka 22: Výsledky srovnání F- testu období pro jednotlivé závislé proměnné. Ns- statisticky nevýznamný rozdíl plochy v jednotlivých obdobích, ** $p < 0,01$ – statisticky významný rozdíl plochy v jednotlivých obdobích

Land use	df	F	p	
orná půda	24	2,588967	0,07638	ns
rozptýlená zeleň	24	2,763826	0,063938	ns
lesy	24	0,059477	0,980533	ns
intravilán	24	2,53032	0,081108	ns
cesty	24	5,776716	0,004031	**
liniová vegetace	24	5,374706	0,00565	**
vodní plochy a toky	24	0,199338	0,895801	ns
zahrady a sady	24	6,593499	0,002084	**
louky a pastviny	24	1,082759	0,375243	ns



Obrázek 13: Vývoj kategorií land use vyznačujících se statisticky významným rozdílem ploch v období 1843 - 2011

5. DISKUZE

Cílem práce bylo vyhodnotit současný stav a vývoj krajiny Železných hor na příkladu území s nenarušenou kontinuitou vlastnických vztahů. Pro hodnocení historického vývoje byly zvoleny císařské otisky stabilního katastru a letecké měřické snímky.

Volba leteckých měřických snímků pro průzkum vývoje krajiny přinesla potřebu vypořádat se nejenom s obtížnostmi při identifikaci některých kategorií využití půdy a vedení hraničních linií, ale mnohdy i s jejich sníženou čitelností. Problematické bylo odlišování polí od travních porostů, nemožným se stalo rozlišení luk a pastvin. V průběhu práce proto byly pro interpretaci orné půdy a luk jako pomocný podklad použity mapy Pozemkového katastru ve formě WMS vrstvy ČÚZK.

BOLTIŽIAR et OLAH in KOLEJKA et al. (2011) uvádí další omezení při volbě leteckých měřických snímků pro analýzu vývoje krajiny, kterým může být nemožnost jejich ztotožnění s mapovým podkladem kvůli odlišnosti geometrických zobrazení. Odlišnost se projevuje polohovým posunem bodů na leteckém snímku a mapě. Pro odstranění rozdílů je třeba provést geometrickou úpravu leteckých snímků, což představuje jejich převod na ortofotosnímky.

V práci byly použity obyčejné letecké měřické snímky bez provedení jejich ortogonalizace, což přinášelo obtíže při jejich georeferenci, obzvláště v případě snímků z roku 1975.

Výsledky mohou být částečně ovlivněny i zvolenou metodou vektorizace a odstraňování tzv. zbytkových polygonů. KOLEJKA in KOLEJKA et al. (2011) se ve svém příspěvku zabývá přípravou historických mapových podkladů do srovnatelné podoby vektorizací, v němž doporučuje zahájit vektorizaci u historicky nejmladší mapy a vzniklou vrstvu vždy dále pouze editovat pro starší podklady. Jako další možnost uvádí „napasování“ rastrového podkladu starší mapy co nejpřesněji na vektorovou kresbu nejnovější mapy, tzn. „posunutí“ již georeferencované rastrové mapy ve vybraných místech do maximálního souladu s vektorovou kresbou novější mapy.

V práci byl proveden postup, kdy nejnovější vektorová vrstva land use z roku 2011 byla následně editována za účelem vektorizace leteckých snímků v roce 1975

a vektorová vrstva land use v roce 1843 byla editována při vektorizaci leteckých snímků v roce 1950. Zjevné zbytkové polygony vzniklé následkem použití výše uvedeného postupu byly odstraněny manuálně. Využit však lze i nástroje Eliminate z programu ArcGIS, který se dosud nejlépe osvědčil ze všech nástrojů pro odstraňování zbytkových polygonů testovaných v rámci výzkumného záměru prováděného Výzkumným ústavem Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i. (VÚKOZ) (SKOKANOVÁ, HAVLÍČEK et SLAVÍK, 2007).

LIPSKÝ (2000) zmiňuje metodický nesoulad vznikající při použití leteckých snímků současně s mapami stabilního katastru. Nesoulad spočívá ve skutečnosti, že na mapě stabilního katastru jsou zaneseny hranice pozemků, kdežto na leteckém snímku se nachází hranice kultur, proto v některých případech může být na leteckých snímcích délka rozhraní uvnitř orné půdy větší. Při svém výzkumu vývoje krajinné mikrostruktury na území Viticka naráží na další zdroj možného ovlivnění výsledků, za který považuje dokonalé zmapování současného stavu využívání přímo v terénu, kdežto historické využívání je založeno pouze na interpretaci leteckého snímku, které nemůže být stoprocentně spolehlivé. Dalším nesouladem může být skutečnost, že při zařazování jednotlivých ploch do kategorií land use musel být někdy volen kompromis, kdy křovinaté porosty, olšiny, remízy a dřeviny nesouvisle zarůstající přírodě blízké plochy byly přiřazeny k lesu, do kategorie trvalých travních porostů byly zařazeny nevyužívané rumištní plochy, nesečené meze a bylinné porosty na zamokřených plochách u potoka včetně kopřiv a rákosin.

Výsledky hodnocení vývoje kategorie ovocné sady, zahrady a zeleň v intravilánu ukázaly výrazně nižší průměrnou výměru plošek v roce 1843 oproti zbývajícím rokům, což způsobilo sloučení kategorie ovocné sady a zahrady s kategorií zeleň v intravilánu, která nebyla v mapách stabilního katastru interpretována a jejíž výměra v jednotlivých letech dosahuje větších hodnot než v případě kategorie ovocné sady a zahrady.

Výsledky statistického testu MANOVA vykázaly trend nárůstu plochy cest oproti stavu v roce 1843. Při pohledu na mapy se nárůst cest od roku 1950 projevuje především následkem rozšíření cestní sítě v lesních porostech, který však může být ovlivněn zvolenou metodikou vektorizace, kdy pro vytvoření polygonů cest pro roky 1950, 1975 a 2011 byla použita liniová vrstva cest z databáze ZABAGED, která byla editována podle skutečnosti zjištěné z interpretovaných podkladů. S ohledem na

omezení identifikace cestní sítě na leteckých snímcích, a to zejména v lesních porostech, nelze však zvektorizovaný stav cest v letech 1950, 1975 a 2011 brát jako bezpodmínečně závazný. Ovlivnění výsledku mohlo nastat i v případě liniové zeleně, neboť v mapách stabilního katastru nebyly identifikovány liniové porosty podél cest a vodních toků a větrolamy. Navíc v případě liniových porostů se ve výsledcích projevuje skutečnost, že vektorizovány byly koruny stromů, jejichž výměra je větší než v případě, pokud by byly liniové porosty vektorizovány pouze podle skutečné plochy kmene.

Zařazování do kategorií land use či jejich slučování pro vytvoření srovnatelné škály a následného hodnocení vývoje závisí nejenom na účelu prováděného průzkumu, ale je rovněž ovlivňováno subjektivním úsudkem autora, což platí i pro realizovanou klasifikaci ekologických hodnot krajiny. Proto zejména v případě záměru využívání výsledků při srovnávání více různých lokalit v rámci většího projektu je nutno věnovat značnou pozornost jednotlivým klasifikacím a jejich jednoznačnému vymezení za účelem dosažení maximální možné objektivity průzkumu.

Z hlediska struktury krajiny studovaná oblast Železných hor vykazuje po celou sledovanou dobu mozaiku lesů, polí, luk, pastvin, cest, vodstva, rozptýlené zeleně, zástavby, zahrad a sadů, která se v průběhu času různě proměňovala. Území nebylo postiženo rozsáhlejším rozvojem průmyslu. Změny krajinné struktury, kterými zájmové území procházelo od roku 1843 do roku 2011, sledují tradiční trendy vývoje kulturní krajiny v oblastech s nenarušenou kontinuitou vlastnických vztahů.

Při terénním mapování bylo zjištěno, že více než polovina lučních porostů a téměř tři čtvrtiny rozlohy pastvin v zájmovém území v současnosti vykazují charakteristiku narušeného biotopu, přičemž naprostá většina luk a více než polovina pastvin je obhospodařována intenzivně. Výsledky mapování odpovídají závěrům průzkumu travních porostů Železných hor, který provedli NEUHÄUSL et NEUHÄUSLOVÁ (1989). K radikálním změnám v travních porostech dochází od konce 60. let. Vlivem zahájení další etapy intenzivních meliorací vedoucích k rozsáhlému odvodňování polopřirozených luk, následkem výsevu kulturních produktivních travin cizí provenience, intenzivního hnojení a v neposlední řadě i vlivem rozorání některých luk došlo k pronikavým změnám v kvalitě i rozloze travinných porostů. Polopřirozená travinná společenstva byla zničena či zatlačena na méně přístupné a obtížně obhospodařovatelné plochy. Část polopřirozených luk byla převedena na

intenzivní pastviny. Omezením mezofilních lučních porostů došlo k ústupu mnoha lučních druhů a byla snížena druhová pestrost společenstev drnového fondu. Zejména na silně spásaných pozemcích nebo po aplikaci kejdy vzrostl podíl ruderálních rostlin.

Průzkumem bylo dále zjištěno, že 6,1 % území spadá do některé z maloplošných forem ochrany, přičemž největší podíl tvoří lesní porosty (114,85 ha), do kterých je možno zařadit mimo jiné i přírodní rezervaci Polom. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR však v současné době připravuje změny v dosavadním rozdělení území CHKO do jednotlivých zón ochrany odstupňované podle aktuálního stavu přírody. Podle předběžného návrhu by se měly sjednotit nejpřísněji chráněné lokality a v místech s rozsáhlejší souvislou zástavbou by měla platit mírnější pravidla (EnviWeb, 2012).

Lesní porosty ve sledovaném území tvoří po celé období 1843 – 2011 krajinnou matici. Území tvořilo původně součást hlubokého lesního hvozdu, v průběhu 13. a 14. století se však začaly veliké lesní újezdy rozdělovat, aby se v nich těžilo nebo se zakládaly osady (VEPŘEK, 1906). VEPŘEK (1906) uvádí zalesňování mnoha orné půdy a pastvin na Nasavrckém velkostatku a zároveň zmiňuje podporu zalesňování neplodných pozemků subvencemi zemědělské rady pro království české. Mezi léty 1843 a 1950 byl skutečně zjištěn přírůstek plochy lesů o 88,95 ha, přičemž zalesnění luk a pastvin se odehrálo na ploše 48,2 ha a současně bylo zalesněno i 23,1 ha orné půdy. V tomto období byl však zjištěn také opačný trend, a to je přeměna plochy 30 ha lesa na ornou půdu. Změna uvedeného charakteru se v dalších obdobích již v podobném rozsahu neopakovala.

Ačkoliv se rozloha lesů v průběhu staletí vlivem dějinných událostí částečně proměňovala (ŠTĚPÁN et al., 2001; ŠTĚPÁN et ROUS, 2005), v celém sledovaném časovém horizontu již k výraznějším změnám ve výměře lesních porostů studovaného území nedošlo a po celou dobu zabírají více než polovinu plochy studované oblasti.

Analýzou bylo dále zjištěno, že 89,2 % lesních porostů z jejich celkové průměrné rozlohy v jednotlivých časových intervalech se od počátku sledovaného období vyskytuje na stejném území. Uvedená skutečnost by mohla indikovat vysokou stabilitu lesních porostů, avšak výsledná hodnota ukazatele míry přirozenosti současných lesních porostů takové závěry popírá, neboť 91,5 % přítomných lesů se

vyznačuje charakteristikou narušený biotop. Je to z toho důvodu, že v průběhu staletí se výrazně změnilo složení původních přirozených lesních porostů. Ve studovaném území jsou porosty většinou smrkové monokultury na místech původních bučin a bukojedlin, v menší míře olšin a podmáčených smrčín v nejvyšších partiích (BÁRTA et al., 2007). Na podílu současné skladby dřevin v CHKO tvoří smrk 74 %, jedle 0,54 %, borovice 7 %, modřín 2,5 %, dub 2 %, buk 2,3 % a ostatní listnáče 12 % (NOŽÍŘOVÁ in SPPBL, 1999). V ideální přirozené skladbě lesa by měl být smrk zastoupen 9 %, jedle 28 %, buk 53 %, dub 6 % a ostatní listnáče by měly tvořit 4 % (NOŽÍŘOVÁ in SPPBL (1999) ex PRŮŠA (?)).

Z výše uvedeného vyplývá, že lesní plochy a jejich polohy jsou v průběhu času neměnné, ale došlo k významné změně skladby stromového patra. Bylinné patro nebylo studováno.

Jedním z významnějších procesů, které se v krajině zájmového území odehrávaly, je proměňování kategorie orné půdy. BÍČÍK et JELEČEK in JELEČEK et al. (2003) na základě dlouhodobého průzkumu změn ve využívání krajiny na území Čech v letech 1845 – 2000 označují jako jednu z typických změn historický pokles výměry orné půdy pozorovaný od roku 1880 a přeměnu této kategorie zejména na lesní porosty, z negativních přeměn pak na zastavěnou plochu. Výsledky vývoje kategorie orné půdy v zájmovém území Železných hor se od uvedené studie liší, neboť pokles výměry orné půdy se ve sledované oblasti projevil až od roku 1950 a zároveň nejčastějším trendem byl proměna na louky a pastviny. Trend zatravňování orné půdy v zájmové oblasti je možno pozorovat ve všech třech časových horizontech.

Nejzajímavějším výsledkem, avšak určitě ne nej překvapivějším, je bezesporu pokles mikrostruktury uvnitř kategorie orné půdy. Mapy stabilního katastru z roku 1843 zobrazují krajinu zájmové oblasti v době před zrušením systému vrchnostenské správy (panství) a s tím souvisejícího uvolnění prodeje půdy a jejího neomezeného dělení (ŠTĚPÁN et al., 2001; ŠTĚPÁN et ROUS, 2005). Proto i průměrná rozloha velikosti jednotlivých plošek v té době je vyšší. Do roku 1950 dochází k téměř trojnásobnému zmenšení výměry jednotlivých ploch orné půdy, jelikož půda byla již v té době obhospodařována drobnými rolníky, kteří využívali každou vhodnou část země ke svojí obživě. To koresponduje s vývojem popisovaným v celém území Čech (SKALOŠ, 2011).

V následujícím období do roku 1975 se stejně jako ve většině ostatních částí naší země také ve sledované oblasti projevuje proces kolektivizace a průměrná rozloha ploch orné půdy v zájmovém území dvanáctinásobně narůstá. Zjištěná míra nárůstu ploch hospodářských pozemků ve studovaném území však nedosahuje výše hodnoty uváděné pro celou českou kulturní krajinu, neboť LIPSKÝ (1995) zmiňuje padesátinásobné navýšení plochy jednotlivých zemědělských pozemků způsobené vlivem scelování probíhajícího od padesátých let minulého století. Nastolený trend scelování však nepřerušila ani změna politického režimu na konci osmdesátých let a průměrná výměra plošek orné půdy do roku 2011 ještě více narostla na nyníjších 7,01 ha při současném zmenšení celkové výměry této kategorie land use.

Scelování pozemků s sebou přináší i další jev, kterým je likvidace drobné rozptýlené zeleně a rozorávání mezí. Trend úbytku rozptýlené zeleně se projevuje již od počátku sledovaného období, ve vývoji ploch mezí se projevuje značný zlom mezi roky 1950 a 1975, kdy dochází k téměř stoprocentní likvidaci těchto významných stabilizačních prvků krajiny a až do dnešní doby se v zájmovém území neprojevuje tendence jejich obnovy, což koresponduje i s neustále se zvětšující průměrnou výměrou ploch orné půdy.

Se změnami kategorie orné půdy souvisí proměny v kategorii louky a pastviny. Značný úbytek celkové výměry orné půdy, který se začal projevovat od roku 1950, provázela v obou následujících studovaných intervalech v podstatném rozsahu náhrada za louky a pastviny, v období 1975 – 2011 dokonce v míře 93 %. Zjištěný trend v zájmovém území v tomto případě odpovídá závěrům z dlouhodobého průzkumu změn ve využívání krajiny Čech v letech 1845 – 2000 (BIČÍK et JELEČEK in JELEČEK et al., 2003), kteří za charakteristickou změnu označují rozšiřování trvalých travních porostů v méně úrodných regionech s vyšší nadmořskou výškou.

6. ZÁVĚR

Zájmové území leží v oblasti s nenarušenou kontinuitou vlastnických vztahů. Cílem práce bylo ověřit v terénu typy využívání současné krajiny interpretované z ortofotosnímků a rovněž zhodnotit jednotlivé krajinné segmenty z hlediska jejich ekologických hodnot. Za tímto účelem byl vytvořen klíč klasifikace segmentů krajiny. Dalším cílem bylo provést analýzu a vyhodnocení historického vývoje krajiny zájmového území. Pro tento účel byly zvoleny císařské otisky stabilního katastru jakožto cenného podkladu pro sledování detailní struktury krajiny v 1. polovině 19. století (1843) a dále letecké snímky, jejichž rok pořízení (1950, 1975) byl vybrán s ohledem na zachycení struktury krajiny před zahájením a po ukončení kolektivizace.

Krajina se projevuje typickými znaky méně úrodné výše položené lesnaté oblasti doplněné odlesněnými prostory s mozaikou luk, pastvin, polí a menších sídel venkovského typu i chatové zástavby. Studovaná oblast vykazuje ve všech intervalech charakteristiku krajiny na rozhraní mezi rovnoměrným a nerovnoměrných rozmístěním ploch využití. Základní struktura krajiny byla založena v 1. polovině 14. století při osídlování oblasti. V průběhu celého sledovaného období pokrývaly lesy více než polovinu plochy zájmového území a tvořily tak krajinnou matici, přičemž naprostá většina lesních porostů se nachází stále v téže lokalitě.

Ve zbývající části území probíhaly poměrně intenzivní změny ve využití v jednotlivých obdobích. Za hlavní procesy změn land use v krajině studované oblasti lze označit především zornování luk a pastvin a naopak zatravňování orné půdy, ale i zalesňování luk a pastvin. Výstavba cestní sítě v lesních porostech způsobila zvýšení míry jejich fragmentace. Naopak vlivem přechodu na kolektivní hospodaření po druhé světové válce se ve vzhledu zdejší krajiny projevil trend homogenizace, který spočíval ve snižování počtu a průměrné velikosti zastoupených plošek orné půdy a luk a pastvin. V případě kategorie luk a pastvin je však tento proces možno pozorovat již od počátku celkové sledované doby. Výsledné konečné snížení plochy orné půdy a zvýšení výměry luk a pastvin odpovídá republikovému trendu rozšiřování trvalých travních porostů.

Výsledky terénního průzkumu potvrzují předpoklad, že oblast představuje hospodářsky využívanou kulturní krajinu, avšak s pozůstatky některých přírodně blízkých i přírodních biotopů, mezi které lze zařadit některé louky a malou část lesů. Současný stav většiny zastoupených krajinných segmentů je vyhovující, avšak především některé louky si vyžadují obnovu hospodaření nebo provedení jiného většího zásahu za účelem zlepšení jejich stavu. Mezi neobhospodařovanými strukturami krajiny figuruje též rozptýlená zeleň a některé liniové porosty podél vodních toků.

V krajině zájmového území je možno pozorovat historickou kontinuitu hospodaření, jejíž intenzita je závislá na právě probíhajících dějinných událostech, přičemž nelze zcela opomíjet ani vliv místních přírodních poměrů. Využití sledovaného území však lze v současnosti označit jako převážně intenzivní. Vytvořený klasifikační klíč se jeví jako vhodný nástroj pro mapování stavu obhospodařované krajiny a společně s analýzou vývoje krajiny tvoří vhodný prostředek ke zjišťování vztahu obyvatel k lokálnímu životnímu prostředí a jejich vlivu na vzhled krajiny.

7. PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ

Literatura

AOPK ČR, SCHKO ŽELEZNÉ HORY: Rozbory Chráněné krajinné oblasti Železné hory ke 30. 6. 2010. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Správa Chráněné krajinné oblasti Železné hory, 2010.

BÁLEK, V.: Krajem Chrudimky: 3. úsek: Trhová Kamenice - Horní Bradlo - Sečské jezero: (doprovod k vlastivědné stezce krajem Chrudimky). Odbor kultury ONV, Chrudim, 1978.

BÁLEK, V.: Krajina Železných hor. In: BÁLEK, V. [ed.]: Chrudimsko: Železné hory. Odbor kultury ONV, Chrudim, 1984.

BÁRTA, F. et al.: Krajina v České republice. Consult, Praha, 2007.

BIČÍK, I. et JELEČEK, L.: Long Term Research of LUCC in Czechia 1845-2000. In: JELEČEK, L. Dealing with diversity: 2nd international conference of the European Society for Environmental History, Prague 2003: proceedings. Praha: Charles University, Faculty of Science, Dept. of Social Geography and Regional Development, 2003.

BOLTIŽIAR, M. et OLAH, B.: Změny ve využívání krajiny biosférických rezervací UNESCO na Slovensku. In: KOLEJKA, J. [ed.]: Krajina Česka a Slovenska v současném výzkumu. 1. vyd., Masarykova univerzita, Brno, 2011.

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

CRAWLEY, M. J.: Statistics: an introduction using R. Wiley, UK, 2005.

DEMEK, J.: Úvod do krajinné ekologie. 1. vyd., Univerzita Palackého, Olomouc, 1999.

DIBELKOVÁ, I. et BÁRTA, F.: Železné hory. 1. vyd., Olympia, Praha, 2004.

FORMAN, R.T.T. et GODRON, M.: Krajinná ekologie. 1. vyd. Academia, Praha, 1993.

GOJDA, M.: Archeologie krajiny: Vývoj archetypů kulturní krajiny. 1. vyd., Academia, Praha, 2000.

HADAČ, E.: Krajina a lidé: Úvod do krajinné ekologie. Academia, Praha, 1982.

HAINES-YOUNG, R.: Land use and biodiversity relationships. Land Use Policy, Volume 26, Supplement 1, 2009, Pages S178-S186.

HÁJEK, P.: Jde pevně kupředu naše zem: Krajina českých zemí v období socialismu 1948-1989. 1. vyd., Malá Skála, Praha, 2008.

HÁJEK, T. et JECH, K.: Kulturní krajina, aneb, Proč ji chránit?: téma pro 21. století. 1. vyd., Ministerstvo životního prostředí, Praha, 2000.

HENDRICKX, F., MAELFAIT, J.P., VAN WINGERDEN, W., SCHWEIGER, O., SPEELMANS, M., AVIRON, S., AUGENSTEIN, I., BILLETER, R., BAILEY, D., BUKACEK, R., BUREL, F., DIEKÖTTER, T., DIRKSEN, J., HERZOG, F., LIIRA, J., ROUBALOVA, M., VANDOMME, V. et BUGTER, R.: How landscape structure, land-use intensity and habitat diversity affect components of total arthropod diversity in agricultural landscapes. *Journal of Applied Ecology*, roč. 44, č. 2, 2007, s. 340-351.

HOŠEK, M.: Mapování biotopů ČR: východiska. In: Mapování biotopů v České republice: východiska, výsledky, perspektivy. Härtel, H., Lončáková, J. et Hošek, M: [eds]. 1. vyd., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 2009.

HYNEK, A.. Názorová diverzita v chápání krajiny - souvztažnost prostorovosti krajiny. In: KOLEJKA, J. [ed.]: Krajina Česka a Slovenska v současném výzkumu. 1. vyd., Masarykova univerzita, Brno, 2011.

CHUMAN, T. et ROMPORTL, D.: Multivariate classification analysis of cultural landscapes: An example from the Czech Republic. *Landscape and Urban Planning*, Volume 98, Issues 3–4, p200-209, 2010.

CHYTRÝ, M. [ed.]: Katalog biotopů České republiky: Habitat catalogue of the Czech Republic. 2. vyd., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 2010.

JELÍNEK, F.: Kulturní krajina očima ekologa. In: Kulturní krajina, aneb, Proč ji chránit?: téma pro 21. století. Hájek, T. et Jech, K. [eds]. 1. vyd., Ministerstvo životního prostředí, Praha, 2000.

JIRÁSEK, J.: Nejčennější plochy Železných hor. 1996.

JIRÁSEK, J., HADAČ, E. et BUREŠ, P.: Květena Železných hor. *Železné hory*, č. 1. Luděk Šorm, Nasavrky, 1994.

KENDER, J. [ed.]: Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny. Ministerstvo životního prostředí, Praha, 2000.

KOLEJKA, J.: Krajina Česka a Slovenska jako předmět výzkumu. In: KOLEJKA, J. [ed.]: Krajina Česka a Slovenska v současném výzkumu. 1. vyd., Masarykova univerzita, Brno, 2011.

LEISKÁ, M., 1984: Návrh CHKO Železné hory – zdůvodnění ochrany. In: BÁLEK, V. [ed.]: Chrudimsko: Železné hory. Odbor kultury ONV, Chrudim, 1984.

LIPSKÝ, Z: The changing face of the Czech rural landscape, *Landscape and Urban Planning*, Volume 31, Issues 1–3, 1995, Pages 39-45.

- LIPSKÝ, Z.: Krajinná ekologie: pro studenty geografických oborů. 1. vyd., Karolinum, Praha, 1998.
- LIPSKÝ, Z.: Sledování změn v kulturní krajině: učební text pro cvičení z předmětu Krajinná ekologie. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy, 2000.
- LIPSKÝ, Z.: Protichůdné tendence současného vývoje české venkovské krajiny a jejich důsledky: opuštěná krajina a vznik nové divočiny v kulturní krajině. In: KOLEJKA, J. [ed.]: Krajina Česka a Slovenska v současném výzkumu. 1. vyd., Masarykova univerzita, Brno, 2011.
- LÖW, J. et MÍČHAL, I.: Krajinný ráz. 1. vyd., Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy, 2003.
- LOŽEK, V.: Zrcadlo minulosti: česká a slovenská krajina v kvartéru. 1. vyd., Dokořán, Praha, 2007.
- LOŽEK, V.: Po stopách pravěkých dějů: o silách, které vytvářely naši krajinu. 1. vyd., Dokořán, Praha, 2011.
- MARADA, P. et al.: Zvyšování přírodní hodnoty polních honiteb: analýza polních honiteb včetně zdravotního stavu zvěře, postupy při obnově a péči o krajinné prvky, dotace na realizaci jednotlivých opatření. 1. vyd., Grada, Praha, 2011.
- MÍČHAL, I.: Ekologická stabilita. 2. vyd., Veronica, ekologické středisko ČSOP, Brno, 1994.
- MULKOVÁ, M. et POPELKOVÁ, R.: Kvalitativní a kvantitativní kartografické metody vizualizace změn využití krajiny. In: KOLEJKA, J. [ed.]: Krajina Česka a Slovenska v současném výzkumu. 1. vyd., Masarykova univerzita, Brno, 2011.
- NEUHÄUSL, R. et NEUHÄUSLOVÁ –NOVOTNÁ, Z.: Přirozená lesní vegetace Železných hor. Academia, Praha, 1979.
- NEUHÄUSL, R. et NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, Z.: Polopřirozená travinná a vysokobylinná vegetace Železných hor. Studie ČSAV. 1. vyd., Academia, Praha, 1989., 1989, č. 21.
- NĚMEC, L.: Klimatické poměry Železných hor. In: BÁLEK, V. [ed.]: Chrudimsko: Železné hory. Odbor kultury ONV, Chrudim, 1984.
- NOVÁKOVÁ, H.: Květena Železných hor. In: BÁLEK, V. [ed.]: Chrudimsko: Železné hory. Odbor kultury ONV, Chrudim, 1984.
- NOŽÍŘOVÁ, R.: Lesní hospodářství v CHKO Železné hory. In: Přírodě blízké hospodaření v lesích LČR, s.p. a CHKO Železné hory: Průvodce exkurzí. Společnost přátel Železných hor, 1999.
- PALANG, H., ALUMÄE, H. et MANDER, Ü: Holistic aspects in landscape development: a scenario approach. Landscape and Urban Planning, Volume 50, Issues 1–3, 2000, Pages 85-94.

- PAUDITŠOVÁ, E.: Potenciálna výhľadnosť v krajine hodnotená pomocou GIS. In: KOZOVÁ, M., BEDRNA, Z. [eds.]: Krajinoekologické metódy v regionálnom environment. hodnotení. STIMUL, UK, Bratislava, 2003.
- SÁDLO, J.: Krajina a revoluce: Významné přelomy ve vývoji kulturní krajiny českých zemí. 3. upr. vyd., Malá Skála, Praha, 2008.
- SEMOTANOVÁ, E.: Mapy Čech, Moravy a Slezska v zrcadle staletí. 1. vyd., Libri, Praha, 2001.
- SEMOTANOVÁ, E., KYKAL, T., MUNZAR, Z., FIALA, Z. et KARAS, Z.: České země na starých mapách. Ministerstvo obrany České republiky, Praha, 2008.
- SKALOŠ, J. et KAŠPAROVÁ, I: Landscape memory and landscape change in relation to mining, Ecological Engineering, Volume 43, 2012, Pages 60-69.
- SKLENIČKA, P.: Základy krajinného plánování. 2. vyd., Naděžda Skleničková, Praha, 2003.
- SKOKANOVÁ, H., HAVLÍČEK, M. et SLAVÍK, P. Analýza starých map, topologické chyby a návrh jejich odstranění. In: Anonymus [ed.]: 16. konference GIS ESRI a Leica Geosystems v ČR. Sborník příspěvků. ARCDATA PRAHA, Praha, 2007.
- SPURNÝ, M., [ed.]: Proměny sudetské krajiny. Antikomplex, Praha, 2006.
- ŠTĚPÁN, L., 1984: Stavební památky, doklady vývoje výroby a lidového stavitelství. In: BÁLEK, V. [ed.]: Chrudimsko: Železné hory. Odbor kultury ONV, Chrudim, 1984.
- ŠTĚPÁN, L.: Chrudimsko: utváření venkovských sídel. Okresní úřad, Chrudim, 2001.
- ŠTĚPÁN, L. et ROUS, P.: Železné hory: Sborník prací č. 15: Utváření sídel a lidové stavby v proměnách staletí. Grantis, Heřmanův Městec – Nasavrky, 2005.
- TROLL, C.: Die geographische Landschaft und ihre Erforschung. Studium Generale 3. Springer, Heidelberg, German Democratic Republic, 1950, Pages 163-181.
- TURNER, M.G. et GARDNER, R.: Quantitative methods in landscape ecology: the analysis and interpretation of landscape heterogeneity. Springer-Verlag, New York, c1991, 536 s.
- TURNER, M.G., GARDNER R.H. et O'NEILL, R.V.: Landscape ecology in theory and practice: pattern and process. Springer, New York, c2001, 401 s.
- VEPŘEK, P. Chrudimsko a Nasavreko: Díl 1: Obraz přírodní. Chrudim, 1906.
- VONDRUŠKOVÁ, H. et al.: Metodika mapování krajiny. Český ústav ochrany přírody ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí, Praha, 1994.

VYBÍRAL, J. et KOLEJKA, J.: Tradiční krajinné profese a krajinotvorné aktivity člověka: Vznik a vývoj kulturní krajiny, management kulturní krajiny, trvale udržitelný rozvoj. Biosférická rezervace Dolní Morava, Dolní Morava, 2008?.

Zákon:

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění.

Internet:

AOPK ČR: Chráněná krajinná oblast Železné hory. Flóra a vegetace. [online]. 2012 [cit. 2012-04-18]. Dostupné z www:

<http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=flora&site=CHKO_zelezne_hory_cz>

ČÚZK: Ústřední archiv zeměměřictví a katastru. [online]. 2012 [cit. 2012-03-17].

Dostupné z www: < <http://archivnimapy.cuzk.cz/>>

ENVIWEB: CHKO Železné hory chystá mírnější podmínky pro rozvoj obcí. [online]. 2011 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z www:

<<http://www.enviweb.cz/clanek/ochrana/87401/chko-zelezne-hory-chysta-mirnejsi-podminky-pro-rozvoj-obci>>

8. SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha 1: Kategorie současného land use (rok 2011)
- Příloha 2: Kategorie land use – císařské otisky stabilního katastru (rok 1843)
- Příloha 3: Kategorie land use – letecké snímky (rok 1950 a 1975)
- Příloha 4: Celková plocha jednotlivých kategorií land use, jejich podíl na celkové rozloze zájmového území (%) a indexy krajinné metriky pro rok 2011
- Příloha 5: Celková plocha jednotlivých kategorií land use a jejich procentuální zastoupení na celkové rozloze zájmového území pro jednotlivé roky
- Příloha 6: Celková plocha sjednocených kategorií land use a jejich procentuální zastoupení na celkové rozloze zájmového území pro jednotlivé roky
- Příloha 7: Grafy – kategorie a procentuální zastoupení land use – 1843, 1950, 1975, 2011
- Příloha 8: Vzájemné proměny kategorií land use v období 1843 – 1950 (v %, celková změněná plocha 100 %)
- Příloha 9: Vzájemné proměny kategorií land use v období 1950 – 1975 (v %, celková změněná plocha 100 %)
- Příloha 10: Vzájemné proměny kategorií land use v období 1975 – 2011 (v %, celková změněná plocha 100 %)
- Příloha 11: Vzájemné proměny kategorií land use v období 1843 – 2011 (v %, celková změněná plocha 100 %)
- Příloha 12: Využití krajiny Železných hor (Horní Bradlo) – 1843
- Příloha 13: Využití krajiny Železných hor (Horní Bradlo) – 1950
- Příloha 14: Využití krajiny Železných hor (Horní Bradlo) – 1975
- Příloha 15: Využití krajiny Železných hor (Horní Bradlo) – 2011
- Příloha 16: Obhospodařování krajiny Železných hor (Horní Bradlo) – 2011
- Příloha 17: Typ hospodaření v krajině Železných hor (Horní Bradlo) – 2011
- Příloha 18: Ochrana krajiny Železných hor (Horní Bradlo) – 2011
- Příloha 19: Perspektiva krajiny Železných hor (Horní Bradlo) – 2011
- Příloha 20: Míra přirozenosti krajiny Železných hor (Horní Bradlo) – 2011
- Příloha 21: Využití krajiny Železných hor (Horní Bradlo) – 1843 (sjednocené kategorie land use)
- Příloha 22: Využití krajiny Železných hor (Horní Bradlo) – 1950 (sjednocené kategorie land use)
- Příloha 23: Využití krajiny Železných hor (Horní Bradlo) – 1975 (sjednocené kategorie land use)

- Příloha 24: Využití krajiny Železných hor (Horní Bradlo) – 2011 (sjednocené kategorie land use)
- Příloha 24: Vývoj lesů – zastoupení stálých a změněných ploch v období 1843 – 2011, Železné hory (Horní Bradlo)
- Příloha 26: Vývoj orné půdy – zastoupení stálých a změněných ploch v období 1843 – 2011, Železné hory (Horní Bradlo)
- Příloha 27: Vývoj luk a pastvin – zastoupení stálých a změněných ploch v období 1843 – 2011, Železné hory (Horní Bradlo)
- Příloha 28: Změna kategorie land use v období 1843 – 1950, Železné hory (Horní Bradlo)
- Příloha 29: Změna kategorie land use v období 1950 – 1975, Železné hory (Horní Bradlo)
- Příloha 30: Změna kategorie land use v období 1975 – 2011, Železné hory (Horní Bradlo)
- Příloha 31: Změna kategorie land use v období 1843 – 2011, Železné hory (Horní Bradlo)
- Příloha 32: Vývoj využití území – zastoupení stálých a změněných ploch v období 1843 – 2011, Železné hory (Horní Bradlo)
- Příloha 33: Klasifikační záznam z terénního mapování – atributová tabulka – rok 2011
- Příloha 34: Fotodokumentace