

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta Životního Prostředí

Katedra biotechnických úprav krajiny



Diplomová práce

**Historický vývoj struktury krajiny modelového
území v okolí Hronova**

Vedoucí: Ing. Kateřina Černý Pixová Ph.D.

Diplomant: Bc. Jakub Jelínek

2019

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Jakub Jelínek

Regionální environmentální správa

Název práce

Historický vývoj struktury krajiny modelového území v okolí Hronova

Název anglicky

Historical development of landscape structure in model area at Hronov area

Cíle práce

Cílem práce je zhodnotit vývoj struktury krajiny v dlouhodobém horizontu na základě přesné interpretace historických a současných podkladů – převážně leteckých snímků, případně doplněných mapovými podklady. Vyhodnocení bude provedeno pro jednotlivé land use. Pro celkové zhodnocení bude použito krajinných indexů.

Metodika

Historické a současné letecké snímky eventuálně historické mapy zvoleného území budou vektorizovány na úrovni land use s ohledem na uživatelské plochy. Získané vektory budou analyzovány a databáze vyhodnoceny. Vektorové overlay analýzy budou provedeny v prostředí GIS. Konečné výsledky budou porovnány se srovnatelnými územími nebo se zahraničními studii obdobného charakteru. Budou vyhodnoceny krajinné indexy a jejich změna v čase. Podklady budou voleny s ohledem na typ a vývoj vybraného území, zejména z období 50.let 20. století, 70. nebo 80. léta a současnosti.

Doporučený rozsah práce

min. 45 stran textu + přílohy

Klíčová slova

struktura krajiny, historický vývoj, land use, Hronov

Doporučené zdroje informací

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

Forman R.T.T, 1995: Land Mosaics. The Ecology of Landscapes and Regions, Cambridge University Press.

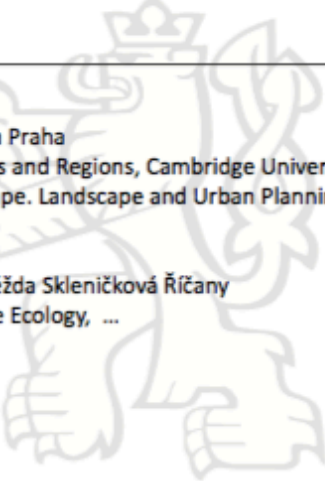
Lipský, Z., 1995: The changing face of the Czech rural landscape. Landscape and Urban Planning, 31: 1: 39-45

Míchal, I., 1992: Ekologická stabilita. Veronica

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

vědecké časopisy: Landscape and Urban Planning, Landscape Ecology, ...

Zonneveld, I.S. (1995): Land Ecology. SPB, Amsterdam



Předběžný termín obhajoby

2018/19 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Kateřina Černý Pixová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra biotechnických úprav krajiny

Elektronicky schváleno dne 26. 3. 2018

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 27. 3. 2018

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 16. 03. 2019

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Historický vývoj struktury krajiny modelového území v okolí Hronova" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucí diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne _____

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval především Ing. Kateřině Černý Pixové Ph.D, za velmi cenné rady a připomínky kterými přispěla k dokončení této práce a trpělivost v průběhu zpracování. Dále bych chtěl poděkovat všem svým blízkým za podporu.

Historický vývoj struktury krajiny modelového území v okolí Hronova

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá vyhodnocením vývoje struktury krajiny v modelovém území v okolí města Hronov. Celé zájmové území se nachází v CHKO Broumovsko. Pro vypracování této studie byly použity historické a současné letecké snímky ze tří období. Jedná se o černobílé letecké snímky z roku 1952, 1981 a aktuální ortofotomapa z roku 2017. V první části se tato práce zaměřuje na vymezení obecných pojmů a charakterizování zájmového území. Druhá část se zaměřuje na vyhodnocení vývoje krajinné struktury a její dynamiku v zájmovém území. Podkladová data byla z rastrové podoby převedena do prostředí ArcGis a v něm také vektorizována. Jednotlivé polygony byly následně rozlišeny podle jejich využití a rozděleny do kategorií a dále analyzovány. Výsledky formulují hlavní trendy vývoje krajinné struktury zájmového území v podobě tabulek a grafů.

Klíčová slova: historický vývoj, struktura krajiny, krajinné indexy, land use, Hronov

Historical development of landscape structure in model area at Hronov area

Abstract

This diploma thesis deals with the evaluation of the landscape structure development in the model area around the town of Hronov. The whole area of interest is located in the Protected Landscape Area Broumovsko. Historical and contemporary aerial photographs from three periods were used for this study. These were black and white aerial photographs from 1952, 1981 and the current orthophotomap from 2017. In the first part, this work focuses on defining general terms and characterizing the area of interest. The second part focuses on the evaluation of the development of the landscape structure and its dynamics in the area of interest. The underlying data was converted from raster to ArcGis and vectorized there. The individual polygons were subsequently distinguished according to their usage and divided into categories and further analyzed. The results form the main trends in the landscape structure of the area of interest.

Keywords: historical development, landscape structure, landscape indices, land use, Hronov

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíle práce	2
3. Literární rešerše	3
3.1. Krajina	3
3.2. Vývoj krajiny	5
3.2.1 Historický vývoj	7
3.2.3 Vliv lidské činnosti na krajinný vývoj	11
3.2.4 Civilizační disturbance	14
3.2.5 Vznik sídel a jejich vývoj	14
3.3 Typologie krajiny	15
3.3.1 Rozlišení typů krajiny z hlediska velikosti antropogenního vlivu	17
3.3.2 Krajinné typy podle způsobu využití jejich území v ČR	18
3.3.3 Krajinné typy z hledisku období vzniku dané sídelní krajiny	19
3.4 Krajinná ekologie	19
3.5 Struktura krajiny a skladebné části krajiny	22
3.6 Land use a land cover	25
3.6.1 Land use	26
3.6.2 Land cover	27
3.7. Ekologická stabilita krajiny a další charakteristiky	28
3.7.1 Ekologická stabilita	28
3.7.2 Územní systém ekologické stability (ÚSES).....	30
3.7.3 Fragmentace krajiny	31
3.7.4 Dynamika krajiny	32
3.7.5 Heterogenita krajiny	33
3.8 Způsoby pozorování změn v krajině.....	34
3.9 Písemné a grafické podklady	35
3.9.1 Písemné podklady	37
3.9.2 Grafické podklady	38
3.9.3 Snímkové podklady	38
4. Charakteristika zájmového území	39
4.1 Vymezení zájmového území	39
4.2 Obce v zájmovém území	41
4.3 CHKO Broumovsko	45
4.4 Přírodní podmínky v zájmovém území	46

4.4.1 Vodní režim	46
4.4.2 Klimatické poměry	47
4.4.3 Půdní poměry	49
4.4.4 Geomorfologie	50
4.4.5 Fauna a Flóra	50
5. Metodika	52
5.1. Podkladová data	52
5.2. Zpracování podkladových dat	53
5.3 Kategorie land use	55
5.4 Sledované charakteristiky	56
5.5 Overlay analýza změn	57
5.6 Analýza enkláv za použití extenze Patch analyst pro ArcGis	58
5.6.1 Shannonův index diverzity a stejnosměrnosti (SDI a SEI).....	58
5.7 Koeficient ekologické stability	59
6. Výsledky.....	60
6.1 Vývoj zastoupení jednotlivých kategorií land use	60
6.2 Počet a hustota enkláv.....	63
6.3 Průměrné velikosti enkláv	65
6.4 Délka a hustota okrajů	66
6.5 Vývoj Shannonova indexu diverzity (SDI) a stejnoměrnosti (SEI)	67
6.6 Analýza topografickým překrytím	68
6.6.1 Změny v letech 1952 a 1981	69
6.6.2 Změny v letech 1981 - 2017	70
6.6.3 Změny v letech 1952 - 2017	71
6.7 Koeficient ekologické stability	71
7. Diskuze.....	73
8. Závěr.....	76
9. Seznam použitých zdrojů	77
10. Seznam příloh	84
11. Seznam tabulek	84
12. Seznam obrázků	85

Seznam použitých zkratk

AVČR - Akademie věd České republiky

ČR - Česká republika

ČHMÚ - Český hydrometeorologický ústav

ČSÚ - Český statistický úřad

ČÚZK - Český úřad zeměměřický a katastrální

ČZU - Česká zemědělská univerzita

EEA - European Environment Agency

EVSK - ekologicky významné segmenty krajiny

FŽP - Fakulta životního prostředí

CHKO - Chráněná krajinná oblast

GIS - Geografický informační systém

SDI - Shannon's Diversity Index

SEI - Shannon's Evenness Index

TTP - trvalý travní porost

ÚSES - Územní systém ekologické stability

VGHMÚř - Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad

WMS - webová mapová služba

1. Úvod

Důležitým atributem v poznání krajiny jsou změny struktury a její historický vývoj, což je také předmětem této práce. Díky existenci leteckých fotografií a historických mapových podkladů máme možnost nahlédnout do historické podoby zájmového území, porovnat tuto podobu se stavem současným a případně vyhodnotit vývoj. Důležitým výstupem, který vyplývá z mapování určitých krajin, je definování prvků s významem přírodním či kulturně - historickým a celkových hodnot krajiny. Zjištěním těchto důležitých vlastností krajiny a jejich správnou interpretací pak lze přispět ke zvýšení povědomí široké společnosti o těchto hodnotách a o nutnosti jejich ochrany. Správnou interpretací vyhodnocených dat se pak může společnost seznámit s historickým vývojem krajiny ve zkoumaném území a s trendy ve vývoji krajiny. Tím lze přispět k udržitelnému nakládání s krajinou a zachovat jí tak v dobrém stavu pro další generace.

Vyhodnocené změny v krajině a struktuře krajiny lze často dát do širších souvislostí například s historickými událostmi a vývojem, které v zájmovém území proběhly, popřípadě s managementem, který se uplatňoval v zájmovém území během zkoumaných let.

2. Cíle práce

Cílem této práce je vyhodnotit vývoj struktury krajiny v modelovém území okolí města Hronov v časovém horizontu posledních cca pětadesáti let. Hodnocení bude probíhat na základě přesné interpretace historických leteckých snímků daného území z let 1952, 1981 a současné ortofoto mapy. Vyhodnocení bude probíhat pro jednotlivé druhy land use. Pro celkové vyhodnocení bude použito vybranných krajinných indexů a charakteristik. Jednotlivé analýzy budou realizovány v prostředí GIS (geografický informační systém). Výsledky budou dále interpretovány formou tabulek, grafů a mapových výstupů.

3. Literární rešerše

3.1. Krajina

Pojem krajina se každému z nás může zdát jako jednoduchý termín. Ale není tomu tak. Každý z nás vnímá krajinu svým vlastním pohledem a proto i v literatuře můžeme najít různé definice toho, co vlastně krajina je. Pojem krajina se ve vědeckém názvosloví objevuje již od 18. století. V průběhu 20. století se krajina stala jedním ze základních pojmů geografie. Ale dodnes se názory odborníků na to, které přírodní jevy mohou být zařazeny pod tento pojem, nepodařilo sjednotit. Jinou představu na daný výsek souše bude mít např. přírodopisec, historik, zemědělec, ale jistě i voják, kterého bezesporu bude víc zajímat zásah protivníka než kulturní, produkční či přírodní hodnota (Sklenička, 2003).

Z historického pohledu na lidský vývoj byla krajina vždy neodělitelnou součástí lidského pokolení. Z počátku člověk vnímal krajinu pouze jako místo kde mohl žít a jako na zdroj potravy. Tím, jak se člověk vyvíjel, začínalo být na krajinu pohlíženo také jako na důležitou součást životního prostředí. Uvědoměním si tohoto faktu, začala snaha člověka žít s krajinou v souladu.

Obecně lze říct, že krajina je složitý systém, kde nejde hodnotit její části samostatně. Krajinu je vždy nutné hodnotit jako jeden celek.

V české legislativě, konkrétně v §3 zákona č. 114/1992 Sb. je krajina označena jako *část zemského povrchu, s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky*. Evropská úmluva o krajině definuje krajinu jako *část území, tak jak je vnímána obyvatelstvem, jejíž charakter je výsledkem činnosti a vzájemného působení přírodních a/nebo lidských faktorů*.

Vzhledem k tomu, že krajina je složitý a veliký systém, se zkusme podívat na krajinu pohledem v pojetí různých vědních oborů.

V geografickém pojetí lze krajinu také popsat jako celek geneticky stejnorodý, vyskytující se uvnitř hranic určité struktury s charakteristickým působením vztahů vzájemných, které mohou mít rozlohu od několika km² až po tisíce km² (Lipský 1998).

Troll (1950) definuje krajinu jako část zemského povrchu tvořící prostorovou jednotku určitého charakteru podle své vnější podoby a působením vnitřních a vnějších jevů. Do krajin jiného charakteru přechází na geografických hranicích.

V geomorfologickém pojetí lze hovořit o tom, že krajina může být vývojově stejnorodou částí zemského povrchu, která se vyznačuje strukturou jejich jednotlivých složek a přirozenými vzájemnými vztahy (Mezera 1979).

Z pohledu krajinné ekologie Forman a Godron (1993) chápou krajinu jako heterogenní část území nebo zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, skládající se z funkčních ekosystémů ve vzájemné interakci a dalších civilizačních prvků.

Z historického pohledu Sklenička (2003) popisuje krajinu jako území, vyvíjející se geopoliticky, hospodářsky a také kulturně v závislosti na podmínkách vyplývajících z její zeměpisné polohy.

Z pohledu architektury krajinu nejlépe vystihuje Žák (1947) definicí obytné krajiny. Krajina je popsána jako obytné místo nebo oblast, které je určeno k obytnému užívání.

Vzhledem k tomu, že dochází k mnohoznačnosti pojmu krajina a jeho používání v různých vědních oborech, vznikají různé přívlastky, které tento pojem omezují pouze v konkrétních vědních oborech. Takto vznikají pojmy jako krajina rovinatá, průmyslová, zemědělská lesnatá, ale také zúrodněná, zdevastovaná, horská, vnitrozemská, přímozemská atd. (Mezera, 1979).

Obecným pohledem lze najít společné prvky ve všech definicích krajiny, jež jsou:

- Je to prostorový subjekt s různě velkým rozsahem, měřítkem a územními vlastnostmi
- Skládá se z množství odlišných součástí a prvků se vzájemnou interakcí, které mají vlastní strukturu
- Dynamika a změny v krajině jsou její vlastností
- Její řízení a prostorová organizace je člověkem do značné míry ovlivňováno.
- Člověkem je vnímána, prožívána

(Antrop, 2005)

3.2. Vývoj krajiny

Krajinu si lze představit jako velice strukturalizovaný organismus. Na tento organismus působí síly jak destruktivní, tak tvořivé. Z tohoto důvodu je třeba popsat vývoj krajiny v průběhu času. Krajina se po staletí formovala procesy jak přírodními, tak kulturními. Tyto procesy se ovlivňovaly, prolínaly anebo na sobě zůstávaly nezávislé. Krajina se stále mění. Ani velké změny nejsou nic neobvyklého. Proto je nutné tyto změny v krajině vnímat v souvislostech předchozích událostí (Lokoč, Lokočová 2010).

K pochopení současného stavu krajiny je tedy nutné chápat dlouhodobé změny v jejím vývoji které probíhaly po několik desetiletí. Dá se předpokládat, že tyto změny budou pokračovat i v budoucnu. Působení dominantních vlivů, jako jsou změny intenzity a využívání krajiny, plošná degradace půdy spojená s jejím úbytkem a zábor půdy způsobují změnu konkrétního typu krajiny (Miko, Hošek 2009).

Přírodní a socioekonomické procesy mají také vliv na vývoj krajiny. Mezi procesy přírodní lze zahrnout například klimatické vlivy, biologické, půdotvorné, chemické a eolické procesy. Procesy socioekonomické ovlivňují činnost člověka a

společnosti na utváření krajiny. Tyto procesy jsou ovlivňovány politikou, ekonomikou a kulturou (Stalmachová 1996).

Z hlediska časového ovlivňují přírodní procesy krajinu v dlouhodobých horizontech, zatímco socioekonomické procesy ovlivňují krajinu daleko rychlejším způsobem a jejich působení má znatelnější projevy (Miko, Hošek 2009).

Jak uvádí Sklenička (2003) nejvýznamnějšími faktory v přetváření krajiny lidskou činností jsou lesnictví a zemědělství.

Sklenička také dále uvádí, že rozhodujícím ukazatelem, z hlediska vývoje krajiny, byla doba čtvrtohor. Tato doba dala vzniknout dnešní podobě reliéfu, což umožnilo nástup živočišných a rostlinných společenstev. V době poledové došlo k opětovnému návratu organismů v důsledku změn srážkových a teplotních. V chladnějších oblastech došlo k rozšíření borovic a bříz, které začaly být vytlačovány bukem, smrkem a dubem díky dalšímu oteplení. Přibližně v této době došlo k ovlivnění krajinného vývoje pouze změnou klimatických podmínek.

Mezera (1979) uvádí, že člověk má zásadní vliv na ovlivňování krajiny a přírody již od doby kamenné. Vznik a vývoj krajiny ovlivněné člověkem rozděluje do čtyř hlavních období.

- *Období doby kamenné, přes doby bronzové a železné, starověk až středověk.* Období prvních větších zásahů do lesních formací a jejich přetváření na zemědělskou půdu. K těmto změnám dochází nejen v blízkém okolí lidských sídlišť, ale také v relativně širokém okruhu.
- *Období od počátku až do konce raného středověku.* Probíhá výstavba nových lidských sídlišť, vznikají města, jejichž vliv na krajinu roste a rozšiřuje se až na okraje velkých lesů. Vnitřky lesů zůstávají využívány pouze k lovu zvěře.
- *Období intenzivního mýcení lesa od konce středověku až do vydání lesních ráádů.* Získání nové zemědělské půdy si vyžádalo velké mýcení lesů. Rozsáhlé lesní komplexy v Evropě jsou pokáceny.

- *Období regulace poměru mezi zemědělskou a lesní půdou právními předpisy od 18. století. Vzniká plánované lesní hospodářství. Za období Rakouska - Uherska nastává velký vývoj v zemědělství. Dochází k novým přístupům k hospodaření a postupně se prosazuje specializovaná velkovýroba.*

3.2.1 Historický vývoj

Rozčleněním české kotliny na sídelně historické zóny, je možné získat představu o vývoji kolonizace na území našeho státu.

Zmíněné sídelně historické zóny v krajině českých zemí se dají rozlišit na čtyři typy. Zónou první je nížinná krajina, nejčastěji do 300 metrů nad mořem. V této zóně jsou obecně řečeno nejpříznivější podmínky pro pohyb a život pravěkých lidí. Stabilní teploty, půdní vlastnosti a dostatek vodních toků zaručovaly, že se jednalo o oblasti úrodné. Tuto zónu lze také označit jako tzv. *staré sídelní osídlení*.

V těchto oblastech se odehrávala tzv. neolitická kolonizace. Neolitický způsob života měl za následek první zásahy člověka do okolního prostředí, které bylo do této doby přirozené - les a lesostep. Dochází k rozšiřování kulturní krajiny, jejíž výskyt ve vlnách roste, s ústupem osídlení se snižuje a opětovně roste s další kolonizací. Odehrává se zde odlesnění a znovuzalesnění, pralesy jsou ničeny a v omezené míře jsou také obnovovány. Za období neolitu se vývoj české krajiny odehrává ve dvou směrech. V oblastech s osídlením je silně usměrňován lidskou silou. Avšak krajina nekulturní - divoká příroda má v tomto období stále převahu. Za této doby dochází k vytvoření základů pro polopřirozená luční, pastvinná, křovinná a lesní společenstva.

Krajinu v těchto oblastech osídlení tvoří les listnatý, který je tvořen mozaikou ploch v různých věkových a stádiích a o různých velikostech, doplněné rozptýlenými ploškami polí a lad, které jsou zaoblených tvarů. Oblasti nejsušší a

nejteplejší jsou v době příchodu rolníků ještě lesostepního rázu, který je dán střídáním hájů listnatých stromů s otevřenými plochami. Toto uspořádání ve srovnání s hustým lesem usnadňuje obdělávání půdy. Nelesní části krajiny jsou tvořeny něčím mezi pasekou, stepí, spáleništěm, loukou, úhorem a pastvinou. (Němec et al, 2007; Lokoč, Lokočová, 2010).

Jako zónu druhou se dá označit zóna pahorkatin. Tato zóna se rozkládá ve vyšších nadmořských výškách než je 300 metrů nad mořem. Studie dokládají, že tato zóna byla již v době raně středověké osídlená, ale zdaleka ne v takové míře jako v zóně první. Kopcovitá krajina se svými stráněmi byla především využívána k pastvě dobytka.

Třetí zóna jsou krajiny, které se rozkládají ve výšce mezi 500 a 600 metry nad mořem. Jsou to především podhůří rozsáhlých vyšších horských masivů. Tyto oblasti byly např. v Evropě střední a východní osídlovány postupně až v období vrcholného až pozdního středověku (13. - 15. století).

V období vrcholného středověku byla krajina poznamenána prudkými změnami zásadního charakteru, což bylo především odlesnění, které šlo ruku v ruce s celkovou změnou rázu krajiny. Začínají vznikat silně využívané, mozaikovitě, pastevně polní krajiny parkového rázu. Krajinný vývoj zaznamenal v tomto období rázný zlom, který probíhal v různých částech Českých zemí v jinou dobu. Struktura české středověké krajiny byla současně změněna také trojpolním osevním systémem a používanou technikou. Bloky polí, které byly vytvořené používáním těžkých pluhů, získaly hranice a vznikly traťové plužiny (Buček, 2000).

Poslední zóna, je oblast nadmořských výšek vyšší než 800 metrů. Tyto krajiny jsou typické velkým převýšením terénu, takže v podstatě nebyly užívány jinak, než jako spojnice dálkových cest a obchodních stezek. V našich zeměpisných šířkách byly tyto oblasti osídlovány až koncem 17. století, ale především během století 18. (Němec et al, 2007).

Mezi začátkem 17. a koncem 18. století byla v Čechách formována barokní krajina. Vzniká kompozice krajiny slohem barokním k vyjádření principu jednotné spirituální a hmotné skutečnosti. Využívána je především osová souměrnost. V důsledku třicetileté války dochází také k zániku sídel, což vedlo k návratu divoké přírody do oblastí, kde k zániku sídel došlo. Na straně druhé, v jiných oblastech, které měli produkční a polohový potenciál, který vyplýval z úrodnosti, dostupnosti ze sídel a obdělávatelnosti, došlo k dosažení vyzrálých forem. Vlivem technologie orby, sedimentačním a erozním procesů se v barokní krajině začínají objevovat meze, které rozdělovala bloky půd na menší části. Rozptýlená zeleň měla v barokní krajině sporadické zastoupení - důvodem tohoto jevu byla intenzivní pastva koz ve volné přírodě. Naproti tomu bylo větší zastoupení stromů ve svahových loukách, které zde působily jako větrolamy. Pastviny byly pestrou částí krajiny, obsadily stanoviště, které byly nevhodné pro jiné způsoby hospodaření. V oblastech podhorských a horských byly hranice polí tvořeny zarůstajícími nálety stromů a keřů. V krajině se také v tomto období začínají projevovat prvky valašské kolonizace. Dochází k novému osídlení ve vyšších polohách na svazích a sedlech kopců. Významným prvkem krajiny byly aleje, které vznikly následkem nařízení, aby měli vojáci, kteří se vraceli z vojenských tažení a cvičení, postaráno o potravu a možnost skrýt ve stínu sebe a své koně. Na konci 18. století došlo k maximálnímu odlesnění, které silně přesahovalo i dnešní úroveň a to především v okolí velkých měst.

V krajině jižních Čech vznikaly hlavně v 16. století rybníky, což byl významný prvek barokní krajiny. Dnes již jejich počet i význam postupně upadá (Lokoč, Lokočová, 2010).

V mapách stabilního katastru byla promítnuta podoba krajiny první poloviny 19. století. Od počátku tohoto století došlo k postupné přeměně druhového složení lesů za účelem výsadby ekonomicky výhodnějších, ale z ekologického hlediska labilnějších smrkových a borových monokultur. Tato přeměna pokračovala i ve 20. století. Začalo také docházet k významným změnám reliéfu, především z důsledku povrchového a později také hlubinného dolování. Do krajiny přichází

industrializace, která se v krajině projevovала fenomény jako jsou výstavba železnic, vodohospodářské stavby, zahušťování silniční sítě, meliorační práce, těžba nerostných surovin (především černého a hnědého uhlí) a proces urbanizace, který běží od poloviny 19. století až do dnešní doby. Průmyslová revoluce dorazila do Českých zemí a rozvíjela se v krajině, které byly člověkem a jeho hospodářskou činností výrazně ovlivněné. Zůstaly pouze nepatrné zbytky lokalit, kde zůstal zachován kontinuální přírodní vývoj. Došlo k polarizaci krajiny v zemích českých, jejího sídelního a také dopravního systému na dvě oddělené části, které měly, odlišnou dynamiku vývoje - sever, severovýchod a severozápad výrazně průmyslový a jih, jihovýchod a jihozápad výrazně zemědělský (Buček, 2000; Semotanová, 2014).

V průběhu 20. století došlo k výraznému ovlivnění proměny historické krajiny ze strany politického dění, vědeckotechnického pokroku a nejnovějších hospodářských trendů a procesů. K těm nejvíc patrným a trvalým zásahům do krajiny patří kolektivizace zemědělství, ke které došlo po roce 1949. V důsledku kolektivizace docházelo k rozorávání mezí a rušení velkého množství polních cest. Scelováním polí a luk vznikly pozemky s několikanásobně větší rozlohou. Reliéf krajiny byl výrazně zasažen výstavbou nových velkých komunikací dálničního typu, budování ohromných přehradních nádrží a vodohospodářských soustav. Přestavba československého průmyslu novou orientací hospodářství na hutnictví a hornictví, strojírenství a zemědělství s velkou spotřebou energie za využívání nekvalitních surovin, měla za následek narušení rovnováhy krajiny a její schopnosti autoregulace (Semotanová, 2014.)

V současné době, jak uvádí *European Environment Agency*, můžeme najít tři hlavní trendy ve vývoji krajiny v Evropě. Prvním z trendů je rozšiřování městských zástaveb, železničních a silničních sítí, zón obytných a průmyslových na úkor produktivní zemědělské půdy. Tento trend tak dále přispívá k fragmentaci krajiny a rozděluje její současné struktury. Tento trend je stálý, pozorován byl od roku 1990, přestože růst měst byl v období 2006 - 2012 menší než v letech 2000 - 2006.

Druhým z hlavních trendů současného vývoje krajiny, jak již bylo uvedeno výše, je snižování celkové výměry zemědělské půdy a to rychlostí 1000km² za rok.

Třetím z trendů, které uvádí *European Environment Agency*, je rozšiřování zalesněných území od 60. let našeho století. Evropa je tak jednou z oblastí s nejbohatšími lesními ekosystémy na světě. Existuje ovšem hrozba snížení kvality těchto ekosystémů v důsledku dalšího zintenzivňování lesního hospodářství. Bylo by tedy vhodné zavést vyvažující ochranná opatření (EEA, 2017.)

3.2.2 Vliv klimatu

V průběhu období kolonizace české krajiny lze vyzorovat několik klimatických období, které do značné míry ovlivnily vzestup osídlení. Jedním takovým obdobím byla druhá polovina 15. století, kdy došlo k výraznému zhoršení přírodních podmínek. V tomto období nastala teplotní minima, kterým se někdy nesprávně říká “Malá doba ledová”. Ke zhoršení klimatických podmínek v tomto období také přispělo kácení lesů, zejména v horských oblastech. Následkem tohoto kácení bylo zhoršení povodňových situací a to na velkých tocích, především na Labi ve středních Čechách. Kvůli této situaci byla na konci 15. a v průběhu 16. století zavedena první regulace vodního režimu, která měla za následek změnu vegetace a mikroklimatu (Němec at all, 2007).

3.2.3 Vliv lidské činnosti na krajinný vývoj

Kultura ovlivňuje krajinu a je krajinou zosobněna. Kultura a krajinu se navzájem propojují a ovlivňují ve zpětnovazebné smyčce (Nessauer, 1995). Nicméně je potřeba říci, že dnešní společnost, která se rychle vyvíjí, způsobuje vytváření zcela nových druhů krajiny a zároveň rychlou devalvací těch tradičních, což bývá považováno za hrozbu ztráty kvality a hodnot. Avšak neexistují žádné důvody proč bychom měli uvažovat, že tradiční krajina je lepší než ta současná. Za

charakteristické znaky současné transformace lze označit např. ztrátu rozmanitosti identity a soudržnosti stavajících krajin, zavedení zcela nových prvků, rozsah změn a rostoucí tempo. Důležitými faktory jsou rychlost a měřítko, jelikož mohou způsobit viditelný předěl v kontinuitě s minulostí. Hlavním problémem je náš měnící se postoj k dynamickému prostředí, v kterém žijeme. Potřeba lépe porozumět, co pro nás krajina jako taková znamená, jak krajina funguje, jak chápat její dynamiku, stále roste (Antrop, 2008).

Funkce krajiny, její vzhled a struktura je ovlivňována antropogenními procesy buď přímo (např. povrchová těžba, zastávba, orba, kácení lesů), nebo ovlivněním průběhu a intenzity přírodních procesů, tedy nepřímo (např. sukcese, eroze, energie a koloběh látek) (Lipský, 1998).

Na území dnešní ČR prodělala krajina v minulém století v důsledku historických událostí a politických rozhodnutí výrazné změny, spojené v první řadě s jejím využíváním a strukturou. První z událostí, které podstatně ovlivnily strukturu české krajiny, je bezesporu vznik Československa v roce 1918 a pozemková reforma, která přišla vzápětí. Následkem toho byl navýšen rozsah orné půdy a zvýšena intenzita využití půdy. Další z příkladů vlivu politických událostí a rozhodnutí na krajinný vývoj byl odsun českých Němců ze sudet v letech 1945 až 1948. Následovalo částečné vylidnění příhraničních oblastí a trvalo dlouhé období, než došlo k jejich opětovnému zalidnění z vnitrozemí. Velké množství sídel ale i tak zaniklo a u jiných došlo k velkému omezení počtu obyvatel. V těchto oblastech zůstala v mnoha případech orná půda, louky a pastviny ležet ladem, nebo došlo k velkému omezení jejich používání. Zásadní vliv na strukturu a využití krajiny měla také socializace zemědělství, která proběhla po roce 1948. Následovala ji kolektivizace a scelování pozemků (Němec et al., 2007).

Tento fakt se projevil v několika obcích ve zkoumaném území, kde došlo k výrazným proměnám struktury orné půdy před a po kolektivizaci.

Demek (1999) uvádí rozdělení antropogenních procesů, jež formují vývoj krajiny podle druhu činnosti či způsobu využívání, který člověk v dané krajině provozuje.

Lidské projevy v krajině jsou tímto způsobem rozděleny na *zemědělské, vodohospodářské, lesnické, průmyslové, vojenské, těžební, dopravní, sídelní či rekreační* krajinotvorné procesy. Jejich činnost se v krajině může vzájemně prolínat, není proto vždy účelné je zkoumat odděleně.

Aby lidská činnost v krajině šla komplexně posoudit, existuje takzvaný gradient krajinných změn, který vyčleňuje pět základních typů krajinných podle míry jejího antropogenního přetvoření:

1. Přírodní krajina - není významně ovlivněna lidskou činností, struktura zrnitosti krajiny je hrubá.
2. Extenzivně obhospodařovaná krajina - krajina záměrně obhospodařována za cílem produkce biomasy (dřeviny, traviny). Krajina je hrubě zrnitá.
3. Krajina intenzivně obdělávaná (kultivovaná) - převažují zde geometrické plochy, které jsou zemědělsky obdělávané (tvoří matici). Krajina je středně zrnitá.
4. Krajina příměstská - je zde husté osídlení, podíl zastavených ploch je velký, nachází se zde zbytky izolovaných ekosystémů. Krajina je jemně zrnitá.
5. Městská krajina - matrice je tvořena městskou zástavbou, převažují zde umělé nepropustné povrchy. Původní reliéf je potlačen stejně jako půda a biota.

(Forman a Godron, 1993)

Sklenička (2003) uvádí, že mezi extrémy, rozumějme přírodní krajinou, člověkem neovlivněnou krajinou a krajinou kulturní, jež je zcela přeměněna, existuje velké množství rozmanitých krajin, které mají různý stupeň antropického ovlivnění. Kulturní krajinu dále diferencuje, na základě míry ovlivnění člověkem, na následující subkategorie:

- Vlastní kulturní krajina - má zachovanou rovnováhu mezi vlivem antropogenních a ostatních faktorů. Autoregulační schopnost přetrvává.
- Narušená kulturní krajina - přírodní složky mají ve větší míře narušenou stabilitu antropickými vlivy. Autoregulační schopnost přesto funguje.

- Devastovaná krajina - autoregulační schopnost je těžce narušena. Pouze se značnými ekonomickými a energetickými vstupy a prostředky lze zjednat nápravu.

3.2.4 Civilizační disturbance

Civilizační disturbance jsou rušivé vlivy na ekosystémy, které se dají dle Lipského (1999) považovat za přímé narušení a přeměnu struktury krajiny lidskou činností. Rozlišuje tzv. *chronickou disturbance* (které je typická vysoká frekvence a intenzita, je typická pro kulturní krajiny) a *epizodickou disturbance* (je typická pro přírodní krajiny).

3.2.5 Vznik sídel a jejich vývoj

V průběhu času osídlení krajiny v podobě vesnických a městských sídel vrostlo harmonicky do krajiny a postupně se stalo její neoddělitelnou součástí. Již od období pravěku, kdy prakticky neexistoval žádný dopad těchto sídel na podobu krajiny, pokrývalo osídlení jen ty nejúrodnější oblasti v krajině. Postupně se rozšiřovalo i do oblastí, které měly menší úrodnost a vyšší nadmořskou výšku a stejně tak se změnila i podoba lidských sídel. Z jeskyní, sídlišť a hradišť vznikaly vesnice, které se postupně stávaly důležitějšími prvky krajiny. V průběhu dvanáctého století došlo k nové organizaci společnosti, která znamenala diferenciaci osídlení. Vznikly první celky, které měli městský charakter. Vesnické osídlení se zahustilo. V průběhu 13. a 14. století se udály revoluční změny ve struktuře osídlení. V krajině se projevil nový prvek, kterým byl vznik lokačních měst s pravidelnou urbanistickou kompozicí (městská opevnění a brány, věže kostelů, věže hradů). Města královská, poddanská a také nové vesnické osídlení (ať už lánové, radiální nebo údolní) pokrývala rovnoměrně celé území zemích českých. V průběhu husitských a Česko - Uherských válek došlo k zastavení tohoto vývoje. Nastala výrazná redukce vesnické sítě, došlo k hospodářskému

úpadku a rozvratu. Výrazný prvek, jež je spojen s vývojem osídlení a měl velký vliv na krajiny, bylo využití rybníků jako obranných prvků měst v 16. století (Telč, Počátky, Polná). Rybníky kromě obranných vlastností také propojovaly vazbu sídla na okolní krajinu. V 17. století byl obraz krajiny i sídel ovlivňován především barokními prvky jako např. poutní místa, která byla často s nejbližšími městy spojována alejemi. Reformy Marie Terezie a Josefa II znamenaly poslední velký rozmach sídelní sítě. Nejdůležitější z těchto reforem bylo zrušení nevolnictví po kterém následně vypukla vlna zakládání nových sídel. V průběhu 19. století až do 2. světové války sílil vliv lidských sídel hlavně díky pokračující industrializaci a rychlému rozvoji železniční sítě. Docházelo k rozšiřování městských sídel ať už z důvodů průmyslových nebo obytných čtvrtí. Odsunutí německého obyvatelstva po 2. světové válce a vznik pohraničních pásem užívané armádou, mělo zásadní vliv na strukturu osídlení. Oblasti, především při hranicích s Německem a Rakouskem, byly téměř vylidněny. V té samé době došlo k zániku desítek vesnic a také měst z důvodu rozšiřující se těžby hnědého uhlí na Sokolovsku a v Podkrušnohoří. Vztah městských a vesnických sídel ke krajině je od 60. let nepříznivě ovlivněn vznikem nové typizované výstavby panelových domů. Tato výstavba také v mnoha případech narušila i historické části měst. I přes výše zmíněné případy negativních vlivů lidských sídel ke krajině existuje v současné době mimořádné množství sídelních celků, jež se pozitivně uplatňují v obrazu krajiny (Němec et al, 2007).

3.3 Typologie krajiny

Z důvodu platnosti zásad Evropské úmluvy o krajině, je v současné době nutností typologické členění druhů krajin a krajinných rázů. Dalším důvodem je potřeba sjednotit pohledy na rázovitost a pestrost české krajiny. Výstupem takového typologického členění je vytvoření rámců pro vlastní, individuální členění na oblasti a místa krajinného rázu, zasazeného do evropského kontextu. Tento výstup, toto typologické členění, je poté zásadním podkladem pro definici míst a

oblastí různého krajinného rázu v uzemně analytických podkladech a poté v uzemně plánovacích dokumentech. Tato povinnost bylo předmětem řešení Ministerstva Životního Prostředí ČR pod názvem Typologie české krajiny (Löw, Novák, 2008).

Ve studijním materiálu *Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů* Zdeněk Lipský zmiňuje, že krajiny je možné charakterizovat na základě dvou odlišných způsobů:

1. Vymezením individuálních krajinných vlastností, díky kterým je konkrétní typ odlišen od ostatních (např. Krajina Českého krasu, Polabí, Krkonoše).
2. Vymezením všeobecných vlastností, díky kterým je typ krajiny odlišen, ale zároveň zde existuje podobnost s vlastnostmi krajiny, či krajin, které existují jinde. Tímto způsobem vzniká vymezení typologických krajin (např. krajiny lesní, zemědělské, nížinné, vrchovinné atd.).

Výsledkem uvedeného způsobu krajinného členění je tzv. regionalizace a typizace krajiny (Lipský, 1998).

Definice dle Forman a Godron rozlišuje typologii krajiny tzv. sestupnou a vzestupnou. U typologie sestupné je základem hierarchie (tj. nejvyšší úroveň) nejobecnější vlastnosti jednotek krajiny a každá další, nižší úroveň bere v úvahu daleko detailnější pohled na krajinné typy. Tímto způsobem bylo rozlišeno pět základních úrovní sestupně:

- Hlavní klimatické pásy
- Klimatické oblasti
- Bioklimatické jednotky (vegetační stupně)
- Geomorfologické jednotky
- Lidský vliv

Ve vzestupné typologii je využíváno pro charakteristiku krajinného typu všech dostupných charakteristik krajiny. Základem je zde konkrétní typ krajiny na té

nejnižší úrovni. Ty jsou posléze sdružovány dle podobnosti do obecnějších typů, které dále tvoří vyšší hierarchické stupně. Ve skutečnosti je ale charakteristik krajiny obrovské množství, v praxi by proto tato metoda byla velice náročná. Pro její využití bychom potřebovali statistické počítačové zpracování a mnohorozměrné analýzy.

Přírodní krajina může být chápána jako krajina původní, tvořena pouze přírodními, krajino tvornými procesy, je tedy člověkem neovlivněna. Takovéto oblasti se v přírodě vyskytují pouze na místech velmi malých a většinou také těžko dostupných (Lipský, 1998).

3.3.1 Rozlišení typů krajiny z hlediska velikosti antropogenního vlivu

Forman a Godron (1993) nacházejí, že je nutné během typizace krajin věnovat zvýšenou pozornost srovnáním struktur krajinných typů, především charakteru jejich matrice, jejich velikost, původ a tvar enkláv, typů, původu a hustotám koridorů. Pro možnosti klasifikace krajinných typů z hlediska míry jejich antropogenního přetvoření využili následující uspořádání:

- Přírodní krajina
- Krajina extenzivně obhospodařována
- Krajina intenzivně obdělávaná (kultivována) - plochy zemědělsky obdělávané tvoří matici
- Krajina příměstská
- Krajina městská

(Lipský, 1998)

3.3.2 Krajinné typy podle způsobu využití jejich území v ČR

Podle této charakteristiky je krajina členěna podle způsobu převažujícího využívání. S tím souvisí i typ dlouhodobého pokryvu povrchu země. Za využití této charakteristiky je také možné nepřesně určit míru ovlivnění krajiny člověkem, což je spojeno s přeměnou přirozených druhů stanovišť. Horské holiny a lesy patří mezi krajiny nejméně přeměněné. Naopak zemědělské krajiny a nejvíce krajiny urbanizované patří k těm, které jsou nejvíce přeměněné a ovlivněné lidskou činností. Níže zmíněná charakteristika je účelově zjednodušená ale pomáhá k vymezení základních šesti rámcových typů využití území:

- Krajiny zemědělské
- Krajiny lesozemědělské
- Krajiny lesní
- Krajiny rybníční
- Krajiny urbanizované
- Krajiny horských holin
- Krajiny s nevymezeným pokryvem

Posledním výše zmíněným se rozumí v první řadě případy, kdy nelze stanovit trvalý způsob využití a tím pádem ani typ pokryvu (např. krajiny které jsou postižené povrchovou těžbou) (Němec et al, 2007).

Obdobnou typologii, rozlišenou dle jejího využití, lze nalézt v Atlase životního prostředí a zdraví obyvatel ČSFR (1992). Autoři zde rozlišují čtyři funkční typy krajiny, které jsou definované podle způsobu využití. Jedná se o následovné:

- Luční, Lesní a skalní krajina - horské louky, skály, zachované lesní komplexy
- Zemědělsko lesní krajina - její subtypy; lesně luční, lesně polní, lesně rybníčné

- Krajina zemědělská - její subtypy; výrazná převaha orné půdy, převaha nebo významný podíl travních porostů, dále významný podíl sadů, vinic, chmelnic a rybníků
- Technizovaná a urbanizovaná krajina

3.3.3 Krajinné typy z hlediska období vzniku dané sídelní krajiny

Tato metoda využívá členění krajiny z hlediska období vzniku sídelní krajiny v daném místě. Syntéza osmi charakteristik je použita v tomto přístupu a zahrnuje vegetační stupňovitost, typ reliéfu a relativní členitost, využití ploch v krajině, biogeografické podprovincie, typy lidového domu, historické typy sídel a plužin, dobu a výboj osídlení krajiny. Tímto způsobem bylo rámcově vymezeno sedm sídelních typů krajin:

1. Staré sídelní krajiny Hercynia
2. Staré sídelní krajiny Panonica
3. Vrcholné středověké krajiny v období kolonizace Hercynia
4. Vrcholně středověké krajiny v období kolonizace Carpatica
5. Krajiny v období pozdně středověké kolonizace
6. Krajiny v období novověké kolonizace Hercynia
7. Krajiny v období novověké kolonizace Carpatica

(Němec J et al, 2007)

3.4 Krajinná ekologie

Krajinu jako celek a předmět bádání řeší relativně mladý vědní obor zvaný krajinná ekologie. Poprvé se tento termín objevil ve třicátých letech minulého století, ale krajinná ekologie nebyla zpočátku uznávána a globálního rozsahu dosáhla až v 80. letech. V této době došlo k rozšíření obzorů ekologů a geografů

za pomoci dálkového snímání a vyvinutějších počítačů, což znamenalo převratný pokrok ve studiu krajiny. Osmdesátá léta minulého století byla také dobou, ve které vzrůstaly ekologické myšlenky ohledně heterogenity prostorů a dynamiky krajiny. Dnes je krajinná ekologie zavedený studijní obor, ve kterém mají aktivní účast ekologičtí, geografičtí a sociální vědci z celého světa.

V minulosti se na krajinou ekologii jako na vědu nahlíželo ze dvou pohledů: prvním pohledem byla evropská perspektiva a tím druhým severoamerická perspektiva. Dalo by se zjednodušeně říci, že evropskou perspektivu krajinné ekologie můžeme charakterizovat jako více holisticky, humanisticky a společenským názorem, zaměřeným na výzkum prakticky orientovaný. Oproti tomu v severoamerické perspektivě více dominuje analytická, ekologická a biologická orientace, která je zaměřená na základní, vědecky orientované, řízené otázky. Jedná se ale o velmi zjednodušený, dichotomický pohled na charakteristiku krajinné ekologie ve světě (Wu, 2013).

Německý biogeograf Carl Troll, je dnes považován za zakladatele termínu krajinná ekologie. Poprvé tento termín použil ve své práci v roce 1939. Inspirací pro vytvoření tohoto oboru našel v nových možnostech nahlížení na krajinu a to díky leteckých snímcích krajiny a jejich interpretace v potřebách ekologie. Letecké snímky se tak posléze staly samozřejmostí během studie jak krajiny, tak její struktury a vegetace. Letecké snímky dokážou poskytovat informace o prostorových souvislostech a také vztazích v krajině (Lipský, 1998).

V práci *Principles of Landscape ecology* Od Williama R. Clarka je krajinná ekologie charakterizována studiem interakcí mezi ekosystémy v oblasti zájmu a ve způsobech, jakým jsou ekologické procesy interakce ovlivňovány (Clark, 2010).

Definice krajinné ekologie od Carla Trolle zní *studium které se zabývá strukturou vztahů mezi společenstvy organismů a podmínkami prostředí v daném výseku krajiny.*

V publikaci *Úvod do pojmosloví v ekologii krajiny* je krajinná ekologie definována jako vědní obor, výzkumné odvětví, které studuje vznik, chování, vývoj a prostorovou organizaci přírodních územních jednotek, a to zejména topické a chórické dimenze jako celostních útvarů (Novotná, 2001).

Rozmanitost struktury krajiny, funkce a dynamiku v čase a prostoru jsou předmětem studia krajinné ekologie. Za posledních padesát let se krajinná ekologie vyvíjela a vznikly různé přístupy jako např:

Ekosystémový (biocentrický) - procesy a vztahy jsou v krajině studovány jako interakce ekosystémů v prostoru

Polycentrický (geosystémový) - procesy v krajině jsou studovány jako výsledek vzájemného působení jednotlivých krajinných sfér - litosféra, atmosféra, pedosféra, biosféra, hydrosféra, antroposféra (Lipský, 1998).

Vztáhneme - li studium vztahů mezi složky přírody, organismů a jejich závislosti na určité přírodní prostředí, které je nazýváno krajinou, můžeme tedy hovořit o krajinné ekologii (Mezera, 1979). Krajinná ekologie, je - li takto pojímána, může poskytovat různé podklady pro ochranu přírody a krajiny, živočichů a rostlin (Troll, 1939).

Forman a Godron (1993) nacházejí tři charakteristické rysy do kterých krajinná ekologie soustřeďuje svoji pozornost. Tyto rysy jsou:

1. **Struktura** - vztahy mezi charakteristickými ekosystémy anebo složkami prostorové úrovně.
2. **Funkce** - toky látek, energií a druhů mezi skladebnými částmi ekosystémů - dochází k interakci mezi prostorovými složkami
3. **Změna** - změna (přestavba) funkce a struktury v čase

Krajinnou ekologií jsou nejen zkoumány výše zmíněné charakteristické rysy a jejich zákonitosti ale také užití znalostí během formulace a řešení problémů.

Samotný vědní obor krajinná ekologie má pět ústředních témat:

- Detekování krajiny a měřítka v zájmové oblasti a jejich sumarizace
- Identifikace a popsání vlivů na tvorbu, což zahrnuje fyzickou abiotickou složku, demografický kontext s touto složkou a disturbanční vlivy
- Charakterizování změn a procesů v čase a prostoru, čemuž rozumíme dynamika krajiny a její kvantitativní shrnutí
- Pochopení ekologických procesů a důsledků v krajině, ochrana společenstev, populací, ekosystémů a jejich podstata
- Management krajiny za účelem dosažení lidských cílů
(McGarigal, 2001)

3.5 Struktura krajiny a skladebné části krajiny

Tématem této kapitoly, které je stěžejní pro celou práci, je struktura krajiny. Struktura krajiny ve zkoumaném modelovém území, kterým se má práce zabývat, prošla během zkoumaného období zásadními změnami. Aby šlo tento vývoj správným způsobem analyzovat, je nejdříve potřeba rozebrat pojem struktura krajiny jako pojem z krajinné ekologie, skladebných částí a vlivu struktury krajiny na celkovou funkčnost krajiny.

Strukturu krajiny lze dle Zonnevelde charakterizovat jako *to, co z krajiny vidí pták svýma očima, v kolmém nebo šikmém směru k zemi a jejímu povrchu*.

Strukturu krajiny lze dle Formana a Godrona také chápat jako rozložení látek, energie a druhů ve vztahu k velikostem, tvarům, způsobům, počtům a k uspořádání ekosystémových krajinných složek (Forman a Godron, 1993).

Dle Mimry (1995) je struktura krajiny definována ekologickým typem, rozlohou, tvarem, původem a vnitřní heterogenitou (individuální parametry), heterogenitou, počtem a konfigurací (skupinové parametry) krajinných elementů - což jsou skladebné součásti krajiny.

Farina (2000) označuje pojmy *konfigurace a kompozice* krajiny jako základní vlastnosti krajinné struktury. Kompozicí krajiny rozumíme atribut neměřitelný a neprostorový. Tímto pojmem je definována kvalita krajinných plošek, jež jsou

roztroušeny v krajině. Tento pojem nepodává žádnou informaci o struktuře mozaiky v krajině, ale chápeme ho jako ukazatel vhodnosti plošek k výskytu některých druhů. Konfigurací krajiny rozumíme její prostorové charakteristiky a rozložení.

Struktura krajiny a případné změny v ní mají hlavní vliv na funkčnost krajiny. Jakékoliv výrazné změny v krajinné struktuře, v čase i v prostoru, ovlivňují toky energo - materiálové a tím i jejich průběh v krajině. Obytnost a průchodnost krajiny je také ovlivňována strukturou krajiny (Forman a Godron, 1993).

Různost krajiny, její nestejnorodost a další dílčí atributy vedou k dělení na její jednotlivé skladebné části, jež dle Formana a Godrona jsou:

1. Krajinná matrice (matrix)
2. Enklávy neboli plošky
3. Koridory

1) Krajinná matrice

Sklenička (2003) definoval matrici krajiny jako součást krajiny která je prostorově nejspojitější a plošně nejrozsáhlejší.

Matrice mají také dominantní roli ve správném fungování krajiny (toky energií, materiálů a organismů). Zjednodušeně se dají považovat za homogenní, ale rozlišují se zde jisté ekologicky diferencované plochy (např. různě věkové stupně lesa v matrici lesního typu) (Mimra, 1995).

Pro správné určení matrix v krajině navrhuje Forman a Godron tři následující kritéria:

- Relativní plocha
- Spojitost
- Vliv na dynamiku krajiny

Kritérium relativní plochy

V případě, že by jeden typ krajinné složky (např. pole nebo les) výrazně převládal nad ostatními, respektive pokud by tento typ pokrýval více než 50% z výměry v zájmovém území, s největší pravděpodobností se jedná o matrix. V případě opačném je nutné pro určení matrice aplikovat další dvě kritéria.

Kritérium spojitosti

Forman a Godron (1993) uvádějí, že za ukázkovým příkladem tohoto kritéria se dá považovat příklad krajiny západní Francie s jejími živými ploty. Přestože živé ploty nemají v tomto území ani zdaleka nadpoloviční podíl plochy, jejich plocha činí jen 1/10, utvářejí svou spojitostí zřetelnou síť, která má zásadní vliv na funkčnost tohoto krajinného typu.

Kritérium řízení dynamiky krajiny

Krajinnou matricí je v tomto případě takový typ krajinné složky, který má hlavní vliv na dynamiku v celé krajině. Výše zmíněné živé ploty tak mohou představovat jak kritérium spojitosti, tak zároveň i složku, která největším způsobem ovlivňuje dynamiku krajiny a tím i posiluje její ekologickou stabilitu.

Forman a Godron dále poukazují na nutné posouzení situace, za které by nastala změna řídicího elementu v krajině. Krajinná složka, která by tuto funkci převzala by tedy poté byla klíčovou.

2) Enklávy neboli plošky

Jsou to neliniové útvary, mají plošný tvar v krajině a často bývají obklopeny krajinnou matricí. Liší se od svého okolí velikostí, tvarem i vnitřní heterogenitou (Forman a Godron, 1993). Enklávy lze dělit podle jejich původu i charakteru do šesti základních skupin:

- **Disturbanční enklávy** - vznikají narušení v malé části krajinné matrice
- **Zbytkové enklávy** - vznikají ze zbytků původních krajinných složek
- **Zdrojové** - vznikají prostřednictvím různých podmínek v krajinné matrici

- **Regenerující** - prostřednictvím sukcese vznik z narušené matrice
- **Introdukované** - zavlečení cizích druhů živočichů a rostlin (často souvisí s antropogenní činností)
- **Efemerní** - dočasné, běžné krátkodobé změny faktorech prostředí

3) Koridory

Koridory jsou narušeny od enkláv útvary s liniovým, výrazně protáhlým tvarem, jejich rozpoznání se provádí nejlépe za použití leteckých snímků. Podobně jako plošky jsou zpravidla obklopeny prostředím, které se od nich odlišuje (např. matrix) a jejich vznik bývá podobný jako u enkláv, mohou být v některých případech i pěstované (větrolamy). Koridory plní v krajině důležité základní funkce:

- Umožňují a usměrňují pohyb ekologických objektů v krajině
- Bariérový, případně také selektivně bariérový, filtrační, účinek - Propojení různých enkláv v krajině
- Působí na okolní matrice, které se od koridoru výrazně liší
- Poskytují útočiště, případně i trvalých existenčních podmínek

(Lipský, 1998)

3.6 Land use a land cover

V problematice, která se zabývá krajinou a jejím vývojem, jsou termíny land use a land cover často užívané pojmy. Tato práce se oběma termíny částečně zabývá, bylo by tedy vhodné uvést jejich definici aby nedošlo k jejich záměně či nedorozumění.

3.6.1 Land use

Land use je dynamický pojem, stejně jako jsou proměnlivé jednotlivé atributy krajiny v čase a prostoru. Tento termín v sobě obsahuje dvě základní složky, složku biofyzikální a socioekonomickou. Tím pádem je v tomto pojmu zahrnuta jak analýza aktuálního či historického stavu, stejně tak hodnocení krajiny z hlediska její vhodnosti pro různé způsoby využívání (potencionálního stavu). Hodnocení vhodnosti území k určitému způsobu využívání je chápáno především ve smyslu jedné etapy v procesu krajinného plánování a ne jako striktní předpis pro uživatele.

Sledování změn ve využití krajiny je v dnešní době jedním z častých úkolů krajinné ekologie. Cílem zhodnocení změn ve využití krajiny je jejich následné porovnání a kvantifikace dat z jednoho nebo z většího množství časových období. Atributy krajinné struktury v kontextu historického vývoje, jsou velmi významným podkladem v procesu krajinného plánování. S jejich pomocí lze poté identifikovat relativně stejnorodé etapy ve vývoji krajiny, relevantní zlomy v evoluci a v neposlední řadě také formulovat příčinné souvislosti v tomto vývoji.

“Forma, jakou je země využívána, představuje jednu z nejdůležitějších kategorií využití krajiny, která se používá v ekonomické geografii. Jedná se o konkrétní vyjádření lidské činnosti v čase a prostoru, který v sobě shromažďuje určitý hospodářský, historický, kulturní a sociální potenciál a je kompromisem mezi přírodními zákonitostmi území, možnostmi techniky a poznatky člověka”(Žigrai, 1983).

Jak uvádí Sklenička (2003), faktory, které ovlivňují způsob využívání krajiny lze rozdělit do dvou skupin:

- **Faktory přírodní** - půdní charakteristiky (ovlivňují úrodnost, vlhkost atd...), klimatické charakteristiky, svažitost (ovlivňuje především dostupnost)

- **Faktory kulturní** - politická situace v určitém období, hospodářský stav země, technická vyspělost, ohrožení erozí, hygienické limity, ochrana přírody, estetický aspekt.

3.6.2 Land cover

Land cover lze charakterizovat jako kombinaci aktuální land use a vegetace, jež pokrývá zájmové území v určitém čase. K rozboru tohoto atributu lze přistoupit v případě detailnějšího hodnocení krajiny. Land cover se skládá zpravidla z kombinace tří základních atributů krajiny jež jsou:

- Land use
- Krajinná struktura
- Charakter dřevinných porostů

Prostřednictvím těchto atributů lze vypracovat takzvanou analýzu land cover, kterou je možné chápat jako průnik (overlay analysis) různých vrstev, jež reprezentují jednotlivé atributy. Krajina je poté rozdělena na krajinné jednotky, které jsou relativně stejnorodé - vznikají tím *land cover typy*. Land cover typy jsou většinou oddělené různými přírodními hranicemi jako jsou hranice ekosystémů, komunikace nebo vodní toky. Aby šla tato data dále využívat, je možné stejné land cover typy seskupovat do *skupin land cover typů* (Sklenička, 2003).

Podle Lambinovy definice lze land cover vysvětlit jako povrch země, který zahrnuje biotu, půdní profil, topografii, vodní plochy a trvale zastavěné území. Land use je pak definicí způsobu využívání různých druhů land cover, tedy způsob, jakým se využívá land cover. Naopak od land use, který se nedá vždy identifikovat pouze za použití dat z dálkového průzkumu, ale potřebujeme k němu také sekundární data, jako jsou např. data z územního plánu, land cover se především zabývá viditelnými aspekty povrchu (Lambin, 2006).

3.7. Ekologická stabilita krajiny a další charakteristiky

3.7.1 Ekologická stabilita

Stabilita krajiny je jednou z charakteristik ve výsledcích této práce, proto je vhodné se této problematice věnovat. Míchal (1994) definuje ekologickou stabilitu ekosystému jako *schopnost ekologického systému vyrovnávat se různým vnějším rušivým vlivů vlastními spontánními mechanismy (tzv. autoregulace)*.

Mezi základní projevy ekologické stability patří:

1. Odolnost proti narušení a minimální změna během působení rušivého vlivu z vnějšku
2. Po odeznění rušivého vlivu spontánní návrat do původního stavu před narušením

Samotný pojem ekologická stabilita má rovněž také svůj protiklad, jež je ekologická labilita (neboli nestabilita), která se projevuje jako neschopnost ekosystému odolávat rušivým vlivům a vyrovnat se s případnými změnami. Autoregulační mechanismy jsou u ekologicky labilních systémů nedokonale vyvinuté.

U ekologické stability rozlišujeme základní čtyři typy:

- Konstantnost - ekologický systém bez vnějšího působení nekolísá a pokud ano, tak pouze v zanedbatelném rozsahu
- Cykličnost - ekologický systém kolísá sám od sebe v pravidelných cyklech
- Rezistence - ekologický systém je odolný proti vnějšímu narušení. Působení cizího faktoru nezpůsobuje žádné větší změny
- Resilience - ekologický systém se díky vlivu cizího narušení mění, ale když působení rušivých faktorů odezní, prostřednictvím autoregulačních mechanismů se vrací do původního stavu.

(Lipský, 1998)

“Všechny čtyři typy ekologické stability můžou být výsledkem výhradně přírodních procesů, anebo převážně antropických vlivů, případně kombinací obou vlivů těchto skupin”

(Sklenička, 2003).

Stejně, jako lze rozlišit čtyři základní typy u ekologické stability, lze tyto typy rozlišit u ekologické labilitity:

- Endogenní změny - ekosystém vykazuje sám od sebe velké změny
- Endogenní fluktuace - nepravidelné kolísání ekosystému
- Exogenní změny - na cizí faktory reaguje ekosystém velkými změnami
- Exogenní fluktuace - vlivem působení cizích faktorů vykazuje ekosystém výrazné nepravidelné kolísání

(Sklenička, 2003)

Dle Skleničky (2003) je rovnovážný stav v krajině většinou lépe odrážen v pojmu dynamická (ekologická) rovnováha, protože během působení faktorů vnitřních (endogenní) a vnějších (exogenních) faktorů na krajinu v případě rovnováhy se dá jen velmi zřídka hovořit o neměnném stavu. Dynamickou (neboli ekologickou) rovnováhu lze pak chápat jako zásadní projev ekologické stability.

Podle I.S. Zoonevelde (1995) lze pojem ekologická stabilita vyložit třemi možnostmi:

- 1) Stav beze změny
- 2) Protiklad kolapsu
- 3) Matematický algoritmus

Termíny *ekologická rovnováha* anebo *homeostáza*, také souvisí s pojmem ekologická stabilita, ačkoliv jsou někdy vzájemně zaměňovány. Ekologická rovnováha jako termín znamená dynamický stav s minimálními výkyvy, jedná se tedy o relativně konstantní neměnný stav. *Homeostáza* je jako termín velice blízký

k pojmu *ekologická rovnováha*. *Homeostázu* lze chápat jako soubor principů a procesů, které udržují rovnovážný stav v ekosystémů s tím, že nejsou vyloučeny drobné změny nebo oscilace kolem rovnovážného stavu. Protikladem tohoto termínu je *homeorhéza*. *Homeorhéza* vychází z ekosystémové sukcese a dává přednost vývojové dynamice před rovnovážným stavem s tím, že vyloučeny nejsou nestabilní stavy a katastrofy (Lipský, 1998).

V této souvislosti je dále uváden pojem *perzistence*, který je chápán jako míra stability, určená k určitému časovému období, během kterého přetrvává určitá charakteristika krajiny na dané úrovni (Sklenička, 2003).

3.7.2 Územní systém ekologické stability (ÚSES)

Důležitým nástrojem pro ekologickou stabilitu je tzv. ÚSES. Pojem ÚSES je definován zákonem č. 114/1992 Sb. O ochraně přírody a krajiny jako vzájemně propojený soubor přirozených i pozmeněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, v kterých je dodržována přírodní rovnováha. Systémy ekologické stability se rozlišují na místní, regionální a nadregionální. Vymezením ÚSES je zajištěno uchování a reprodukce přírodního bohatství, příznivé působení na okolní části krajiny, které jsou méně stabilní a vytvořeny základy pro mnohostranné využívání krajiny.

Podle metodiky projektanta ÚSES je tento termín vykládán jako *síť skladebných* částí, které jsou účelně rozmístěné v krajině na základě prostorových kritérií. Biogeografická pestrost krajiny je rozhodujícím kritériem. Stávající ÚSES je tvořen tzv. ekologicky významnými segmenty krajiny (EVSK). Jedná se o ekosystémy, které jsou relativně stabilnější a vyznačují se podmínkami, které umožňují trvalou existenci druhů přirozeného genofondu (Nováková et al, 2006).

Význam ÚSES je:

- Podpora a uchování přirozeného genofondu krajiny

- Příznivé působení na okolní krajinu, která je méně stabilní a jejich prostorové oddělení
- Podporuje polyfunkční využívání krajiny (např. biokoridor zároveň může plnit funkci větrolamu)
- Uchovává významné krajinné fenomény

(Nováková et al, 2006)

Podle své funkce se skladebné prvky ÚSES dělí na:

- Biocentra
- Biokoridory
- Interakční prvky

3.7.3 Fragmentace krajiny

Fragmentace krajiny či stanovišť znamená rozdělení stanoviště anebo typu vegetace na nespojitě, menší úseky. Toto je způsobeno důsledkem současného využívání půdy jako je např. zemědělská činnost, rozvoj bydlení a výstavba silnic, které často rozděluje a narušuje stávající životní prostředí. Důsledkem této fragmentace je rozdělení a zmenšení stanovišť na menší nespojitě části.

Proces fragmentace je v práci *Landscape fragmentation in Europe* demonstrován příkladem perského koberce, který je rozřezán na 36 menších částí, čímž po rozřezání nevznikne 36 stejných plnohodnotných perských koberců ale 36 rozpadajících se kusů nevalné hodnoty (EEA, 2011).

Proces rozdělení existujících stanovišť na menší nespojitě části znamená automaticky snížení plochy biotopu. Každopádně, vědecké důkazy zároveň poukazují na jasné účinky, jaké jsou například:

- **Zvýšení izolace** - v těchto ostrovních ploškách se nachází nižší biologická rozmanitost. Ve výsledku to znamená nižší počet druhů, protože po rozdělení zde chybí některé složky původního ekosystému.
- **Menší plochy nově vzniklých lokalit** - mnoho druhů potřebuje pro své přežití minimální velikost plochy a fragmentované části jako např. les nejsou již dostatečně velké. Velcí masožravci potřebují velké množství prostoru a také bývají často prvními, kteří během procesu fragmentace zmizí.
- **Negativní ekotonální efekt** - tím jak se lokalita rozpadá a zmenšuje na menší kousky, zvyšuje se množství okrajů. Fragmentace způsobuje, že okrajové plochy rostou na úkor ploch vnitřních. Okraje významně ovlivňují podmínky života v ekosystému. Například světlo, které snadněji proniká do lesa, následně vytváří sušší půdní podmínky. Nárazy větru poškozují stromy a také se zvyšuje množství invazivních druhů. Je prokázáno, že například hnízda ptaků, která se vyskytují blíže k okraji lesa, bývají častěji kořistí predátorů, než ta která se vyskytují uvnitř lesa. A naopak semena stromů jsou daleko intenzivněji sbírána a požívána ve vnitřku lesa.
- **Pozitivní ekotonální efekt** - Pro mnoho druhů jsou ekotony (hranice ekosystémů) pozitivní. Fragmentace tedy může pozitivně ovlivňovat hustotu výše zmíněných dravců. Organismy, které se přirozeně vyskytují, anebo tráví nejdelší čas na rozhraní dvou anebo více biotopů, se nazývají druhy okrajové prostředí. Ekotony bývají často stanovištěm těch druhů, které vyžadují přítomnost více typů biotopu (Beaudry, 2017).

3.7.4 Dynamika krajiny

Dynamikou krajiny rozumíme každou změnu, která se odehrává ve fyzickém, biologickém nebo kognitivním bohatství krajiny. Dynamika krajiny je následkem vnějšího narušení, jako jsou eroze, erupce, zemětřesení, extrémní klimatické události, požáry, narušení člověkem a vnitřními narušeními, jako jsou fyzické toky energie a hmoty, posloupnost, obrat komunit a kolísání populací. Dynamika

krajiny zahrnuje všechny vlastnosti krajiny jako jsou stabilita, rezistence, perzistence a resilience, jež pracují v širokém rozsahu měřítek časových a prostorových, jako je posun ustáleného stavu mozaik a rovnovážné prostorové vlastnosti. Pro správu a ochranu krajiny je dynamika krajiny velmi důležitá. Například taková venkovská krajina je lepším kandidátem pro zkoumání dynamiky půdní mozaiky, zatímco nenarušené systémy, jako jsou boreální a tropické lesy, vyžadují gradientní analýzy (Farina, 2017).

Změny v krajině patří mezi viditelné projevy dynamického vzájemného působení mezi fyzickým, hmotným prostředím se silami přírodními a kulturními. Tyto interakce vytvořily různé typy krajin, stejně jako různorodé krajinné oblasti. Dynamika krajiny tvoří základ rozmanitosti a identity krajiny. Změna neznamená to, co se s krajinou děje ale to, co jí tvoří (Fairclough, 2003; Antrop, 2006).

3.7.5 Heterogenita krajiny

Heterogenita krajiny je velmi složitý jev, který v sobě zahrnuje velikosti, tvary a složení různých krajinných jednotek a prostorově časové vztahy mezi nimi. Obecně lze heterogenitu vyjádřit jako údaj o počtu, intenzitě a pestrosti vazeb mezi různými složkami, které se liší navzájem zejména v druhu příslušného ekosystému, v tvaru, rozloze, původu a dalších charakteristikách (Cale, 2014).

Pro každý specifický krajinný systém je za jednu z nejdůležitějších vlastností považována prostorová heterogenita. Mnoho vědců používalo význam heterogenita krajiny jako biotickou hodnotu jejího území. V průběhu dvou posledních desetiletí bylo vyvinuto množství technik, která pomáhají kvantifikovat heterogenitu krajiny. Každá metoda se ale hodně liší podle toho, který obor jí využíval.

Faktor které ovlivňují heterogenitu krajiny:

- Geomorfologické a geologické procesy

- Kolonizace, sukcese
- Přírodní disturbance
- Antropogenní disturbance

3.8 Způsoby pozorování změn v krajině

Pozorování změn v krajině je v současnosti žádané a lze ho provádět několika různými způsoby. Krajínovotvorné procesy, ať už biotické či abiotické, přírodní či antropogenní způsobují neustále větší či menší změny v krajině. Příkladem takových dramatických změn v krajině doslova přes noc, v průběhu několika hodin či minut můžou být takové události jako katastrofální zemětřesení, ničivý tajfun, lesní požáry nebo záplavy (Lipský, 199).

Změny v krajině jsou častým tématem ekologických studií již od počátku 20. století. Toto sledování lze často založit na sledování změn jednotlivých krajinných složek - jejich plošného zastoupení, prostorové dynamiky a konfigurace.

Změny ve využívání kulturní krajiny mění základní vlastnosti a charakteristiky krajiny:

- krajinnou strukturu
- ekologickou stabilitu
- biodiverzitu
- biotické a abiotické procesy
- typ krajiny a ráz krajiny

(Lipský, 1998)

Při sledování změn v krajině můžeme také aplikovat mnohé metody monitoringu životního prostředí. V širokém pojetí lze tento monitoring rozlišit na:

- geochemický monitoring
- biologický monitoring

- monitoring celkových krajinných změn
(Lipský, 1998)

1) Geochemický monitoring

Zaměřuje se na sledování látkových toků a energomateriálových bilancí a jejich změn v krajině v důsledku činnosti člověka a narušení životního prostředí. Založen je na odebíráním vzorků, které jsou analyzovány na obsah prvků a látek a měřením látkových toků a výměn v jednotlivých složkách v prostředí - podzemní a povrchové vodě, půdě, říčních sedimentech, atmosféře, fauně a floře. Ideální územní nebo krajinná jednotka pro tento typ monitoringu je povodí.

2) Biologický monitoring

Založen je na sledování změn v prostředí pomocí monitorování výskytu a početnosti rostlinných a živočišných druhů v prostředí. Důležitá je vhodná volba bioindikačních druhů (signalizační, akumulární, všeobecně detekční atd.)

3) Monitoring celkových krajinných změn

Způsob využívání krajiny se nejvýhodněji monitoruje pomocí časových řad leteckých, popřípadě družicových snímků, které nejlépe zobrazují různé narušení, plošné devastace, změny v krajinné struktuře, velikosti zrna a mozaikovitosti, proměnu krajinné matrice, dynamiku vývoje enkláv a další parametry krajinné struktury. Metody dálkové průzkumu Země lze ale také aplikovat v monitoringu změn jednotlivých složek prostředí (Lipský, 1998).

3.9 Písemné a grafické podklady

Z důvodů využití písemných a grafických podkladů v této práci je vhodné tuto část také podrobněji rozebrat. Historické zdroje různých druhů představují

nedocenitelné informace o vývoji kulturní krajiny. Snaha o revitalizaci a zlepšení ekologické stability krajiny, jež byla narušena socialistickým zemědělstvím v druhé polovině 20. století, je jedním z hlavních důvodů, proč dnes evidujeme zvýšený zájem o historické katastrální mapy, archivní letecké snímky a další historické podklady, které dokumentují historickou podobu krajiny. Všechny výše zmíněné podklady a informace jsou klíčové při monitoringu historického vývoje krajiny pokud je středem zájmu např.:

- Délka a trvalost osídlení
- Plynulost, dynamika a případné narušení ekologického a ekonomického vývoje
- Vývoj interakcí mezi přírodními a antropickými procesy v krajině
- Vznik, délka trvání a zánik vazeb, které podmiňují proměnlivý potenciál a krajinný ráz
- Vývoj a změna v krajinné struktuře
- Identifikace lokalit, které jsou narušovány ať už jednorázově či chronicky
- Identifikace a lokalizace starých zátěží, které více nebo méně přetrvávají až do současnosti
- Nástup, odeznění a případné trvání ať už kladných nebo záporných přírodních a antropických vlivů na krajinný systém
- Určení délky trvání a stáří jednotlivých segmentů a struktur v krajině, vytipování těch nejstabilnější a ekologicky nejvíce cenných částí krajiny.

(Nováková et al, 2006)

Dle Lipského (2000) můžeme historické podklady pro sledování a vyhodnocení vývoje krajiny rozdělit na:

1. Písemné (statistická data, papíry)
2. Grafické (mapy, pohledové obrazy)
3. Snímkové (letecké nebo družicové snímky, snímky krajiny)

3.9.1 Písemné podklady

Pozemkové katastry byly v minulosti zhotoveny z důvodů zdanění obhospodařované půdy a jejího soupisu. Pozemkové katastry se tak staly historickým doklady o využívání půdního fondu. Postupně od 17. století vznikly čtyři zemské pozemkové katastry: Berní rula (1653-56), revitalizovaná 1667-82, Tereziánský rustikální a dominikální katastr (1713-57), Josefský katastr (1785-89) a stabilní katastr (1817-1843) (Lipský, 2000).

Berní rula v sobě obsahuje stav rustikálního osídlení, informace o prosperování hospodářů a využití krajiny v počátku 17. století. Z hlediska vývoje ekonomiky jsou v ní zaznamenány oblasti jež byli postižené třicetiletou válkou, anebo naopak oblasti válkou nezasážené. Zaznamenává také oblasti, kde došlo k obnově osídlení a následného hospodaření, oblasti, kde proběhla rekolonizace, kolonizace nebo naopak trvalý úpadek (Nováková et al, 2006).

Tereziánský katastr - v tomto období došlo k striktnímu rozdělení pozemků na rustikální a dominikální. Rustikální katastr je zpracován jednotným způsobem podle katastrálních území sídel. V katastru dominikálním se nacházejí údaje o lesích a lukách, které jsou sumarizovány v rozloze celého panství a nelze je tedy rozdělit do jednotlivých katastrálních území. Zohledňuje se zde bonita půdy, která je rozlišena na 8 kategorií úrodnosti. Dále jsou v dominikálním katastru obsaženy informace o počtu rybníků, mlýnů a dalších hospodářských objektů a také mimo jiné údaje o počtu obyvatel dle farností (Lipský, 2000).

Josefský katastr - jeho vznik se datuje k roku 1785 kdy byl vyhlášen patentem. V platnost vešel v roce 1789. Došlo zde k odstranění rozlišení na rustikální a dominikální půdy. Josefský katastr zavedl princip zdanění půdy v úměře k její velikosti a úrodnosti, a nebral v ohled to, zda se jednalo o půdu rustikální nebo dominikální. Také zde vzniká zcela nový typ správní jednotky - katastrální obec. Jen v Čechách tak vzniká 6066 nových katastrálních obcí a v každé z nich je

zaznamenán údaj o výměře každého pozemku a jeho kategorie dle užívání (louky, pole, pastviny, vinice atd.)

Stabilní katastr - Vznikl v 1. polovině 19. století a přebral hranice katastrálních obcí z Josefského katastru. Princip stabilního katastru byl založen na přesném geometrickém zaměření a pozemky v něm získávají nová parcelní čísla. Tyta čísla jsou v evidenci platná dodnes. V protokolech k jednotlivým pozemkům stabilního katastru je pro každý pozemek uveden: název trati, parcelní číslo, zda se jedná o rustikální či dominikální půdu, plošná výměra, druh pozemku, bonitní třída a čistý roční výnos. Druhy pozemků jsou rozlišeny na: louky, pole, vinice, zahrady, pastviny, lesní půdu, vodní plochu a neplodnou půdu. Dále jsou evidovány údaje o vlastníkově pozemku - bydliště, jméno a stav (Lipský, 1998).

3.9.2 Grafické podklady

Z období mezi 17. - 18. stoletím existuje řada historických mapových děl, která se využívají jako podklad při hodnocení krajinných změn. Jako první dílo je pro tyto účely používána Müllerova mapa Čech. Tato mapa byla vytvořena v roce 1723 a je v měřítku 1: 132 000. V mapě je především zachyceno množství lesů a rybníků a jejich polohy.

Další mapové dílo které využíváme pro sledování změn v krajině je souhrnný mapový soubor I., II. a III. vojenského mapování. I. (josefské) mapování obsahuje mapy vyhotovené v měřítku 1: 28 800, II. (Františkovo) mapování v měřítku 1: 144 000 a ve III. vojenském mapování bylo zavedeno nové měřítko 1: 25 000. V mapách třetího vojenského mapování jsou topografickým způsobem rozlišeny vodstva, pastviny, louky, zahrady a lesy, díky čemuž tyto mapy dávají dobrou představu o struktuře tehdejší krajiny (Lipský, 1998).

3.9.3 Snímkové podklady

Mezi léty 1825 až 1843 došlo k řadě přesných katastrálních měření. Výsledkem této práce je jedinečný soubor obsáhlých map *stabilního katastru* v měřítku 1: 2 880. Díky těmto mapám můžeme dnes rekonstruovat historický vývoj krajiny na libovolném územním detailu České Republiky za posledních 150 let. Pro období od 30. let dvacátého století jsou pro tyto účely nejvodnějším materiálem letecké snímky, které dokumentují detailní vývoj v české krajinné struktuře. Tyto snímky pokrývají území celé republiky a v pravidelném intervalu (5 - 7 let) se opakují. V současné době jsou nejnovější metodou pro získání informací o podobě krajiny družicové snímky. Družicové snímky mohou dokládat informace o vývoji krajiny za posledních zhruba dvacet let (Lipský, 2000).

4. Charakteristika zájmového území

4.1 Vymezení zájmového území

Zájmové území, které bylo vybráno pro účely výzkumu vývoje struktury krajiny, zahrnuje území celkem 7 obcí. Tvoří jej dohromady území 7 katastrálních území - Rokytník, Velký Dřevíč, Horní Dřevíč, Maršov nad Metují, Velké Petrovice, Bezděkov nad Metují a Žabokrký. Celková rozloha zájmového území pro tuto práci činí 29,9 km². Zájmové území se nachází v severovýchodní části Královehradeckého kraje, severně od měst Náchod a Hronov. Celé zájmové území je součástí CHKO Broumovsko.

Lokalizace zájmového území



Obr. č. 1 - Lokalizace zájmového území



Obr. č. 2 - Detailní lokalizace zájmového území

4.2 Obce v zájmovém území

1) Velký Dřevíč

Obec Velký Dřevíč je součástí města Hronov. Rozkládá se ve dvou podhorských údolích kolem potoků Olšavky (dříve byla nazývaná “Dřevíkův potok”) a Rokytanky (Velký Dřevíč, 2018). Název obce vznikl buďto podle názvu potoka anebo podle krásného dříví, které se v těchto místech dříve nacházelo. Původně existovali dva Dřevíče a to Horní a Dolní. Horní se nacházel poblíž města Stárkov a ten Dolní byl součástí Náchodského panství (Velký Dřevíč, 2018).

Původní ves Dřevíč byla založena po právu zákupném kolem konce 13. nebo začátku 14. století, na půdě, která patřila Náchodské vrchnosti. Osadníci byli povinni platit vůči vrchnosti roční nájemné a plnit další závazky. Na dolním konci vyměřeného pozemku osadník vystavěl obytné a hospodářské budvy. Za nimi vznikla orná pole, louky a pastviště. Na konci plůžiny byly ponechány lesy (Velký Dřevíč, 2018).

Typově lze historický Dřevíč označit jako tzv. lesní lánovou ves. Ve zdejší krajině, která je značně kopcovitá, nebylo jednoduché hospodařit. Dle Tereziánského katastru je bonita půdy ve zdejší oblasti označena hodnotou 8 - což značilo nejhorší bonitu.

V současné době žije v obci 763 stálých obyvatel. Počet se stále navyšuje zejména díky nové výstavbě v lokalitě Louky. Velký Dřevíč je údolní vesnice s osou tvořenou potokem Rokytník a říčkou Dřevíč (Velký Dřevíč, 2018).

2) Rokytník

Konkrétní rok založení obce není znám, ale pravděpodobně se tak stalo někdy v polovině 13. století za období kolonizace místních hvozdů. (rokytnik.cz, 2018). V 16. století se začalo používat jméno Rokytník, ačkoliv ještě na mapách z 19. století lze dohledat název Roketník. V roce 1651 měla tato vesnice celkem 26 obyvatel a to v 6 selských staveních. V roce 1794 zde bylo již 60 stavení a roku 1860 stoupl počet stavení na 104. Tehdy zde již žilo 720 obyvatel. Více obyvatel zde žilo pouze v roce 1887, a to 810. Roku 1903 bylo evidováno 119 obydlí a 608 obyvatel.

Pohnutá historie 20. století se podepsala i na této vesnici. Z 1. světové války se většina mužů nikdy nevrátila. Počet obyvatel klesl na 549. V roce 1938 došlo k další mobilizaci a Československá armáda obsadila opevnění v okolí obce. Po Mnichovské dohodě se z Rokytníku stala hraniční obec. Hranice s Německou Říší probíhala po západní hranici katastru obce. Po skončení války došlo k výměně obyvatel. Velké množství obyvatelstva odešlo do nových domovů, opuštěných odsunutým Německým obyvatelstvem. Roku 1950 byl Rokytník připojen pod správu města Hronov a je tomu tak i v současnosti. Dnes stojí v Rokytníku 128 domů a počet obyvatel je 309 (ČSÚ, 2018)

Obec je kolonizačního typu. To znamená, že nemá žádnou klasickou návěs, ale táhne se údolím podél cest a potoků. Středem obce se zvedá nevelký kopec, na jehož vrcholu se nachází kostel s hřbitovem. Tímto kopcem je Rokytník rozdělen na dvě části. Část podél hlavní silnice vede až pod horu Turov a je zde rozmístěna většina domů. Druhá část končí v lesích a dál pokračuje pouze jako lesní cesta k samotám zvaných Zada (Rokytník, 2018).

3) Česká Metuje

Česká Metuje je jednou z nejstarších osad které byly na Policku založeny Břevnovským klášterem. Počátky obce spadají až na začátek 13. století a jméno získala podle stejnojmenné řeky, které obcí protéká (Ceskametuje, 2018).

Česká Metuje leží přibližně 5 km od města Police nad Metují. Páteří celé obce je řeka Metuje, která v hlubokém zářezu protéká obcí ve směru sever - jih. Obcí prochází důležitá komunikace, která spojuje Polici nad Metují s Trutnovem. Územím obce také prochází železniční trať jež spojuje Choceň, Týniště nad Orlicí, Náchod a Meziměstí. Na území obce se nachází železniční zastávka, dříve stanice (Ceskametuje, 2018).

Celé území obce se nachází v CHKO Broumovsko. V katastru obce se také nacházejí evidované chráněné části přírody (Ceskametuje, 2018), jako jsou např:

- bučiny při jižní a severní hranici
- pískovcové sloupy severně od centra obce
- pušvíza na severní hranici území a jiné

Ves pravděpodobně vznikala postupným mýcením lesů. Stavby v údolí při řece jsou menší a mají čistě obytný charakter. Nad říčním úvalem později vznikaly také statky a zemědělská stavení. V současnosti v obci žije 291 stálých obyvatel. (Ceskametuje, 2018).

4) Velké Petrovice, Petrovičky a Maršov nad Metují

Historie obce sahá až do 13. století. Z roku 1255 pochází první písemná zmínka o obci. Samostatnou obcí se stala až v roce 1848 (Velkepetrovice, 2018). V roce 1949 došlo ke sloučení se sousedními Petrovičkami v jednu obec. V roce 1960 došlo ke spojení se sousední obcí Maršov nad Metují a obec tehdy dostává název Velké Petrovice.

V současnosti žije v obci Velké Petrovice 397 obyvatel, z toho V Petrovicích 326, v Petrovičkách 46 a v Maršově nad Metují 25. Dle ČSÚ (2019) lze dohledat údaje až do roku 1869. V tehdejší době měla obec 839 obyvatel. Nejvyšší počet obyvatel měla obec krátce před první světovou válkou a to 849 obyvatel. Po obou

světových válkách došlo k tendenci vylidňování venkova a soustředění obyvatelstva do větších a středně velkých měst. Tento jev měl za následek markantní odliv obyvatelstva. V současnosti dochází v této obci k mírnému nárůstu počtu obyvatelstva. Okolí obce Velké Petrovice se částečně vyznačuje původní selskou zástavbou a tzv. intanktní přírodou (Velkepetrovice, 2018).

Obec Petrovičky je malou, zemědělskou obcí na náhorní plošině mezi řekou Metují a říčkou Dřevíč.

Obec Maršov nad Metují je malá obec, která se rozkládá na obou březích řeky Metuje v hlubokém údolí severozápadně od Velkých Petrovic (Velkepetrovice, 2018).

5) Bezděkov nad Metují

Obec Bezděkov nad Metují byla založena Břevnovským klášterem v období, kdy byl místní pohraniční hvozď kolonizován. Lokátorem byl v těchto místech jakýsi Čech jehož jméno bylo Bezděch, po němž byla obec pojmenována (Bezděkov, 2018).

Krátce po vzniku Československa byla do obce zavedena elektřina a došlo k rozparcelování půdy, která do té doby patřila panství broumovskému a statku polickému. Následně došlo i k parcelaci pozemků, které patřily klášteru. Vodovod byl do obce zaveden v roce 1929. Roku 1932 proběhla druhá parcelace půdy, která byla řízená Státním pozemkovým fondem v Praze. Odsunutím německého obyvatelstva po druhé světové válce nebyla obec zasažena, neboť byla obec pouze česká. Poté přišly události spojené se změnou politického zřízení. Po dlouho trvajícím nátlaku bylo nakonec v obci založeno JZD. Došlo k tomu ale až v roce 1957. Celkem 72 zemědělců zde hospodařilo na půdě o velikosti 286 hektarů (Bezděkov, 2018).

V současnosti je Bezděkov nad Metují živou obcí. Bezděkov nad Metují se také nadále úspěšně rozrůstá díky nové výstavbě která postupně postupuje do okolních obcí. Obec se nachází na náhorní plošině nad řekou Metují a je odsud dobrý výhled na část Polských stolových hor. Za dobré viditelnosti lze vidět i Krkonoše a další vrcholy. Počet obyvatel je v současnosti 532 (Bezděkov, 2018).

6) Žabokrky

Obec Žabokrky je součástí města Hronov s nímž na jihozápadě sousedí. Celá zastávka obce se nachází v údolí řeky Metuje podél silnice jež spojuje Hronov a Polici nad Metují. Na území obce se nachází vlaková zastávka Hronov zastávka. Obec byla až do roku 1949 samostatná, poté byla připojena k městu Hronov. Evidováno je zde 57 adres a počet trvalých obyvatel je 183 (Mestohronov, 2018).

4.3 CHKO Broumovsko

Chráněná krajinná oblast Broumovsko byla vyhlášena v roce 1991, vyhláškou MŽP č. 157/1991 (CHKO Broumovsko, 2018).

Broumovsko je známé především přírodními krásami. Jedná se o malebnou krajinu, kde se krásy lidové architektury střídají s divokou krajinnou. Krajina je po staletí obhospodařována a zabydlována. Nejcennějšími oblastmi v celé CHKO jsou dvě Národní přírodní rezervace - Adršpašsko - teplické skály a Broumovské stěny.

CHKO zaujímá plochu 420 km². Účelem vyhlášení CHKO je *“ochrana a postupná obnova hodnot krajiny, jejího vzhledu a jejích typických znaků a vytvoření a rozvíjení ekologicky optimálního systému všestranného využívání krajiny a jejích přírodních zdrojů v oblasti”* (vyhláška 157/2001). Chráněné území je rozděleno do čtyř zón ochrany přírody. I. zóna je území nejcennější. Zahrnuje především přírodní ekosystémy pískovcových stěn a skalních oblastí i

zbytky dochovaných přírodně blízkých lesů, které se nacházejí na špatně dostupných místech a údolní nivy s velkou biologickou rozmanitostí. Celkově tato zóna zahrnuje přibližně 10% z celého území CHKO (CHKO Broumovsko, 2018).

II. zóna, která zabírá 14% území, zahrnuje lesy, někdy se značně změněnou druhovou skladbou. Střídají se zde kvalitní listnaté a smíšené lesy až čistě jehličnaté monokultury. Většinou se jedná o stejnověké porosty. Na zemědělských plochách jde o polokulturní až kulturní travnaté porosty (CHKO Broumovsko, 2018).

III. a IV. zóna CHKO tvoří většinu území. Tyto zóny jsou zemědělskými pozemky, lesy s různou druhovou skladbou, dále lesy, které nejde zahrnout do II. zóny a sídelní útvary (CHKO Broumovsko, 2018).

Plocha zájmového území se nachází z drtivé většiny v III. zóně CHKO. Údolí říčky Dřevíč a řeky Metuje se nachází ve II. zóně CHKO. V zájmovém území se nachází dvě menší plochy, které patří do I. zóny CHKO.

V současné době dochází ke zlepšování stavu přírody v CHKO dle platného plánu péče o CHKO Broumovsko. V území dochází ke kosení luk, výsadbě stromořadí a solitérních rostlin, zvyšování podílu buku a jedle v lesích (CHKO Broumovsko, 2018).

4.4 Přírodní podmínky v zájmovém území

4.4.1 Vodní režim

Srážky zde dosahují v úhrnu 650 až 850 mm, i když ve vyšších polohách můžou srážky dosahovat až 900 mm. Klimatické poměry, patří společně s reliéfem mezi nejdůležitější činitele, které ovlivňují vodní režim. Průměrná roční teplota na území je 5 - 6 stupňů celsia. Vodnatost v oblasti je obecně větší, než tomu bylo v 70. a 80. letech. Stále častěji ale dochází k sezónnímu vysušování horních přítoků řeky Metuje. To je způsobeno nešetrným způsobem zemědělského

obhospodařování půdy spolu se sérií melioračních opatření, což vedlo v minulosti k odvodnění krajiny. Více jak polovina zemědělská půdy v CHKO byla odvodněna (CHKO Broumovsko, 2018). Dále bylo prováděno napřimování toků, ohrazování a stabilizace koryt. Vodních ploch najdeme v zájmovém území malé množství.

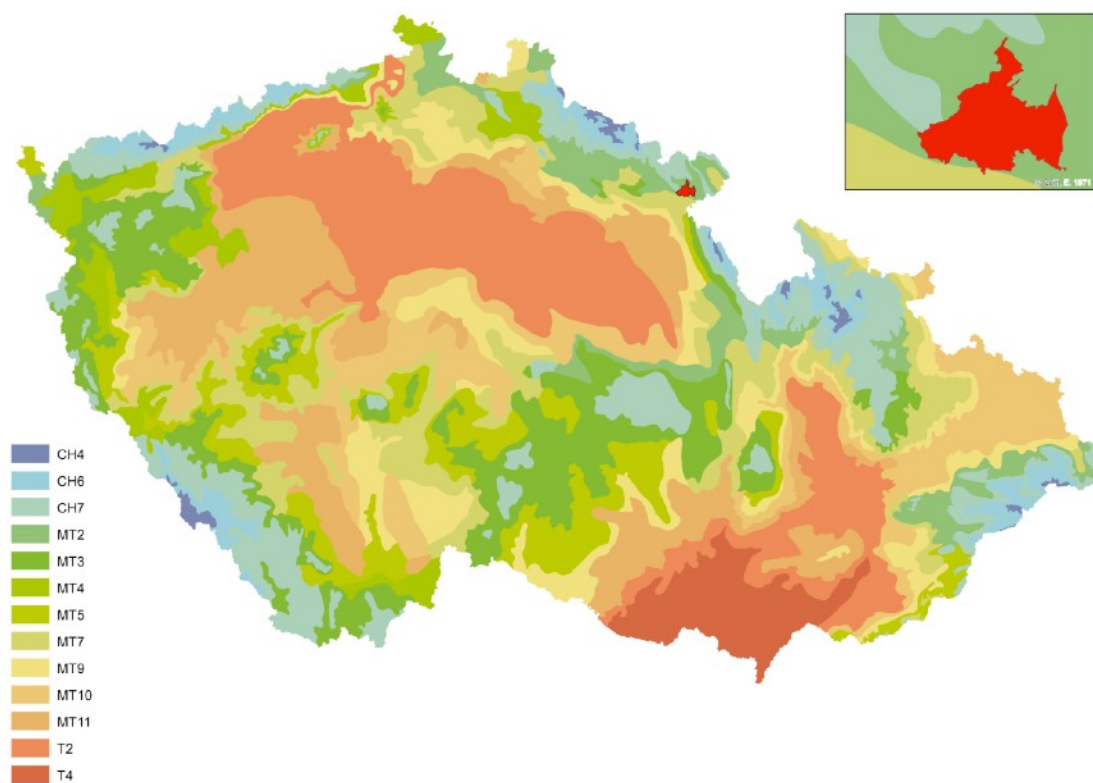
Zájmové území se nachází převážně v povodí řek Metuje. Řeka Metuje pramení v lokalitě Kalousy poblíž Horní Adršpachu (CHKO Broumovsko, 2018). Poté protéká Adršpašskými skalami a Polickou pánví na jih. Metuje protéká na pískovcovém podloží a členitějším reliéfem s velkým podílem lesních porostů. Z těchto důvodů je Metuje schopná snášet povodňové vlny a nedochází zde k velkým škodám. V zájmovém území se nachází na řece Metuje jeden hlásný profil. Jedná se hlásný profil v Maršově nad Metují. Největší zaznamenané vodní stavy jsou z 18.6. 1979 (207 cm) a 31.3.2006 (173 cm) (Český hydrometeorologický ústav, 2019).

Samotné zájmové území leží v povodí Labe, v úmoří Severního moře. Jelikož se celé zkoumané území nachází na území CHKO Broumovsko, je i tato oblast zahrnuta do Chráněných oblastí přirozené akumulace vod (CHOPAV) podle zákona č. 138/1973 Sb. o vodách. V samotném zájmovém území nepramení žádné větší řeky, pouze několik menších potoků místního významu.

4.4.2 Klimatické poměry

Jak již bylo výše zmíněno, průměrná teplota se v zájmovém území pohybuje v rozmezí mezi 6 - 8 stupni Celsia. Území spadá z většiny do mírně teplé oblasti a malá část do chladné oblasti, podle Quitta, 1971 oblasti MT3 a CH7. Jedná se o oblasti které jsou bohaté na srážky.

Klimatický region MT3, mírně teplý region, má 20 až 30 letních dní, 120 až 140 dní v roce teplotu alespoň 10 stupňů Celsia a 130 až 160 dní v roce je mrazivých.



Obr. č. 3 - Klimatické regiony v zájmovém území (Quitt, 1971)

Průměrná teplota v lednu je v tomto regionu cca - 3,5 stupňů Celsia, průměrná teplota v dubnu 6 až 7 stupňů, průměrná teplota v červenci 16 až 17 stupňů a průměrná teplota v říjnu 6 až 7 stupňů. Srážkový úhrn je během vegetativního období 350 - 450 mm, v zimě 250 - 300 mm.

Klimatický region CH7 patří podle Quitta ke třem nejchladnějším regionům, které se vyskytují na území dnešní ČR. Počet letních dní v této oblasti je 10 až 30. Průměrná teplota v lednu se pohybuje mezi -4 až - 5 stupni Celsia, v březnu 2 - 4 stupně Celsia, v červenci 14 - 15 stupni Celsia, v říjnu 5 - 6 stupňů. Dní ve kterých se teplota vyšplhá aspoň na 10 stupňů je přibližně 120 až 140 za rok, naopak počet mrazových dní je v těchto regionech mezi 140 - 160 za rok. Srážkový úhrn v těchto regionech ve vegetačním období je cca 600 mm a v zimním období přibližně 400 mm (Quitt, 1971). Z důvodů velké členitosti území a výškových rozdílů v terénu dochází k velkým podnebným rozdílům i na krátkou vzdálenost (CHKO Broumovsko, 2018). Sněhová pokrývka leží v tomto

území přibližně 70 - 90 dní. V některých místech ale může být přítomna až po dobu 120 dní. Délka závisí na nadmořské výšce a expozici terénu. Trvání sněhové pokrývky je ovlivňováno v závislosti na blízkosti Krkonoš (CHKO Broumovsko, 2018).

4.4.3 Půdní poměry

V nižších polohách je CHKO Broumovsko podkryto podzolovanými půdami ilomerizovanými, ve vyšších polohách jsou to především podzoly a to zejména hnědé půdy. Ty jsou plošně nejvíce zastoupeným druhem. V některých oblastech, díky extrémnímu reliéfu nebo ovlivnění vodou na stanovišti se vyvinuly i půdy intrazonální. Podél potoků a niv vodních toků vznikly hydromorfní půdy, gleje, pseudogleje a vyjímečně i rašeniliště (CHKO Broumovsko, 2018).

Významným půdotvorným faktorem je faktor biologický. Během holocénu vznikaly půdy pod vlivem lesní vegetace. Tyto, původní lesní půdy však byly posléze na velké části území změněny lidskou činností a to zejména zemědělskou kultivací.

Z hlediska ochrany lesního a zemědělského půdního fondu je největším problémem vodní eroze. Potencionální hodnoty vodní eroze jsou vyšší právě v oblasti Polické pánve (1 - 5 mm/ rok). Stržová eroza byla ve významnějším množství zaznamenána hlavně v obci Česká Metuje (CHKO Broumovsko, 2018).

4.4.4 Geomorfologie

Zájmové území se z geomorfologického hlediska celé nachází v Hercynském systému, provincii Česká Vysočina, subprovincie Krkonošsko - Jesenická. Zájmové území se nachází na rozhraní mezi pohořími Krkonoše a Orlickými horami. V rámci Krkonošsko - Jesenické subprovincie se jedná o Orlickou oblast, podoblast Podorlická pahorkatina. Nejvyšším vrcholem Orlické oblasti je Velká Deštná (1115 m. n. m). Nejvyšším vrcholem zájmového území je hora Turov (603 m. n. m). Na území se nachází několik dalších menších vrcholů, které jsou pouze místního významu jako např. Končina (543 m. n. m.) a Na Kopci (482 m. n. m.) (CHKO Broumovsko, 2018).

4.4.5 Fauna a Flóra

Charakter pestrosti zvířeny v této oblasti je podmíněn především pestrostí reliéfu a střídáním krajinných typů. Dalším aspektem je dlouhodobé působení člověka na zdejší aspekty přírody a krajiny. Vhodné životní prostředí zde nalézají druhy, které jsou vázány na co nejpřírozenější přírodní prostředí, stejně tak i druhy pro které je nezbytné dlouhodobé působení člověka na přírodu. Druhově nejbohatší jsou místa přechodových pásem remízků a zarostlých okrajů luk a polí. Významnými biocentry jsou v rámci celého CHKO skalní města budovaná v druhohorních mořských pískovcích nebo strmé opukové svahy (CHKO Broumovsko, 2018).

Z hlediska flóry se jedná o oblast středně bohatou, fytogeograficky a fytoocenologicky velmi pozoruhodnou. Lze zde nalézt několik vzácných druhů, které jsou u nás známy pouze z hor, jako jsou např. podbělice alpská (*Homogyne alpina*), violka dvoukvětá (*Viola biflora*), papratka horská (*Athyrium*

distentifolium) a další. Lesní porosty se nacházejí především v dubobukovém a smrkobukovém vegetačním stupni. V celkové skladbě lesů převládá smrk ztepilý. Smrk byl rozšířen lesnickým hospodářstvím na úkor listnáčů a jedle (CHKO Broumovsko, 2018). Dalšími druhy s významným zastoupením jsou borovice lesní, bříza, buk lesní, modřín opadavý a další.

5. Metodika

Aby šlo vyhodnotit vývoj krajinné struktury za posledních cca 70 let v zájmovém území byly v této práci použity jako podkladová data historické letecké snímky z let 1952 a 1981 a současná ortofompa ČR. Zpracování těchto podkladových dat probíhalo v softwaru ArcGIS 10.2, a k následnému zpracovávání a vyhodnocování získaných byli využity programy Pages a Numbers v operačním systému OS Mac. Průběh práce proběhl ve sledu následujících postupných kroků:

- získání podkladových dat
- terénní průzkum v zájmovém území
- zpracování dat v prostředí softwaru ArcGIS
- vyhodnocení změn krajiny v zájmovém území
- interpretace výsledků pomocí grafů, tabulek a mapových výstupů

5.1. Podkladová data

Časové horizonty, ve kterých proběhlo hodnocení vývoje struktury krajiny byly stanoveny roky 1952, 1981 a současnost. Rok 1952 byl zvolen jako výchozí stav krajinné struktury při hodnocení v této práci z důvodu, že nejstarší letecké snímky zájmového území jsou dostupné právě z tohoto roku. Následující zkoumaný rok, tedy rok 1981, byl zvolen z důvodu téměř stejně velkého časového rozestupu mezi všemi sledovanými roky. Poslední zkoumaný rok reprezentuje stav v současnosti, tedy v roce 2017.

Černobílé letecké snímky zájmového území z nejstaršího období poskytla pro účely této práce katedra Biotechnických úprav krajiny, Fakulty Životního Prostředí ČZU.

Letecké snímky zájmového území z roku 1981 byly zakoupeny od Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu (VGHMÚř) generála Josefa Churavého. Pro zmapování současného stavu krajiny byla použita prohlížecí

služba barevné ortofotomapy ČR, která je veřejně dostupná a poskytována Českým úřadem zeměměřičským a katastrálním (ČÚZK). Ortofoto mapa je v pravidelném intervalu aktualizovaná a mapa struktury krajiny na konci zvoleného časového horizontu odpovídá stavu, který byl aktuální v roce 2017.

Hranice zájmového území byla vybrána na základě mapy Správních a katastrálních hranic ČR, kterou rovněž bezplatně poskytuje ČÚZK ve formě prohlížečské služby.

5.2. Zpracování podkladových dat

Postup během zpracovávání podkladových dat lze v této práci rozdělit do několika následujících kroků:

- získání podkladových dat
- úprava, která byla nezbytná pro kroky jež následovaly (ořez okrajů skenovaných snímků)
- georeference leteckých snímků
- vektorizace
- vyhodnocení změn v krajině

Jedním ze základních předpokladů, který zaručuje přesné zpracování mapových podkladů, je v programu ArcGIS zvolení vhodného souřadnicového systému, který bude použit pro všechny mapové podklady. Popřípadě je nutné transformovat souřadnicové systémy u podkladových dat do shodného souřadnicového systému. V tomto případě proběhlo zpracování podkladových dat ve souřadnicovém systému SJTSK_Krovak_East_North, který je nejvhodnější pro použití na našem území.

Podkladová data prvního časového období, výřez černobílé ortofomapy zájmového území z roku 1952, poskytla Katedra Biotechnických úprav krajiny FŽP, již v *georeferencovaném* stavu, byla tedy opatřena informací o poloze v souřadnicovém systému SJTSK_Krovak_East_North.

V případě podkladů druhého mapovaného období byla situace složitější. Podklady poskytl Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad v podobě čtyř naskenovaných leteckých fotografií, jež pokrývaly celé zájmové území. Aby bylo možné je dále použít pro potřeby práce, bylo nejdříve nezbytné ořezat letecké snímky o černé okraje a vytvořit tak samotné ortofoto. Vyřezání leteckých snímků proběhlo v programu Photoshop. Následně bylo nutné doplnit jednotlivé výřezy o informace o poloze v souřadnicovém systému, neboli provést tzv. **georeferenci**. Pro minimalizaci hrozby deformace mapového díla a dosažení co největší přesnosti byly snímky nahrávány a georeferencovány jednotlivě. Deformace mapového díla hrozí v případě, kdy jsou snímky nejprve spojeny v grafickém editoru a v ArcGIS se pak provádí georeferencování spojeného ortofoto pokrývající celé zájmové území. Georeferencí rozumíme tzv. lícovacích bodů (control points) do mapového díla, které je potřeba georeferencovat (v případě této práce jednotlivé snímky pokrývající zájmové území) podle jiného mapového díla, které obsahuje informaci o souřadnicovém systému (použita byla současná ortofotomapa ČR). Počet lícovacích bodů se na jednotlivých snímcích pohybuje cca od 30 do 80 bodů na každém snímku. Lícovací body byly umísťovány do míst, která jsou teoreticky stabilní a na leteckých snímcích dobře viditelná jako např. mosty přes vodní toky, křižovatky komunikací, kostely, kapličky, jezy a další. Tímto způsobem vznikla podkladová vrstva, která sloužila pro mapování struktury krajiny v roce 1981. Poslední časové období bylo zmapováno podle současné Ortofotomapy ČR, kterou poskytuje ve formě prohlížečích WMS služeb ČÚZK, zobrazenou v systému SJTSK_Krovak_East_North.

Následně byla provedena **vektorizace** výše popsaných rastrových podkladů. Ta spočívala v tvorbě polygonových vrstev představujících jednotlivé typy land use pro každé časové období. Vektorizace vycházela ve všech časových obdobích z podkladových dat a vrstev, které určovaly hranici zájmového území, probíhala liniovou editací viditelných krajinných prvků. Liniové vrstvy byly po dokončení převedeny pomocí funkce construct polygons na polygony. Tento postup byl zvolen hlavně z důvodu eliminace možného vzniku chyb jako jsou vzájemně se

překrývající polygony, nezvektorizování všech ploch zájmového území nebo dvojích hranic polygonů. Tento postup také zaručil, že plocha vytyčeného zájmového území, na kterém bude probíhat analýza vývoje struktury krajiny, bude stejná pro všechna časová období. Po vytvoření polygonových vrstev za použití funkce construct polygon následovalo vytvoření nových sloupců v atributových tabulkách s informacemi o kategorii land use (Druh) a jejich výměře. Dalším krokem bylo definování kategorií land use a následné přiřazení typu land use pro každou zvektorizovanou plochu v zájmovém území ve všech časových obdobích. Výsledkem tohoto postupu jsou tři vrstvy, které mají definovány kategorie land use a výměru jednotlivých ploch za rok 1952, 1981 a současnost. Následně došlo k exportu sum výměr jednotlivých kategorií land use z atributových tabulek do programu Numbers, kde byly dále zpracovány do tabulek a grafů.

5.3 Kategorie land use

Ve všech časových obdobích byly u jednotlivých enkláv definovány a přiřazeny následující kategorie land use:

- **Orná půda** - pole
- **Trvalé travní porosty (TTP)** - zatravněné plochy, travnaté meze, travnaté pásy, pastviny
- **Lesní porosty** - lesy a lesní porosty
- **Rozptýlená zeleň** - doprovodná zeleň v krajině, břehová zeleň, solitérní zeleň, zeleň netvořící souvislý lesní porost
- **Vodní plochy** - rybníky a uměle vytvořené nádrže
- **Vodní toky** - řeky a větší potoky
- **Zastavěné plochy** - intravilány obcí, včetně přilehlých zahrad, zástavba rozptýlená v krajině
- **Silnice** - zpevněné silnice
- **Cesty** - nezpevněné cesty, polní cesty

- **Železnice** - železniční trať a kolejště stanic

Výše zmíněné kategorie land use byly určeny na základě krajinného pokryvu viditelného z podkladových dat, využití jednotlivých ploch na základě pravidelných terénních průzkumů v zájmovém území, konzultací s vedoucí práce a pamětníky krajiny v zájmovém území. Problematickou částí každé vektorizace a kategorizace představují enklávy menších vodních toků. Jejich drobný tok vede lesním nebo hustým břehovým porostem. Z toho důvodu byly přednostně vektorizovány viditelné plochy větších vodních toků v území. Případné doplnění těchto informací za pomoci terénního průzkumu by bylo možné jen v jednom ze všech tří zkoumaných období. Dalším faktem ztěžující správné stanovení kategorií land use ploch, je stáří historických podkladů a tím jejich odpovídající kvalita. Výsledné určení ploch, které byly na první pohled obtížně zařaditelné, je průnikem konzultací s vedoucí práce, pamětníky krajiny v zájmovém území a použití vlastního úsudku autora této práce. Dalším vodítkem, kterým bylo možné tyto komplikované plochy určit, bylo posouzením dle jejich stavu ve zbylých mapovacích obdobích.

5.4 Sledované charakteristiky

V každém časovém období bylo u všech kategorií land use sledováno několik charakteristik. K vyhodnocení těchto charakteristik byly používány operace s atributovými tabulkami v programu ArcGis (operace *calculate geometry* použita pro vypočítání ploch jednotlivých enkláv v zájmovém území, sumarizace těchto výsledků a export do tabulek) a následné zpracování těchto dat v programu Numbers. V Numbers byla data následně zpracována podle jednotlivých zkoumaných roků. Ve všech letech byl dále zkoumán vývoj struktury krajiny a krajinné stability. V programu ArcGis byla také provedena overlay analýza, kterou byla vyhodnocena změna topografickým překrytím polygonových vrstev mezi dvěma zájmovými roky, čímž byla zjištěna změna land use mezi zkoumanými

časovými periodami. V zájmovém území byly konkrétně sledovány a vyhodnoceny následné charakteristiky:

- Celkové výměry jednotlivých kategorií land use
- Přírůstek nebo úbytek ploch jednotlivých kategorií land use ve zkoumaných obdobích
- Celkové množství enkláv
- Hustota enkláv
- Overlay analýza změn
- Průměrná velikost enkláv
- Délka a hustota okrajů enkláv
- Shannonův index diverzity SDI a stejnoměrnosti SEI
- Ekologická stabilita území

5.5 Overlay analýza změn

Aby bylo možné zjistit jednotlivé plochy kde došlo ke změnám využití mezi sledovanými roky, bylo použito topografické překrytí vrstev, které reprezentují land use v každém z mapovaných roků. Vyhodnocení ploch, kde proběhla změna land use bylo dosaženo průnikem (funkce *Intersect*) vrstev land use mapovaných roků. Následně bylo v atributových tabulkách tímto způsobem nově vzniklých vrstev porovnána změna land use v obou mapovaných letech (atributy DRUH a DRUH1, funkce *select by attributes*, příkaz $DRUH = DRUH1$). Plochy, které podmínku $DRUH = DRUH1$ splňovaly, měly tedy stejný land use v obou mapovaných letech, byly následně z této nové vrstvy odstraněny. Výsledkem tohoto postupu je vrstva, jež reprezentuje plochy, na kterých došlo mezi dvěma mapovanými období ke změně land use. Pro tyto plochy byly v jejich atributových tabulkách přepočítány rozlohy, tabulky exportovány do Numbers, kde proběhlo zpracování do tabulek a grafů. Každá z těchto vrstev představuje změny land use, ke kterým došlo během období mezi sledovanými roky a byla

dále využita pro zpracování mapových dokladů dokumentujících tyto změny. Tyto mapové doklady jsou také součástí přílohové části této práce.

5.6 Analýza enkláv za použití extenze Patch analyst pro ArcGis

Aby bylo možné zjistit charakteristiky enkláv, jako jejich délka a hustota jejich okrajů, byla do programu ArcGis připojena extenze Patch Analyst. Díky této extenzi lze pro potřebné vrstvy vypočítat velké množství metrik. V tomto případě bylo použito pro výpočet délky okrajů enkláv v metrech a hustota okrajů enkláv v metrech na hektar rozlohy dle jednotlivých kategorií land use. Tato extenze dále nabízí i výpočet např. *Shannonova indexu diverzity a stejnosměrnosti (SDI a SEI)*.

5.6.1 Shannonův index diverzity a stejnosměrnosti (SDI a SEI)

Shannonův index diverzity (Shannon's Diversity Index) je založen na množství odlišných druhů enkláv a jejich plošném zastoupením v zájmovém území. Nárůst hodnoty indexu je vyvolán zvyšujícím se množstvím ploch a rovnoměrným zastoupením jednotlivých typů ploch (Balej, 2006). SDI lze tedy chápat jako vyjádření relativní míry rozmanitosti ploch. SDI představuje bezrozměrné číslo, které slouží pro porovnání s hodnotou tohoto indexu na identickém území v jiném mapovaném roce, nebo pro určení meziročního vývoje diverzity na stejném území (McGARIGAL & MARKS, 1996).

Shannonův index stejnoměrnosti (Shannon's Evenness Index) je vyjádřen mírou rozmístění a početností ploch. Nabývá hodnoty 0 - 1. Čím více jsou plochy v zájmovém území rozmístěny nerovnoměrně, tím více se hodnota SEI přibližuje nule. V případě, že jsou plochy rozmístěny rovnoměrně, hodnota SEI se blíží jedné (Martiš a kol., 2012).

5.7 Koeficient ekologické stability

Koeficient ekologické stability je definován jako poměrové číslo a stanovuje poměr ploch tzv. stabilních a nestabilních krajinnotvorných prvků na zkoumaném území (Míchal, 1994). Mezi stabilní prvky patří např: lesní půda, vodní plochy a toky, trvalý travní porost, pastviny, mokřady, sady a vinice. Mezi prvky nestabilní patří: orná půda, antropogenizované prvky, chmelnice.

Výpočtu tedy dosáhneme tím, že sečteme plochy stabilních prvků a nestabilních prvků a poté tyto dva součty vydělíme. Tato metoda je založena na jednoznačném a konečném zařazení krajinných prvků do skupiny jak stabilních, tak i nestabilních. Nelze tedy hodnotit konkrétní stav těchto prvků (Míchal, 1994).

Hodnoty koeficientu se obecně klasifikují takto:

- **$KES \leq 0,10$** - území s maximálně narušenými přírodními strukturami, základní ekologické funkce je třeba trvale a intenzivně nahrazovat technickými zásahy
- **$0,10 < KES \leq 0,30$** - území, jež je nadprůměrně využíváné. Nachází se zde zřetelné narušení přírodních struktur, základní ekologické funkce je třeba soustavně nahrazovat technickými zásahy
- **$0,30 < KES \leq 1,00$** - území je intenzivně využíváné a to především zemědělskou velkovýrobou, autoregulační pochody v ekosystémech jsou oslabeny což způsobuje značnou ekologickou labilitu.
- **$1,00 < KES < 3,00$** - vcelku vyvážená krajina, technické objekty jsou relativně v souladu se zachovalými přírodními strukturami, nižší potřeba energetických a materiálových vkladů.
- **$KES \geq 3,00$** - přírodní nebo přírodně blízká krajina. Výrazná převaha ekologicky stabilních kultur. Nízká intenzita využívání krajiny člověkem (Míchal, 1994).

6. Výsledky

Výsledky v této studii byly vytvořeny na podkladě mapových výstupů, které vyplývají z provedené vektorizace zájmového území a definování kategorií land use všech ploch. Výstupy mapují kategorie land use v zájmovém území v letech 1952, 1981 a 2017. Dále jsou definovány změny struktury krajiny v zájmovém území, vývoj koeficientu ekologické stability a další hodnoty. Data získána pomocí mapování jsou podrobně interpretována v podkapitolách které následují. Mapové výstupy jsou zahrnuty v přílohové části práce.

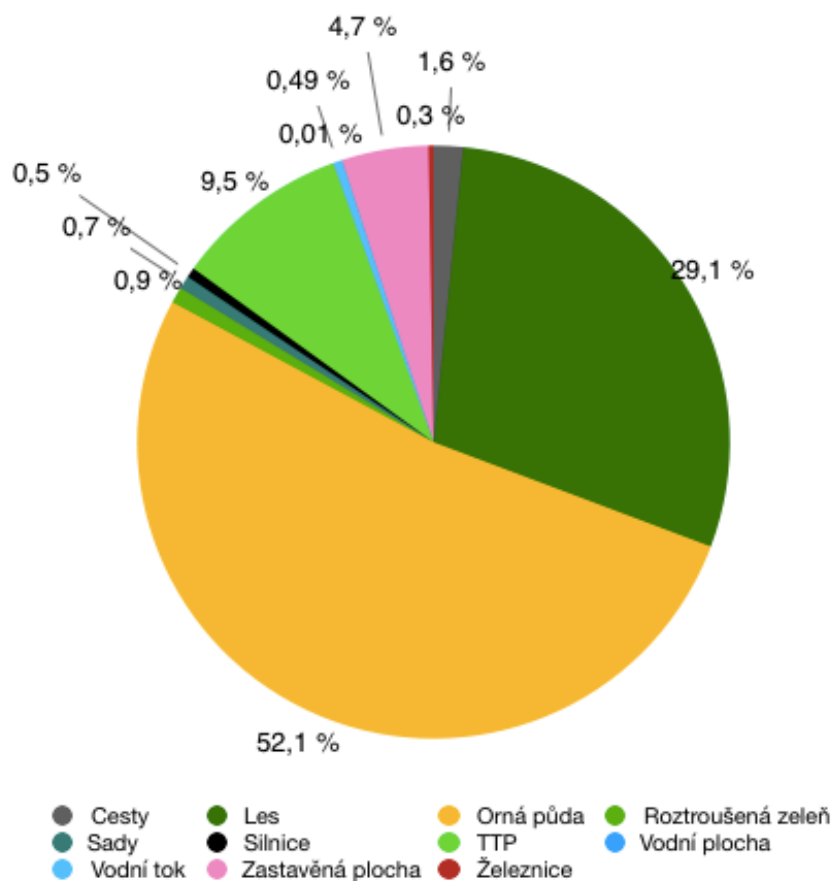
6.1 Vývoj zastoupení jednotlivých kategorií land use

Nejvíce zastoupenou kategorií land use v zájmovém území ve všech sledovaných obdobích je kategorie orné půdy. V každém sledovaném roce dosáhla orná půda největší procentuální výměry v zájmovém území. V průběhu let ale celková výměra orných půd klesala, z původních 52,1 % v roce 1952 klesla na 45,2 % v roce 1981 a na konečných 40,2 % v roce 2017. Druhou nejvíce zastoupenou kategorií land use je v zájmovém území lesní porost. Lesní porosty v celém mapovaném období vykazují rostoucí trend; z původních 29,1 % výměry v roce 1952 vzrostla na 30,9% v roce 1981 a na konečných 36,7 % v roce 2017. V současné době tak jsou výměry orné půdy a lesů v zájmovém území téměř vyrovnané. Třetí nejvíce zastoupená kategorie land use jsou TTP. Vývoj výměry u TTP ale vykazuje jiný trend než u dvou předchozích kategorií. TTP zaujímaly v roce 1952 9,5 % plochy, která v roce 1981 vzrostla na 14,1 %, a posléze v roce 2017 klesla na 11 %. Odlišný trend je zaznamenán u zastavěných ploch, které zvětšovaly svoji výměru v každém následujícím období. Zastavěná plocha v roce 1952 činila 4,7 % aby následně vzrostla na 5,4 % v roce 1981 a 8,4 % v roce 2017. Klesající trend byl zaznamenán u kategorií cest, kam byly především zařazeny polní cesty mezi jednotlivými poli, je pravděpodobné, že tento trend byl způsoben obrovským snížením množství plošek orné půdy jak bude popsáno

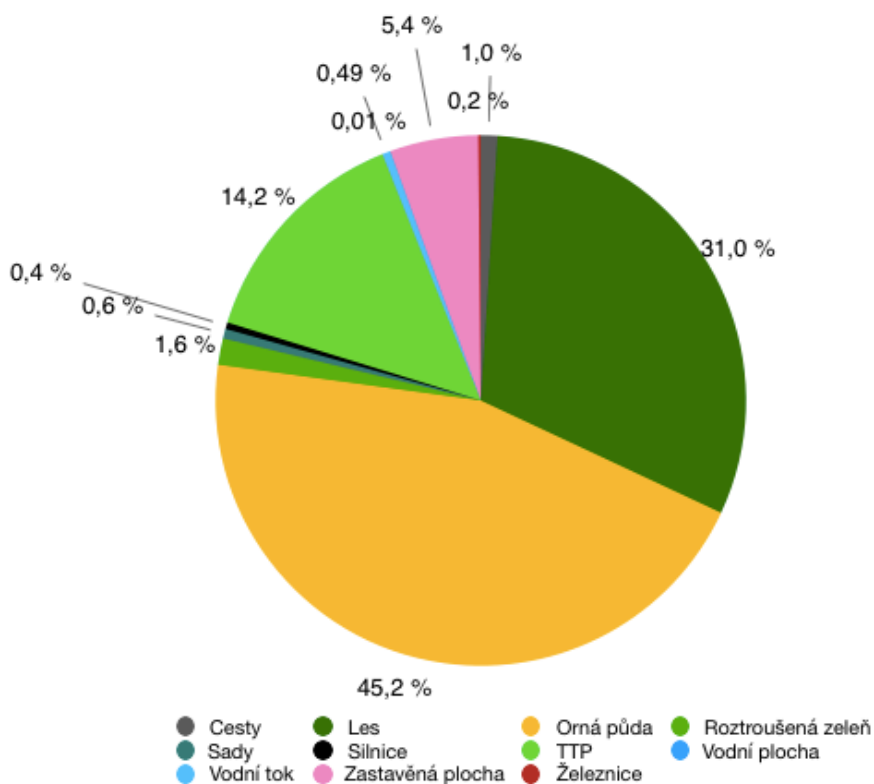
níže. Cesty v roce 1952 zaujímaly 1,6 % výměry, 1,0 % v roce 1981 a 0,7 % v roce 2017. Další kategorie, u které byl zaznamenán klesající trend ve všech obdobích, je kategorie sadů. Sady se nacházely v roce 1952 na 0,7 % území, v roce 1981 na 0,5 % území a v roce 2017 na 0,17 % území. Víceméně stabilní trend byl zaznamenán u kategorií silnic, kde došlo pouze k malým změnám celkové výměry. Hodnota silnic v roce 1952 byla 0,5 %, v roce 1981 0,4 % a v roce 2017 0,49 %. Kategorie roztroušené zeleně vykazuje střídavý trend. Z původních 0,8 % stoupla plocha na 1,5 % v roce 1981 a poté lehce klesla na dnešních 1,4 %. Kategorie vodních toků měla ve všech sledovaných obdobích stejnou hodnotu která činí 0,49 %. Kategorie železnic vykazuje drobné změny. Původních 0,27 % v roce 1952 následuje 0,15% v roce 1981 a 0,2% v roce 2017. Poslední a nejmenší kategorie jsou vodní plochy. V zájmovém území se nachází minimum vodních ploch a to odpovídá výsledkům. V roce 1952 měly vodní plochy 0,006 %, v roce 1981 0,01 % a v roce 2017 opět 0,006 %. Výměry jednotlivých druhů land use ve všech sledovaných letech jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1 - Výměry a procentuální zastoupeních jednotlivých land use ve sledovaných letech

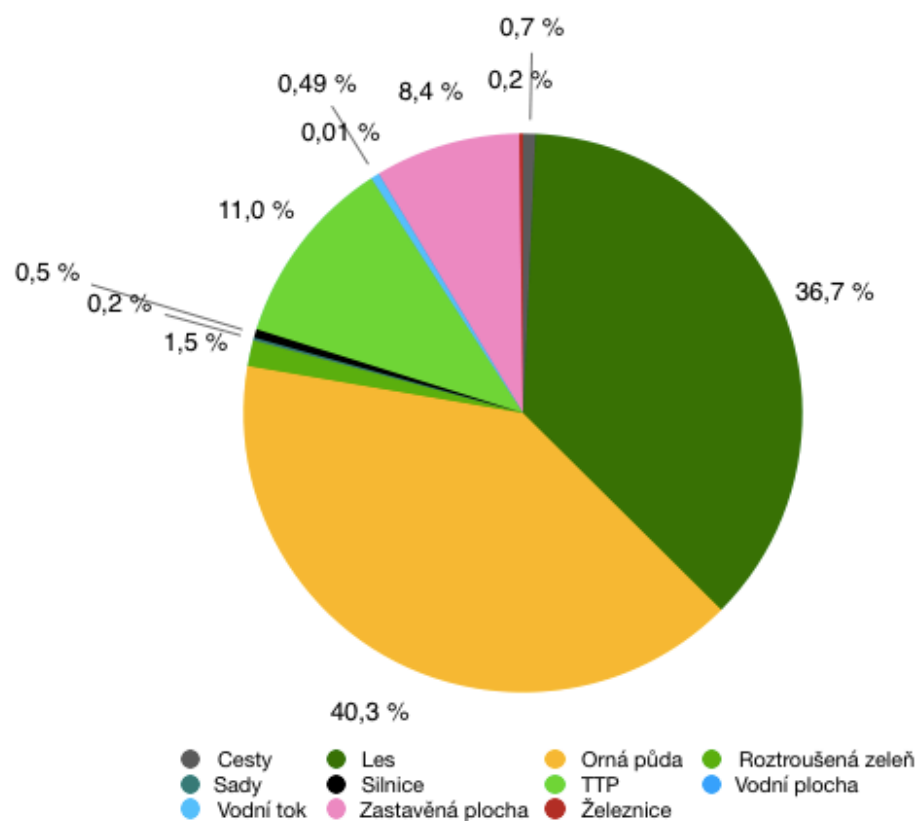
	1952		1981		2017	
	ha	%	ha	%	ha	%
Cesty	48,2	1,6	30,1	1,0	21,4	0,7
Les	873,53	29,1	928,4	30,9	1101,5	36,7
Orná	1562,9	52,1	1356,1	45,2	1207,8	40,2
Roztroušená zeleň	25,9	0,8	47,8	1,5	44,4	1,4
Sady	21,8	0,7	17,8	0,5	5,2	0,17
Silnice	15,97	0,5	12	0,4	14,7	0,49
TTP	286,2	9,5	425,7	14,1	330,5	11
Vodní plocha	0,2	0,006	0,3	0,01	0,2	0,006
Vodní tok	14,8	0,49	14,8	0,49	14,8	0,49
Zastavěná plocha	141,9	4,7	162	5,4	252,7	8,4
Železnice	8,2	0,27	4,6	0,15	6,4	0,2
Celkem	2999,6	100	2999,6	100	2999,6	100



Obr. č 4 - Graf procentuálního zastoupení jednotlivých land use v roce 1952



Obr. č. 5 - Graf procentuálního zastoupení jednotlivých land use v roce 1981



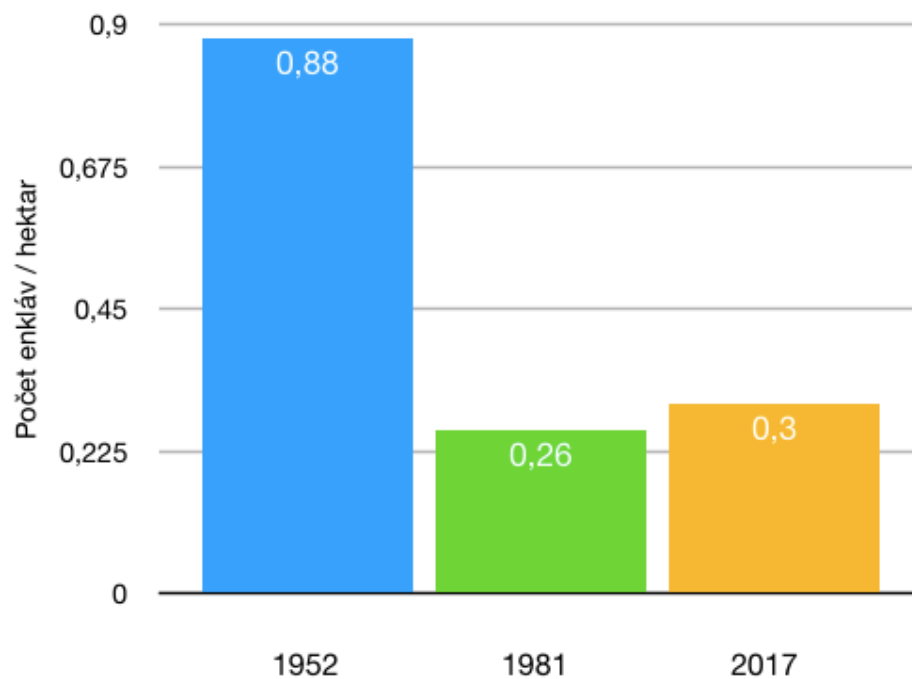
Obr. č. 6 - Graf procentuálního zastoupení jednotlivých land use v roce 2017

6.2 Počet a hustota enkláv

V tabulce č. 2 a obrázku č. 6 lze pozorovat vývoj počtu enkláv jednotlivých typů land use a jejich celková hustota v každém sledovaném roce. V tabulce jsou vynechány liniové land use jako silnice a železnice, stejně tak jako zastavěné území. Největší úbytek enkláv byl zaznamenán, stejně jako celková hustota enkláv, mezi prvním a druhým sledovaným obdobím. Největší úbytek byl zaznamenán u kategorie orné půdy. Původních 1859 enkláv kleslo na počet 249 enkláv v roce 1981. Tento velmi dramatický pokles byl zřejmě způsoben nuceným scelováním pozemků s ornou půdou. V následujícím mapovaném období vzrostl počet enkláv orné půdy na 277. Celková hustota enkláv vykazuje v druhé polovině sledovaného období mírný rostoucí trend.

Tabulka č. 2 - Počet enkláv v jednotlivých letech

	1952	1981	2017
Les	82	69	141
Orná půda	1859	249	277
Roztroušená zeleň	95	164	161
Sady	46	32	9
TTP	517	231	276
Vodní plocha	2	1	5
Vodní tok	46	48	48
Celkem	2647	794	917
Hustota	0,88	0,26	0,30



Obr. č. 7 Graf vývoje hustoty enkláv v jednotlivých letech

6.3 Průměrné velikosti enkláv

Další ze sledovaných charakteristik je průměrná velikost enkláv jednotlivých kategorií land use v každém sledovaném období. Podrobně je celý meziroční výčet uveden v tabulce č. 3. Mezi prvními dvěma roky, byla největší změna zaznamenána u kategorie orné půdy. Původní průměrná hodnota 0,84 ha vzrostla v roce 1981 na 5,4 ha. Zvyšování průměrné velikosti enkláv bylo mezi prvními dvěma roky zaznamenáno kromě orné půdy také u kategorie TTP, sadů, roztroušené zeleně i kategorie lesů. U orné půdy dochází v dalším zkoumaném období k lehkému poklesu průměrné velikosti enkláv na 4,36 ha. V tomto období došlo také k dramatickému snížení průměrné velikosti enkláv u kategorie lesů - 13,4 ha na 7,8 ha. U ostatních výše zmíněných kategorií nedošlo k žádné dramatické změně, pouze k mírnému poklesu či navýšení hodnoty průměrné velikosti. I v této tabulce byly vynechány člověkem vytvořené liniové land use a zastavěné plochy.

Tabulka č. 3 - Průměrné velikosti enkláv v jednotlivých letech (ha)

	1952	1981	2017
Les	10,65	13,4	7,8
Orná půda	0,84	5,4	4,36
Roztroušená zeleň	0,27	0,29	0,29
Sady	0,47	0,55	0,57
TTP	0,55	1,8	1,28
Vodní plocha	0,1	0,3	0,04
Vodní tok	0,3	0,3	0,3

6.4 Délka a hustota okrajů

Další z podstatných charakteristik pro hodnocení struktury krajiny je i délka a hustota okrajů a jejich vývoj v mapovaných obdobích. Tato charakteristika vzájemně souvisí i s vývojem počtu enkláv jednotlivých kategorií land use a jejich velikostí (viz. předchozí podkapitoly). Výsledky této charakteristiky jsou velmi ovlivněny scelováním pozemků které proběhlo v zájmovém území v padesátých letech minulého století v rámci scelování pozemků.

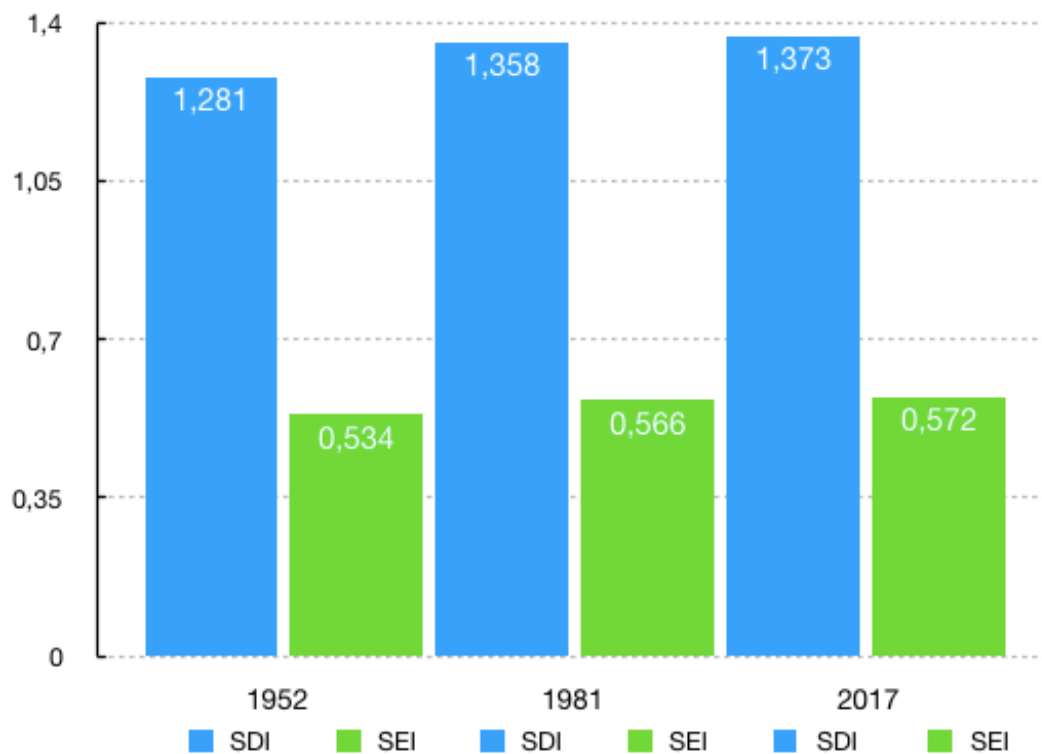
Tabulka č. 4 obsahuje dokumentaci o vývoji délky okrajů enkláv a o hustotě těchto okrajů na hektar rozlohy v zájmovém území. Z této tabulky je patrné, že kategorie orné půdy v první polovině sledovaného období prodělala velký pokles hodnot délky okrajů i jejich hustotě. Tento trend souvisí s výše zmíněným scelováním pozemků do větších bloků. V druhé polovině sledovaného období ale můžeme u orné půdy sledovat mírný nárůst hodnot. Kategorie lesů v první polovině sledovaného období prodělala jen mírné změny, nárůst je dokumentován až v druhé polovině sledovaného období. U kategorií trvalých travních porostů došlo k mírnému nárůstu mezi prvními dvěma sledovanými roky a v dalším sledovaném roce k mírnému poklesu který odpovídá téměř původním hodnotám. Kategorie roztroušené zeleně vykazuje trvale rostoucí trend, což lze přisuzovat postupnému zárůstání ploch které zůstaly bez využívání.

Tabulka č. 4 - Délka a hustota okrajů land use v jednotlivých letech

	1951		1981		2017	
	Délka okrajů (km)	Hustota okrajů (m/ha)	Délka okrajů (km)	Hustota okrajů (m/ha)	Délka okrajů (km)	Hustota okrajů (m/ha)
TTP	162,3	54,1	172,3	57,4	165,01	54,71
Železnice	14,7	4,92	13,2	4,4	15,1	5,04
Sady	14,8	4,94	11,1	3,7	3,1	1,04
Les	140,5	46,8	139,7	46,5	188,2	62,42
Zastavěná plocha	53,8	17,9	57,9	19,3	70,7	23,46
Orná půda	897,7	299,26	260,2	86,7	282,9	93,81
Roztroušená zeleň	37,3	12,44	55,1	18,3	68,3	22,67
Cesty	207,07	69,02	90,2	30,08	87,2	28,94
Silnice	41,6	18,8	32,6	10,8	48,6	16,12
Vodní plocha	0,6	0,2	0,6	0,2	0,3	0,13
Vodní tok	38,1	12,7	36,1	12,4	39,9	13,25

6.5 Vývoj Shannonova indexu diverzity (SDI) a stejnoměrnosti (SEI)

Další sledovanou charakteristikou je Shannonův index diverzity a stejnoměrnosti. Tyto indexy posuzují zastoupení jednotlivých typů land use a jejich prostorové rozmístění v zájmovém území. Meziroční vývoj těchto indexů je dobře patrný z grafu na obrázku č.8. Hodnoty SDI a SEI mají v celém sledovaném období stoupající trend. Tato skutečnost je zapříčiněna tím, že v území došlo k velkému úbytku ploch orné půdy a jejich přeměna na několik jiných kategorií. Díky tomu došlo ke zvýšení diverzity území. Důsledkem těchto změn je zvyšující se vyrovnanost procentuálního zastoupení jednotlivých kategorií land use v zájmovém území.



Obr. č. 8 - Graf vývoje SDI a SEI ve sledovaném území

6.6 Analýza topografickým překrytím

Předposlední sledovaná charakteristika je analýza topografickým překrytím. Tato analýza dokumentuje změny land use během sledovaných časových horizontů. Překrytím vrstev, jež reprezentují land use během jednotlivých let, byly získány mapové podklady reprezentující plochy v zájmovém území na kterých došlo ke změnám land use v konkrétních letech. Tyto mapy jsou součástí příloh této práce. Z výsledných vrstev zobrazujících topografické překryvy, byly pomocí SQL dotazování v programu ArcGis vyhodnoceny a vyčísleny jednotlivé změny land use a výměry jejich ploch, které jsou uvedené v tabulkách č 5-7.

6.6.1 Změny v letech 1952 a 1981

V první polovině sledovaného období došlo k největšímu úbytku v kategorii orné půdy, kdy bylo 200 ha převedeno na kategorii TTP. Dalších 91,9 ha orné půdy byl změněn na les. Tento fakt byl zřejmě zapříčiněn tím, že některé hůře dostupné a malé pozemky orné půdy byly ponechány ladem a postupně zarůstaly okolním lesem. Celkem tak ubylo 362,6 ha orné půdy. Naopak vzniklo nových 155,84 ha orné půdy, které vznikly především na místech TTP, lesů a bývalých polních cest. Největší přírůstek je zaznamenán u kategorie TTP, které za celé sledované období přibylo celkem 279,46 ha. Třetí nejvíce rostoucí kategorií byla po TTP a orné půdy kategorie lesních porostů. Vzniklo 140,49 ha nových lesních porostů. Podrobné meziroční změny kategorií land use a jejich výměry jsou vyobrazeny v tabulce č. 5.

Tabulka č. 5 Výměry změn land use mezi roky 1952 a 1981

Změny land use (ha)		1981											
	Orná půda	Roztroušená zeleň	Les	Cesty	Sady	Silnice	TTP	Vodní plocha	Vodní tok	Zastavěné území	Železnice	Celkem	
1952	Orná půda		21,00	91,90	13,90	8,20	2,60	200,10	0,00	0,90	23,50	0,50	362,60
	Roztroušená zeleň	9,30		3,06	0,30	0,01	0,10	9,00	0,02	0,05	0,95	0,22	23,01
	Les	42,70	2,06		4,50	0,30	1,40	31,50	0,14	1,50	1,20	0,02	85,32
	Cesty	34,80	0,91	4,45		0,20	0,03	4,80	0,00	0,03	1,30	0,02	46,54
	Sady	2,30	2,16	1,80	0,35		0,03	7,50	0,00	0,02	4,04	0,01	18,21
	Silnice	3,10	0,29	3,20	0,84	0,11		3,01	0,00	0,02	0,71	0,18	11,46
	TTP	57,40	3,65	29,20	6,19	2,57	0,05		5,47	5,40	20,80	0,89	131,62
	Vodní plocha	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,01	0,02		0,13	0,01	0,00	0,35
	Vodní tok	0,14	0,74	1,50	0,64	0,00	0,09	5,10	0,07		0,99	0,01	9,28
	Zastavěné území	5,50	2,80	4,40	1,20	1,60	0,63	17,02	0,00	1,14		0,19	34,48
	Železnice	0,60	1,16	0,80	0,40	0,00	0,07	1,41	0,00	0,00	1,20		5,64
	Celkem	155,84	34,77	140,49	28,32	12,99	5,01	279,46	5,70	9,19	54,70	2,04	

6.6.2 Změny v letech 1981 - 2017

V následujícím časovém období došlo k největšímu úbytku u kategorie orné půdy. Za celé období ubylo 298,14 ha orné půdy a to především na ve propěch lesních porostů. Změna z orné půdy na lesní porost činí v tomto období 131,1 ha. Jak bylo výše zmíněno, došlo k omezení využívání některých ploch orných půd na obtížně dostupných stanovištích a tyto stanoviště orné půdy postupně zarůstaly v okolní les. 96,7 ha orné půdy se změnilo na kategorii TTP. Na druhou stranu orná půda získala 79,2 ha na úkor TTP. Kategorie TTP prodělala v tomto období druhý největší úbytek. Celkem ubylo 239,07 ha TTP a to především pro prospěch výše zmíněných orných půd a také lesních porostů, kterých z TTP přibylo 82,47 ha. Kategorii s největším přírůstkem jsou lesní porosty. Těch přibylo za sledované období 243,15 ha. Lesní porosty se rozrůstaly na místech nepoužívané orné půdy a nevyužívaných trvalých travních porostů. Podrobný pohled na změny v tomto období je možný v tabulce č.6

Tabulka č. 6 - Výměry změn land use mezi roky 1981 a 2017

Změny land use (ha)		2017											
		Orná půda	Roztroušená zeleň	Les	Cesty	Sady	Silnice	TTP	Vodní plocha	Vodní tok	Zastavěné území	Železnice	Celkem
1981	Orná půda		17,60	131,10	13,50	0,30	6,90	96,70	0,01	0,08	31,30	0,65	298,14
	Roztroušená zeleň	10,9		12,30	0,26	0,15	0,26	10,30	0,00	0,80	7,20	0,90	43,07
	Les	29,03	2,30		1,90	0,07	4,60	21,50	0,00	1,80	9,60	0,30	71,10
	Cesty	9,1	0,89	8,49		0,00	0,87	5,06	0,00	0,85	3,11	0,30	28,67
	Sady	2,2	0,02	1,30	0,19		0,10	2,70	0,00	0,00	10,13	0,00	16,64
	Silnice	1,8	0,70	1,40	0,19	0,00		1,90	0,00	0,00	1,70	0,21	7,90
	TTP	79,2	18,30	82,47	3,39	3,57	3,20		0,18	4,52	43,20	1,04	239,07
	Vodní plocha	0	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00		0,11	0,03	0,00	0,32
	Vodní tok	0,54	1,70	2,72	0,04	0,00	0,05	2,76	0,00		2,05	0,03	9,89
	Zastavěné území	2,9	1,04	2,70	0,30	0,07	0,69	6,70	0,00	1,10		0,75	16,25
	Železnice	0,42	0,26	0,49	0,00	0,00	0,20	0,92	0,00	0,01	0,32		2,62
	Celkem	136,09	42,81	243,15	19,77	4,16	16,87	148,54	0,19	9,27	108,64	4,18	

6.6.3 Změny v letech 1952 - 2017

V průřezu všech tří sledovaných období je zaznamenána největší změna u kategorie orných půd. Během sledovaného období ustoupilo 202,6 ha orných půd ve prospěch TTP a 171,5 ha ve prospěch lesních porostů. Druhá největší změna proběhla u kategorie TTP. Ta nejčastěji přecházela do kategorie orné půdy na ploše 67,1 ha a do kategorie lesních porostů na celkové ploše 54,1 ha. V tomto hodnoceném období také došlo k velkému vzrůstu zastavěného území. Celkově přibýlo 126,3 ha zastavěné plochy a to především na úkor orné půdy a trvalých travních porostů. 61,7 ha orné půdy se změnilo na zastavěnou plochu a trvalé travní porosty prodělaly tuto změnu na 40,8 ha. Veškeré změny land use a jejich celkové výměry v průběhu všech tří sledovaných let jsou podrobně uvedeny v tabulce č.7

Tabulka č. 7 - Výměry změn land use mezi roky 1952 a 2017

Změny land use (ha)		2017											
		Orná půda	Roztroušená zeleň	Les	Cesty	Sady	Silnice	TTP	Vodní plocha	Vodní tok	Zastavěné území	Železnice	Celkem
1952	Orná půda		19,40	171,50	11,86	3,90	4,60	202,60	0,01	0,70	61,70	0,31	476,58
	Roztroušená zeleň	5,50		7,10	0,30	0,00	0,30	6,50	0,10	0,00	2,70	0,10	22,60
	Les	4,90	1,40		1,14	0,01	2,50	8,06	0,00	1,20	2,60	0,08	21,89
	Cesty	26,80	1,80	7,40		0,02	1,60	3,90	0,00	0,01	2,60	0,00	44,13
	Sady	0,60	0,14	2,60	0,01		0,00	5,00	0,00	0,02	12,20	0,02	20,59
	Silnice	1,01	0,35	1,06	0,98	0,00		2,22	0,00	0,04	2,10	0,02	7,78
	TTP	67,10	18,50	54,10	2,20	0,10	2,80		0,08	3,80	40,80	0,59	190,07
	Vodní plocha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,14	0,03	0,00	0,17
	Vodní tok	0,20	1,30	1,50	0,20	0,00	0,04	2,70	0,00		0,70	0,00	6,64
	Zastavěné území	0,54	0,80	3,20	0,36	0,05	0,60	7,93	0,00	0,49		0,03	14,00
	Železnice	0,02	0,42	1,09	0,00	0,00	0,03	0,67	0,00	0,00	0,88		3,11
	Celkem	106,67	44,11	249,55	17,05	4,07	12,47	239,58	0,19	6,40	126,31	1,16	

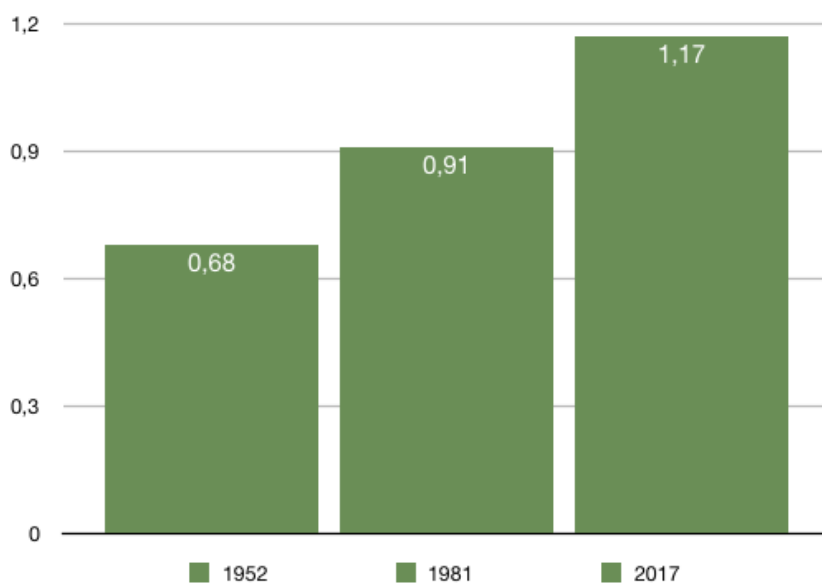
6.7 Koeficient ekologické stability

Poslední sledovanou charakteristikou je koeficient ekologické stability území. Jak lze vidět na grafu v obrázku č.9 koeficient ekologické stability vykazuje v celém

sledovaném období stoupající trend. Jak bylo popsáno výše koeficient ekologické stability je poměr stabilních a nestabilních ploch. Z předchozích výsledků je dobře patrné, že na území nejvíce ubývaly především plochy orných půd a nejvíce přibývaly lesní porosty. Z tohoto důvodů také stoupal koeficient ekologické stability území. Orná půda je klasifikována jako plocha nestabilní, zatímco lesní porosty jsou klasifikovány jako plochy stabilní. KES v prvním sledovaném roce měl hodnotu 0,68 a hodnocení odpovídá výše zmíněnému: $0,30 < \text{KES} \leq 1,00$ - *území je intenzivně využíváno a to především zemědělskou velkovýrobou, autoregulační pochody v ekosystémech jsou oslabeny, což způsobuje značnou ekologickou labilitu.*

V druhém sledovaném roce činila hodnota KES 0,91. Došlo tedy k zlepšení ekologické stability, ale hodnocení zůstalo stejné jako v minulém období. V posledním sledovaném roce vzrostla hodnota KES na konečných 1,17. Hodnocení se tedy změnilo na: $1,00 < \text{KES} < 3,00$ - *vcelku vyvážená krajina, technické objekty jsou relativně v souladu se zachovalými přírodními strukturami, nižší potřeba energetických a materiálových vkladů.*

Z tohoto pohledu lze říci, že stav ekologické stability se v průřezu všech sledovaných období zlepšil a to především, jak bylo řečeno výše, díky úbytku orné půdy a nárustu lesních porostů.



Obr. č. 9 - Graf vývoje indexu krajinné stability

7. Diskuze

Pokud se podíváme do kapitoly výsledků a mapových výstupů, je možné shledat několik hlavních trendů ve vývoji krajinné struktury a dynamiky v zájmovém území.

Vývoj ploch orné půdy je možné označit za nejvíce viditelnou změnu, která se udála ve sledovaném časovém období. Na vizualizovaných obrázcích land use v zájmovém území, které jsou součástí příloh této práce, lze vidět jak se měnila struktura krajiny. V roce 1952 lze krajinu označit jako silně zemědělsky využívanou, s velkým množstvím malých políček. Již při pohledu na mapu z roku 1981 vidíme výraznou změnu. Malá políčka vymizela a zůstaly zde velké bloky orné půdy. Tento stav přetrvává i do dnešních dní. Údaje shrnuté z celého zájmového území vykazují v letech 1952 - 1981 snížení celkové výměry orné půdy a také nárůst průměrné velikosti enkláv. Ten jde ruku v ruce se snížením počtu enkláv. Jako nejvíce pravděpodobnou příčinu lze označit již dříve zmiňovanou intenzifikaci a extenzifikaci zemědělství, která byla prováděna s vidinou maximalizace zisku. Charakteristickým otiskem v krajině tohoto druhu managementu je scelování menších ploch orné půdy do velkých celků (jak můžeme sledovat mezi lety 1952 - 1981). Tento jev se ve sledovaném území projevil také na jiných zemědělsky využívaných plochách, ačkoliv ne v tak velké míře. To se především týká trvalých travních porostů. Příčin které vedly k postupnému snižování výměry orné půdy můžeme najít několik. Krajina v zájmovém území je kopcovitého charakteru a malá políčka v údolích a v lesích byla pro potřeby socialistického zemědělství nepoužitelná. Byla ponechána ladem a začala postupně zarůstat náletovou vegetací. Tento jev můžeme na bývalých orných půdách v hůře přístupných místech sledovat do současnosti. Ve druhé polovině sledovaného období tento trend pokračoval. Orná půda se nejvíce měnila v trvalé travní porosty a lesní porosty. Vymizela tak téměř všechna orná půda, která se nacházela na těchto, výše zmíněných, hůře dostupných místech a zůstaly pouze velké bloky orné půdy, dobře dostupné z okolních sídel. Také se tento vývoj dá chápat jako projev odeznění intenzifikace a extenzifikace zemědělství.

Společným prvkem v průřezu všech sledovaných období je růst výměry lesních porostů. Zvyšování výměry zalesněných ploch v zájmovém území odpovídá celorepublikovému vývoji zvyšování zalesnění. Charakteristiky, které jsou zaměřené na počet, hustotu enkláv a jejich velikost také velmi dobře vypovídají o změně struktury krajiny (viz. kapitoly 6.2 a 6.3). Dříve zmíněné scelování pozemků se projevilo jako zásadní snížení počtu enkláv, ale naopak došlo ke zvýšení průměrné velikosti enkláv. Logicky také došlo ke snížení jejich hustoty. Tento vývoj se nejvíce projevil na zemědělsky využívaných pozemcích jako jsou orná půda a trvalé travní porosty. Na výsledcích délky a hustoty okrajů (kapitola 6.4) se vývoj těchto charakteristik také projevil a to především u orných půd.

Mírně stoupající trend hodnot Shannonova indexu diverzity a stejnoměrnosti dokumentuje zvyšující se vyrovnanost zastoupení všech druhů land use v celém zájmovém území. Příčinou tohoto trendu je zřejmě fakt, že výměra orné půdy, která byla dříve nejvíce zastoupeným druhem land use, se trvale snižuje a přechází v jiné druhy land use a tím dochází k postupnému vyrovnávání diverzity a stejnoměrnosti v zájmovém území.

Výstupy overlay analýzy za použití topologického překrytí jednotlivých druhů land use dokumentují konkrétní změny, které v zájmovém území proběhly ve sledovaném období (viz kapitola 6.6). Sklenička (2003) uvádí, že charakteristickým rysem managementu zemědělství za období vlády komunistického režimu, je přeměna trvalých travních porostů na orné půdy. Tento trend ovšem nelze ve sledovaném období na tomto území zcela potvrdit. Přestože výměra ploch, kde došlo k přeměně z trvalých travních ploch na orné půdy není zanedbatelná, v každém sledovaném období došlo na větší výměře ploch k přeměně orné půdy na trvalé travní porosty. Jak už bylo zmíněno výše, důvody můžeme hledat v typu krajiny, která se nachází na ploše zájmového území. K zatravňování orných půd docházelo z důvodů, že se velké množství orných půd nacházelo na místech, které byly pro intenzifikaci a extenzifikaci zemědělství nepoužitelné. Naopak plochy trvalých travních porostů které se nacházely na místech vhodných pro masové zemědělství, byly přeměněny na ornou půdu. Mezi léty 1952 a 2017 byla dokonce přeměna orné půdy na trvalé travní porosty

vyhodnocena co do výměry jako největší změna vůbec. V ostatních obdobích byla největší změna vždy z orné půdy na lesní porosty. Mapové výstupy z této analýzy, které dokumentují jednotlivé změny land use v zájmovém území, jsou zahrnuty v přílohách této práce. Tyto mapy dokumentují plochy se změnou land use v letech 1952 - 1981, 1981 - 2017 a 1952 - 2017. V těchto mapových výstupech lze vyzorovat konkrétní plochy v zájmovém území, na kterých proběhla změna land use.

Další z charakteristik je charakteristika koeficientu ekologické stability území (viz kapitola 6.7). Z výsledků lze vyčíst, že ekologická stabilita v území se zvýšila. Důvody můžeme hledat právě v tom, že došlo k výraznému snížení výměr orných půd a naopak k zvětšení výměr lesních porostů. S tímto výsledkem lze ovšem polemizovat, protože zařazení druhů land use mezi prvky stabilní či nestabilní nemusí reálně odpovídat jejich skutečnému stavu. Existují i jiné metody výpočtu koeficientu ekologické stability, které ale zohledňují právě stav v jakém se jednotlivé kultury nacházejí, což v rámci této práce nešlo objektivně posoudit, především pak u starších mapovaných období. Tato charakteristika byla do práce zařazena z důvodu obrazného vyjádření stavu krajiny.

Bez komentáře také nemůže zůstat ani samotné zpracování této práce. V případě použití metodiky, tak jak byla popsána v kapitole č. 5 hrozí, jak bylo již dříve zmíněno, k nepřesnému určení kategorií land use a jejich následné záměně. Jedná se především o záměnu orných půd a trvalých travních porostů. Že je prakticky nemožné stoprocentně rozeznat tyto dvě kategorie, potvrzují i Brůna a Křováková (2005). Mezi příčinami této možné nepřesnosti je především kvalita, či nekvalita historických leteckých snímků. Ta odpovídá jejich stáří a také počasí v ročním období, ve kterém bylo snímání v daném území prováděno. V případě možných nejasností při určování kategorií land use v posledním mapovaném roce bylo možné nepřesnosti eliminovat terénním průzkumem na problematických plochách. V případě nejasností v předchozích mapovaných obdobích bylo určení problematických ploch průnikem konzultací s pamětníky krajiny, vedoucí práce a srovnáním land use problematických ploch v jiných mapovaných obdobích. Nelze tedy bohužel ani vyloučit zkreslení výsledků této práce, které jsou zapříčiněny

určitou mírou subjektivitu autora, která mohla být použita především na výše zmíněných plochách s problematickou kategorizací.

8. Závěr

Cílem této diplomové práce bylo zhodnocení a popsání vývoje struktury krajiny v zájmovém území. Za použití podkladových dat a softwaru ArcGis bylo těchto výsledků dosaženo.

Struktura krajiny zájmového území prodělala v průběhu sledovaného období řadu změn, které jsou viditelné pouhým okem při pohledu do mapových výstupů v přílohách této práce. Při podrobnějším zkoumání jednotlivých charakteristik byly zjištěny zajímavé trendy, které více či méně odpovídají trendům celorepublikovým. Struktura zemědělsky používaných ploch zájmového území vykázala znaky, které jsou typicky spojované s tzv. kolektivizací zemědělství za bývalého komunistického režimu. V celém území došlo k úbytku orných půd a zároveň k zvýšení průměrné velikosti enkláv zbývajících orných půd. Výměra lesních porostů vzrostla a téměř se vyrovnala s výměrou orných půd. Tím zde krajinná struktura získala současnou tvář, která je tvořena především ornou půdou a lesním porostem, která představuje krajinnou matici celého zájmového území doplněná trvalými travními porosty a roztroušenou zelení různých tvarů a velikostí. Práce tak naplnila očekávání v podobě definice trendů historického vývoje struktury a podoby krajiny.

Závěrem by bylo vhodné říci, že podobné, historicky intenzivně využívané krajiny se nacházejí na většině území naší země. Přestože některé charakteristiky vykazují zlepšující se stav tohoto území, je třeba nadále se pokoušet zahojit rány, které naše krajina v minulých letech utrpěla. Především je vhodné dále zmenšovat průměrnou plochu orných půd a začleňovat do krajiny prvky typické v době minulé jako jsou meze a remízky. Taková krajina bude schopná ustát i budoucí vývoj, dále produkovat produkty pro lidskou potřebu a člověk se v ní bude lépe cítit. Z těchto důvodů můžou být výsledky této práce příspěvkem k ochraně přírody a krajiny v zájmovém území.

9. Seznam použitých zdrojů

Literární zdroje:

ANTROP M., 2005: Handling landscape change. "Landscape Change"
Conference Proceedings. ECLAS, Ankara. 315 s.

ANTROP M., ROGGE E., 2006: Evaluation of the proces of integration in a
transdisciplinary landscape study in Pajottenland (flanders,Belgium).
Landscape and Urban Planning 77. S. 382–392.

ANTROP M., 2008: Landscapes at risk: about change in the European
landscapes. In: Dostál P. (ed.): Evolution of Geographical systems and Risk
Processes in the Global Context. Charles University in Prague. Faculty of
Science, Prague. S. 57-79.

BALEJ M., 2006. Krajinné metriky jako indikátory udržitelné krajiny. In:
Česká geografie v evropském prostoru. Česká geografická společnost, České
Budějovice. S. 171-299.

DEMEK J., 1999: Úvod do krajinné ekologie. UP v Olomouci, Olomouc. 102
s.

EEA, 2011: EAA-FOEN report, Landscape fragmentation in Europe. EEA,
Copenhagen, 87 s.

FARINA A., 2000 Landscape ecology in action. Kluwer Academic Publishers,
Neorwell. 317 s.

FAIRCLOUGH G., 2003: "The long chain": Archeology, historical landscape,
characterization and time depth in the landscape. In PALANG H., FRY G.
(eds): Landscape Interfaces, Cultural Heritage in Changing Langscapes,
Springer Science & Business Media, Dordrecht. S. 295 - 318.

- FORMAN R. T. T., GODRON M., 1993: Krajinná ekologie. Academia, Praha. 583 s.
- LAMBIN E. F., ERIC F., GEIST H. J. (eds), 2006: Land-use and land-cover change: local processes and global impacts. Springer - Verlag, Berlin Heidelberg. 222 s.
- LIPSKÝ Z. 1998: Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů. Karolinum Press, Praha. 129 s.
- LIPSKÝ Z. 2000: Sledování změn v kulturní krajině: Učební text pro cvičení z předmětu Krajinná ekologie. ČZU v Praze, Kostelec nad Černými lesy. 71 s.
- MEZERA A., 1979: Tvorba a ochrana krajiny. Státní zemědělské nakladatelství, Praha. 476 s.
- MÍCHAL I., 1994: Ekologická stabilita. Veronica, Brno. 275 s.
- MIKO L., HOŠEK M., (eds) 2009: Příroda a krajina České republiky: Zpráva o stavu 2009. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. 102 s.
- NIMRA M., 1995: Krajinná ekologie, Rukopis učebního textu pro PSD. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha.
- NESSAUER J. I., 1995: Culture and changing landscape structure. Landscape Ecology 10. S. 229 - 237.
- NĚMEC J., POJER F. (eds), 2007: Krajina v České Republice. Consult, Praha. 399 s.
- KAŠPAROVÁ I., NOVÁKOVÁ J., SKALOŠ J., 2006: Krajinná ekologie, skripta ke cvičením. ČZU v Praze, Kostelec nad Černými lesy. 48 s.
- KOLEKTIV AUTORŮ, 1992: Atlas životního prostředí a zdraví obyvatelstva ČSFR, 1. vyd. Brno, Praha: Federální výbor pro životní prostředí. 100s.

- NOVOTNÁ D., 2001: Úvod do pojmosloví v ekologii krajiny. Ministerstvo životního prostředí, Praha. 399 s.
- QUITT E., 1971: Klimatické oblasti Československa. Academia, Praha. 73 s.
- SEMOTANOVÁ E., 2014: Historická krajina Česka a co po ní zůstalo. Historický ústav AV ČR, Praha. 22 s.
- SKLENIČKA P., 2003: Základy krajinného plánování. Naděžda Skleničková, Praha. 321 s.
- STALMACHOVÁ B., 1996: Základy ekologické obnovy průmyslové krajiny, Vysoká škola báňská - Technická Univerzita Ostrava, Ostrava. 155 s.
- TROLL, C. 1939: Luftbildplan und ökologische Bodenforschung: ihr zweckmäßiger Einsatz für die wissenschaftliche Erforschung und praktische Erschliessung wenig bekannter Länder. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde, Berlin. 58 s.
- TROLL, C. 1950: Die geographische Landschaft und ihre Erforschung. In: BAUER K. H. et al (eds) Studium Generale. Springer, Berlin Heidelberg. S. 163 - 181.
- ZONNEVELD I. S., 1995: Land Ecology, An Introduction to Landscape Ecology as a base for Land Evaluation, Land Management and Conservation. SPB Academic Press, Amsterdam. 199 s.
- ŽÁK L., 1947: Obytná krajina. S.V.U. Mánes, nakladatelství Svoboda Praha. 211 s.
- ŽIGRAI F., 1983: Krajina a jej využívanie. Univerzita J. E. Purkyně, Brno. 131 s.

Online zdroje:

- BEAUDRY F., (2017): What is Habitat Fragmentation? (online) [cit. 2018.12.18], dostupné z <https://www.thoughtco.com/landscape-or-habitat-fragmentation-1203617>.
- BEZDĚKOV NAD METUJÍ, 2018: Historie obce (online) [cit. 2019.01.12], dostupné z <http://www.bezdekov.org/obec-7/historie/>
- BRŮNA V., KŘOVÁKOVÁ K., 2005: Analýza změn krajinné struktury s využitím map stabilního katastru. In: Historické mapy - Zborník referátov z vedeckej konferencie (online) [cit. 2019.01.25], dostupné [zhttp://bruna.geolab.cz/files/oldmaps/blava_br_kr.pdf](http://bruna.geolab.cz/files/oldmaps/blava_br_kr.pdf)
- BUČEK A., (2000): Krajina a životní prostředí ČR na konci 20. století (online) [cit. 2019.01.20], dostupné z <http://natura.baf.cz/natura/2001/6/20010601.html>
- CALE A., 2014: Landscape heterogeneity indices (online) [cit. 2018.12.15], dostupné z https://www.researchgate.net/publication/258511550_Landscape_heterogeneity_indices
- CLARK W., 2010: Principles of Landscape Ecology (online) [cit. 2019.02.22] dostupné z <https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/principles-of-%20landscape-ecology-13260702>.
- ČESKÁ METUJE, 2019: Historie obce (online) [cit 2019.2.23] dostupné z <http://www.ceskametuje.cz/obec-7/historie-1/>
- ČHMÚ, 2019: Evidenční list hlásného profilu č. 13 - Maršov nad Metují (Metuje) (online) [cit. 2019.01.13] dostupné z http://hydro.chmi.cz/hpps/hpps_prfbk_detail.php?seq=307158

ČSÚ, 2019: Počet obyvatel v obci Rokytník (online) [cit. 2019.01.10] dostupné z <https://www.czso.cz/csu/xh/obyvatelstvo-xh-obce>

ČSÚ, 2019: Počet obyvatel v obci Velký bezděkov (online) [cit. 2019.01.10] dostupné z <https://www.czso.cz/csu/xh/obyvatelstvo-xh-obce>

ČUZK, 2017: Ortofotomapa ČR (online) [cit.2017.5.23] dostupné z [https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(5rggk43h2n00nunbsjnjkfm\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wms.verejne&metadataID=CZ-CUZK-WMS-ORTOFOTO-P&metadataXSL=metadata.sluzba&head_tab=sekce-03-gp&menu=3121](https://geoportal.cuzk.cz/(S(5rggk43h2n00nunbsjnjkfm))/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wms.verejne&metadataID=CZ-CUZK-WMS-ORTOFOTO-P&metadataXSL=metadata.sluzba&head_tab=sekce-03-gp&menu=3121)

EEA, 2011: Annual report 2010 and Environmental statement 2011 (online) [cit. 2019.02.01], dostupné z <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKewjAlZXfo8HhAhUE1BoKHYapDicQFjAAegQIABAC&url=https%3A%2F%2Fwww.eea.europa.eu%2Fpublications%2Fannual-report-2011%2Fdownload&usg=AOvVaw1DZt32sqGRafzZPsPt79xX>

EEA, 2017: Unsustainable land use threatens European landscapes (online) [cit. 2018.12.27] dostupné z <https://www.eea.europa.eu/highlights/unsustainable-land-use-%20threatens-european-landscapes>.

FARINA A., 2017: Landscape Dynamics (online) [cit. 2019.3.18] dostupné z <http://www.oxfordbibliographies.com/view/document/obo-%20%20%209780199830060/obo-9780199830060-0182.xml>.

HRONOV, 2018: Základní informace o městu Hronov (online) [cit. 2019.02.22], dostupné z <http://www.mestohronov.cz/urad-zakladni-informace/clanek/mestsky-urad-hronov>

LOKOČ R., LOKOČOVÁ M., 2010: Vývoj krajiny v České republice (online) [cit. 2019.01.29], dostupné z http://www.lowaspol.cz/_soubory/KR_kniha.pdf

LÖW J., NOVÁK J., (2008): Urbanismus a územní rozvoj (online) [cit. 2018.12.30], dostupné z https://www.uur.cz/images/5-publikacni-cinnost-a-knihovna/casopis/2008/2008-06/06_typologicke.pdf

McGARIGAL K., 2010: Introduction to Landscape Ecology (online) [cit. 2019.02.23], dostupné z <https://www.umass.edu/landeco/about/landeco.pdf>

McGARIGAL K., MARKS B. J., (eds) 1996: Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure (online) [cit. 2019.03.07], dostupné z <https://www.fs.usda.gov/treearch/pubs/3064>

SPRÁVA CHKO BROUMOVSKO, 2018: Charakteristika Chráněné krajinné oblasti Broumovsko (online) [cit. 2018.12.30], dostupné z <http://broumovsko.ochranaprirody.cz/charakteristika-oblasti/>

ROKYTNÍK, 2018: Historie vesnice Rokytník (online) [cit. 2018.5.23], dostupné z <http://www.rokynik.cz/vesnice/historie/historie-vesnice-rokynik/>

VELKÉ PETROVICE, 2018: Historie a současnost obce Velké Petrovice (online) [cit. 2018.10.01], dostupné z <http://www.velkepetrovice.cz/domains/velkepetrovice.cz/index.php/obec/historie>

WU J., 2013: Landscape Ecology (online) [cit. 2019.02.24] dostupné z https://www.researchgate.net/publication/278708397_Landscape_Ecology

Legislativa:

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

Ostatní zdroje:

VGHMÚř, 2017: Historické letecké snímky zájmového území v okolí města Hronov z roku 1981.

10. Seznam příloh

Příloha č. 1 Land use v zájmovém území v roce 1952

Příloha č. 2 Land use v zájmovém území v roce 1981

Příloha č. 3 Land use v zájmovém území v roce 2017

Příloha č. 4 Plochy se změnou land use mezi lety 1952 a 1981

Příloha č. 5 Plochy se změnou land use mezi lety 1981 a 2017

Příloha č. 6 Plochy se změnou land use mezi lety 1952 a 2017

Příloha č. 7 Pohled na Velký Dřevíč

Příloha č. 8 Pohled na Rokytník a okolí

Příloha č. 9 Bezejmenný potok a břehový porost na okraji Velkého Dřevíče

Příloha č. 10 Řeka Metuje ve Velkých Petrovicích

Příloha č. 11 Říčka Dřevíč

Příloha č. 12 Údolí Metuje

Příloha č. 13 Orná půda u Velkých Petrovic

Příloha č. 14 Orná půda u Bezděkova nad Metují

Příloha č. 15 Orná půda u Maršova nad Metují

11. Seznam tabulek

Tabulka č. 1 Celkové výměry land use v zájmovém území

Tabulka č. 2 Počet enkláv v jednotlivých letech

Tabulka č. 3 Průměrné velikosti enkláv v jednotlivých letech

Tabulka č. 4 Délka a hustota okrajů land use v jednotlivých letech

Tabulka č. 5 Výměry změn land use mezi roky 1952 a 1981

Tabulka č. 6 Výměry změn land use mezi roky 1981 a 2017

Tabulka č. 7 Výměry změn land use mezi roky 1952 a 2017

12. Seznam obrázků

Obrázek č. 1 Lokalizace zájmového území

Obrázek č. 2 Podrobná lokalizace zájmového území

Obrázek č. 3 Lokalizace území dle klimatických oblastí (Quitt, 1971)

Obrázek č. 4 Graf land use v roce 1952

Obrázek č. 5 Graf land use v roce 1981

Obrázek č. 6 Graf land use v roce 2017

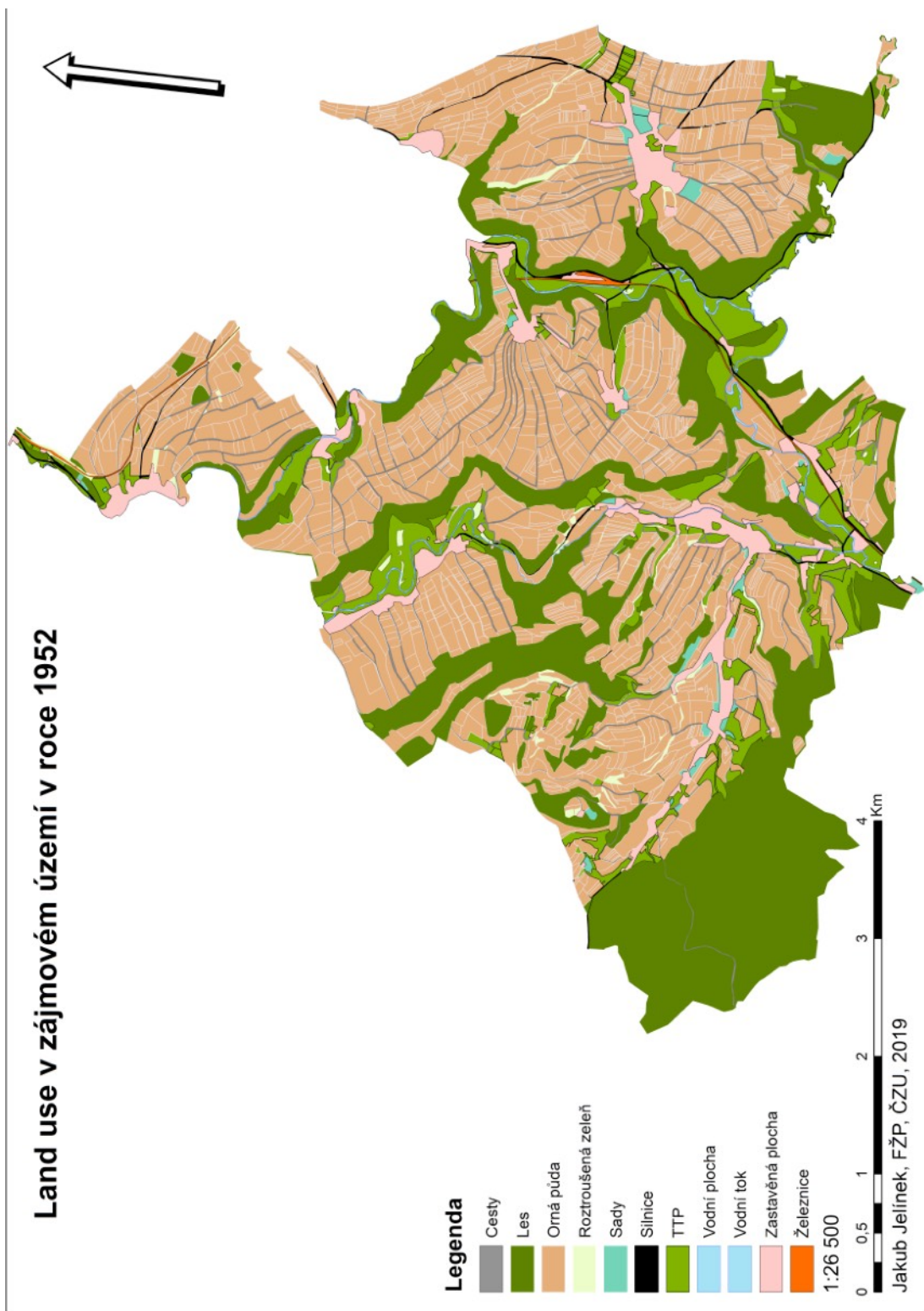
Obrázek č. 7 Graf vývoje hustoty enkláv

Obrázek č. 8 Graf vývoje SDI a SEI

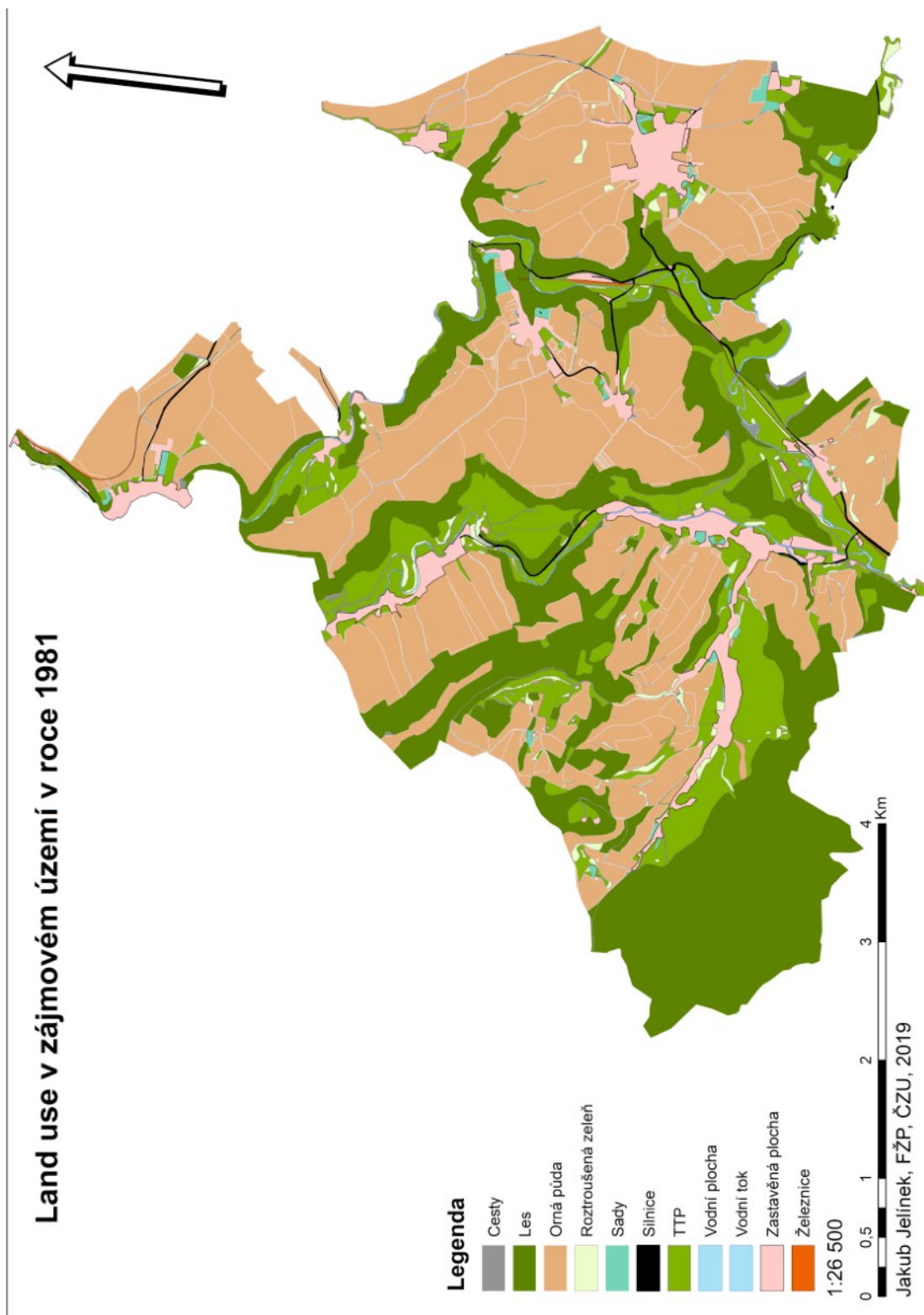
Obrázek č. 9 Graf vývoje indexu ekologické stability

Přílohy

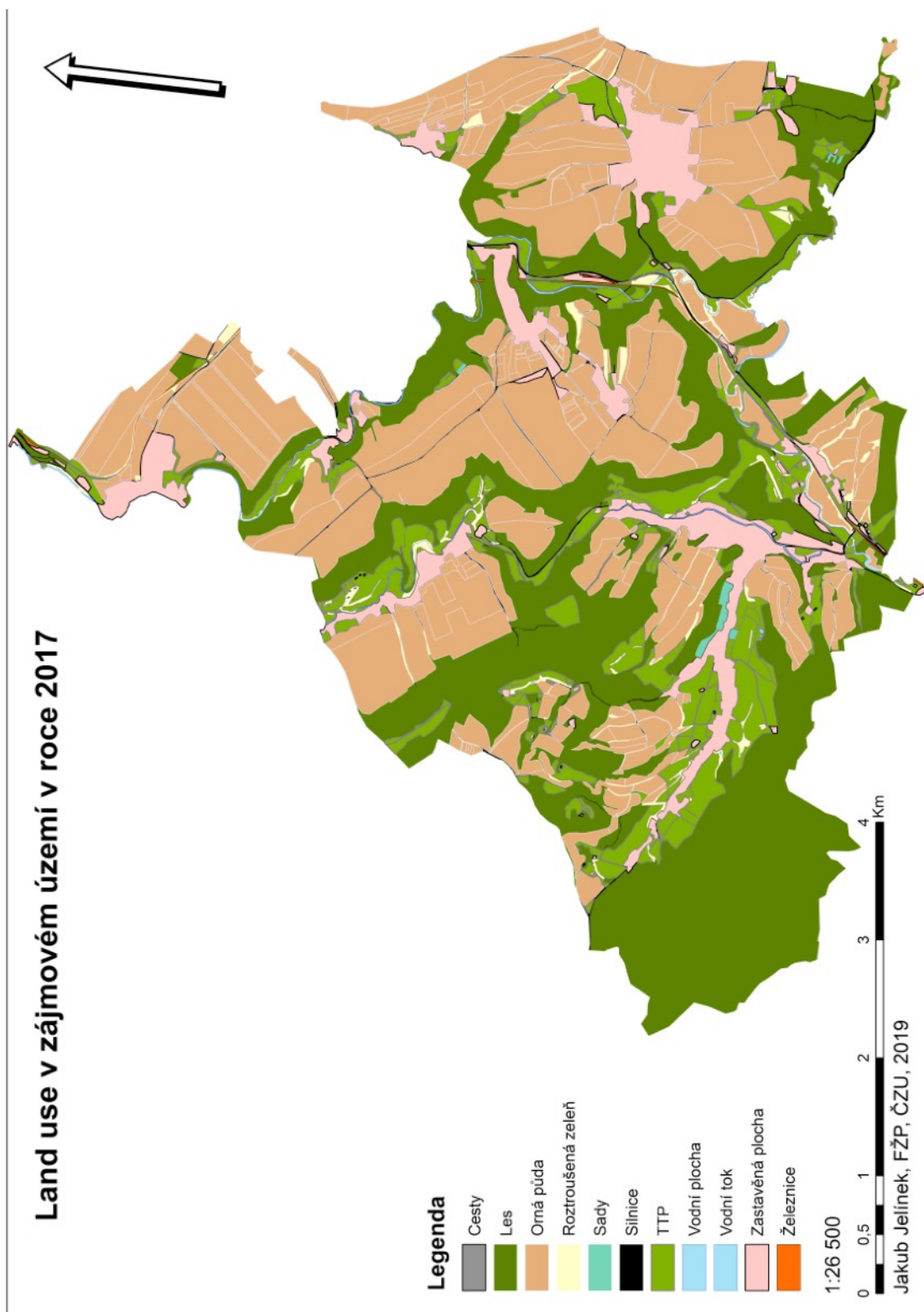
Příloha č. 1 - Land use v zájmovém území v roce 1952



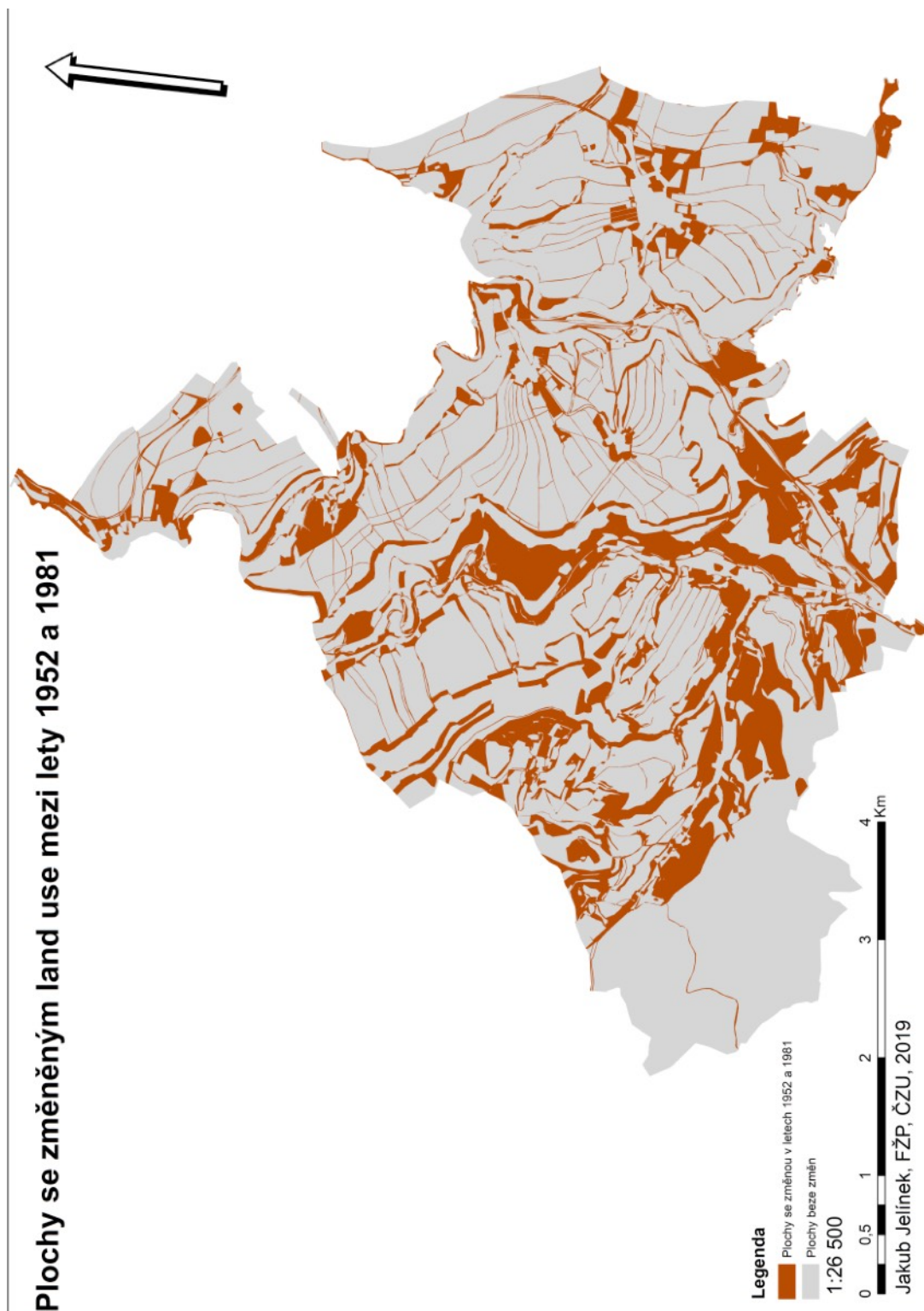
Příloha č. 2 - Land use v zájmovém území v roce 1981



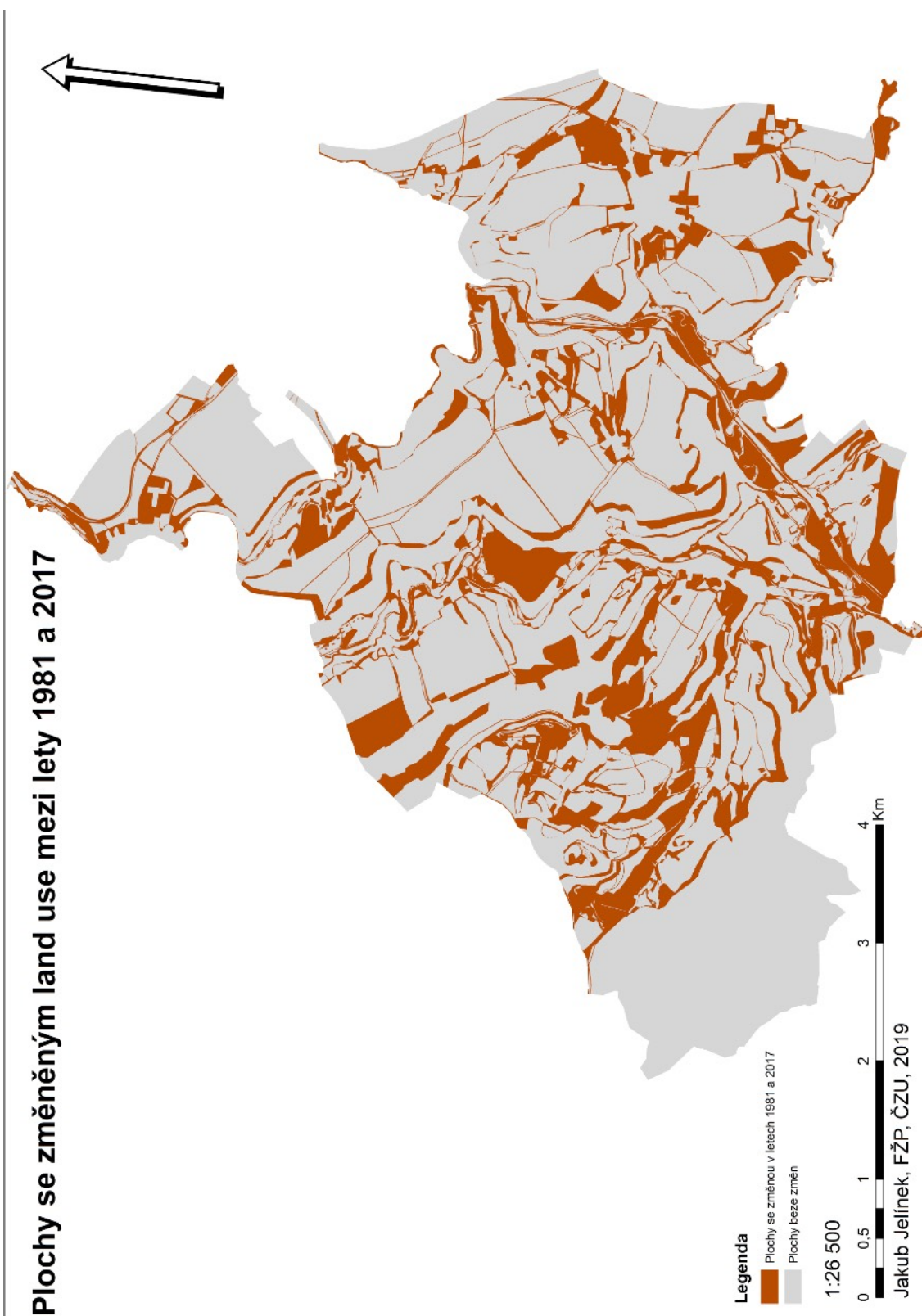
Příloha č. 3 - Land use v zájmovém území v roce 2017



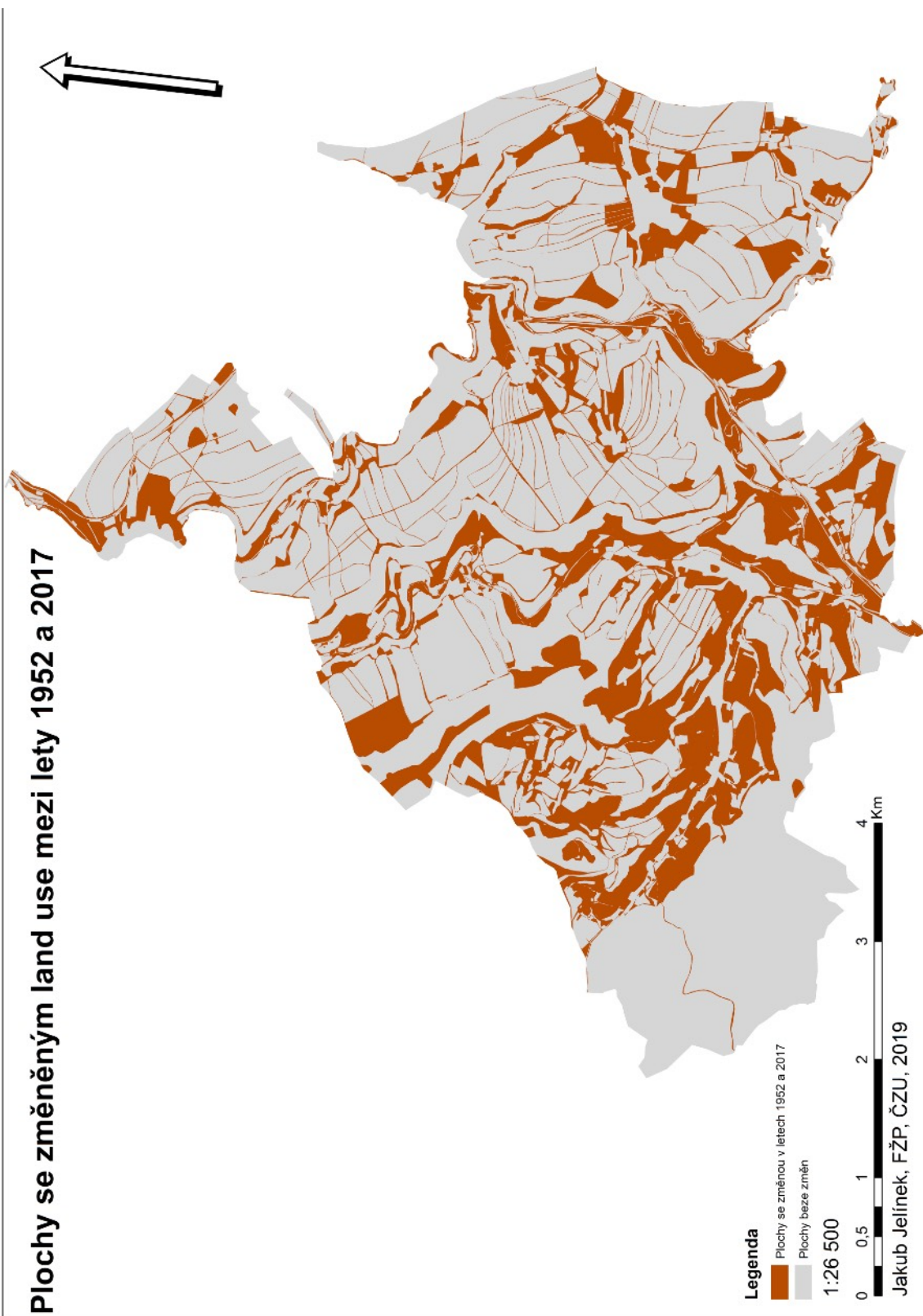
**Příloha č. 4 - Plochy se změnou land use mezi lety
1952 a 1981**



Příloha č. 5 - Plochy se změnou land use mezi lety 1981 a 2017



Příloha č. 6 - Plochy se změnou land use mezi lety 1952 a 2017



Příloha č. 7 - Pohled na Velký Dřevíč



Příloha č. 8 - Pohled na Rokytník a okolí



Příloha č. 9 - Bezejmenný potok a břehový porost na okraji Velkého Dřevíče



Příloha č. 10 - Řeka Metuje ve Velkých Petrovích



Příloha č. 11 - Říčka Dřevíč



Příloha č. 12 - Údolí Metuje



Příloha č. 13 - Orná půda poblíž Velkých Petrovic



Příloha č. 14 - Orná půda u Velkého Bezděkova



Příloha č. 15 - Orná půda u Maršova nad Metují

