

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA BIOTECHNICKÝCH ÚPRAV KRAJINY



**VÝVOJ STRUKTURY KRAJINY NA ÚZEMÍ
VOJENSKÉHO ÚJEZDU HRADIŠTĚ**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: prof. Ing. Petr SKLENIČKA, CSc.

Diplomant: Jan PICKENHAN

2016

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Jan Pickenhan

Regionální environmentální správa

Název práce

VÝVOJ STRUKTURY KRAJINY NA ÚZEMÍ VOJENSKÉHO ÚJEZDU HRADIŠTĚ

Název anglicky

Landscape pattern changes within the military area Hradiště

Cíle práce

Cílem práce je vyhodnotit vývoj struktury krajiny na úrovni land cover typů v části území vojenského újezdu Hradiště. Vyhodnoceny budou především změny metrik, které popisují prostorovou konfiguraci krajiny. Vývoj bude sledován mezi obdobími 50. let a současností.

Metodika

V prostředí GIS bude detailně analyzována vybraná část vojenského prostoru Hradiště. Letecké snímky z 50. let a ze současnosti budou vektorizovány a změny mezi obdobími zjištěny z overlay analýzy. Budou vypočteny relevantní metriky vyjadřující prostorové uspořádání krajiny. Výsledky budou znázorněny v grafech.

Doporučený rozsah práce

min. 40 stran + přílohy

Klíčová slova

Krajina, Struktura, Ekologie, Historie, Území, Půda, Land Use, GIS, Hradiště

Doporučené zdroje informací

Forman R.T.T., Godron, M. 1993: Krajinná ekologie, Academia Praha

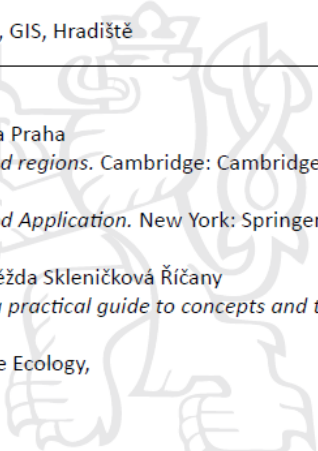
FORMAN, R T T. *Land mosaics : the ecology of landscapes and regions*. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. ISBN 0-521-47980-0.

NAVEH, Z. – LIEBERMAN, A S. *Landscape Ecology : Theory and Application*. New York: Springer, 1994. ISBN 0-387-94059-6.

Sklenička, P., 2003: Základy krajinného plánování. Nakl. Naděžda Skleničková Říčany

TURNER, M G. – GERGEL, S E. *Learning landscape ecology : a practical guide to concepts and techniques*. New York: Springer, 2002. ISBN 0-387-95254-3.

vědecké časopisy: Landscape and Urban Planning, Landscape Ecology,



Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – FŽP

Vedoucí práce

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra biotechnických úprav krajiny

Elektronicky schváleno dne 14. 4. 2016

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 14. 4. 2016

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

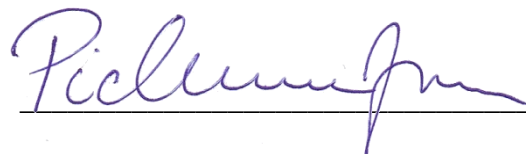
Děkan

V Praze dne 14. 04. 2016

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že svou diplomovou práci jsem vypracoval samostatně pod vedením profesora Ing. Petra Skleničky, CSc., a že jsem uvedl všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpal.

V Praze dne 15. 4. 2016



Picklman Jm

ABSTRAKT

Diplomová práce je zaměřena na analýzu a hodnocení vývoje struktury krajiny ve vybraném zájmovém území, ve vojenském újezdu Hradiště.

Při hodnocení vývoje krajiny bylo využito mapových podkladů, leteckých snímků z padesátých let a aktuálních ortofotomap.

V úvodu je práce zaměřena na vysvětlení obecných pojmů a na charakteristiku modelového území. V závěru práce je hodnocen vývoj a dynamika změn dotčené krajiny.

Podkladová data byla v programu ArcGIS převedena z rastrových na vektorová a vytvořené linie a polygony rozděleny do „landuse“ kategorií a následně analyzovány.

Výsledkem jsou grafické výstupy a tabulky, které znázorňují změny krajinného pokryvu a využití jednotlivých území, takzvaných landuse.

KLÍČOVÁ SLOVA

Krajina, Struktura, Ekologie, Historie, Území, Půda, Landuse, GIS, Hradiště

SUMMARY

This diploma thesis aims to analyse and evaluate the development of the structure of a chosen area of interest in the military estate of Hradiště. Maps, aerial photographs and topical ortophotomaps have been used for the evaluation of the development of the landscape. The introduction deals focuses on the explanation of general terms and the features of the area which was explored. The final part is devoted to the evaluation of the development and the dynamics of the changes in the given area.

The data used were transformed from the grid form into the vector form in the ArcGIS software and the lines and polygons obtained there from were divided into land use categories and analysed thereafter.

The results are in the form of graphic outcomes and charts which show the changes in the land cover and the use of individual areas, the so called land use.

KEYWORDS

Landscape, structure, ecology, history, area, soil, landuse, GIS

Obsah

1. ÚVOD	9
2. CÍLE PRÁCE.....	10
3. LITERÁRNÍ REŠERŠE	10
3.1 Krajina jako pojem	10
3.1.1 Rozdílná pojetí krajiny	11
3.1.2 Vliv člověka na krajinu a základní funkce krajiny.....	11
3.1.3 Přeměna krajiny v důsledku lidské činnosti.....	12
3.1.4 Krajinný ráz.....	13
3.2 Struktura krajiny	13
3.2.1 Krajinná matrice	14
3.2.2 Krajinné plošky (enklávy).....	15
3.2.3 Koridory	16
3.2.4 Typy krajinné struktury	16
3.3 Fragmentace krajiny	18
3.3.1 Fragmentace krajiny a její důsledky	18
3.3.2 Bariéry v krajině.....	19
3.3.3 Průchodnost krajiny	20
3.4 Vývoj kulturní krajiny v České republice	21
3.4.1 Paměť krajiny.....	22
3.5 Land use a Land cover.....	22
4. Zájmové území, vojenský újezd Hradiště	24
4.1 Zřízení vojenského újezdu Hradiště	24
4.2 Prostorové vymezení	25
4.3 Charakteristika krajiny zájmového území	26
4.3.1 Geomorfologické zařazení	26
4.3.2 Typologie krajiny	27
4.3.3 Pedologie krajiny a klimatické podmínky.....	27
4.3.4 Geologické podmínky	28
4.3.5 ÚSES, Ptačí oblast a Evropsky významná lokalita Doupovské hory ..	28
5. Metodika.....	30
5.1 Použité mapové podklady	30

5.2	Práce s mapovými podklady v GIS	30
5.3	Vymezení kategorií Land use a land cover	32
5.3.1	Les (10)	32
5.3.2	Zemědělská půda (20)	33
5.3.3	Vegetace mimo les (30)	34
5.3.4	Vodní plochy (40)	34
5.3.5	Urbanizované a ostatní plochy (50)	34
5.3.6	Komunikace (60)	34
5.4	Analýzy změn krajiny	35
5.4.1	Koeficient ekologické stability (KES)	35
5.4.2	Mean Patch Size (MPS) – průměrná velikost plošek	36
5.4.3	Hustota plošek	36
5.4.4	Edge density (ED) – hustota okrajů	36
5.4.5	Dynamika změn landuse	37
6.	Výsledky	38
6.1	Změny struktury krajiny	38
6.2	Koeficient ekologické stability (KES)	43
6.3	Mean patch size (MPS) – průměrná velikost plošky	43
6.4	Hustota plošek	44
6.5	Edge density (ED) – hustota okrajů	44
6.6	Dynamika změn landuse	45
7.	Diskuse	47
8.	Závěr	49
9.	Přehled literatury a použitých zdrojů	50
10.	Přílohy	55

1. ÚVOD

Krajina od nepaměti utváří obraz života všech živočichů na Zemi. Pro člověka byla krajina vždy jednou z nejdůležitějších součástí jeho života, utvářející způsob jeho života, obživy či bydlení.

V průběhu času začíná člověk výrazným způsobem utvářet, měnit a ovlivňovat krajinu, zejména v důsledku hospodářských, demografických či politických změn. S rostoucím počtem obyvatelstva a jeho zvyšováním životního prostoru v podobě rozmachu zemědělství, průmyslu, urbanizace a spotřebou surovin dochází k přeměně vzhledu a funkce krajiny z krajiny přírodní na krajinu kulturní. Ta, dá se říci, je obrazem životní úrovně a vyspělosti kultury dané společnosti.

Tématem této práce je snaha popsat změny struktury krajiny v místech, kde z historických důvodů došlo k vytvoření nepřístupného vojenského výcvikového prostoru na místě bývalé zemědělské krajiny. Toto území má velkou přírodní hodnotu, která je zachovaná právě kvůli jeho nepřístupnosti.

K zobrazení změn využití území, takzvané „land use“ a procesů odehrávajících se v této krajině bude použito historické analýzy s využitím geografických informačních systémů (GIS).

2. CÍLE PRÁCE

Cílem práce je analýza historického vývoje struktury krajiny v modelovém území ve vojenském výcvikovém prostoru Hradiště v západních Čechách.

Teoretická část má za úkol vysvětlit obecné pojmy, týkající se problematiky této práce a charakterizovat řešené území.

V praktické části bude úkolem za pomoci geografických informačních systémů (GIS) zpracování mapových podkladů ze dvou časových období, jejich rozdělení na jednotlivé kategorie využití území, takzvané „landuse“ a následné porovnání výsledků.

Výsledky práce budou formou mapových výstupů, grafů a tabulek zobrazovat vývoj krajiny, její dynamiku a výsledné změny v krajině.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 Krajina jako pojem

Krajinu lze definovat mnoha způsoby, například jako část zemského povrchu s typickou kombinací přírodních a kulturních prvků a charakteristickou scénérií (DIDEROT, 1999).

Dle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny je krajina část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky.

HAVRLANT a BUZEK (1985) definují krajinu jako konkrétní část zemského povrchu, jejíž vzhled a charakter je podmíněn jednotnou strukturou a shodnou dynamikou. V obecných představách je krajina omezena horizontem.

Krajinu jako heterogenní část zemského povrchu, skládající se, ze souboru vzájemně se ovlivňujících ekosystémů, který se v dané části povrchu země v podobných formách opakuje, definuje FORMAN a GODRON (1993).

Pojem krajina nabývá odlišného významu z pozice různých oborů lidské činnosti, a proto musí být před tím, než je v kontextu použit, velmi dobře definován (MĚKOTOVÁ, 2007).

3.1.1 Rozdílná pojetí krajiny

Jednotné uchopení pojmu definice krajiny prakticky není možné, důvodem je široké spektrum pohledů na krajinu, vedle laického subjektivního pohledu každého jedince lze na krajinu nahlížet z pozice profesní, jinak ji vnímá zemědělec či lesník, jinak architekt nebo ekonom (SKLENIČKA, 2003).

Podle SKLENIČKY (2003) lze tedy dále na krajinu nahlížet v různých pojetích.

- Právní pojetí krajiny, definováno platnou právní úpravou, zákonem.
- Geomorfologické pojetí krajiny
- Geografické pojetí krajiny
- Ekologické pojetí krajiny
- Architektonické pojetí krajiny
- Historické pojetí krajiny
- Demografické pojetí krajiny
- Umělecké pojetí krajiny
- Emocionální pojetí krajiny
- Ekonomické pojetí krajiny

3.1.2 Vliv člověka na krajinu a základní funkce krajiny

Z pohledu lidské činnosti lze na krajinu nahlížet jako na kombinaci přírody a kultury, odtud takzvaná přírodní krajina, vzniklá pouze za pomoci přírodních procesů a krajina kulturní, v různých stupních přeměněná lidskou činností ať již pozitivně či negativně. V globálním měřítku jednoznačně převažuje krajina kulturní nad krajinou přírodní (LIPSKÝ, 1999).

Pozitivním příkladem přeměny krajiny člověkem v rámci České republiky může být Třeboňsko, kde až důmyslná síť rybníků a stok z 16. století umožnila člověku smysluplné využití této krajiny při zachování její ekologické stability (MARTIŠ, ŠOLC, 1977).

Z pohledu využití kulturní krajiny člověkem lze hovořit o funkci výrobní, obytné a rekreační (HAVRLANT, BUZEK, 1985).

Do funkce výrobní a obytné lze podle LIPSKÉHO (1999) zařadit lidskou činnost v krajině zaměřenou především na využívání přírodního bohatství ve formě získávání přírodních materiálů ke své další ekonomické činnosti, jako je výstavba lidských obydlí, těžba nerostných surovin, zemědělská činnost, vodní a lesní hospodářství či výstavba infrastruktury. Rekreačním využitím krajiny se rozumí především turistický průmysl a využití krajiny v rámci volnočasových aktivit (LIPSKÝ, 1999).

LÖW a NOVÁK (2008) člení krajinné typy v České republice například dle využití území na krajiny zemědělské, lesozemědělské, lesní, rybníční, urbanizované a krajiny horských holí.

3.1.3 Přeměna krajiny v důsledku lidské činnosti

K počátku přeměny krajiny v důsledku lidské činnosti dochází v období přechodu člověka lovce do role člověka zemědělce, kdy likvidací lesů a žďářením těchto ploch dochází k vzniku zemědělské půdy, tento proces nabývá na intenzitě úměrně přírůstkem obyvatelstva. Za další zemědělskou činnost lze považovat pastevectví nebo již zmiňované rybníkářství, které v minulosti zásadně změnilo vzhled krajiny. Stejně jako v minulosti rybníkářství, mění v současnosti zásadně vzhled krajiny přehradní nádrže. K hospodářské činnosti člověka, patří také další složka výroby, konkrétně zhotovování nástrojů k uspokojení svých potřeb spojených s obživou a bydlením, které se postupem času stávají čím dál náročnějšími na suroviny a použité materiály. S tím souvisí těžba nerostného bohatství, která opět velmi zásadně mění vzhled krajiny (HAVRLANT, BUZEK, 1985).

Hlavními lidskými činnostmi měnícími zásadně krajinu jsou tedy:

- zemědělství a lesnictví – kromě přeměny krajiny sebou při nesprávném způsobu hospodaření nese negativní jevy degradace půdy, především erozi, ale také kontaminaci, acidifikaci, ztrátu organické hmoty a v posledních desetiletích také utužení, které s liniovými stavbami úzce souvisí (VOPRAVIL a kol., 2010).
- průmysl – například chemický, spojený s výrobou elektřiny a zejména těžební, v rámci velkoplošných devastací, má v České republice dominující postavení právě báňský průmysl (HAVRLANT, BUZEK, 1985).
- urbanizace – zásadní vliv na přeměnu krajiny má urbanizace především v okolí velkých měst. Jako příklad lze uvést Los Angeles, velkoměstskou aglomeraci na

západním pobřeží USA, kde během pár desítek let vyrostla na stovkách kilometrů čtverečních chaotická zástavba území (JACOBSOVÁ, 1975).

- doprava – bezprostřední vliv na krajinu má především doprava silniční a železniční a s tím spojená výstavba a údržba těchto komunikací, u letecké a vodní dopravy není patrný vliv na krajinu přímo, ale například prostřednictvím budování letišť a přístavů. V poslední době se namísto průmyslu, stává hlavním zdrojem znečištění životního prostředí doprava (NEUBERGOVÁ, 2005).
- turistický ruch – největší vliv na krajinu lze sledovat především na horách a mořských pobřežích.

3.1.4 Krajinový ráz

Institut krajinového rázu je zakotven v českém právním řádu a má za cíl chránit přírodní, kulturní, historickou a estetickou hodnotu krajiny (SKLENIČKA, 2003).

Zákon č. 114/1992 Sb. v §12 definuje krajinový ráz, kterým je zejména přírodní, kulturní a historická charakteristika určitého místa či oblasti, je chráněn před činností snižující jeho estetickou a přírodní hodnotu. Zásahy do krajinového rázu, zejména umístování a povolování staveb, mohou být prováděny pouze s ohledem na zachování významných krajinových prvků, zvláště chráněných území, kulturních dominant krajiny, harmonické měřítko a vztahy v krajině.

3.2 Struktura krajiny

Strukturu krajiny si lze jednoduše představit jako to co člověk vidí při přistávání letadlem, obraz krajiny je zprvu bez struktury, ale s klesající výškou získává na obrysech a objevují se jednotlivé detaily (MĚKOTOVÁ, 2007).

Podobně jednoduše definuje strukturu krajiny také ZONNEVELD (1995) jako to co z krajiny, vidí oči ptáka ve směru kolmém nebo šikmém k povrchu zemskému.

Zcela specificky popisují strukturu krajiny MIKLÓS a IZAKOVIČOVÁ (1997), kteří ji člení na:

- prvotní, tvořenou převážně fyzicko-geografickými prvky,
- druhotnou, tvořenou prvky využití země a materiálními výtvoři člověka,

- terciální, tzv. socioekonomickou, která se váže na specifické prostorové struktury a mozaiky prvků prvotní (voda, les, půda) a druhotné (průmysl, doprava) struktury.

Například atraktivní prostor jako prvek prvotní struktury vyvolá vyhlášení rekreační zóny (socioekonomický jev) a na to navazuje plán postavení hotelu (prvek druhotné struktury).

FORMAN a GODRON (1993) dále definují strukturu krajiny jako rozložení energie, látek a druhů ve vztahu k tvarům, velikostem, počtům, způsobům a k uspořádání krajinných složek a ekosystémů.

Jednotlivé krajinné složky se dělí na matrice, plošky a koridory. Strukturu ovlivňuje hlavně rozmístění plošek, kontrast, zrnitost a vliv člověka (NOVOTNÁ, 2001).

Dle LIPSKÉHO (1999) je celková krajinná struktura založena na prostorovém rozmístění těchto matic, plošek a koridorů. Kombinací takového rozmístění existuje nekonečné množství.

Dle FORMANA a GODRONA (1993) je struktura krajiny utvářena geomorfologickými procesy, kolonizací organismů a různými disturbancemi. Tito autoři zároveň uvádějí, že všechny typy, byť naprosto rozdílných krajín mají stejnou obecnou strukturu. A sice, skládají se výhradně z krajinné matrice, krajinných plošek (enkláv) a koridorů.

3.2.1 Krajinná matrice

Matrici si lze představit jako rozsáhlou složku krajiny, která vytváří jakési prostředí pro složky zbývající. Obecně platí, že má největší výměru a svými hranicemi obklopuje ostatní krajinné složky, tím pádem má také největší vliv na dynamiku krajiny jako celku (FORMAN, GODRON, 1993).

SKLENÍČKA (2003) následně uvádí tři kritéria pro identifikaci krajinné matrice.

1) Kritérium relativní plochy

Pokud krajinná složka zabírá nadpoloviční většinu celkové výměry krajiny, lze ji považovat za matrici.

2) **Kritérium spojitosti**

Toto kritérium je uváděno na příkladu krajiny se živými ploty, kde tyto, ačkoliv nezabírají většinu plochy, tvoří hranice a spojují jednotlivé krajinné složky.

3) **Kritérium řízení dynamiky**

Funkci řídicího elementu krajinných složek po změně v krajině, převezme ten typ, který představuje zdroj druhů se schopností nejnáze kolonizovat opuštěné plochy. Toto kritérium je rozhodující v případě, pokud je v rozporu s prvními dvěma.

SKLENIČKA (2003) zároveň uvádí, že v případě střední Evropy, potažmo České republiky je matrice krajin tvořena převážně labilnějšími ekosystémy a úlohu nositele ekologické stability přebírají enklávy a koridory.

3.2.2 **Krajinné plošky (enklávy)**

Plochy, plošky, v krajině jsou nelineární území lišící se od okolí, s různou velikostí, tvarem, heterogenitě, lišící se v dynamice, původu a mechanismech svého udržování (KOVÁŘ, 2014).

FORMAN a GODRON (1993) rozdělují plošky na:

- **Plošky vzniklé narušením**, např. zemními sesuvy, přemnožením zvěře, ohněm či lidskou činností
- **Zbytkové plošky**, vznikající díky rozsáhlým rušivým vlivům, které obklopují malou plošku, tj., opačným způsobem než plošky vzniklé narušením.
- **Plošky zdrojů prostředí**, v této plošce se organizmy díky podmínkám prostředí a zdrojům liší od okolní krajinné matrice.
- **Zavlečené plošky** jsou plošky s rušivým vlivem na malém území. Zavlečené druhy danou plošku vždy trvale a podstatně ovlivní.

Obecně platí, že celkové množství energie nebo živin je přímo úměrné velikosti plošky, tzn., že velké mají více živin a energie než malé (FORMAN, GODRON, 1993).

3.2.3 Koridory

KOVÁŘ (2014) definuje koridory jako liniové útvary, lišící se v původu, šířce, zakřivenosti, spádem či schopností tvořit síť. Jejich prostřednictvím se realizuje vzájemná propojenost obyvatelných ploch, zajišťující ekologické funkce krajinné mozaiky.

SKLENÍČKA (2003) uvádí pět základních funkcí koridorů, a sice funkce:

- transportního prostředí
- poskytování trvalých existenčních podmínek některým druhům
- ovlivňující okolní prostředí
- bariérové
- estetické, jako součást krajinné scény

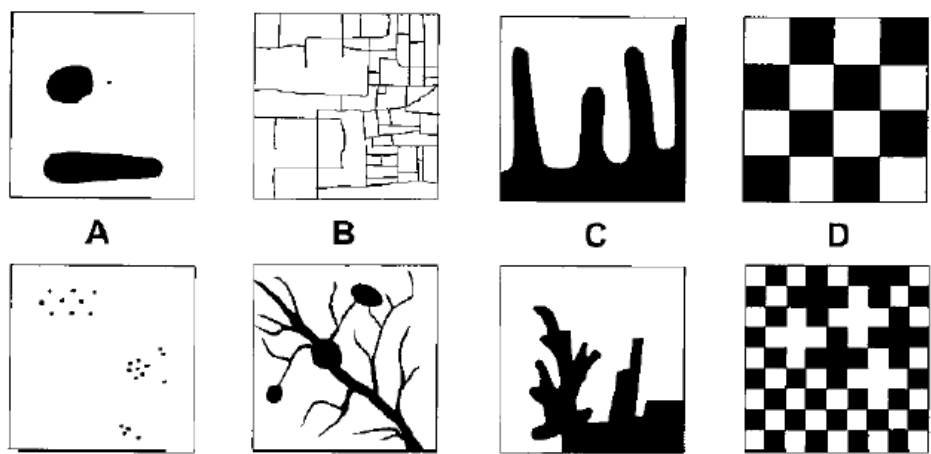
3.2.4 Typy krajinné struktury

Rozměrově lišící se prvky, zahrnující plochy a linie zapuštěné do matrice, se podílejí na prostorovém uspořádání krajiny (KOVÁŘ, 2014).

Struktura krajiny je převážně důsledkem přírodních, politických, historických, sociálně - ekonomických a technologických podmínek a má velký vliv na abiotické faktory jako je vodní bilance a koloběh živin a na biotické faktory jako je biologická rozmanitost (HIRT a kol., 2011).

HIRT a kol. (2011) ve své studii dále uvádí, že za strukturu krajiny je považován součet kvalitativních a kvantitativních krajinných prvků.

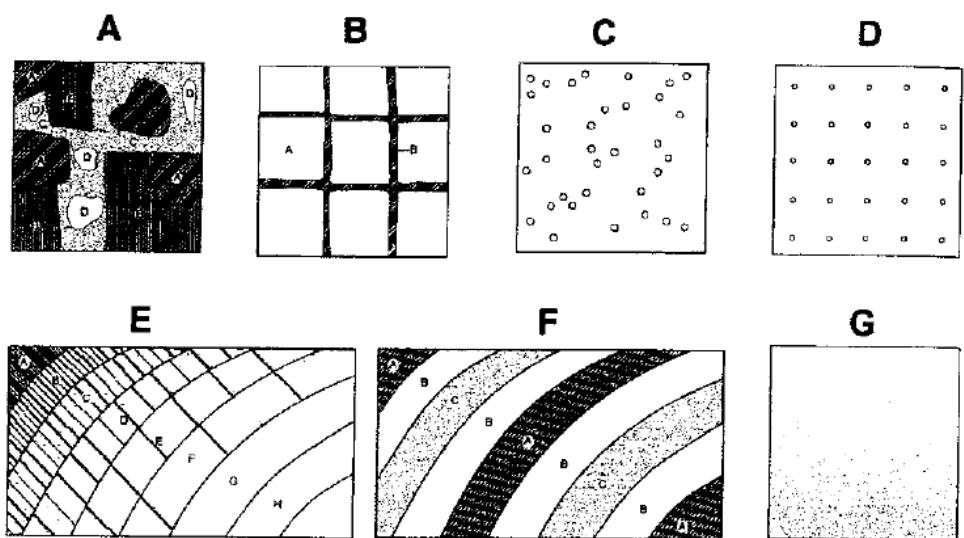
Na následujících obrázcích lze vidět různé znázornění typů krajinných struktur.



Obr. č. 1 Základy krajinné struktury při uvažování pouze dvou typů krajinných složek (černá a bílá).

A – rozptýlené enklávy, B – síť, C – prolínaná struktura, D – šachovnice.

Zdroj: FORMAN a GODRON, 1993.



Obr. č. 2 Příklady základních typů struktury krajiny dle ZONNEVELDA.

A – mozaika, B – mřížka, C – izolované enklávy, D – bodová mřížka, E – zonace, F – alternace, G – postupný přechod.

Zdroj: ZONNEVELD, 1995.

3.3 Fragmentace krajiny

3.3.1 Fragmentace krajiny a její důsledky

Pod pojmem fragmentace ve vztahu ke krajině se rozumí taková činnost, při které dochází k dělení větších půdních celků na celky menší, například liniovými stavbami. Pokud se víceméně homogenní celek jako například les protne silnicí, dojde k rozdrobení na dva menší celky a tím pádem ke ztrátě propojenosti krajiny (MIKO, HOŠEK, 2009).

HRADECKÝ a BUZEK (2001) považují fragmentaci krajiny dopravními liniovými stavbami za jeden z nejzávažnějších problémů kvality složek životního prostředí.

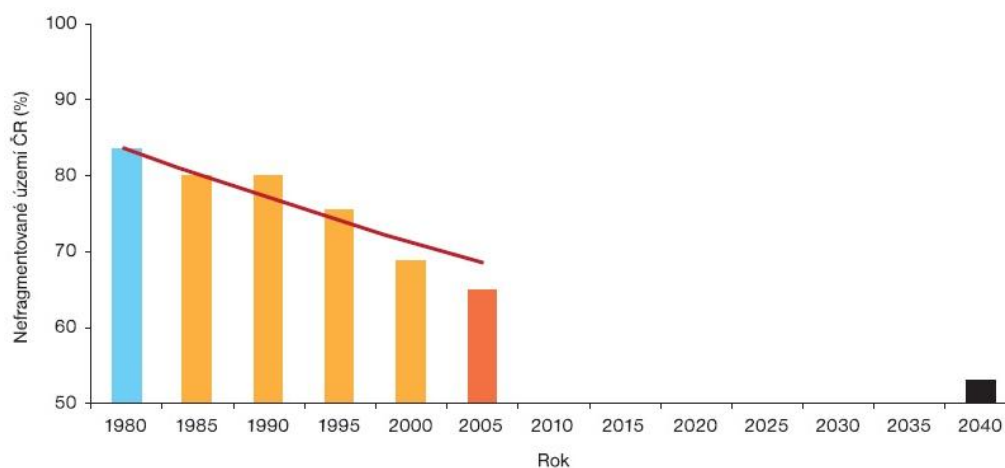
Výsledkem fragmentace je plošná redukce přirozených ekosystémů, ve kterých v důsledku menší rozmanitosti převažují méně stabilní plochy, spíše antropogenní povahy, které jsou druhově chudší (KOLEJKA, 2013).

Díky fragmentaci krajiny dochází zároveň také k fragmentaci populací různých živočichů, kteří kromě svého životního prostoru na který jsou vázáni, potřebují také cesty umožňující jim pohyb či migraci mezi těmito prostory například právě z důvodu výměny genetických informací, bez které opět dochází ke snižování kvality dané populace (ANDĚL a kol., 2011).

Také WICKHAM a kol. (2000) uvádí změny ve struktuře krajiny a následný úbytek biotopů jako jeden z hlavních důvodů snižování biodiverzity ekosystémů.

Dalším z důsledků fragmentace krajiny, konkrétně dopravní infrastrukturou je mortalita neboli úmrtnost živočichů způsobená kolizemi s vozidly, při kterých jsou ročně usmrceny nebo zraněny milióny jedinců (ANDĚL a kol., 2005)

Pro představu, během let 1980 – 2005 klesnul podíl nefragmentované krajiny v České republice z 81% rozlohy státu na 64%. Na obrázku č. 3 je tato skutečnost graficky znázorněna zároveň s hororovou prognózou vývoje v roce 2040 (MIKO, HOŠEK, 2009).



Obr. č. 3 Pokles rozlohy nefragmentovaného území v ČR s prognózou do roku 2040.

Zdroj: MIKO, HOŠEK, 2009.

Velký podíl na fragmentaci krajiny má urbanizace, při tomto procesu dochází k přesunu a dlouhodobé koncentraci obyvatelstva z venkovských oblastí do měst a průmyslových center (SÝKORA, MULÍČEK, 2012).

S urbanizací spojený pojem suburbanizace, je obecně chápán jako rozrůstání měst a jejich zastavěného území spolu s jejich residenčními a komerčními aktivitami z jádrového města na jeho okraj, zpravidla na území jiné obce, tím dochází ke srůstání dříve samostatných obcí (TUNKA, 2012).

V takto nově vzniklých celcích bohužel většinou převládá chaotické uspořádání, s nedostatečnou dopravní obslužností a sociálním zázemím.

Kromě jiných problémů spojených se suburbanizací stojí za zmínku energetická náročnost suburbánních oblastí spojená s dojížděním za prací. Ta v některých z nich násobně převyšuje spotřebu energie pro vytápění rodinného domu postaveného v pasivním standardu (PELTAN, 2012).

3.3.2 Bariéry v krajině

Bariéry v krajině neboli také bariérový efekt je kombinací různých faktorů přírodních či antropogenních, snižujících schopnost úspěšného překonání komunikace či jiné bariéry, volně žijících živočichů (ANDĚL a kol., 2011).

SKLENIČKA (2003) uvádí některé příklady bariér v krajině, které mají za důsledek izolaci populací, která vede ke genetickým problémům, problémům se sháněním

potravy či k poklesu hustoty populací, která může mít za následek až vymření druhu. Jsou jimi dálnice, železnice, elektrická vedení, ropovody, kanály.

ANDĚL a kol. (2010) uvádějí jako základní typy bariér v krajině omezující pohyb především velkých savců tyto:

- silnice, dálnice, železnice
- vodní toky a vodní plochy
- ploty a ohradníky
- osídlení
- bezlesí

Autoři se zaměřují na velké savce především z toho důvodu, že jsou reprezentanti lesních ekosystémů a mají vysoké ekologické nároky, předpokládají proto, že zajištěním propustnosti krajiny pro tyto savce bude zajištěna propustnost i pro ostatní druhy. Lesní ekosystémy pokrývající přibližně 30% plochy ČR a jsou tedy významným prvkem přírody.

Způsob, jak minimalizovat bariérový efekt, vidí IUELL a kol., (2003) v tom, aby byla nová infrastruktura propustná pro volně žijící zvířata pomocí přizpůsobených pasáží určených k přechodu překážek a ve vhodném výběru trasy skrze terén.

3.3.3 Průchodnost krajiny

Pojmy průchodnost, propojenost nebo konektivitu krajiny lze definovat jako míru, kterou krajina napomáhá nebo naopak brání pohybu, migraci, volně žijících živočichů mezi jejich zdroji (TAYLOR a kol., 1993).

V souvislosti s problematikou průchodnosti krajiny v této práci je pojem migrace používán jako souhrnný pro veškeré pohyby volně žijících živočichů v krajině. TKADLEC (2008) specifikuje migraci především jako pravidelné pohyby spojující geograficky odlišná území, za účelem reprodukce či vztahující se ke změnám cyklů ročních období.

Hlavním legislativním nástrojem pro zajištění průchodnosti krajiny v České republice, je územní systém ekologické stability (dále jen ÚSES), který je zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny definován jako vzájemně propojený

soubor přirozených i pozměněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu.

Jako hlavní cíle ÚSES definuje ANDĚL a kol. (2011) zachování a rozvoj přirozeného genofondu krajiny, zajištění podpory ekologicky méně hodnotnějších částí krajiny a schopnost udržet polyfunkční využívání krajiny.

3.4 Vývoj kulturní krajiny v České republice

„Středoevropská krajina je domestikovaná jako ovce nebo pes“.

Václav Cílek: Obraz krajiny

SÁDLO a kol. (2008) definují pojem kulturní krajina jako typ krajiny, která vznikla kombinací činnosti přírody a člověka. Kulturní krajina tedy patří mezi jevy z pomezí přírody a kultury.

BAŠE (2006) uvádí jako podmínku pro vznik a udržení kulturní krajiny ovládnutí natolik vyspělé technologie zemědělské produkce, která umožní přežití a posléze založení trvalého osídlení.

Proměna české krajiny se začala přetvářet v období neolitu s příchodem prvních rolníků, kdy člověk neolitický měnil původní lesy a stepi na pole a pastviny, těžil dřevo a budoval osady (CÍLEK a kol., 2011).

Hlavní časové řezy vývoje české „kulturní“ krajiny v poledové době dle CÍLKA (2010):

- před 4 – 8 tisíci let první zemědělci obsazují oblasti podél velkých řek
- před 2 – 3 tisíci let lidé osidlují pahorkatiny, počátek masivní kolonizace jižních Čech a nástup doby železné
- kolem roku 0 – 600 našeho letopočtu nastává období velkých migrací a klimatických měn, klima se ochlazuje a zvlhčuje, roste plocha lesa
- v letech 600 – 1 000 dochází ke stabilizaci sídel, zejména v rámci již dříve osídlených černozemních oblastí
- 1 000 – 1 200 nastává rozvoj zemědělství za pomoci koňské síly, dochází k odlesňování a velkému růstu populace
- druhá polovina 13. století přináší přelom v urbanizaci krajiny, dochází k zakládání měst, pokračuje odlesnění a nastupuje půdní eroze

- 16. – 18. století je ve znamení rozvoje sklářství, průmyslu, železářství, což sebou nese velké ničení lesů, které zachrání až těžba uhlí v 19. století, kdy ovšem nastává obrovský tlak na zemědělskou krajinu
- 1950 – 1990 nástup kolektivizace, scelování pozemků, kontaminace krajiny
- po roce 1990 rostou kolem měst průmyslové zóny, satelitní městečka, venkov se opět vyliďňuje, dochází k postupnému vyčišťování kontaminované přírody.

3.4.1 Paměť krajiny

„Země sama je nositelkou příběhů“.

Dalajlama

Základní paměť krajiny je dána reliéfem, který určuje směr vodních toků a hydrologický režim oblasti, dojde-li ke změně reliéfu, například těžbou, je paměť krajiny nenávratně ztracena. Na reliéf krajiny má vliv klima a mikroklima (CÍLEK, 2007).

CÍLEK (2007) dále uvádí, že zatímco na úrovni přírody je paměť závislá na reliéfu, klimatu, substrátu a půdě, na úrovni kultury závisí paměť na zachování všech druhů památek a jejich propojení se současným životem.

Podle SÁDLA (2008) neznamena paměť krajiny nic jiného, než schopnost čelit rozmarům své doby a nenechat se jenom vláčet neustále se proměňující přítomností.

3.5 Land use a Land cover

Pojmy Land a Land cover či Land cover change, mají v češtině následující význam:

Land use (LU) - využívání půdy

Land cover (LC) - krajinný pokryv

Land cover change (LCC) - změny ve využívání půdy.

Běžně se využívá kombinací zkratk jako například LULC či LULCC.

LU/LC je obecný termín pro modifikaci zemského povrchu lidskou činností (ELLIS, 2013).

Bičík (2010) definuje LU/LC jako přetváření přírodního prostředí a divočiny do kategorií zemědělské nebo zastavěné urbanizované plochy.

Moderní civilizace musí mít dostatečné informace o mnoha složitých vzájemně souvisejících aspektech pro své konání a rozhodování ve využívání půdy, která se stávají čím dál důležitější. Jedním z hlavních předpokladů pro lepší a šetrnější využití území je porovnávání stávajících a historických informací o změnách využívání půdy. Kvůli rozdílným perspektivám při nahlížení na LULC neexistuje ideální klasifikace LU či LC a je nepravděpodobné, že by někdy mohla existovat (ANDERSON, 1976).

Klasifikace hodnocení LU je ovlivněno účelem, měřítkem, geografickou polohou a metodou zpracování. Každá LU forma má specifické požadavky na danou lokalitu, dané krajinnými vlastnostmi. Jejich srovnáním lze zjistit vhodnost dané formy využívání krajiny (SKLENIČKA, 2003).

Pro použití v geografických informačních systémech jsou data krajinného pokryvu základním datovým vstupem a mohou být zpracovávána v různém prostorovém či obsahovém detailu (GISAT, 2016).

4. Zájmové území, vojenský újezd Hradiště

*„Kdyby byla krajina něco neživého,
odsunem Němců ze Sudet by zanikla a rozpadla se“.*
Miloslav Lapka, Zánik zemědělské krajiny v Sudetech

V souvislosti s proměnou krajiny v časovém rozmezí a modelovým územím této práce je nezbytné zmínit důvody, které k této proměně vedly, tím hlavním je bezesporu poválečný odsun německého obyvatelstva.

Zatímco na krajině českého vnitrozemí se podepsalo „pouze“ zhruba 40 let socialistického experimentu, v pohraničí nešlo jen o rozorání mezí a scelení lánů, zde se ve jménu nenávisti k německému zlikvidovaly tisíce obcí, stovky kostelů, far, statků a usedlostí. Celá jedna poválečná generace dosídlenců využívala fondy, ke kterým tak snadno přišla bez jakékoliv řádné údržby či modernizace (ŘÍHA, 2008).

Naprosto bezradné komunistické pokusy o znovuosídlení skončily krachem, nastala sucese a krajina se vrací ke svému předchozímu stavu. Jsou vidět stromořadí, vedoucí kamsi, zbytky polí, stavení (LAPKA, 2006).

SÁDLO (2008) vysvětluje pojem sucese jako vývoj společenstva spočívající v postupném nahrazování populací určitých druhů, populacemi druhů jiných. U vegetace, se jedná prostě o zarůstání volné plochy.

4.1 Zřízení vojenského újezdu Hradiště

Vojenský újezd Hradiště, veřejnosti spíše známý jako Doupov je největším výcvikovým prostorem Armády České republiky o rozloze 33 161 hektarů.

Byl zřízen zákonem č. 169 / 1949 Sb., o vojenských újezdech, hranice byly vymezeny podle rozhodnutí tehdejšího krajského národního výboru v Karlových Varech, ze dne 27. 8. 1953 a na základě rozhodnutí vlády Československé republiky číslo 161-4-9/6 z roku 1950.

Až do roku 1945 bylo Doupovsko obydleno převážně pouze Němci. Výrazné změny v osídlení této oblasti přinesl konec druhé světové války, kdy došlo k odsunu německého obyvatelstva. V letech 1950 až 1954, bylo toto území, v souvislosti

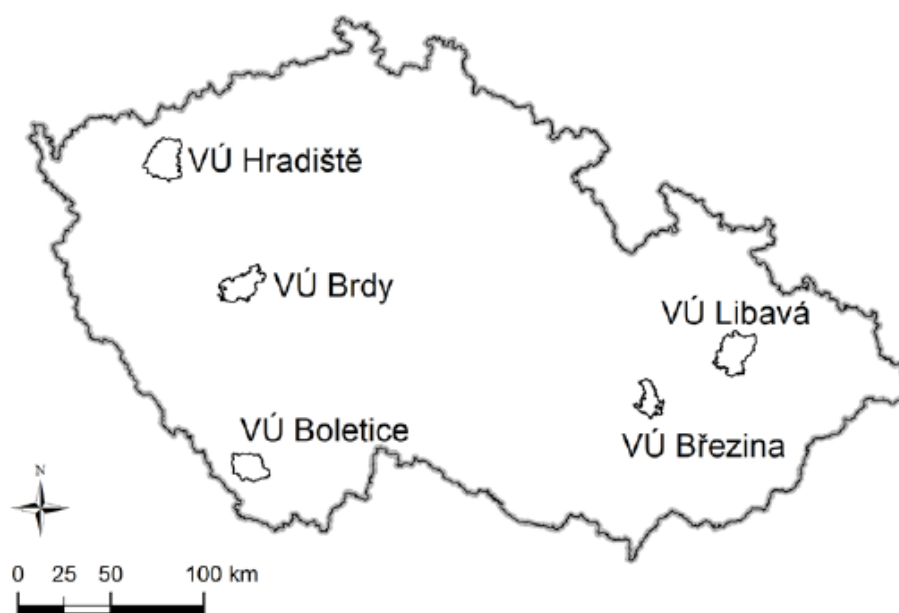
s nově vytvořeným vojenským výcvikovým prostorem, vysídleno téměř úplně. Po vystěhování obyvatel byly budovy bořeny při nácvičce bojové činnosti, větší církevní stavby byly používány jako sklady (MINISTERSTVO OBRANY, 2006).

Například z největší obce v oblasti, z Doupova, zůstal dnes pouze zbytek lipové aleje na náměstí, několik schodů vedoucích ke klášterní kapli, cypřiše na bývalém hřbitově, budova skladiště na bývalém nádraží a hrobka Zedwitzů ve stráni nad údolím (ANTIKOMPLEX, 2006).

4.2 Prostorové vymezení

Újezd se nachází v nejzápadnější části České republiky, na území Karlovarského kraje, v Doupovských horách v nadmořské výšce kolem 500 a 700 metrů. Celou svou rozlohou spadá do okresu Karlovy Vary. Severovýchodní okraj újezdu tvoří hranici mezi Karlovarským a Ústeckým krajem. Vojenský výcvikový prostor vznikl na katastru, kde se tehdy nacházelo celkem 65 osad a obcí, dnes již zcela nebo částečně zaniklých. V současné době újezd zahrnuje pět katastrálních území, Doupov, Bražec, Radošov, Tureč a Žďár, všechna u Hradiště (MINISTERSTVO OBRANY, 2006).

Vojenský újezd vyplňuje pohoří Doupovské hory s nejvyšším vrcholem Hradiště, s nadmořskou výškou 934 metrů. Pro vojenskou činnost se využívá přibližně 32% plochy újezdu (BINTEROVÁ, 2005).

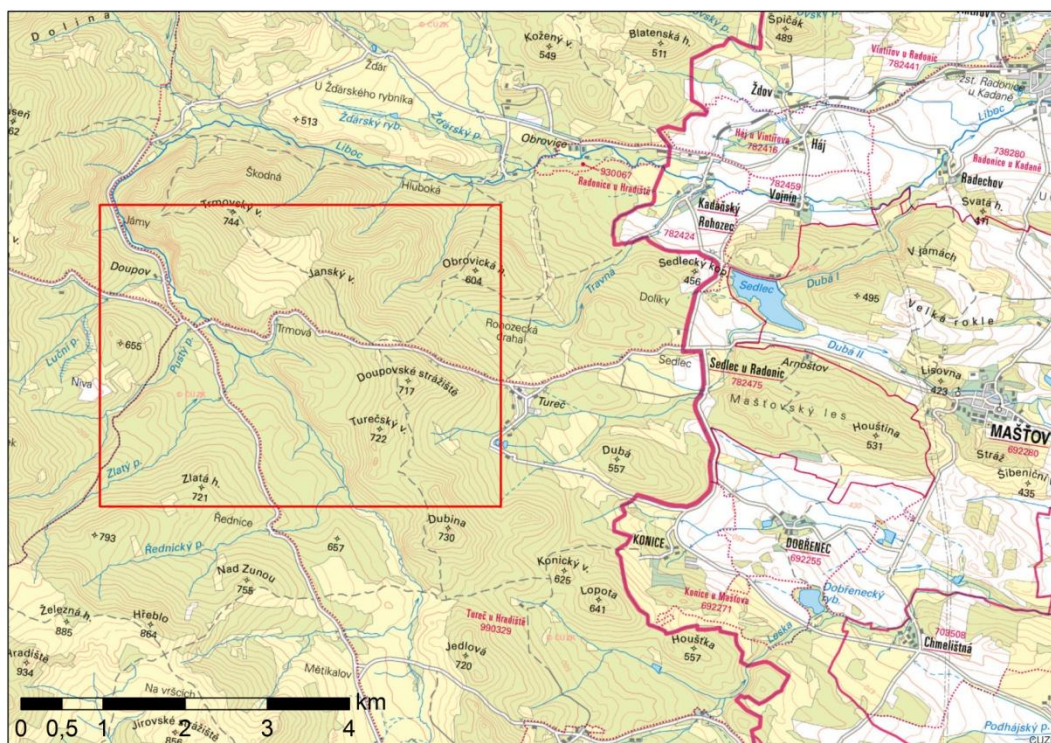


Obr. č. 4 Přehledová mapa vojenských újezdů v ČR.

Zdroj: BUŠEK, 2015.

4.3 Charakteristika krajiny zájmového území

Díky historickým souvislostem je toto území z hlediska ekologického a přírodovědného výjimečně zachované a hodnotné, což je dáno nejen již zmíněným vulkanickým původem, výskytem četných minerálních pramenů, reliéfem terénu, druhovým bohatstvím fauny a flóry, ale především maximálním snížením vlivu civilizace za posledních několik desetiletí (BINTEROVÁ, 2005).



Obr. č. 5 Grafické znázornění zájmového území.

Zdroj: vlastní zpracování.

4.3.1 Geomorfologické zařazení

Doupovské hory vznikly třetihorní vulkanickou činností jako mohutná sopka, takzvaný stratovulkán, mají tím pádem kruhovitý tvar, leží převážně na pravém břehu řeky Ohře. Průměrná roční teplota je 6 stupňů Celsia, což se značnou členitostí terénu s mělkým půdním profilem nevytváří vhodné zemědělské podmínky.

Geomorfologicky se Doupovské hory v Podkrušnohorské oblasti Krušnohorské soustavy dělí na celek rozdělený na tři okrsky: Hradištská hornatina, Jehličenská hornatina a Rohozecká vrchovina (MINISTERSTVO OBRANY, 2006).

- **System:** Hercynský
- **Provincie:** Česká vysočina
- **Subprovincie:** Krušnohorská soustava
- **Celek a podcelek:** Doupovské hory
- **Okrsky:** Hradišťská hornatina, Jehličenská hornatina a Rohozecká vrchovina

4.3.2 Typologie krajiny

LÖW a NOVÁK (2008) rozdělují typologii české krajiny na typy sídelních krajin, podle využití krajin a podle reliéfu krajin, na základě tohoto rozdělení lze oblast definovat následovně:

- dle sídelního typu se jedná o pozdně středověkou sídelní krajinu Hercynika.
- dle způsobu využití území se jedná především o krajinu bez vylišeného pokryvu s prvky lesozemědělské krajiny.
- dle typu reliéfu lze území zařadit do krajiny sopečných pohoří. (LÖW, NOVÁK, 2008).

4.3.3 Pedologie krajiny a klimatické podmínky

Vývoj půd na většině území byl ovlivněn klimatem. Dlouhodobý režim fyzikálních vlastností půdy, její teploty a vlhkosti, je označován jako půdní podnebí či klima, zahrnující hodnocení půdního substrátu, vody a vzduchu (VOPRAVIL a kol., 2010). Území vojenského újezdu Hradiště je tvořeno půdním typem **Kambizem**, subtypem **eutrofní** se substrátem **svahoviny čedičů** a leží v chladné až velmi chladné, na srážky chudé klimatické oblasti (NÁRODNÍ GEOPORTÁL INSPIRE, 2016).

Půdy typu **Kambizem** se řadí mezi půdy střední až nižší kvality vyvinuté pod původními listnatými a smíšenými lesy, vyskytující se v pahorkatinách a vrchovinách ve výškách 450 – 800 m n. m. Podnebí jejich výskytu je převážně vlhčí, mírně teplé s průměrnou roční teplotou mezi 4 až 9 stupni Celsia a s ročním úhrnem srážek mezi 500 – 900 mm. Půdní **subtyp** představuje půdotvorný proces, který určitým způsobem modifikuje půdní typy. **Substrát** je definován jako půdotvorný materiál, ze kterého se půdy vyvíjí, mohou jím být pevné horniny, jejich zvětraliny, mořské či říční sedimenty či antropogenní uloženiny. Nejčastěji se půdotvorné substráty třídí podle svého geologického stáří (VOPRAVIL a kol., 2010).

4.3.4 Geologické podmínky

Vulkanická hornatina Doupovských hor má střední výšku 558 m a tvoří nejmohutnější zbytky produktů povrchové sopečné činnosti, reliéf je podmíněn vznikem **stratovulkánu** (sopky složené z láv i tufů kruhovitého půdorysu) před 37 miliony let v třetihorách. Díky erozi, která snížila povrch nejméně o kilometr, není původní tvar stratovulkánu příliš znám.

Na vnějších svazích kopců je síť rozbíhající se do údolí, na okrajích hornatiny jsou oddělené vyvýšeniny s plochými vrcholy, tvořeny lávovými proudy. Celý sopečný komplex se dělí na spodní (výbušný) a svrchní (klidnější). Svrchní část je dále rozdělena na horní část doupovského vulkánu a na samostatná vulkanická tělesa v údolí Ohře (KUKAL a kol., 2005).

KUKAL a kol., (2005) definují **stratovulkán** jako sopku tvořenou střídajícími se lávovými proudy a vrstvami pyroklastických hornin, tj. původně sypkých vyvrženin.

4.3.5 ÚSES, Ptačí oblast a Evropsky významná lokalita Doupovské hory

V zájmovém území a jeho blízkosti se nacházejí významné prvky územního systému ekologické stability zdejší krajiny, jako jsou nadregionální koridory či:

- nadregionální biocentra Pustý zámek, Úhošť a Doupovský hřbet
- regionální biocentra Bučina, Dolní Lomnice, Složiště, Havraň, Malá pila, Stěna u Holetic, Jeseňská mokřina, Lopota – Houšťka.

Nařízením vlády č. 688 z 8. prosince 2004 byla oblast o rozloze 63 117 ha vymezena jako **Ptačí oblast Doupovské hory**, s cílem ochrany, zachování a obnovy ekosystémů významných pro populace čápa černého, včelojeda lesního, výra velkého, motáka pochopa, chřástala polního, lelka lesního, žluny šedé, datla černého, pěnice vlašské, ťuhýka obecného a lejska malého.

Území má okrouhlý tvar, na délku i na šířku přesahuje 28 km a prakticky se shoduje s geomorfologickým celkem Doupovské hory, celkem zde hnízdí 148 ptačích druhů (NATURA 2000, 2016).



Obr. č. 6 Ptačí oblast Doubovské hory.

Zdroj: Natura 2000, 2016.

Na území o rozloze 12 585 ha bezprostředně navazující na hranice vojenského újezdu Hradiště v prostoru mezi Karlovými Vary a Kadaní, jehož osu tvoří řeka Ohře a jehož součástí je také východní předhůří Doubovských hor na jih od Kadaně, je vyhlášena Evropsky významná lokalita Doubovské hory (NATURA 2000, 2016).



Obr. č. 7 Evropsky významná lokalita Doubovské hory.

Zdroj: Natura 2000, 2016.

5. Metodika

5.1 Použité mapové podklady

Jako nejvhodnější podklady pro získání historických dat byly použity černobílé letecké snímky z 50. let 20. století poskytnuté Vojenským geografickým a hydrometeorologickým úřadem v Dobrušce.

Pro vyhodnocení současného stavu byla použita barevná ortofotomapa, veřejně dostupná pomocí služby WMS poskytované Českým úřadem zeměměřičským a katastrálním (ČÚZK).

Pro tuto práci byly dále použity služby dostupné na mapových serverech, nutné pro přesné vyhodnocení struktury krajiny a určení kategorií LULC. Jedná se o servery:

- ČÚZK, konkrétně katastrální mapa, ZABAGED, SM5, SM10
- eAGRI, využití zemědělské půdy LPIS
- geoportál INSPIRE
- katalog mapových informací Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů (ÚHUL).

5.2 Práce s mapovými podklady v GIS

Všechny mapové podklady byly zpracovány v geografickém informačním systému ArcGIS. Snímky z 50. let období byly poskytnuty již georeferencované, v rastrovém formátu TIFF.

Georeference představuje umístění orientačních bodů, které lze rozpoznat jak na referenční vrstvě, tak na rastru, který se musí georeferencovat, většinou jde o křižovatky silnic, rohy budov, solitérní stromy. Ideální je rovnoměrné rozmístění bodů především na okrajích.

Vektorizace představuje digitalizaci zdrojových dat v rastrové podobě za pomoci počítače, kdy je pohybem kurzoru snímána poloha objektů ze zdrojového obrazu, při tomto pohybu se ukládají souřadnice do vektorového souboru ve formě bodů, linií nebo polygonů. Základní princip vektorizace tudíž spočívá v převodu rastru na vektor.

Zpracování snímků včetně vektorizace probíhalo dle Metodiky klasifikace leteckých snímků (KRČÍLKOVÁ, ŠÍMOVÁ, 2013), která stanovuje postup a topologická pravidla.

Vektorizace probíhala v programu ArcMap 10.3.1 v referenčním měřítku 1 : 1 500, a dále solitérní prvky krajiny v měřítku 1 : 500.

Digitalizací ploch krajinného pokryvu na základě vizuálního pozorování byla získána geometrická data sledovaných kategorií LULC.

Postup vektorizace:

- načíst podkladové vrstvy lokalit, komunikací a vodních toků (*Lokalita.shp, Komunikace.shp, VodniToky.shp, WMS*)
- vybrat požadované lokality (*Select by Attributes*)
- spustit editor (*Editor – Start Editing*)
- editovat vodní toky ve vybrané lokalitě (liniová vrstva)
- editovat komunikace ve vybrané lokalitě (liniová vrstva)
- vytvořit obalové zóny pomocí funkce *Buffer* na vzniklých vrstvách komunikací a vodních toků (dle metodiky)
- editovat polygony ve vybrané lokalitě dle kategorií LULC a zároveň vyplnit atributové tabulky (*Cut Polygons*)
- spojit polygonové vrstvy vodních toků a komunikací pomocí funkce *Update* (*Input Feature vrstva vodních toků, Update Feature vrstva komunikací*)
- spojit vzniklé polygonové vrstvy vodních toků a komunikací s vrstvou polygonů s kategoriemi LULC pomocí funkce *Update* (*Input Feature vrstva polygonů, Update Feature spojená vrstva vodních toků a komunikací*)
- ořezat vzniklé vrstvy funkcí *Clip* (*Input Feature vzniklá vrstva, Clip Feature vrstva hranice lokalit*)
- nakonec provést kontrolu vyplnění všech atributů a topologie

5.3 Vymezení kategorií Land use a land cover

Při vektorizaci byly jednotlivým polygonům přiřazeny LULC kategorie vymezené na základě Metodiky klasifikace leteckých snímků od KRČÍLKOVÉ a ŠÍMOVÉ (2013).

VYMEZENÍ KATEGORIÍ LAND COVER				
Úroveň 1		Úroveň 2		Reprezentace
Kód	Název	Kód	Název	
10	Les	11	Lesní porosty	polygony
		12	Bezlesí	polygony
20	Zemědělská půda	21	Orná půda	polygony
		22	Trvale travní porosty	polygony
		23	Chmelnice	polygony
		24	Vínice	polygony
		25	Sady	polygony
		26	Skleníky	polygony
30	Vegetace mimo les	31	Dřevinná vegetace	polygony
		32	Vysokobylinná vegetace	polygony
40	Vodní plochy	41	Vodní plochy stojaté	polygony
		42	Vodní toky	polygony, linie
50	Urbanizované a ostatní plochy	51	Zastavěné a zpevněné plochy	polygony
		52	Ostatní plochy	polygony
60	Komunikace	61	Zpevněné cesty	polygony, linie
		62	Nezpevněné cesty	polygony, linie
		63	Železnice	polygony, linie

Obr. č. 8 Vymezení kategorií LULC.

Zdroj: KRČÍLKOVÁ, ŠÍMOVÁ, 2013.

Definice vymezených kategorií dle metodiky klasifikace leteckých snímků, některé kategorie byly modifikovány, aby lépe odrážely skutečnost, v závorce je uveden kód LU:

5.3.1 Les (10)

Podle zákona č. 289 / 1995 Sb., zákon o lesích, jsou lesem, lesní porosty (stromy a keře lesních dřevin) s jejich prostředím a pozemky určené k plnění funkcí lesa. Funkce lesa (produkční a mimoprodukční) jsou chápány jako přínosy podmíněné existencí lesa. Porost je základní jednotkou prostorového rozdělení lesa identifikovatelnou v terénu a zobrazenou na lesnické mapě.

- **Lesní porosty (11)** – plochy se stromovým porostem v různých stádiích vývoje lesa bez rozlišení věku a typu porostu s plochou větší než 1 ha. Tato plocha může

být i protáhlého tvaru, který ovšem není užší než 30 m v celém profilu, jeho délka zároveň nepřesahuje více jak 10x jeho šířku.

- **Bezlesí (12)** – plochy do velikosti 500 m², bez lesního porostu, s lesem logicky související, nezařaditelné do jiných LULC kategorií.

5.3.2 Zemědělská půda (20)

Plochy určené k dočasnému využívání zemědělské půdy nebo plochy spojené se zemědělským využíváním pozemku. Jako vodítko při rozhodování o zařazení plochy do kategorie mohou posloužit podklady z katastru nemovitostí a informace z Evidence zemědělské půdy (LPIS).

- **Orná půda (21)** – plochy, na kterých se pěstují dočasné plodiny (obilniny, okopaniny, víceleté pícniny). Typickým znakem orné půdy je jednotná textura povrchu (stejně stáří, druh a výška) a často viditelné tzv. kolejové meziřádky (pravidelný pojezd mechanizace v porostu). Na sklizených polích je často patrná eroze a intenzivní obdělávání půdy.
- **Louky a pastviny (22)** – obhospodařované travní porosty bez stromové a keřové vegetace s různou intenzitou obdělávání (nepravidelné pojezdy mechanizace, zapojený porost bez kolejových meziřádků).
- **Chmelnice (23)** - plochy se vyznačují pravidelnou texturou (výrazné řádky) s čtvercovým uspořádáním polí. V podkladech katastru jsou většinou značeny symbolem ve tvaru „L“. Identifikaci chmelnice může usnadnit i lokalita výskytu (například Žatecko).
- **Vinice (24)** - plochy vyznačující se nápadnou texturou s drobnými liniemi, lišící se stářím a způsobem hospodaření, vyskytují se v obecně známých vinařských oblastech. V katastru značeny symbolem ve tvaru „S“.
- **Sady (25)** - plochy s podobnou texturou jako vinice. Určující může být rozpoznatelnost korun stromků. Sad je možné poznat podle mapové značky připomínající písmeno „Q“, která ovšem není uváděna tak často jako u vinic či chmelnic.
- **Skleníky (26)** - tato kategorie je zařazena z důvodu úplnosti, její výskyt se nepředpokládá.

5.3.3 Vegetace mimo les (30)

Cílem této kategorie je detailně zachytit ekostabilizující prvky v krajině, takzvané rozptýlené zeleně a vysokobylinné vegetace, které nemusí být významné svou rozlohou, ale mají velký význam pro zachování biodiverzity zejména v intenzivní zemědělské krajině.

- **Dřevinná vegetace (31)** – dřevinná nebo smíšená společenstva (nelesní) v krajině, jako jsou stromořadí, solitéry, remízy či aleje.
- **Sukcesní vegetace (32)** – nezemědělské porosty s bylinným pokryvem a přírodě blízké louky, například okraje lesních porostů, paseky, horské louky. O kategorii 22 se liší strukturou z důvodu různého stáří a výšky vyskytujících se druhů.

5.3.4 Vodní plochy (40)

Do této kategorie se řadí všechny stojaté i tekoucí vodní plochy, přírodního či antropogenního původu.

- **Vodní plochy stojaté (41)** - rybníky, nádrže, jezera, mokřady s volnou vodní hladinou.
- **Vodní toky (42)** - povrchové vodní toky (potoky, řeky, kanály). Vodní toky jsou reprezentovány jako linie i jako polygony.

5.3.5 Urbanizované a ostatní plochy (50)

Tato kategorie zahrnuje veškerou zástavbu v extravilánu, případně i v intravilánu.

- **Zastavěné a zpevněné plochy (51)** – Obytné i rekreační budovy včetně zahrad, průmyslové a zemědělské areály, dopravní areály, školské a vojenské objekty, hrady, zříceniny, pevnosti, zámky a zámecké areály, parky, léčebny, elektrárny, funerální objekty.
- **Ostatní plochy (52)** – plochy antropogenního původu, nezařaditelné do výše uvedených kategorií či komunikací. Jedná se například o skládky, lomy, výsyvky.

5.3.6 Komunikace (60)

- **Zpevněné a nezpevněné cesty (61)** – cesty se zpevněným povrchem (silnice, dálnice) nebo cesty bez zpevněného povrchu (lesní či polní cesty).
- **Železnice (62)** – železniční síť.

Cesty a železnice se vektorizují jako linie, ostatní plochy, u silnic například parkoviště a odpočívadla, u železnic, například nádraží, se vektorizují jako polygony zařazené do kategorie 50.

5.4 Analýzy změn krajiny

5.4.1 Koeficient ekologické stability (KES)

Pro stanovení koeficientu ekologické stability, byla použita metoda výpočtu dle MÍCHALA (1985), která stanovuje poměr stabilních a nestabilních částí krajiny.

$$KES = \frac{S}{N}$$

Pro potřeby této práce vyjadřují S a N následující:

S = výměr ploch stabilních: lesní půda (LP); vegetace mimo les (VML); vodní plochy (VP)

N = výměra ploch nestabilních: zemědělská půda (ZP); urbanizované plochy (UP); komunikace (K)

$$KES = \frac{LP + VML + VP}{ZP + UP + K}$$

Čím vyšší hodnota KES, tím je stabilnější plocha krajiny. Tato metoda je založena na jednoznačném zařazení krajinného prvku do skupiny stabilní nebo nestabilní plochy a neumožňuje kvalitativní hodnocení konkrétního stavu jednotlivých prvků (MÍCHAL, 1985).

Pro vyjádření hodnot koeficientu ekologické stability (KES) je uvedena následující tabulka č. 5.1.

Vyjádření hodnot koeficientu ekologické stability	
KES < 0,1	území s maximálním narušením přírodních struktur
0,1 < Kes < 0,3	území nadprůměrně využívané
0,3 < Kes < 1,0	území intenzivně využívané
1,0 < Kes < 3,0	vcelku vyvážená krajina

Tab. č. 5.1 Vyjádření hodnot koeficientu ekologické stability.

Zdroj: LIPSKÝ, 2000.

5.4.2 Mean Patch Size (MPS) – průměrná velikost plošek

Průměrná velikost plošek vyjadřuje poměr celkové rozlohy plošek v jednotlivých kategoriích a počtu plošek jednotlivých kategorií. Na rozdíl od tohoto se hustota plošek bude počítat z celkové plochy zájmového území (UMASS, 2016).

Tato funkce je jednou z nejdůležitějších a nejužitečnějších při počítání krajinné struktury. Nízké hodnoty znázorňují vysokou fragmentaci krajiny.

$$MPS = \frac{\sum \text{rozloha plošek}}{\text{celkový počet plošek}} [\text{ha}]$$

5.4.3 Hustota plošek

Na rozdíl od indexu MPS se hustota plošek vypočítá jako poměr celkového počtu plošek vůči rozloze celého území v daném časovém období.

$$\text{Hustota plošek} = \frac{\sum \text{počet plošek}}{\sum \text{rozloha plošek}}$$

5.4.4 Edge density (ED) – hustota okrajů

Hustota okrajů určuje délku okrajů na jednotku plochy, která umožňuje porovnání ploch různých velikostí a tím umožňuje sledování změn ve struktuře krajiny. Hustota okrajů (ED) je poměr celkové délky okrajů a celkové rozlohy daného území (UMASS, 2016). Pokud je plocha počítána v m², je nutné vynásobit hodnotu 10 000 krát, aby byla vyjádřena v hektarech. Jednotky jsou uváděny jako [m/h]. Čím vyšší je hodnota ED, tím více okrajů se v území nachází.

$$ED = \frac{E}{A} (10.000)$$

E = celková délka (m) okrajů plošek

A = celková plocha plošek (m²)

5.4.5 Dynamika změn landuse

Hodnocení prostorových změn lokalit má za úkol porovnat a kvantifikovat data ze dvou sledovaných období. Prostorové změny jsou dány topologickým překrytím dvou vrstev s různými stavy LULC ve dvou sledovaných obdobích.

Metodu topologického překrývání si lze představit jako překrytí dvou tematických map na průhledných fóliích. Výsledkem topologického překrývání v GIS je pak identifikace nových objektů, které mají kombinace vlastností objektů ze zdrojových vrstev. Pro kombinaci vstupních objektů se používají pravidla Booleovské logiky (FŽP ČZU, 2012).

Pro obě sledovaná období je potřeba vytvořit za pomoci funkce INTERSECT vektorovou vrstvu. Pomocí dotazů SQL (Structured Query Language) je poté možné z atributové tabulky této vrstvy získat informace o míře změn jednotlivých LULC, konkrétně o nárůstu či úbytku plochy a počtu změn jednotlivých landuse typů. Výsledky těchto změn jsou reprezentovány za pomoci kontingenční tabulky v programu Microsoft Excel.

Pomocí funkce Union byla vytvořena vrstva obsahující informaci o prostorové dynamice změn. V atributové tabulce lze zjistit počet změn LULC. Po určení pravidel SQL dotazem, lze vypočítat, zda nedošlo ke změně LULC „0“ nebo zda proběhla právě jedna změna „1“. (KLÁPŠTĚ, 2015).

Přesné vyčíslení těchto změn pomocí kontingenční tabulky je uvedeno v příloze č. 3.

6. Výsledky

Na základě zjištěných informací ohledně vývoje zastoupení jednotlivých kategorií LULC lze zjistit, že se krajina v oblasti Vojenského újezdu Hradiště, v průběhu uplynulých zhruba 60 let dramaticky změnila.

Největší změna proběhla bezesporu v zastoupení kategorií lesa a zemědělské půdy a dále mimolesní vegetace.

6.1 Změny struktury krajiny

Lesní porosty	1950	Současnost
celková plocha (ha)	110,18	676,45
zastoupení (%)	6,14	37,71
počet plošek (ks)	20	21
Ø velikost pozemku (ha)	5,51	32,21

Tab. č. 6.1 Zastoupení LU (11) Lesní porosty.

Z tabulky č. 6.1 je patrné, že v padesátých letech tvořil les pouze 6,14% celkové plochy, zatímco v roce 2016 činilo zastoupení lesa již 37,71%, což je zhruba šestinásobek původní hodnoty. Z okrajového zastoupení v padesátých letech zaujaly lesní porosty druhé místo v zastoupení plochy, co do celkové rozlohy. Zároveň došlo k výraznému nárůstu průměrné velikosti pozemku.

Bezlesí	1950	Současnost
celková plocha (ha)	9,36	40,37
zastoupení (%)	0,52	2,25
počet plošek (ks)	4	101
Ø velikost pozemku (ha)	2,34	0,40

Tab. č. 6.2 Zastoupení LU (12) Bezlesí.

Stejně jako v případě lesa, je dle tab. č. 6.2, i u bezlesí patrný značný nárůst celkové plochy oproti 50. létům, jedná se zhruba o čtyřnásobné zvětšení. Stejně tak došlo rapidnímu nárůstu počtu těchto ploch. Zároveň ovšem došlo ke snížení průměrné velikosti pozemku. V celkové ploše se jedná o plochy méně zastoupené.

Orná půda	1950	Současnost
celková plocha (ha)	32,58	1,45
zastoupení (%)	1,82	0,08
počet plošek (ks)	27	1
Ø velikost pozemku (ha)	1,21	1,45

Tab. č. 6.3 Zastoupení LU (21) Orná půda.

Oproti předchozím dvěma kategoriím došlo dle údajů v tab. č. 6.3 k poklesu plochy orné půdy takřka na minimum. V zájmovém území zůstala pouze jedna plocha orné půdy, která zastupuje pouze 0,08% celkové plochy.

Louky a pastviny	1950	Současnost
celková plocha (ha)	1 144,34	203,48
zastoupení (%)	63,80	11,34
počet plošek (ks)	501	27
Ø velikost pozemku (ha)	2,28	7,54

Tab. č. 6.4 Zastoupení LU (22) Louky a pastviny.

Údaje v tab. č. 6.4 ukazují, že stejně jako u orné půdy došlo i u luk a pastvin k dramatickému poklesu rozlohy. Z původní plochy 1 144 ha zbylo 203 ha, počet ploch klesl z původních 501 na 27 a průměrná velikost vzrostla ze zhruba 2 ha na 7,5 ha. Zatímco tedy v padesátých letech měla zemědělská půda dominantní zastoupení, v současnosti tvoří zhruba desetinu celkové plochy.

Dřevinná vegetace	1950	Současnost
celková plocha (ha)	215,19	516,76
zastoupení (%)	12	28,81
počet plošek (ks)	256	154
Ø velikost pozemku (ha)	0,84	3,36

Tab. č. 6.5 Zastoupení LU (31) Dřevinná vegetace.

Sukcesní vegetace	1950	Současnost
celková plocha (ha)	175,03	300,5
zastoupení (%)	9,76	16,75
počet plošek (ks)	54	104
Ø velikost pozemku (ha)	3,24	2,89

Tab. č. 6.6 Zastoupení LU (32) Sukcesní vegetace.

Z tabulek č. 6.5 a 6.6 je patrné, že plochy vegetace mimo les zaujaly se 45% dominantní postavení v rámci sledovaného území a spolu s plochou lesa tvoří většinu území. Došlo zde k úbytku počtu ploch dřevěné vegetace a k nárůstu počtu ploch vegetace sukcesní. To lze přičíst například úbytku alejí a stromořadí v nelesní krajině. Průměrná velikost těchto pozemků rostla s úbytkem ploch a naopak.

Vodní plochy stojaté	1950	Současnost
celková plocha (ha)	0,08	0,62
zastoupení (%)	0,004	0,03
počet plošek (ks)	1	4
Ø velikost pozemku (ha)	0,08	0,16

Tab. č. 6.7 Zastoupení LU (41) Vodní plochy stojaté.

Vodní toky	1950	Současnost
celková plocha (ha)	6,93	7,02
zastoupení (%)	0,386	0,392
počet plošek (ks)	1	1
Ø velikost pozemku (ha)	6,93	7,02

Tab. č. 6.8 Zastoupení LU (42) Vodní toky.

Zastoupení vodních ploch a vodních toků v zájmovém území je v obou sledovaných obdobích minimální, kdy nedosahuje ani v jednom případě ani procenta z celkové plochy. Ke změně došlo pouze co do počtu vodních ploch, v současnosti se v území nacházejí 4, oproti jedné v letech padesátých.

Zastavěné a zpevněné plochy	1950	Současnost
celková plocha (ha)	55,23	0,98
zastoupení (%)	3,08	0,05
počet plošek (ks)	5	2
Ø velikost pozemku (ha)	11,05	0,49

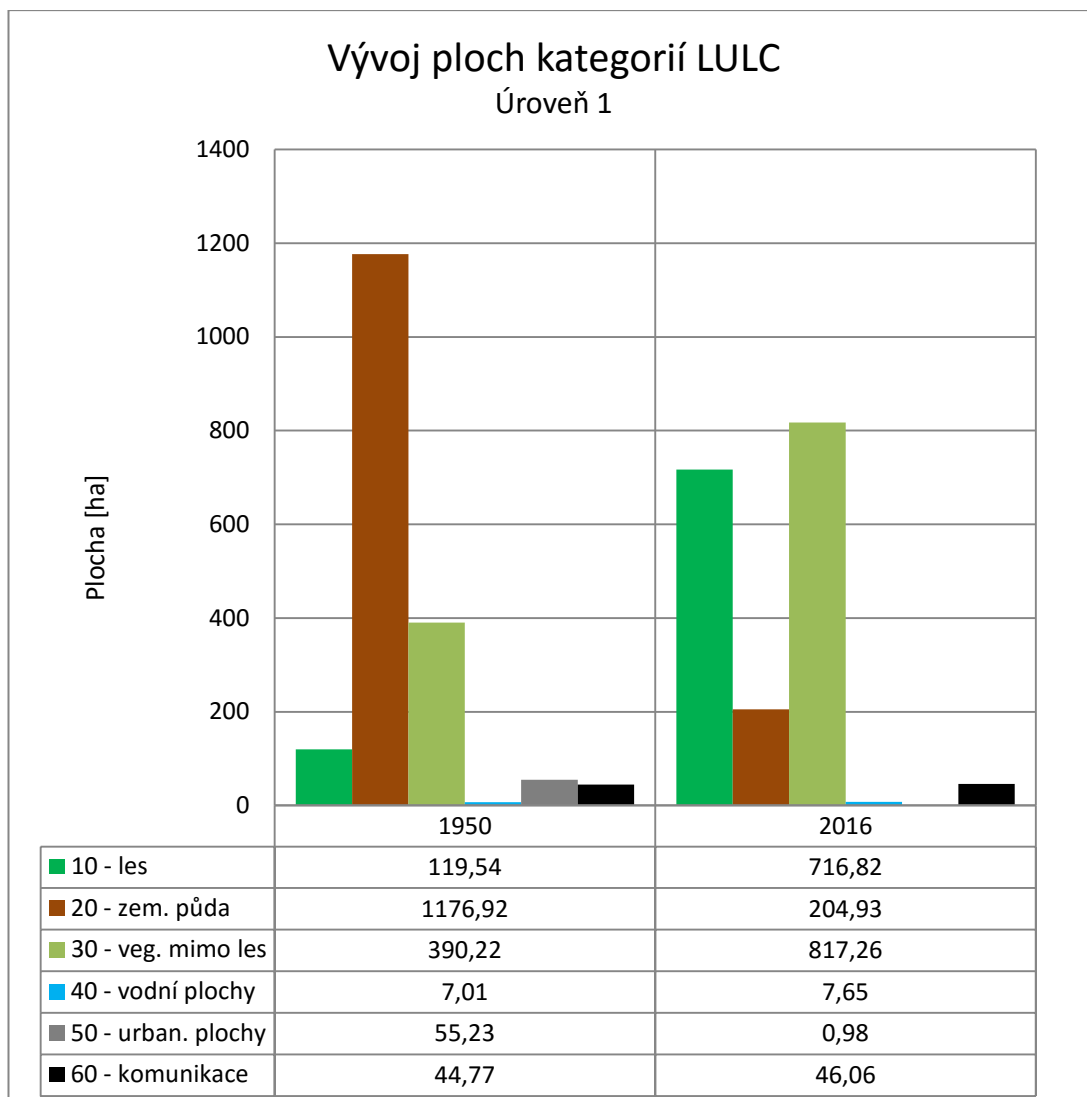
Tab. č. 6.9 Zastoupení LU (51) Zastavěné a zpevněné plochy.

Tab. č. 6.9 zobrazuje zastoupení zastavěných a zpevněných ploch, které zahrnují především urbanizovaná území. Zde je vidět značný pokles těchto ploch, kdy z původní plochy 55 ha zůstala plocha necelého hektaru. Počet těchto ploch klesl z 5 na 2 a průměrná velikost se zmenšila z 11 ha na pouhých 0,49 ha.

Zpevněné a nezpevněné cesty	1950	Současnost
celková plocha (ha)	44,77	46,06
zastoupení (%)	2,50	2,57
počet plošek (ks)	1	1
Ø velikost pozemku (ha)	44,77	46,06

Tab. č. 6.10 Zastoupení LU (61) Zpevněné a nezpevněné cesty.

Z tab. č. 6.10 je patrné, že podobně jako u vodních ploch a toků, zůstala plocha cestní sítě víceméně nezměněna.



Obr. č. 9 Graf znázorňující přehled a vývoj kategorií LULC.

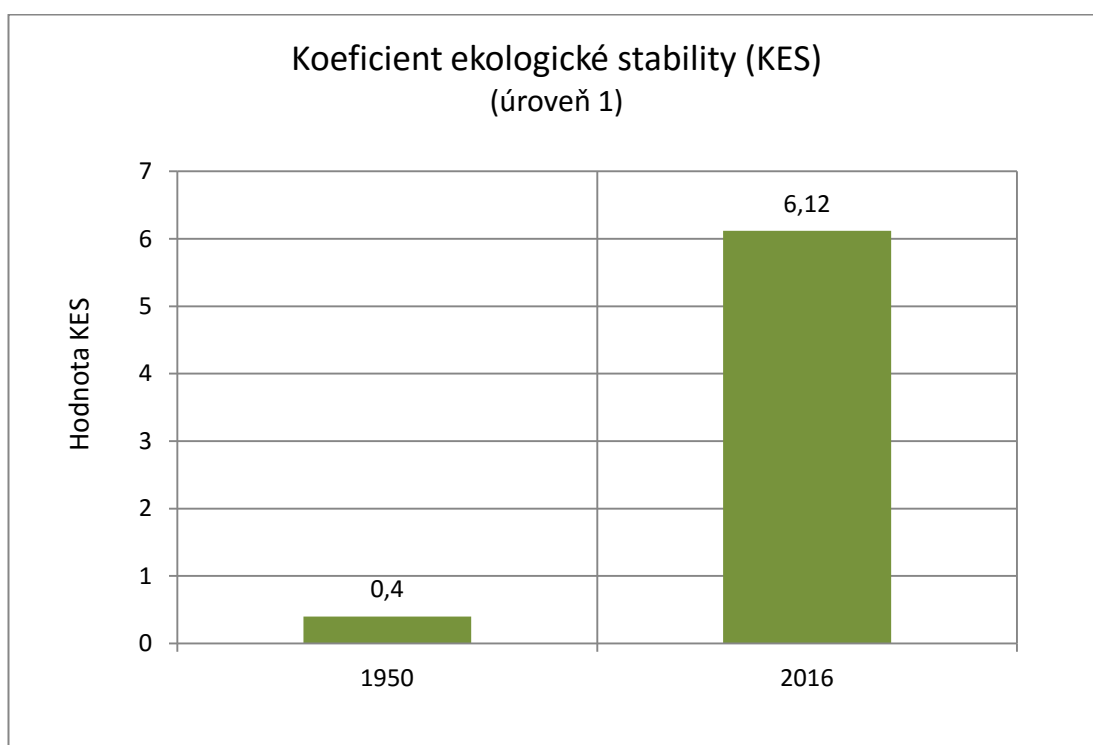
Ve sledovaném období došlo v zájmovém území k poměrně zásadní změně struktury krajiny, zatímco v 50. letech dominuje zemědělská půda, která tvoří 65% celkové plochy, o 60 let později je dominantní plocha lesa a vegetace mimo les, které zabírají v součtu 85% celkové plochy.

U zemědělské půdy, hlavně u kategorie louky a pastviny (22), došlo k enormnímu poklesu počtu plošek společně se zvyšováním průměrné velikosti těchto ploch.

Naopak u kategorie bezlesí (12) došlo k velkému nárůstu počtu plošek a zároveň ke snížení jejich průměrné velikosti.

6.2 Koeficient ekologické stability (KES)

Výsledky analýzy ekologické stability v obr. č. 10 ukazují, že zatímco v padesátých letech minulého století dosahoval koeficient ekologické stability hodnoty 0,4, což značí území intenzivně využívané, v současnosti dosahuje koeficient hodnoty 6,12. Tato hodnota představuje dvojnásobek hodnoty uváděné v metodice pro vyváženou krajinu. Lze proto tvrdit, že v současné době se jedná o území s jednoznačně vyváženou krajinou.



Obr. č. 10 Graf znázorňující hodnoty koeficientů ekologické stability.

6.3 Mean patch size (MPS) – průměrná velikost plošky

Průměrná velikost plošky se dle údajů v tab. č. 6.11 pohybovala u všech lokalit, v obou časových intervalech v rozmezí od minimální hodnoty 0,49 ha do 46,06 ha na lokalitu. Kromě vodních a zastavěných ploch je vidět u zbývajících ploch rostoucí tendence.

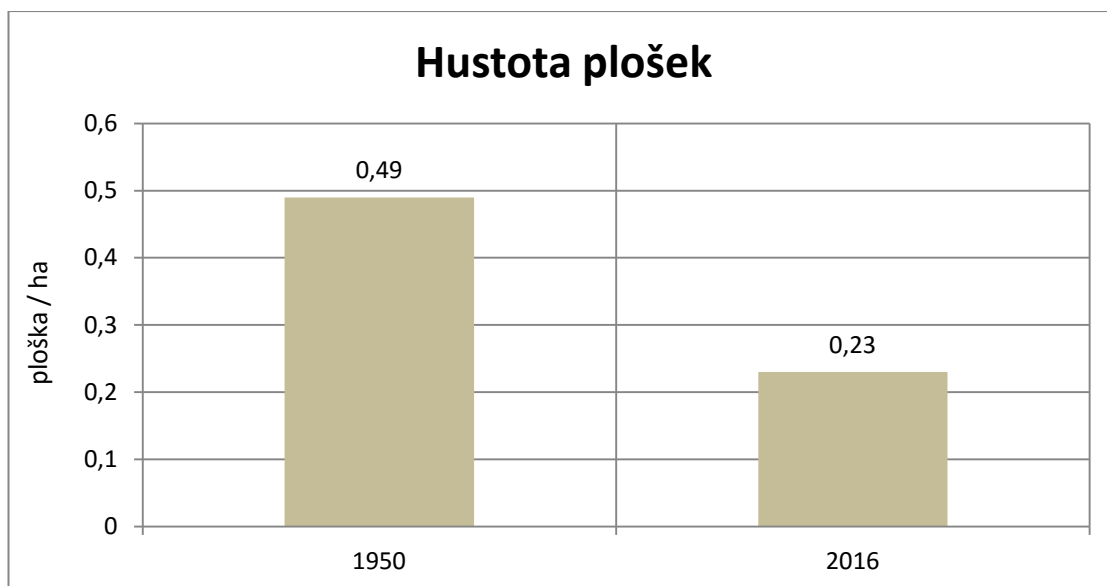
Zejména u ploch zemědělské půdy a vegetace mimo les je patrný výrazný nárůst průměrné velikosti plošek.

Průměrná velikost plošek (m/ha)		
LULC kategorie – úroveň 1	1950	2016
10 Les	4,98	5,88
20 Zemědělská půda	2,23	7,32
30 Vegetace mimo les	1,26	3,17
40 Vodní plochy	3,50	1,53
50 Urbanizované a ostatní plochy	11,05	0,49
60 Komunikace	44,77	46,06
Průměr Ø	11,30	10,74

Tab. č. 6.11 Sledované ukazatele MPS.

6.4 Hustota plošek

Hodnota hustoty plošek umožňuje představu o struktuře krajiny. Z obr. č. 10 je patrné, že hodnota hustoty plošek v padesátých letech, byla dvakrát vyšší než v současnosti.



Obr. č. 11 Graf znázorňující hustotu plošek (ploška/ha)

6.5 Edge density (ED) – hustota okrajů

Při zjišťování fragmentace krajiny lze využít poměru mezi délkou okrajů a rozlohou plochy, takzvanou hustotou okrajů. Hustota okrajů je přímo závislá na celkovém počtu plošek v území.

Z výsledků viz tab. č. 6.12 je patrné, že největší hustota okrajů u zemědělské půdy je v 50. letech minulého století a má výrazně klesající tendenci. To znamená, že v minulosti byla tato plocha mnohem více fragmentovaná než v současnosti.

Naopak u plochy lesa a vegetace mimo les je hustota okrajů rostoucí, což souvisí s růstem jejich plochy.

Za zmínku stojí také pokles hodnot u zastavěných ploch, což souvisí s jejich skoro vymizením z modelového území.

U ostatních kategorií není patrný příliš velký rozdíl ve změnách hustoty okrajů.

Celková průměrná hodnota hustoty okrajů oproti minulosti klesla zhruba o 13%, což značí celkově nižší fragmentaci krajiny v současnosti.

Hustota okrajů (m/ha)		
LULC kategorie – úroveň 1	1950	2016
10 Les	18,82	110,01
20 Zemědělská půda	265,47	55,43
30 Vegetace mimo les	142,24	194,07
40 Vodní plochy	24,10	24,54
50 Urbanizované a ostatní plochy	12,32	0,46
60 Komunikace	82,75	84,75
Průměr Ø	90,95	78,21

Tab. č. 6.12 Sledované ukazatele ED.

6.6 Dynamika změn landuse

Ve sledovaném období došlo ke změně využívání půdy u 1 362 ha, což činí tři čtvrtiny (76%) celkové plochy. K nejvýznamnější změně došlo u kategorie louky a pastviny na jiné LU typy, především na dřevinnou vegetaci (403 ha), lesní porosty (287 ha) a sukcesní vegetaci (247 ha). K zásadní změně, konkrétně nárůstu, došlo u kategorie lesních porostů, na úkor již zmíněné kategorie louky a pastviny (287 ha) a dále dřevinné (162 ha) a sukcesní (68 ha) vegetace.

Celkový počet změn je 2 981 a nejvíce změněných plošek připadá opět na kategorii louky a pastviny (1 849).

Z výsledků prostorové dynamiky je patrné, že došlo ke změně na většině území.

Podrobné vyjádření dynamiky změn landuse typů ve sledovaném období je zobrazeno v příloze č. 3 této práce.

Změny	Počet změn	Plocha [ha]	Plocha [%]
0 (beze změny)	539	431,22	24,04%
1 (změna proběhla)	2442	1362,48	75,96%

Tab. č. 6.13 Velikost změn všech landuse typů v období 1950 a 2016.

7. Diskuse

V zájmovém území, nacházejícím se posledních zhruba 60 let ve vojenském prostoru, nepřístupném veřejnosti proběhlo mnoho změn, které paradoxně nebyly způsobeny přímým vlivem člověka, ale naopak jeho nepřítomností.

Kromě současných ortofotomap, byly jedním z hlavních podkladů pro získání dat historické letecké snímky z 50. let, které bylo nutno vektorizovat. Jak uvádí LIPSKÝ (2000), letecké snímky jsou zcela přesný a objektivní doklad o stavu krajiny v době snímkování. Nevýhodou těchto snímků je obtížnější stanovení kategorií landuse. Tento problém nastal i v případě této práce, kdy bylo velmi obtížné rozeznat ornou půdu od trvale travních porostů, což je přesně ten případ, který uvádí LIPSKÝ (2000).

Ve sledovaném období došlo díky vystěhování veškerého obyvatelstva a znepřístupnění oblasti, k naprosto markantnímu úbytku zemědělské půdy, jejíž plochu nahradil les a vegetace mimo les. Jak uvádí BINTEROVÁ (2005), z hlediska ekologického a přírodovědného je toto území díky omezení vlivu civilizace výjimečně hodnotné. Z opačného úhlu pohled lze na uvedené skutečnosti nahlížet optikou krajiny kulturní, kdy ve sledovaném období došlo k její naprosté destrukci. Podle LAPKY (2006) dokládají dnes její někdejší přítomnost již jen pouze např. zbytky stromořadí, vedoucí kamsi.

S uvedeným procesem vysídlení a následným vystěhováním veškerého obyvatelstva z důvodu zřízení vojenského újezdu souvisí likvidace prakticky veškeré infrastruktury, což dokládá úbytek urbanizované a zastavěné plochy z původních 55 ha na necelý 1 ha. KOVAŘÍK (2009) uvádí, že v letech 1945 – 1960 zažilo české pohraničí největší a nejrozsáhlejší demoliční vlnu v celých novodobých dějinách.

V zájmovém území zároveň došlo ke snížení počtu plošek zhruba na polovinu, z původních 870 jich v současné době zůstalo pouhých 416 a zároveň u všech sledovaných kategorií landuse kromě urbanizovaných a zastavěných ploch došlo ke zvýšení průměrné velikosti plošky.

Výpočtem koeficientu ekologické stability, počítaného, dle MÍCHALA (1985), bylo zjištěno, že se z intenzivně využívané krajiny v padesátých letech minulého století stala krajina ekologicky velice stabilní. Problémem této metody je jednoznačné

zařazení krajinného prvku do skupiny stabilní nebo nestabilní plochy, které neumožňuje kvalitativní hodnocení konkrétního stavu jednotlivých prvků, nicméně z ostatních výsledků je zřejmé, že v současné době jde o jednoznačně vyváženou krajinu, nacházející se prakticky ve stavu sukcese (SÁDLO, 2008).

Výsledek topologického překrytí jasně ukazuje, že se změnila naprostá většina sledovaného území (76%).

Topologické překrytí je nástroj GIS, díky kterému lze číselně vyjádřit jak počet změn a velikost změněné plochy, tak i jaká kategorie se změnila v jinou.

Uvedený vývoj potvrzuje také BÍČÍK (2010), který tvrdí, že v pohraničí docházelo k významným změnám při převádění orné půdy na travní porosty, ovšem s tím rozdílem, že výsledky této práce jsou dané specifickým územím, kde kromě vysídlení německého obyvatelstva došlo také k vystěhování obyvatelstva českého a naprostému znepřístupnění vojenského újezdu veřejnosti. Tudíž na vývoj v tomto území nemělo vliv stěhování obyvatel do měst po roce 1950, jak uvádí LÖW a MÍCHAL (2003) ani socioekonomické změny po roce 1989, které postihly většinu území, spojené s překotnou přeměnou krajiny především v okolí velkých měst.

8. Závěr

Cílem práce bylo blíže poznat strukturu krajiny, ve které je lidská aktivita na minimální úrovni, což v současné době není příliš obvyklé. Dalo se očekávat, že vyhodnocení krajinných metrik přinese velký počet změn, při kterých došlo během zhruba šedesáti let k naprosté přeměně zemědělsky využívané kulturní krajiny na krajinu s lesy, vegetací mimo les a sukcesní vegetací bez jakýchkoliv urbanizovaných ploch.

Otázkou, na kterou si každý musí odpovědět sám je, zda měla větší hodnotu hospodářská kulturní krajina minulosti nebo sukcesní krajina současnosti, která představuje v dnešní civilizované době jev spíše výjimečný.

Zjištěné hodnoty charakteristik landuse typů ve dvou sledovaných obdobích a jejich vzájemné interakce umožňují lépe pochopit změny struktury krajiny v západočeském pohraničí, způsobené historickými událostmi.

Výsledky jsou znázorněny obrázkově, graficky a tabulkově a práce může sloužit jako pomůcka případnému dalšímu pozorování krajiny se stejným či podobným osudem.

9. Přehled literatury a použitých zdrojů

- ANDERSON J. R., HARDY E. E., ROACH J. T., WITMER R. E., 1976: A Land Use and Land Cover Classification System for Use with Remote Sensor Data. United States Government printing office, Washington, 28 s.
- ANDĚL, P., GORČICOVÁ, I., HLAVÁČ, V., MIKO, L., ANDĚLOVÁ H., 2005: Hodnocení fragmentace krajiny dopravou. Metodická příručka. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 99 s.
- ANDĚL P., MINÁRIKOVÁ T. a ANDREAS M. [eds], 2010: Ochrana průchodnosti krajiny pro velké savce. Evernia, Liberec, 137 s.
- ANDĚL P., BELKOVÁ H., GORČICOVÁ I., HLAVÁČ V., LIBOSVÁR T., ROZÍNEK R., ŠIKULA T., VOJAR J., 2011: Průchodnost silnic a dálnic pro volně žijící živočichy. Evernia, Liberec, 154 s.
- ANTIKOMPLEX, 2006: Zmizelé Sudety. Nakladatelství Českého lesa, Domažlice, 656 s.
- BAŠE M., 2006: Kulturní krajina jako evropský fenomén. In: SPURNÝ M. [ed.]: Proměny sudetské krajiny, Praha: 26 - 31.
- BIČÍK I., 2010: Vývoj využití ploch v Česku. Česká geografická společnost, Praha, 250 s.
- BINTEROVÁ Z., 2005: Zaniklé obce Doupovska od A do Ž. Oblastní muzeum Chomutov, Chomutov, 95 s.
- BUŠEK O., 2015: Jak se liší druhové bohatství a početnost ptáků mezi vojenskými výcvikovými prostory a okolní krajinou? Případová studie z vojenského újezdu Hradiště. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Praha.
- CÍLEK V., 2007: Krajina jako slovo. In: NĚMEC J., POJER F. [eds]: Krajina v České republice. Consult pro MŽP, Praha: 10 – 25.
- CÍLEK V., 2010: Krajiny vnitřní a vnější. Dokořán, Praha, 269 s.
- CÍLEK V., LOŽEK V., MUDRA P., KUBÍKOVÁ J., ŠPRYŇAR P., ČTVERÁK V., SCHMELZOVÁ R., OBERMAJER J., ŽÁK V., KUBÍK M., GREMLICA T., DANĚČEK V., 2011: Obraz krajiny. Dokořán, Praha, 311 s.
- DIDEROT 1999: Všeobecná encyklopedie. DIDEROT, Praha, 424 s.
- ELLIS E., 2013: Land-use and land-cover change. The Encyclopedia of Earth, online: <http://www.eoearth.org/view/article/154143>, cit. 22. 3. 2016.

- FORMAN R. T. T., GODRON M., 1993: Krajinná ekologie. Academia, Praha, 572 s.
- FŽP ČZU, 2012: Modelování změn v krajině. Návody ke cvičením. Katedra aplikované geoinformatiky a územního plánování, Fakulta životního prostředí České zemědělské univerzity, Praha, 41 s.
- GISAT, 2016: Gisat s.r.o., Praha, online: <http://www.gisat.cz/content/cz/produkty/vektorova-data/land-cover--land-use>, cit. 22. 3. 2016.
- HAVRLANT M., BUZEK L., 1985: Nauka o krajině a péče o životní prostředí. SPN n. p., Praha, 132 s.
- HIRT U., MEWES M., MEYER B. C., 2011: A new approach to comprehensive quantification of linear landscape elements using biotope types on a regional scale. *Physics and Chemistry of the Earth* 36: 579 – 590.
- HRADECKÝ J., BUZEK L., 2001: Nauka o krajině. Ostravská univerzita v Ostravě, Ostrava, 215 s.
- IUELL B., BEKKER H., CUPERUS R., DUFEK J., FRY G., HICKS C., HLAVÁČ V., KELLER V., ROSELL C., SANGWINE T., TØRSLØV N., WANDALL B., 2003: *Wildlife and Traffic: A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions*. KNNV Publisher, Brusel, 172 s.
- JACOBSOVÁ J., 1975: *Smrt a život amerických velkoměst*. Odeon, Praha, 287 s.
- KLÁPŠTĚ P., 2015: *Vývoj krajiny v pohraničí České republiky při hranici s bývalou NDR a Polskem*. Diplomová práce. Český zemědělská univerzita v Praze, Praha, 81 s.
- KOLEJKA J., 2013: *Nauka o krajině: Geografický pohled a východiska*. Academia, Praha, 439 s.
- KOVÁŘ P., 2014: *Ekosystémová a krajinná ekologie*. Karolinum, Praha, 169 s.
- KOVAŘÍK D., 2009: *Demoliční akce v českém pohraničí v letech 1945 – 1960*. Disertační práce. Masarykova univerzita, Brno, 190 s.

- KRČÍLKOVÁ Š., ŠÍMOVÁ P., 2013: Metoda klasifikace leteckých snímků v projektu Analýza vývoje krajiny ČR v podrobném měřítku hodnocení. Fakulta životního prostředí ČZU v Praze, Praha, 33 s.
- KUKAL Z., NĚMEC J., POŠMOURNÝ K., 2005: Geologická paměť krajiny. Česká pedologická služba, Praha, 224 s.
- LAPKA M., 2006: Zánik zemědělské krajiny v Sudetech. In: SPURNÝ M. [ed.]: Proměny sudetské krajiny, Praha: 94 - 99.
- LIPSKÝ Z., 1999: Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů. Karolinum, Praha, 129 s.
- LIPSKÝ Z., 2000: Sledování změn v kulturní krajině. Učební text pro cvičení z předmětu Krajinná ekologie. Česká zemědělská univerzita, Kostelec nad Černými lesy, 71 s.
- LÖW J., NOVÁK J., 2008: Typologické členění krajin České republiky. Urbanismus a územní rozvoj 6: 19 – 23.
- MARTIŠ M., ŠOLC J., 1977: Země, krajina, člověk. Horizont, Praha, 216 s.
- MĚKOTOVÁ J., 2007: Principy v obecné a aplikované krajinné ekologii. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 190 s.
- MÍCHAL I., BUČEK A., 1985: Ekologický generel ČSR. Terplan Praha a GgÚ ČSAV Brno.
- MIKLÓS L., IZAKOVIČOVÁ Z., 1997: Krajina ako geosystém. VEDA, Bratislava, 152 s.
- MIKO L., HOŠEK M. [eds], 2009: Příroda a krajina České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 106 s.
- MINISTERSTVO OBRANY, 2006: Vojenské újezdy Armády České republiky. Ministerstvo obrany České republiky, Praha, 287 s.
- NÁRODNÍ GEOPORTÁL INSPIRE, 2016: CENIA, Praha, online: geoportal.gov.cz, cit. 10. 3. 2016.
- NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 688/2004 Sb., kterým se vymezuje Ptačí oblast Doupovské hory.
- NATURA 2000, 2016: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha, online: <http://www.nature.cz/natura2000-design3/hp.php>, cit. 10. 3. 2016.

- NEUBERGOVÁ K., 2005: Metody pro posouzení vlivů dopravní cesty na území. ČVUT, Praha, 22 s.
- NOVOTNÁ D. [ed.], 2001: Úvod do pojmosloví v ekologii krajiny. Ministerstvo životního prostředí, Praha, 399 s.
- PELTAN T., 2012: Suburbanizace a energetická náročnost dojížděky. Urbanismus a územní rozvoj 5: 21 – 26.
- ŘÍHA M., 2008: Proměny sudetské krajiny jako poselství dalším generacím. Společnost pro trvale udržitelný rozvoj, Praha, 28 s.
- SÁDLO J., POKORNÝ P., HÁJEK P., DRESLEROVÁ D., CÍLEK V., 2008: Krajina a revoluce. Malá Skála, Praha, 256 s.
- SKLENIČKA P., 2003: Základy krajinného plánování. Naděžda Skleničková, Praha, 321 s.
- SÝKORA L., MULÍČEK O., 2012: Urbanizace a suburbanizace v Česku na počátku 21. století. Urbanismus a územní rozvoj 5: 27 – 38.
- TAYLOR P. D., FAHRIG L., HENEIN K., MERRIAM G., 1993: Connectivity Is a Vital Element of Landscape Structure. *Oikos* 68: 571 – 573.
- TKADLEC E., 2008: Populační ekologie: struktura, růst a dynamika populací. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 414 s.
- TUNKA M., 2012: Úvod k tématu suburbanizace. Urbanismus a územní rozvoj 5: 10 – 11.
- UMASS, 2016: UMassAmherst. The Commonwealth's Flagship Campus. Amherst, Massachusetts, online: <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/documents/Metrics/Area%20-%20Density%20-%20Edge%20Metrics/FRAGSTATS%20Metrics.htm>, cit. 29. 3. 2016.
- VOPRAVIL J., 2010: Půda a její hodnocení v ČR – Díl I. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i., Praha, 148 s.
- WICKHAM J. D., O'NEILL R. V., JONES K. B., 2000: A geography of ecosystem vulnerability. *Landscape Ecology* 15: 495 – 504.
- ZÁKON č. 169 / 1949 Sb., o vojenských újezdech.
- ZÁKON č. 114 / 1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.
- ZÁKON č. 289 / 1995 Sb., zákon o lesích.

- ZONNEVELD I. S., 1995: Land Ecology. SPB Academic Publishing, Amsterdam, 199 s.

10. Přílohy

Příloha č. 1

Tab. č. 10.1 Rozloha jednotlivých landuse typů [ha]

Kategorie LULC 2		1950	2016
11	Lesní porosty	110,18	676,45
12	Bezlesí	9,63	40,37
21	Orná půda	32,58	1,45
22	Louky a pastviny	1 144,34	203,48
31	Dřevinná vegetace	215,19	516,76
32	Sukcesní vegetace	175,03	300,50
41	Vodní plochy stojaté	0,08	0,62
42	Vodní toky	6,93	7,02
51	Zastavěné a zpevněné plochy	55,23	0,98
61	Zpevněné a nezpevněné cesty	44,77	46,06

Tab. č. 10.2 Rozloha jednotlivých landuse typů [% plochy]

Kategorie LULC 2		1950	2016
11	Lesní porosty	6,14	37,71
12	Bezlesí	0,52	2,25
21	Orná půda	1,82	0,08
22	Louky a pastviny	63,80	11,34
31	Dřevinná vegetace	12,00	28,81
32	Sukcesní vegetace	9,76	16,75
41	Vodní plochy stojaté	0,004	0,03
42	Vodní toky	0,386	0,392
51	Zastavěné a zpevněné plochy	3,08	0,05
61	Zpevněné a nezpevněné cesty	2,50	2,57

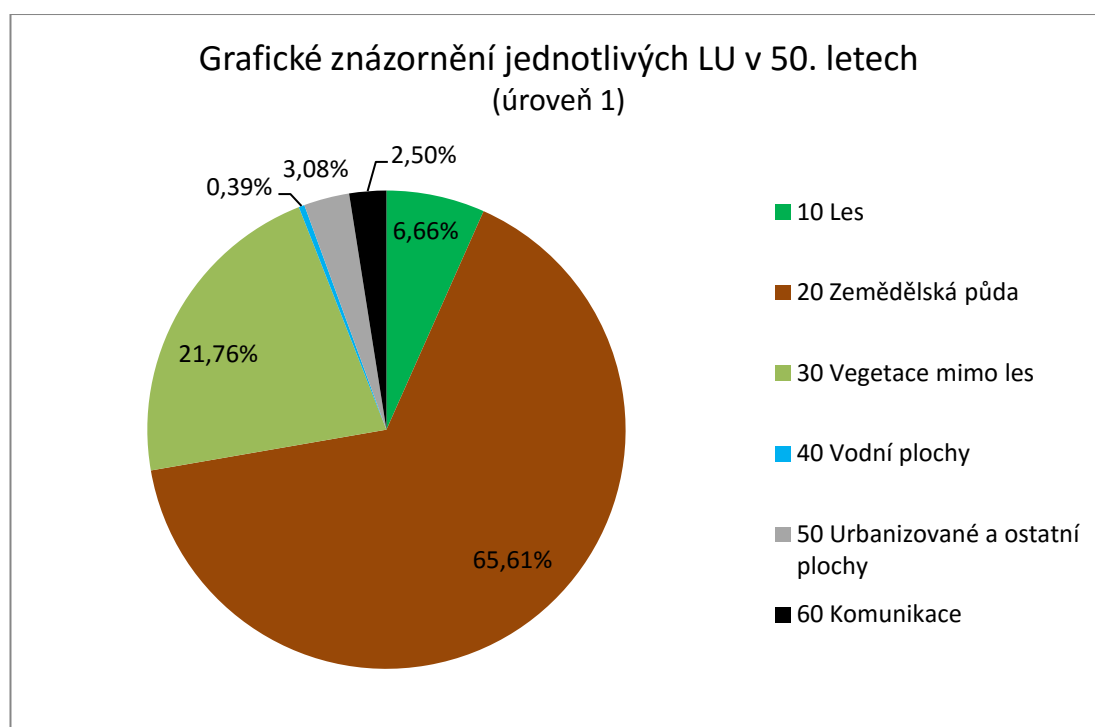
Tab. č. 10.3 Počet plošek jednotlivých landuse typů

Kategorie LULC 2		1950	2016
11	Lesní porosty	20	21
12	Bezlesí	4	101
21	Orná půda	27	1
22	Louky a pastviny	501	27
31	Dřevinná vegetace	256	154
32	Sukcesní vegetace	54	104
41	Vodní plochy stojaté	1	4
42	Vodní toky	1	1
51	Zastavěné a zpevněné plochy	5	2
61	Zpevněné a nezpevněné cesty	1	1

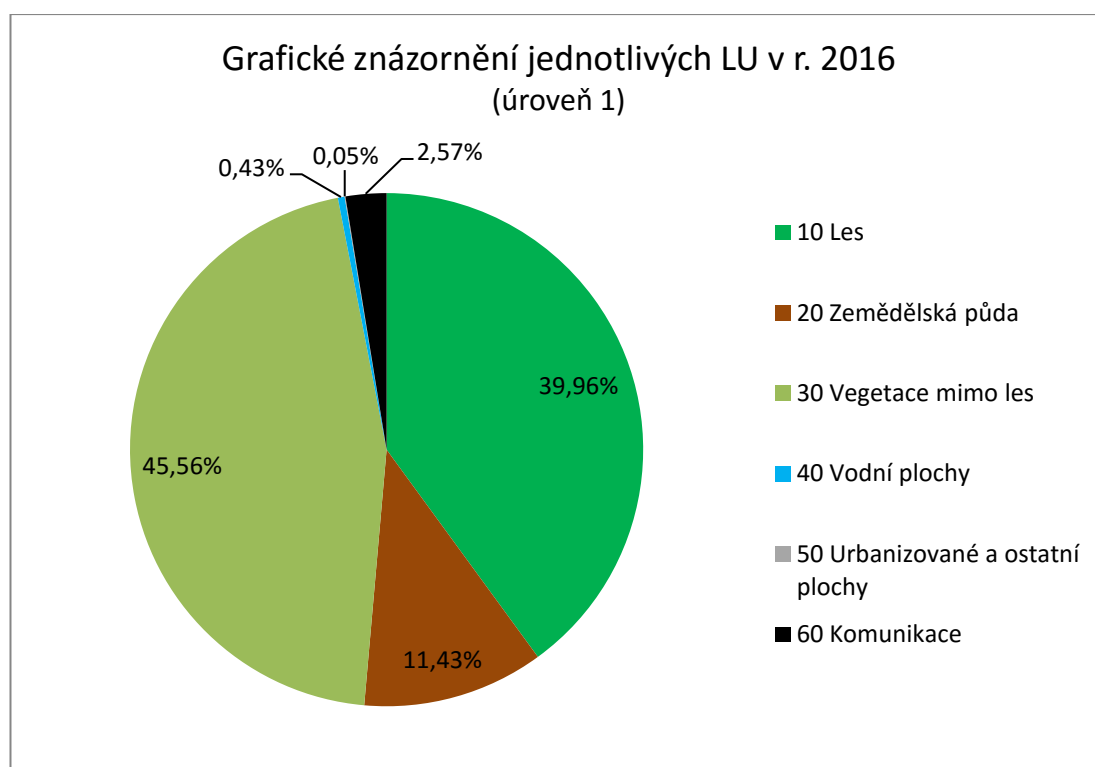
Tab. č. 10.4 Průměrná velikost plošky jednotlivých landuse typů [ha]

Kategorie LULC 2		1950	2016
11	Lesní porosty	5,51	32,21
12	Bezlesí	2,34	0,40
21	Orná půda	1,21	1,45
22	Louky a pastviny	2,28	7,54
31	Dřevinná vegetace	0,84	3,36
32	Sukcesní vegetace	3,24	2,89
41	Vodní plochy stojaté	0,08	0,16
42	Vodní toky	6,93	7,02
51	Zastavěné a zpevněné plochy	11,05	0,49
61	Zpevněné a nezpevněné cesty	44,77	46,06

Příloha č. 2



Obr. č. 12 Grafické znázornění jednotlivých LU v 50. letech (úroveň 1)



Obr. č. 13 Grafické znázornění jednotlivých LU v roce 2016. letech (úroveň 1)

Příloha č. 3

Prostorová změna lokalit mezi jednotlivými kategoriemi mezi lety 1950 a 2016 [ha]

Součet z plocha změn											
	11	12	21	22	31	32	41	42	51	61	Celkový součet
11	96,90	3,67		4,62	2,63	1,72				0,64	110,18
12	8,99	0,28		0,08						0,01	9,36
21	3,02	0,35		19,84	0,72	7,95				0,70	32,58
22	287,29	23,15	1,45	154,24	403,09	247,54	0,15		0,73	26,71	1 144,34
31	161,96	4,97		8,30	29,42	8,27	0,31		0,04	1,91	215,19
32	68,28	3,40		7,85	62,91	27,59			0,08	4,92	175,03
41	0,00				0,04		0,04				0,08
42								6,87		0,06	6,93
51	38,15	4,22		3,62	7,33	1,36	0,12		0,02	0,40	55,23
61	11,85	0,32		4,93	10,60	6,07		0,15	0,11	10,72	44,77
Celkový součet	676,45	40,37	1,45	203,48	516,76	300,50	0,62	7,02	0,98	46,06	1 793,69

Celková plocha území

Zeleně vyznačeny beze změny

Tab. č. 10.5 Prostorová změna lokalit mezi jednotlivými kategoriemi mezi lety 1950 a 2016 [ha]

Počet prostorových změn lokalit mezi jednotlivými kategoriemi mezi lety 1950 a 2016

Součet z počet změn											Celkový součet
	11	12	21	22	31	32	41	42	51	61	
11	20	11		4	17	16				10	78
12	4	4		2						1	11
21	13	5		17	3	11				13	62
22	278	106	2	204	634	378	1		3	243	1 849
31	218	61		66	99	68	1		1	49	563
32	56	17		16	63	43			2	25	222
41	1				1		1				3
42								1		1	2
51	5	9		4	10	5	1		1	4	39
61	17	19		18	66	29		1	1	1	152
Celkový součet	612	232	2	331	893	550	4	2	8	347	2 981

Celkový počet změn mezi obdobími

Zeleně vyznačeny beze změny

Tab. č. 10.6 Počet prostorových změn lokalit mezi jednotlivými kategoriemi mezi lety 1950 a 2016.