

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Sarah JANULÍKOVÁ

VÝVOJ STRUKTURY KRAJINY ŠUMPERSKA

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Martin Erlebach, Ph.D.

Olomouc 2024

Bibliografický záznam

Autor (osobní číslo):	Sarah Janulíková (R21108)
Studijní obor:	Geografie
Název práce:	Vývoj struktury krajiny Šumperska
Title of thesis:	Landscape structure development of the Šumperk territory
Vedoucí práce:	Mgr. Martin Erlebach, Ph.D.
Rozsah práce:	46 stránek

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá analýzou struktury podhorské krajiny Šumperska, která vychází z pozorování změn krajinné struktury mezi lety 1960, 1985 a 2023. Úvodní část se zabývá vývojem krajiny od průmyslové revoluce do konce socialistické éry a poté je zde popsáno, proč je dané území z hlediska výzkumu zajímavé. V dalších částech se bakalářská práce věnuje popisu krajiny jako celek, přístupům ke krajině, funkcím krajiny a ekologickým důsledkům změn krajiny. Dále se bakalářská práce zabývá vyhodnocením změn mikrostruktury a makrostruktury krajiny a také ekologickou stabilitou v daných časových obdobích. Toto vyhodnocení je v bakalářské práci doplněno o mapy, tabulky a graf.

Klíčová slova: Šumpersko, krajinná makrostruktura a mikrostruktura, GIS, ekologická stabilita

Abstract

This bachelor's thesis deals with the analysis of the structure of the Šumperk foothill landscape, based on observations of changes in landscape structure between 1960, 1985 and 2023. The introductory part deals with the development of the landscape from the industrial revolution to the end of the socialist era and then describes why the area is interesting from the research point of view. In the following sections, the thesis describes the landscape as a whole, approaches to landscape, landscape functions and the ecological consequences of landscape change. Furthermore, the bachelor thesis deals with the evaluation of changes in the microstructure and macrostructure of the landscape as well as ecological stability over time. This evaluation is complemented by maps, tables and graphs in the bachelor thesis.

Keywords: Šumperk territory, landscape macrostructure and microstructure, GIS, ecological stability

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Martina Erlebacha, Ph.D., a všechna použitá literatura a zdroje jsou uvedeny v seznamu literatury.

V Olomouci, dne 06.05.2024

Podpis:

Sarah Janulíková

Tímto bych chtěla ráda poděkovat panu Mgr. Martina Erlebacha, Ph.D. za ochotu, vedení, cenné rady a poskytnuté materiály při vypracovávání mé bakalářské práce.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Sarah JANULÍKOVÁ
Osobní číslo: R21108
Studijní program: B0532A330021 Geografie
Téma práce: Vývoj struktury krajiny Šumperska
Zadávající katedra: Katedra geografie

Zásady pro vypracování

Práce se bude zabývat vývojem struktury podhorské krajiny Šumperska. Důraz bude kladen jak na analýzu změn krajinné makrostruktury v podobě rozlohy dílčích kategorií land use, tak na krajinnou mikrostrukturu prostřednictvím aplikace relevantních krajinných metrik. V neposlední řadě bude ve zvoleném časovém horizontu hodnocena ekologická stabilita krajiny.

Rozsah pracovní zprávy: 5 000 – 8 000 slov
Rozsah grafických prací: Podle potřeb zadání
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam doporučené literatury:

Bičík, I. (2012): Vývoj využití ploch v Česku. Česká geografická společnost, Edice Geographica, Praha.
Forman, R., Godron, M. (1993): Krajinná ekologie. Academia Praha.
Lipský, Z. (2000): Sledování změn v kultuře krajiny: učební text pro cvičení z předmětu krajinná ekologie. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy.
McGarikal, K. (2002): Landscape pattern metrics. In: El Shaarawi, A., Piegorisch W. W. (eds), Encyclopedia of Environmetrics. John Wiley & Sons Chichester England, 2: 1135 –1142.
Michal, I. (1994): Ekologická stabilita. Veronica a MŽP ČR, Brno.
Turner, M. G., Gardner, R. H., O'Neill (2001): Landscape Ecology in Theory and Practice, Pattern and Process. Springer-Verlag, New York.

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Martin Erlebach, Ph.D.
Katedra geografie

Datum zadání bakalářské práce: 30. března 2023
Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2024

L.S.

doc. RNDr. Martin Kubala, Ph.D.
děkan

doc. Mgr. Pavel Klapka, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 30. března 2023

Obsah

1	Úvod	9
1.1	Cíle práce	10
2	Krajina jako základní geografický koncept	11
2.1	Pojem krajina a přístupy ke krajině.....	11
2.2	Vývoj konceptu krajiny v geografickém výzkumu u nás a ve světě.....	12
2.3	Funkce krajiny	12
3	Struktura krajiny	14
3.1	Celková struktura krajiny	14
3.2	Struktura krajiny z geosystémového pojetí	15
3.3	Struktura krajiny z ekosystémového pojetí	16
3.3.1	Struktura krajiny podle typu krajinných složek dle Formana a Godrona (1993) .16	
3.3.1.1	Plošky	16
3.3.1.2	Koridory.....	19
3.3.1.3	Matrice.....	20
3.4	Ekologická stabilita krajiny	20
3.4.1	Koeficienty ekologické stability krajiny	24
4	Ekologické důsledky změn krajiny	26
4.1	Diverzita	26
5	Geografická charakteristika zájmového území	28
5.1	Základní charakteristika města Šumperk	28
5.2	Historický vývoj města Šumperk.....	29
6	Vlastní metodika práce	30
6.1	Využití ploch dle Miklóse a Izakovičové (1997)	30
6.2	Mapové podklady.....	30
6.3	Prostředí GIS	31
6.4	Kvantifikace mapových vrstev	31
7	Srovnání mikrostruktury a makrostruktury krajiny v čase	32
7.1	Porovnání využití ploch v okolí Šumperska mezi lety 1960, 1985 a 2023	37
7.2	Indexy diverzity krajiny a ekologické stability	39
8	Závěr	40
9	Summary	41
10	Zdroje	42
10.1	Literatura	42
10.2	Ostatní zdroje.....	43

11	Seznam použitých zkratk.....	45
12	Seznam obrázků a tabulek	46

1 Úvod

Krajinu si můžeme představit jako uspořádaný organismus. Síly, jež ho ovlivňují, jsou jak tvořivé, tak destruktivní. Krajina je utvářena kulturními a přírodními procesy, jež se vzájemně ovlivňují, prolínají, ale také zůstávají na sobě nezávislé (Lokoč a Lokočová 2010). Provázanost krajiny a člověka existuje od samotného počátku lidské existence (Forman a Godron 1993; Lipský 1998, 2000). Zkoumání krajiny tedy zahrnuje studium přírodních složek krajiny a studium činnosti lidské společnosti na krajinu. Mezi významné meze přeměny české krajiny patří neolitická revoluce, středověká kolonizace, barokní mozaika, průmyslová revoluce a v neposlední řadě socialistická krajina (Lokoč a Lokočová 2010).

Mezi roky 1780 až 1900 naši krajinu zasáhla průmyslová revoluce, která byla založena na využívání neobnovitelných zdrojů, a to hlavně uhlí. V této době se začali pořizovat soupisy půdy a vznikl tereziánský a josefínský katastr. Města se začali rozšiřovat do přilehlé krajiny a v uhelných revírech byly budovány hornické kolonie s haldami, odkališti, poddolovanými územími a průmyslovými areály. Zemědělská výroba zaznamenala nárůst na 350 %. Začali se používat složitější stroje jako jsou parní mlátičky, secí stroje a tak dále, díky nim bylo možné provádět účinnější orbu a sklizeň. Pěstování plodin na poli bylo rozděleno podle střídavého hospodářství na čtyři roky, kdy se prvním rokem pěstovali luskoviny nebo píce, druhým rokem ozimné obilí, ve třetím roce brambory nebo cukrovka a ve čtvrtém roce jař. Obnova živin na poli probíhala prostřednictvím statkových hnojiv. V tomto období se začal objevovat problém se škůdci a chorobami, které byli dovlečené z cizích zemí. Na konci 19. století se vyvinula agrárně-průmyslová soustava s cukrovary, lihovary, mlékárnami a škrobárnami. Zakládala se družstva a rozvíjelo se zahradnictví a sadařství. Na našem území se začala stavět železnice a regulovat řeky. Ze smíšených lesů se začali stávat smrkové monokultury a tím začali ztrácet svoji přirozenost (Lokoč a Lokočová 2010).

Za nedlouho po skončení 2. světové války se naše krajina proměnila v socialistickou. Z českých zemí bylo odsunuto skoro tři miliony Němců, což mělo za následky zánik některých vesnic. Avšak byli zde dosídlení obyvatelé z Čech, Slovenska, Podkarpatské Rusi, Rumunska, Řecka a Volyně (Lokoč a Lokočová 2010). Totalitní režim, který zde v době komunismu nastal rozhodoval o veškerém dění. Prakticky neexistovalo soukromé vlastnictví, a proto byli zemědělci často násilně donuceni do založení jednotných zemědělských družstev (JZD). Krajina v této době sloužila pouze jako prostor pro výrobu potravin. Venkovské obyvatelstvo odcházelo do měst, což vyústilo v převahu městských aglomerací nad menšími obcemi. S kapitalistickými zeměmi byla vytvořena nepropustná lesní hranice. Docházelo ke snižování pestrosti pěstovaných druhů plodin a masivnímu hnojení minerálními hnojivy a používání chemických prostředků, což mělo za následek zhoršení kvality obhospodařované půdy (Lokoč a Lokočová 2010). Zvířata, až na některé horské oblasti, z krajiny vymizela. Způsoby hospodaření v socialistické éře byly necitelné k půdě, zvěři i okolní krajině. Člověk se v krajině stal významným geologickým činitelem. Na venkově se začala rozvíjet rekreace formou chalupářství a chatařství. Přírodní horská krajina naopak byla narušena výstavbou turistických center a lanovek. Říční krajinu zase ovlivnila stavba přehrad. A v celé krajině se začal projevoval automobilismus. Rozhodování státního aparátu na jedné straně mělo za následek devastaci kulturních a přírodních hodnot, na straně druhé vznik desítek chráněných krajinných oblastí a památkových rezervací (Lokoč a Lokočová 2010).

Město Šumperk se nachází v podhůří Jeseníků v Hanušovické vrchovině. Toto území je z hlediska výzkumu zajímavé především tím, že se jedná o území Sudet. Tedy, že zde

převažovali obyvatelé s německou národností nad českou. Němečtí obyvatelé byly po 2. světové válce vysídleni a do města byly přesídleni čeští obyvatelé. Poté je taky Šumpersko zajímavé z hlediska změny v průmyslu. Ve městě byl tradiční textilní průmysl ve druhé polovině 20. století se však do popředí dostávají závody z oblasti strojírenství, metalurgie, elektrotechnologie a stavební výroby. Firmy se dnes rozvíjejí díky zahraničním partnerům (Šumperk c2000-2024). Další zajímavostí území je změna a vývoj zemědělství ve zdejší podhorské krajině. Podhorská a horská krajina, co se týče zemědělství, zůstala až do období baroka nedotknuta. V období baroka v 17. a 18. století byla naše krajina osídlena valašskými kolonizátory. Ti si svoje sídla stavěli v horních částech svahů, kde měli i pole. Tyto pole byli v podhorských a horských oblastech ohrazeny kamenicemi s nálety stromů a keřů (Lokoč a Lokočová 2010). Avšak v podhorské a horské krajině ještě převládaly lesy, ale později se stali zemědělskou krajinou. V průmyslové revoluci se rozšířilo pěstování brambor, a to hlavně do vrchovin, pahorkatin a hornatin. Podhorská krajina se tedy začala stávat čím dál více zemědělskou. Za socialismu zemědělství v podhorské krajině bylo dotované prostředky získanými v úrodných oblastech (Lokoč a Lokočová 2010). Dnes můžeme v podhorské krajině stále vidět obdělávané plochy polí, avšak větší část nám zabírají pastviny s pasoucím se dobyt看em.

Bakalářská práce se zabývá dynamikou a krajinnými změnami. Pod pojmem dynamika krajiny si můžeme představit proměny struktury a funkce krajiny, které se udály za dané časové období (Lipský 1998). Tyto proměny bývají způsobeny přírodními, antropogenními procesy nebo kombinací obou. Studium krajinných změn nám dává možnost poznat, jak jednotlivé krajinné složky reagují na sociální a ekonomický vliv člověka a jak transformující se příroda ovlivnila společenský vývoj. Změny v krajině můžeme hodnotit jednak kvalitativně, tak i kvantitativně.

1.1 Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je celkové posouzení vývoje struktury krajiny Šumperska, které vyplývá z metodiky prací geografů a krajinných ekologů. Krajinné změny jsou zde zaznamenány prostřednictvím změn kategorií využití ploch. Výzkum bakalářské práce je založen na zkoumání mapových podkladů. Tento výzkum se odvíjí na relativně malém území v katastrálním území Šumperk, Horní Temenice a Dolní Temenice. Za cíl si tato bakalářská práce klade vyhodnotit vývoj krajiny Šumperska od roku 1960, přes rok 1985 až po současnost tedy rok 2023. Budou vyhodnocovány mikrostrukturální a makrostrukturální změny ve formě vývoje rozloh a počtu jednotlivých ploch a dalších koeficientů, které jsou v práci uvedeny. Dále bude zjišťována ekologická stabilita ve zkoumaném území.

2 Krajina jako základní geografický koncept

2.1 Pojem krajina a přístupy ke krajině

Provázanost krajiny a člověka existuje od samotného počátku lidské existence (Lipský 1998). Výraz krajina se do povědomí geografů dostal se vznikem samotné geografické disciplíny, ale větší pozornosti krajině se dostává až v 19. století (Kučera 2009). V českých zemích se s pojmem krajina setkáváme ve 14. století, kdy byla krajina brána jako hraniční, což znamená nejvzdálenější část státního území. Od konce 14. století je slovo krajina používáno pro označení samotné územní jednotky (Měkotová 2007). V pozdějších dobách docházelo k transformaci pojmu krajina a k odlišnostem v interpretacích v jednotlivých zemích a jazycích. V české literatuře je krajina definovaná jako „území, které je vymezené zpravidla se zřetelem k přírodnímu utváření“ (Měkotová 2007). Například britští geografové krajinu definují mnoha způsoby, jedním z nich je formulace od krajinných ekologů Formana a Godrona (1993), kde krajina je ekologicky heterogenní území, složené ze specifické soustavy ekosystémů, které jsou ve vzájemné interakci. V zahraničí se také můžeme setkat s pojmem Země neboli land, landscape, landschaft a landschap (Kučera 2010). Ve 20. století se studiem krajiny začali zabývat další vědní disciplíny (Lipský 1998). Začali se také rozvíjet rozličné názory a postoje k nahlížení na krajiny. Jinými slovy lze říct, že jinak se na krajinu bude dívat geograf, ekolog či architekt. Z toho, co jsme se výše dozvěděli tedy vyplývá, že pro pojem krajina nebude existovat jedna univerzální definice (Erlebach 2013).

Jak jsme si již řekli, definice krajiny není jednotná a její pojetí mohou být různá (Kučera 2010). Jedním z prvních geografů, kdo vymezil termín krajina byl Alexander von Humboldt (Lipský 1998). Ten krajinu označoval jako celkový charakter území. V českých zemích se studiem krajiny zabývali především fyzici geografové v popředí s geomorfologi (Erlebach 2013). Například Demek (1974) definuje krajinu jako sféru, ve které je ve velmi tenkém obalu povrchu země koncentrovaná činnost lidské společnosti. Nizozemská škola krajinné ekologie definuje krajinu jako komplex systémů vyššího řádu ve vzájemné interakci (Lipský 1998). Lipský (1998) uvádí, že vymezení krajiny by mělo obsahovat prostorový a velikostní aspekt.

Existují tři základní přístupy ke krajině. První dva přístupy, které si popíšeme studují totéž a to krajinu (Lipský 1998). A ten třetí nazývaný antropocentrický se zabývá pouze smyslovým vnímáním krajiny (Měkotová 2007).

První zde popíšu přístup krajinných ekologů. Ti ke krajině přistupují dvěma směry ekosystémovým neboli biocentrickým přístupem a geosystémovým neboli polycentrickým přístupem (Lipský 1998). **Ekosystémový přístup** studuje procesy a vztahy v krajině jako interakce mezi ekosystémy v prostoru (Lipský 1998). Důraz je zde především kladen na vertikální vztahy mezi ekosystémy (Erlebach 2013). Krajina je tedy výsledkem interakce jednotlivých ekosystémů (Míchal 1994). Ekosystémový přístup ke studiu krajiny využívají především krajinní ekologové (Míchal 1994). **Geosystémový přístup** studuje procesy v krajině jako výsledek interakce jednotlivých krajinných sfér, a to konkrétně atmosféry, litosféry, pedosféry, hydrosféry a biosféry (Míchal 1994). Mičian (1984) uvádí, že v geosystémovém pojetí krajiny by měli být všechny prvky na stejné úrovni a žádný z nich by neměl být centralizovaný, jakmile se některý prvek stane centralizovaným začne se jednat o ekosystémový přístup.

Druhý přístup je přístup geografů a některých krajinných ekologů, kteří krajinu **dělí do tří prostorových dimenzí** a to topologické, chorologické a geosférické dimenze (Lipský 1998).

1. Topologická

Neboli lokální dimenze pohlíží na krajinu jako ekosystém (Lipský 1998). Pozornost je zde soustředěna na zkoumání ekologických vazeb a vertikálních vztahů (Erlebach 2013). Vertikální vztah může být například vztah mezi půdou a biotou, vodou a půdou a tak dále (Měkotová 2007).

2. Chorologická dimenze

Ta studuje vztahy horizontální, to znamená, že se zaměřuje na vztahy mezi ekosystémy, jenž tvoří určitou krajinu (Lipský 1998). Krajina se zde skládá z takzvaných teser do mozaikovitého tvaru (Forman a Godron 1993).

3. Geosférická dimenze

Považuje za krajinu Zemi jako celek (Měkotová 2007). Zkoumají se zde jevy v globálním měřítku, jako globální oteplování, změna hladiny oceánů a další (Lipský 1998).

2.2 Vývoj konceptu krajiny v geografickém výzkumu u nás a ve světě

U zrodu výzkumu krajiny stáli především němečtí geografové, a to právě již zmiňovaný Alexander von Humboldt a Carl Ritter (Kučera 2009). Pro německou školu měl pojem krajina dvojí pojetí a to prostorové, které označovalo konkrétní část zemského povrchu, a druhé smyslové neboli umělecké (Olwig 1996). Silná pozice německé geografie ve 20. letech 20. století se stala inspirací pro americkou geografii (Olwig 2002). Z amerických geografů byl nejvýznamnějším představitelem zabývajícím se krajinou Carl Ortwin Sauer. Je považován za otce americké kulturní geografie a zakladatele pojmu kulturní krajina v anglosaské škole geografie (Kučera 2009). Sauer se ve svém díle zabývá strukturou vzniku kulturní krajiny, tedy tím, v jakých stádiích se nachází původní přírodní krajina, která se přeměňuje kvůli antropogenním činnostem na čistě kulturní krajinu. Dle Lowenthala a Prince (1964) je krajina složitá stavba utvářena kulturou a společností. V roce 1982 vzniká mezinárodní společnost, která sdružuje významné krajinné ekology, nese název International association of landscape ecology (Kučera 2009).

V Česku je studium krajiny spojeno převážně s fyzickou geografii (Lipský 2009). Na konci 90. let 20. století se ve střední Evropě utvářela skupina geografů orientující se na výzkum využití ploch neboli land use (Bičík a Kabrda 2008). Součástí téhle skupiny byl právě zmiňovaný Ivan Bičík. V České republice se vytvořil Územní systém ekologické stability krajiny jinak zvaný jako ÚSES, jedná se o koncepci územních systémů ekologické stability (Buček a Lacina 1995). Tento systém je propojený soubor pozmeněných a přirozených ekosystémů (Buček a Lacina 1995). V posledních pár desítkách let se čeští geografové začínají zabývat studiem krajinných změn (Jeleneček 2007). Kučera (2009) tvrdí že problémem současného geografického výzkumu krajiny v ČR spočívá v jednostranném a nekomplexním zaměření.

2.3 Funkce krajiny

V krajinné sféře dochází k neustálé výměně a přeměně látek a energie, a to vlivem fyzikálních, chemických a biologických činitelů, při těchto procesech však vždy musí platit zákon o zachování hmoty a energie (Hradecký a Buzek 2001). V krajině dochází ke změnám, pokud se změní intenzita nebo množství energie, která obíhá v krajině v podobě chemických vazeb (Hradecký a Buzek 2001).

Pro správnou funkci základních prvků v krajinné sféře je nutný neustálý přísun energie, tento přísun se označuje jako takzvaný energetický potenciál (Hradecký a Buzek 2001). Hlavním zdrojem energie v krajině je sluneční záření (až 99,98 % veškeré přírodní energie).

Do krajinné sféry vstupuje také energie geotermální při rozpadu radioaktivních látek nebo například při chemických reakcích, které zapříčiňují vznik nových minerálů a hornin (Hradecký a Buzek 2001).

Krajinná sféra, co se týče oběhu hmoty (například oběhu vody nebo biogeochemického oběhu) je poměrně uzavřený systém (Hradecký a Buzek 2001).

3 Struktura krajiny

Krajina je neustále se vyvíjející systém (Hradecký a Buzek 2001). Tento vývoj má jistou prostorovou a časovou dynamiku (Hradecký a Buzek 2001). Změny ve struktuře krajiny se odrážejí do fungování krajiny a fungování krajiny naopak ovlivňuje strukturu krajiny (Hradecký a Buzek 2001). Fungování krajiny zajišťuje soustava vazeb (Hradecký a Buzek 2001).

3.1 Celková struktura krajiny

Při skutečném hodnocení struktury krajiny nepopisujeme jednotlivé krajinné složky odděleně, ale v celku. Tím hodnotíme celkovou strukturu krajiny. Je zde velice důležité stanovit měřítko, jelikož se od jeho velikosti dále odvíjí hierarchické uspořádání krajinných složek (Forman a Godron 1993). Z toho vyplývá, že krajinná struktura je syntéza, kde hierarchicky vyšší složky jsou utvářeny seskupením složek hierarchicky nižších (Lipský 1998). Lipský (1998) uvádí, že celková krajinná struktura je vytvořena na způsobu uspořádání krajinných složek konkrétně matic, plošek a koridorů. V anglicky mluvících zemích se pro vyjádření celkové krajinné struktury užívá slovo pattern.

Základní typy uspořádání krajinných složek dle Formana a Godrona (1993):

1. **Pravidelné**

Vzdálenosti mezi krajinnými složkami jsou přibližně shodné.

2. **Ve shlucích**

Složky jsou koncentrovány v určitých místech.

3. **Lineární**

Pásovité uspořádání například obdělávané pásy půdy, sídla podél vodních toků.

4. **Paralelní**

Struktura horských vrcholů a údolí, písečné duny.

Lipský (1998) pro popis celkového uspořádání krajiny použil pojmy mikroheterogenita a makroheterogenita. Mikroheterogenita je podobnost souborů jednotlivých krajinných složek ve sledovaném území, a naopak makroheterogenita je odlišnost souborů jednotlivých krajinných složek ve sledovaném území (Lipský 1998). S těmito dvěma pojmy souvisí makrostruktura a mikrostruktura krajiny.

1. **Makrostruktura**

Makrostruktura se zabývá krajinou strukturou na celém zkoumaném území. Vzniká ze statistických údajů a je charakterizovaná počtem tříd krajinné struktury takzvanými kategoriemi land use a jejich plošným zastoupením (Erlebach 2013).

2. **Mikrostruktura**

Mikrostruktura krajiny se zabývá zkoumáním krajiny v určitých částech sledovaného území. Zajímá se uspořádáním, počtem, tvarem, strukturou a mnoha dalšími vlastnostmi jednotlivých krajinných složek. Mapové podklady a letecké snímky musí být větších měřítek od 1:25 000 a více.

Fragmentace krajiny je pojem, který znamená ztrátu přirozené spojitosti krajiny. Dochází zde k rozdělení spojitých ploch na menší oddělené celky. Příčiny fragmentace mohou být přírodní nebo antropogenní. Mezi antropogenní fragmentaci patří stavba silnic a dálnic. Fragmentace má nežádoucí vliv na fungování krajiny. Fragmentace krajiny souvisí se ztrátou konektivity

krajiny. Ta udává míru, ve které krajina umožňuje přesun druhů mezi zdrojovými plochami (Česká zemědělská univerzita v Praze c2021).

3.2 Struktura krajiny z geosystémového pojetí

V geosystémovém pojetí krajiny má hlavní postavení reliéf a biota, ta je nedílnou součástí sekundární struktury krajiny (Miklós a Izakovičová 1997). Miklós a Izakovičová (1997) charakterizují reliéf jako pevné, dynamické rozhraní mezi horní vrstvou litosféry, pedosféry, atmosféry, hydrosféry a biosféry. Jednotlivé složky krajinné struktury jsou navzájem propojené energicko-materiálovými toky, které všechny složky spojují do jednoho funkčního systému (Miklós a Izakovičová 1997).

Z geosystémového pojetí dělíme krajinou strukturu na základě geneze, fyzického charakteru a využití krajiny člověkem **na tři subsystémy** (Buzek a Hradecký 2001):

1. Primární krajinná struktura

Je soubor krajinných prvků a jejich vzájemných vztahů, které tvoří původní a trvalý základ pro ostatní struktury (Buzek a Hradecký 2001). Primární struktura krajiny je člověkem nejméně zasažena. Z fyzikálního hlediska se primární struktura krajiny dělí na pevnou což jsou půdy, kapalnou jsem spadá veškeré vodstvo a plynnou, která zahrnuje ovzduší. Rozhraní mezi těmito složkami tvoří reliéf (Erlebach 2013). Miklós a Izakovičová (1997) charakterizují primární krajinou strukturu ve funkčních komplexech, které mezi sebou vytvářejí nejsilnější vazby a jsou mezi sebou funkčně a materiálně propojeny.

Funkční komplexy dle Miklóse a Izakovičové (1997):

- Geologický podklad – substrát – podpovrchová voda – půda
- Reliéf – geomorfologické tvary – dynamika povrchu
- Reliéf – členitost – geografická poloha
- Reliéf – povrchové vodstvo
- Reliéf – klima
- Potenciální biota

2. Sekundární krajinná struktura

Obsahuje krajinné prvky, které v současné době pokrývají povrch Země. Sekundární strukturu krajiny vytvářejí člověkem ovlivněné prvky, člověkem vytvořené prvky a dynamické systémy čili sekundární struktura krajiny tvoří viditelnou část reliéfu, která je úzce spjata s člověkem (Erlebach 2013). Prvky jako jediné v rámci celého geosystému pokrývají daný prostor beze zbytku a překrývání (Erlebach 2013). Na začátku výzkumu sekundární krajinné struktury by mělo být vymezení kategorií využití ploch (Miklós a Izakovičová 1997). Nejdůležitější skupina sekundární krajinné struktury je dle Miklóse a Izakovičové (1997) antro-p-biotický komplex.

Charakteristika prvků sekundární krajinné struktury:

- Fyzicko-funkční hledisko (způsob využití půdy/ploch)
- Fyzicko-ekologické hledisko (biotický obsah)
- Prostorově strukturní hledisko (prostorová struktura)

3. Terciální krajinná struktura

Vytváří ji prvky socioekonomické sféry, které jsou nehmotné, ale souvisí s prvky sekundární struktury krajiny, proto tyto prvky můžeme mapovat, mají tedy prostorové pojetí. Miklós a Izakovičová (1997) používají místo pojmu terciální struktura krajiny

termín socioekonomická struktura krajiny. Prvky socioekonomické sféry se prostorově překrývají. Prostorovými subsystemy terciální struktury krajiny mohou být například CHKO, NP, biokoridory, ÚSES a další (Erlebach 2013).

3.3 Struktura krajiny z ekosystémového pojetí

3.3.1 Struktura krajiny podle typu krajinných složek dle Formana a Godrona (1993)

Forman a Godron (1993) uvádějí, že strukturu krajiny můžeme chápat jako rozložení energie, látek a druhů ve vztahu k tvarům, velikostem, počtům a uspořádání krajinných složek a ekosystémů. Prostorové jednotky krajinné struktury by měli být uvnitř jednotlivých tříd co nejvíce homogenní (Erlebach 2013). Při vymezování jednotek se využívá metoda typologické regionalizace (Klapka 2008). Krajinná struktura má povahu uspořádané mozaiky. Ta se skládá z různých složek, které se v ní opakují a střídají (Forman a Godron 1993). Tyto strukturální krajinné složky mohou být plošného charakteru pak se jedná o plošky nebo matrice. Složky liniového charakteru nazýváme koridory. Matrici chápeme jako rozmanitou krajinou síť, v níž jsou umístěny a propojeny plošky a koridory. Ani zde se nesmí žádná ze složek překrývat (Měkotová 2007). Krajinné složky se dají charakterizovat dle původu na přírodní a antropogenní a dále pak podle velikosti, tvaru a uspořádání (Erlebach 2013).

3.3.1.1 Plošky

Plošky jiným způsobem řečeno enklávy, jsou plošný nelineární prvek krajiny, které mají relativně homogenní charakter, ten plošku odlišuje od jiných sousedních plošek (Měkotová 2007). Plošky dělí na strukturální, ty se vymezují na základě fyzických odlišností nebo funkční, kde se zajímáme o jejich vzájemné funkční vazby (Měkotová 2007). Forman a Godron (1993) uvádějí základní charakteristiky plošek mezi tyto charakteristiky patří původ, velikost, tvar, počet a konfigurace neboli krajinné uspořádání v krajinné mozaice.

Dle vzniku se plošky dělí na (Erlebach 2013):

1. Disturbanční plošky

Disturbanční plošky jsou plošky vzniklé narušením původní matrice. Toto narušení může být způsobeno přírodně, lavinami, požáry, sesuvy, tornády nebo antropogenně povrchovou těžbou, přehrazením vodního toku a vymýcením. Disturbanční plošky se rychle mění a mají v krajině nejkratší trvání.

2. Zbytkové plošky

Tyto plošky se vyvíjí v důsledku rozsáhlých rušivých vlivů, které většinou zasahují celou matrici. Zbytková ploška pak může obsahovat zbytky původní matrice v matrici nové.

3. Plošky zdrojů prostředí

Příkladem tohoto typu plošek jsou skalní výchozy, rašeliniště a pouštní oázy. Jsou to časově stálé plošky, druhově bohaté, s velkým ekologickým významem, avšak velmi citlivé na vnější narušení.

4. Plošky zavlečené

Tyto plošky vznikají vlivem zavlečení nepůvodních prvků do krajiny. Příkladem mohou být lidská sídla a různé invazivní druhy jako je třeba bolševník. Tyto nové prvky se v krajině dále rozšiřují na úkor původních prvků.

5. Plošky přechodné

Tyto plošky mají krátké trvání. Patří sem například záplavová území.

Teorie dynamiky plošek se zabývá změnou plošek v prostoru a čase (Forman a Godron 1993).

Charakteristiky plošek:

1. Velikost plošek

Velikost plošek určuje řadu ekologických vlastností krajiny. Na velikosti plošek je závislá existence a velikost vnitřního prostředí, na kterém jsou pak závislé typické druhy organismů. Pokud je velikost plošek příliš malá, nemůže se zde vytvořit typické vnitřní prostředí. Teorie ostrovní biogeografie popisuje vztah mezi velikostí plošky a biodiverzitou uvnitř plošky. Okrajový efekt je poté vztah mezi okrajovým pásmem plošky s ploškou sousední a okolním prostředím. Okrajová pásma se nazývají ekotony a nachází se v nich druhy, které žijí v obou typech plošek, například na okraji lesa a na louce. Ekotony mohou být druhově rozmanitější a ekologicky významnější než jádrové oblasti. U velkých plošek tvoří jádrová oblast většinu území naopak u malých se jádrová oblast nemusí ani vyskytovat a okrajové pásmo může tvořit většinu plochy. Průměrná velikost plošek se vypočítá jako:

$$= \frac{P_k}{N_k}$$

Kde: P_k je rozloha plochy jednotlivých kategorií

N_k je počet plošek téže kategorie

2. Tvar plošek a index průměrného tvaru plošek

Tvar plošek určuje poměr jádrové oblasti a okrajového pásma a rozhoduje o interakci plošky s okolní maticí (Lipský 1998). Tvar plošek má i vliv na pohyb druhů uvnitř enklávy (Lipský 1998). Dle tvaru se plošky dají dělit na izodiametrické, což je kruh nebo čtverec, protáhle, ty mají obdélníkový tvar a úzké. Tvar plošky lze určit výpočtem takzvaným indexem tvaru plošek, který nabývá hodnot 1 a více. Pokud je hodnota 1 jedná se o ideální tvar neboli kruh. Pro celé území pak jde vypočítat index průměrného tvaru plošek.

$$= \frac{\sum_{i=1}^n \frac{p_i}{\sqrt{\pi a_i}}}{n}$$

Kde: p je obvod jednotlivých plošek

a je poměr odvodu ideálního tvaru kruhu

n je počet indexů tvarů plošek

3. Rozloha plošek a relativní hodnoty rozlohy plošek

Rozloha plošek je jednou z hlavních charakteristik makrostruktury krajiny. Informace o rozloze jsou uváděny v hektarech. Relativní hodnoty rozlohy ploch určují dílčí procentuální zastoupení uvedených kategorií využití ploch. Vzorec na výpočet relativní hodnoty rozlohy ploch:

$$= \frac{P_k}{R} \times 100(\%)$$

Kde: P_k je rozloha dané kategorie

R je rozloha celého území

4. Obvod plošek

Udává nám celkovou délku hranic plošky. Dá se uvést jak v metrech, tak v kilometrech. Délka obvodu plošek u složitých tvarů velmi ovlivňuje okrajový efekt plošky, což má dopad na biodiverzitu uvnitř plošky (Měkotová 2007).

5. Vývoj diverzity krajiny

Krajinou diverzitu chápeme jako různorodost krajinných složek (Lipský 1998). Krajinou diverzitu kvantifikují tři indexy, a to Shannonův index diverzity, Shannonův index vyrovnanosti a dominance.

- **Shannonův index diverzity**

Patří do skupiny výpočtů zjišťujících rozmanitost krajiny (McGarigal, Tagil a Cushman 2009). Čím je hodnota indexu vyšší tím je vyšší i diverzita v krajině (Erlebach 2013). Nabývá hodnot 0 a výše.

$$= - \sum_{i=1}^m (P_i \times \ln P_i)$$

Kde: m je počet kategorií využití půdy

P_i je poměr rozlohy jednotlivých kategorií využití ploch

- **Shannonův index vyrovnanosti**

Shannonův index vyrovnanosti vyjadřuje rozdělení prostoru mezi jednotlivé druhy využití půdy (McGarigal, Tagil a Cushman 2009). Výsledné hodnoty se pohybují od 0 do 1. Hodnoty se blíží k jedné, pokud jsou kategorie v prostoru rovnoměrně uspořádány (Erlebach 2013).

$$= \frac{SHDI}{\ln m} = \frac{- \sum_{i=1}^m (P_i \times \ln P_i)}{\ln m}$$

Kde: m je počet kategorií využití půdy

$\ln m$ je logaritmus počtu kategorií

P_i je poměr rozlohy jednotlivých kategorií využití ploch

$SHDI$ je Shannonův index diverzity

- **Dominance**

Jiným způsobem řečeno nadřazenost vyplívá z indexů diverzity krajiny. Určuje nadřazenost tříd krajinných prvků ve sledovaném území. Nabývá hodnot od 0 do 1. Dané hodnoty se přibližují k jedné, jestliže je v území některý prvek dominantní.

$$= \ln m + \sum [(p_i \times \ln P_i)]$$

6. Počet plošek a jejich vzájemné uspořádání

V krajině se plošky nevyskytují osamoceně, ale v určitém počtu a vzájemném uspořádání (Forman a Godron 1993). Uspořádání plošek je důležité pro fungování krajiny, jelikož každý typ plošek funguje odlišně v jiné prostorové konfiguraci (Lipský 1998). Počet plošek je indikátorem fragmentace krajiny. Pokud se počet plošek zvýší značí to nárůst fragmentace krajiny a naopak.

3.3.1.2 Koridory

Koridory jsou plošné krajinné prvky, u kterých převažuje lineární rozměr (Erlebach 2013). Koridory lze dělit na strukturní a funkční a jejich původ může být podmíněn přírodně nebo antropogenně (Erlebach 2013). Měkotová (2007) řadí mezi nejdůležitější funkce koridorů funkce stanoviště, vodiče, filtru, zdroje a propadu. Koridory jsou využívány jako přechodná stanoviště druhů, avšak některé koridory s vyvinutou jádrovou oblastí mohou zastávat funkci trvalého stanoviště (Erlebach 2013). V koridorech se setkáváme s vysokou biodiverzitou. Koridory bývají využívány jako migrační trasy, tyto migrační trasy zapříčiňují buďto propadovou funkci koridoru, což znamená ztráta druhu, nebo naopak zapříčiňují zdroj určitého druhu (Erlebach 2013). Koridor tedy slouží jako cesta, avšak může sloužit i jako bariéra. Bariéra může být pozitivní například větrolamy nebo negativní příkladem jsou silnice (Měkotová 2007). Koridory vznikají stejným způsobem jako plošky, dělíme je tedy do stejných kategorií (Forman a Godron 1993).

Dělení koridorů dle Formana a Godrona (1993):

1. Koridory vzniklé narušením

Narušení může být přírodního nebo antropogenního původu. Pod přírodní narušení spadají lavinové dráhy, koridory vzniklé sešlapem zvěře a skalní soutěsky a mezi antropogenní narušení řadíme lesní průsek, železnici, dálnici a mnoho dalších.

2. Koridory zbytkové

Zbytkové koridory vznikají narušením původní matrice a ponecháním zbytku ve tvaru koridoru. Patří jsem lesní nebo travní porosty kolem vodních toků, lesní pásy a slepá ramena vodních toků.

3. Koridory zdrojové

Do této skupiny koridorů spadají vodní toky a pobřežní přílivové pásy.

4. Koridory pěstované

Jsem patří větrolamy, aleje, živé ploty a protihlukové pásy.

5. Koridory efemerní

Efemerní koridory jsou sezónní koridory vzniklé díky pohybu zvěře.

Dle šíře koridoru lze koridory dělit na:

1. Liniové

Ty jsou tvořeny pouze okrajovým pásmem a neumožňují výskyt vnitřních druhů. Patří jsem meze, silnice, rozhraní parcel a odvodňovací kanály.

2. Pásové

Pásový koridor je například pruh lesa. U těchto koridorů se vyskytuje vnitřní jádrová oblast.

3. Proudové

Tyto koridory vyčleňuje například Lipský (1998). Jsou to různě široké pásy podél vodních toků, obsahující poříční zóny, údolní nivy a břehové svahy.

3.3.1.3 Matrice

Matrice je plošně převládající, nejvíce zastoupený a nejvíce propojený typ krajinné složky (Lipský 1998). Vlastnosti a charakteristiky matrice dominantně určují fungování krajiny (Erlebach 2013). Krajinná matrice je heterogenní (Lipský 1998). Forman a Godron (1993) uvádějí, že ideální případ fungování matrice však nenastává vždy. Forman a Godron (1993) také navrhují postup od nejjednoduššího k nejsložitějšímu poznávacímu kritériu při vymezení matric od ostatních krajinných složek.

Poznávací kritérium:

1. Podle plošného zastoupení jednotlivých složek

Krajinná složka, která má v krajině největší rozlohu a je nejvíce souvislá a spojitá je považována za matici (Erlebach 2013). Tento typ složek ovlivňuje a řídí průběh procesů v krajině například teplotní, vlhkostní a povětrnostní poměry (Lipský 1998).

2. Podle spojitosti

Pokud v krajině žádná z jednotlivých složek nepřevládá, posuzuje se spojitost dílčích složek (Erlebach 2013). Maticí by měla být složka nejvýrazněji propojená, jelikož spojitost má výrazný vliv na fungování krajiny (Lipský 1998).

3. Podle vlivu na dynamiku krajiny

Jestliže si při vymezení matrice nejsme jisti prvním ani druhým kritériem, zhodnotíme vlivy jednotlivých krajinných složek na dynamiku krajiny (Erlebach 2013). Složka, která nejvíce ovlivňuje dynamické procesy, je pokládána za matici (Měkotová 2007).

Z výše uvedených poznávacích kritérií vyplývá, že plošně nejrozsáhlejší krajinná složka bývá i nejvíce propojená a určuje dynamiku krajiny.

3.4 Ekologická stabilita krajiny

Míchal (1994) definuje ekologickou stabilitu jako schopnost ekologického systému existovat i za působení rušivých faktorů a reprodukovat své základní charakteristiky v situaci vnějšího narušení. Jiným způsobem řečeno, evoluce geosystémů způsobila, že se do jejich „genové“ výbavy zakomponovala řada procesů a mechanismů, které jim dávají schopnost vyrovnávat vnější rušivé vlivy prostřednictvím tzv. autoregulace, a právě tato schopnost krajinných systémů je pak označována jako ekologická stabilita (Hradecký a Buzek 2001). Pokud geosystém nemá nebo mu dostatečně nefungují, autoregulační mechanismy, hovoříme o ekologické labilitě, což je neschopnost systému přetrvat působení externího vlivu nebo neschopnost dosáhnout po případném vychýlení z původní pozice návrat zpět (Hradecký a Buzek 2001).

S ekologickou stabilitou je spjat termín ekologická rovnováha, kterou definujeme jako dynamický stav ekologického systému, který se udržuje zhruba konstantní nebo v přibližně pravidelných cyklech (Hradecký a Buzek 2001). Pokud působí na systém vnější rušivé faktory, a přesto systém dosahuje stavu ekologické rovnováhy, lze systém považovat za ekologicky stabilní (Hradecký a Buzek 2001).

S ekologickou rovnováhou souvisí pojem homeostáza, což je ochrana stavu a homeorhéza jinak řečeno ochrana plynutí (Míchal 1994). Homeostáza na úrovni krajiny představuje souhru v oběhu látek a energií, která se udržuje samovolně a nevyžaduje vnější zásah (Odum 1977). Jde o situaci, kdy jsou hlavní činné složky a hlavní řetězce vazeb krajinného systému zachovávány autoregulačními ekologickými procesy v kvazistatické stabilitě a při níž nedochází ke vzniku

katastrofických zvrátů (Jeník 1970). Protikladem homeostáze je homeorhéza. Primárním hlediskem je zohlednění vývojové dynamiky živých systémů, která by měla být chráněna tak, aby se mohla odehrávat vlastní evoluce systému (Hradecký a Buzek 2001). V rámci ochrany plynutí počítáme i s nestabilními stavy, přičemž se mohou vyskytovat i extrémní situace vývoje například katastrofy (Hradecký a Buzek 2001).

Typy ekologické stability a lability dle dynamiky podstatné ekologické charakteristiky v čase a dle absence nebo přítomnosti cizího faktoru (Míchal 1994):

1. Stabilita

1.1 Konstantnost

Neprojevuje se působení cizího faktoru, změny kolísání charakteristiky jsou velmi malé nebo zanedbatelné. Ekologický systém sám od sebe nekolísá nebo jen v zanedbatelném rozsahu

1.2 Cykličnost

Cizí faktor nepůsobí, změny nebo kolísání jsou velké, významné a přibližně pravidelné. Systém vykazuje sám od sebe pravidelné změny.

1.3 Rezistence

Projevuje se vliv cizího faktoru, změny nebo kolísání charakteristiky jsou velmi malé nebo zanedbatelné. Hlavním znakem ekosystému je jeho odolnost vůči cizímu faktoru. Nedochozí k velkým změnám nebo kolísání.

1.4 Resilience

Působí cizí faktor, změny nebo kolísání jsou velké, zpravidla jednorázové. Cizí faktor způsobuje změnu ekologického systému, který se ale prostřednictvím svých autoregulačních mechanismů může navrátit do výchozího stavu

2. Labilita

2.1 Cizí faktor nepůsobí

- Endogenní změny – jedná se o nevratné změny velkého rozsahu, které vykazuje ekologický systém sám od sebe
- Endogenní fluktuace – představuje nepravidelné kolísání významné ekologické charakteristiky, který probíhá „z vlastních zdrojů“

2.2 Cizí faktor působí

- Exogenní změny – působením vnějšího faktoru se projeví nevratné změny velkého rozsahu
- Exogenní fluktuace – vlivem vnějšího faktoru dochází k nepravidelnému kolísání podstatné ekologické charakteristiky

Z více uvedených typů ekologické stability a lability od Míchal (1994) vyplývají dva **základní aspekty ekologické stability** a to:

1. Uchování stavu systému prostřednictvím absorpce, oslabování nebo kompenzací účinků, je možné dosáhnout situace, kdy se strukturní podstata stavu a výkonnosti nemění. Aspekt lze charakterizovat jako konstantnost nebo stálost.
2. Systém se elasticky navrácí do výchozího stavu v rámci určitého časového období. Aspekt lze označit jako elasticitu nebo resilienci.

Dle Hradeckého a Buzka (2001) má stabilita krajiny následující charakteristiky:

1. Objekt může být více či méně stabilní vůči vnějšímu působení

Je nezbytné uvažovat využití objektu, působení sousedních nebo vzdálených objektů (ne člověka), neúmyslné vedlejší působení opatření a využívání člověkem. Celkem lze v krajině identifikovat takové množství stabilit, kolik v krajině působí rušivých faktorů. Pojem stability tak vystupuje vždy ve vztahu k jedné definované veličině.

2. Systémový stav

Zájem se v tomto případě orientuje na určité stavové úrovni. Jednotlivé úrovni nereagují na rušivé jevy jednotně.

3. Rozpětí tolerance

Naprosté zachování nebo obnova struktury a na ní závislých funkcí je v rovnováze toků otevřených systémů jen teoreticky.

4. Chování v čase

Časový průběh reakcí na narušení je v jednotlivých geosystémech velmi proměnlivý. Z tohoto důvodu je nutné stanovit časové hranice tolerance.

5. Druhy stability

Vzhledem k dimenzi krajiny můžeme rozlišit několik druhů stability:

- vnitřní stabilita (souvisí se zachováním systému)
- vnější stabilita (jedná se o stabilizační působení okolní krajiny)
- stabilní chování ve vztahu k využívání (užitným funkcím)

Čím je stanoviště stabilnější, tím déle a bez velkých výkyvů se v prostoru může vyvíjet ekosystém, který dosahuje vyšších stupňů organizace (Hradecký a Buzek 2001). Pokud je stanoviště nestabilní a v nepříznivých podmínkách pro vývoj ekosystému, pak jsou vyvíjeny větší tlaky na biocenózu a ekosystém se vyznačuje nižším stupněm vnitřní organizace (Hradecký a Buzek 2001).

V dnešní krajině, která je dlouhou dobu pod antropogenním tlakem, často převažují nerovnovážné stavy nad rovnovážnými. Ve vztahu k rovnovážnému nebo nerovnovážnému stavu systému lze vymezit **čtyři varianty, které jsou vyjádřením souborné reakce na rozmanité skupiny vnějších podnětů v kombinaci s vnitřními tendencemi systému** (Hradecký a Buzek 2001):

1. „Globální“ centrovaná stabilita

Jedná se o klasickou homeostázi, kdy se systém pohybuje po dostředné křivce, která směřuje do jediného rovnovážného bodu. Průběh dosažení bodu rovnováhy nemusí být zcela hladký. Náhodné jevy mohou narušovat hladký průběh křivky, ale systém je „naprogramovaný“ vždy k rovnovážnému cíli. Čím bude systém blíže kvazistatickému centru, tím bude stabilnější.

2. „Globální“ stabilita okolo hraniční linie

Jedná se jistou modifikaci centrované stability s tím, že systém směřuje k uzavřené hraniční linii. Jakákoliv odchylka od hraniční linie je vyrovnávána zpětným pohybem (tzn. vně linie dovnitř, uvnitř linie ven). V dlouhodobém časovém měřítku charakteristika systému mírně nepřetržitě kolísá. Vše se však řídí homeostatickým principem.

3. „Globální nestabilita“

Vývoj systému se pohybuje po odstředivé křivce, kdy se odchylky od rovnovážného bodu postupně zvětšují až do hranice, za kterou se ekosystém rozpadá. Ekosystém malých rozměrů nepřestane existovat v krajině tehdy, jestliže funguje doplňování nebo

regenerace soustavy z vnějších zdrojů. V krajině tak velmi důležitou roli sehrávají systémy, které jsou donory druhů do okolních segmentů krajiny (zdrojové biotopy).

4. „Lokální stabilita uvnitř hraniční linie – za hraniční linií nestabilita (labilita)“

Toto schéma formálně slučuje všechny tři předchozí varianty a vyjadřuje působení vnějších vlivů na reálné ekosystémy. Uvnitř hraniční linie se všechny situace pohybují buď dostředně k rovnovážnému stavu, nebo k hraniční linii. Pokud se systém dostane za hranici, je jeho další existence ohrožena zánikem. Intenzita odklonu za hranici je úměrná vzdálenosti systému od ní. „Globální“ stabilita nepočítá s prahovými hodnotami. Lokální stabilita je založena na zjištěních, že ekosystém je řízen stabilizačními mechanismy pouze v rámci těchto prahových hodnot a jeho chování je do jisté míry modelovatelné. Pokud jsou prahové hodnoty překročeny, začne se systém chovat nepředvídatelně. Buď zaniká, nebo se transformuje na systém, kde platí jiné mechanismy a prahové hodnoty. Ne všechny kombinace vazeb, které v tak složitých systémech jako je krajina nebo fyzickogeografické sféra existují, jsou známé.

Pokud se systém dostane v dané ekologické charakteristice na hranici prahových hodnot nebo za prahové hodnoty, nastává ekologický stres, ekologická krize nebo ekologická katastrofa (Hradecký a Buzek 2001). Stres je situace, kdy živý systém spustí nápravné a obnovné procesy, které jsou namířeny proti podnětům přesahujícím obvyklé hodnoty homeostázy (Hradecký a Buzek 2001). Vnější podněty vyvolávající stres se nazývají stresory, můžou sem patřit například chemické látky, energie, organismus nebo činnost člověka (Hradecký a Buzek 2001). Nejhorším ze zmíněných případů je ekologická katastrofa, v této fázi přestávají existovat podmínky nutné k fungování systému a systém ztrácí reprodukční schopnosti a zaniká (Hradecký a Buzek 2001).

Systém kompenzuje vliv stresové situace třemi základními způsoby (Hradecký a Buzek 2001):

1. Dočasnou adaptací systému na změněné podmínky, která navrácí systém k normálu.
2. Trvalejší adaptací na abnormální situaci, která vede k jisté změně systému a jeho fungování.
3. Systém není schopen kompenzovat extrémní situaci a hrouť se.

Stresové období může mít tři základní fáze (Hradecký a Buzek 2001):

1. Poplachové stádium

Systém reaguje na stresor neočekávaně prudce po poměrně krátkou dobu.

2. Rezistenční stádium

Etapa, kdy systém při relativně stabilním působení stresoru vykazuje minimální odezvu. Systém si jako by vyvinul rezistenci na stresor. Negativní faktor stále působí, ale systém navenek nevykazuje stresový stav. Může nastat stav chronické stresové situace. Systém vynakládá k udržení své funkce velké množství energie, což může vést až k dalšímu stádiu.

3. Stádium vyčerpání

Systému přestávají fungovat kompenzační mechanismy. Dochází k trvalým strukturním i funkčním poruchám systému.

Izakovičová, Miklós a Drdoš (1997) člení **dle původu stresové faktory do dvou základních skupin:**

1. Přírozené stresové faktory

Negativní procesy, které vznikají v důsledku působení přírodních sil, jako jsou přírodní katastrofy, přírozené degradační procesy, přírozená radiace, vulkanismus, seismické procesy a další. Procesy probíhají v krajině jako součást evoluce fyzickogeografické sféry. Organismy jsou na většinu adaptované. Geodynamické procesy jsou základními stresory, které vznikají náhlým uvolněním potenciální energie. Podle geneze je dále členíme na:

- **Endogenní stresové faktory**

Jsou vázány na procesy odehrávající se pod povrchem a jejich důsledkem jsou změny stavby a polohy zemské kůry.

- **Exogenní stresové faktory**

Probíhají na zemském povrchu a hlavním zdrojem energie je sluneční záření a gravitace. V krajině se projevují zvětráváním, transportem a sedimentací.

2. Antropogenní stresové faktory

Jejich původcem je člověk. Do této kategorie patří všechny hmotné i nehmotné projevy lidské činnosti, které mají negativní vliv na přírozený vývoj ekosystémů.

Podle geneze je dále dělíme na:

- **Primární stresové faktory**

Jedná se o plošné zábory přírodních ekosystémů v podobě průmyslových a zemědělských objektů, dopravních ploch a linií, ploch intenzivního zemědělství a lesnictví a mnoho dalších. Charakteristické je jednoznačné plošné vymezení v krajině a v důsledku toho změněná struktura krajiny.

- **Sekundární stresové faktory**

Negativní jevy doprovázející realizaci lidských aktivit v krajině. Vymezení v krajině není jednoznačné, často jde o pásma s neostrými hranicemi. Jedná se například o kontaminaci půd cizorodými látkami, odpady a hluk.

Z hlediska planety Země je důležité zachovat krajinu lokálně nestabilní, ale globálně stabilní jiným způsobem řečeno metastabilní (Hradecký a Buzek 2001). Urbánek (2001) udává, že pokud je biologická diverzita předpokladem stability ekosystému, tak geomorfologická diverzita je předpokladem stability/metastability geomorfologického celku. S metastabilitou je úzce spojený takzvaný ÚSES, což je Územní systém ekologické stability (Hradecký a Buzek 2001). ÚSES je vybraná soustava ekologicky stabilnějších částí krajiny, účelně rozmístěných podle funkčních a prostorových kritérií (Míchal 1994). Základem ÚSES jsou ekologicky významné segmenty krajiny – biocentra, biokoridory, ochranné zóny biocenter a biokoridorů a interakční prvky, které mohou mít různý prostorový význam (Löw 1995).

3.4.1 Koeficienty ekologické stability krajiny

Pokud chceme kvantifikovat ekologickou stabilitu krajiny musíme vypočítat koeficient ekologické stability krajiny (K_{es}), který se dá počítat více způsoby. Níže popíši koeficient ekologické stability, kterým se zabýval Míchal.

Míchal (1985) předkládá výpočet ekologické stability z poměru ploch relativně stabilních k plochám relativně nestabilním. Plochy relativně stabilní jsou lesy, vodní plochy, trvalé travní

porosty a sady a mezi plochy nestabilní patří orná půda, urbanizované a zastavěné plochy (Lipský 1998).

$$K_{es} = \frac{S}{L}$$

Kde: S je výměra ploch relativně stabilních

L nám udává výměru ploch relativně nestabilních

Klasifikace hodnot koeficientu Míchal (1985):

$K_{es} < 0,10$:	Území s maximálním narušením přírodních struktur. Základní ekologické funkce musí být intenzivně a trvale nahrazovány technickými zásahy.
$0,10 < K_{es} < 0,30$:	Území nadprůměrně využívané se zřetelným narušením přírodních struktur. Základní ekologické funkce musí být soustavně nahrazovány technickými zásahy.
$0,30 < K_{es} < 1,00$:	Území intenzivně využívané zejména zemědělskou velkovýrobou. Oslabení autoregulačních pochodů v agroekosystémech způsobuje jejich značnou ekologickou labilitu a vyžaduje vysoké vklady dodatkové energie.
$1,00 < K_{es} < 3,0$:	V celku vyvážená krajina, v níž jsou technické objekty relativně v souladu s dochovanými přírodními strukturami. Důsledkem je nižší potřeba energomateriálových vkladů.

Obr.č.1: Klasifikace hodnot koeficientu ekologické stability

(zdroje: Vlastní zpracování)

4 Ekologické důsledky změn krajiny

Změny krajiny jsou způsobeny stejnými skupinami faktorů, které krajinu tvoří přírodními a antropogenními. Intenzita, doba působení a rozsah jsou dány typem faktoru. Změny mohou být pozitivní nebo negativní (Mendlova univerzita Brno 2007).

Dle Lipského (1995) až na regulace rytmů se lidská činnost v krajině projevuje jako bezprostřední narušení a změny krajinné struktury, související s exploatací, což znamená využití, zužitkování, vykořisťování.

Člověka má na krajinu negativní vliv už od holocénu, ale na druhou stranu člověk vytvořil krajinu z pestrými stanovišti, jež poskytla vhodné podmínky druhům, které v pouze přirozeném lesním prostředí nemohly na našem území existovat. Kultivace krajiny tedy převážně zvýšila heterogenitu původní přírodní krajiny a tím zvýšila i její druhovou a ekosystémovou biodiverzitu. Vedle posílení rozmanitosti biotopů v krajině měl na růst biodiverzity příznivý vliv i způsob využívání krajiny. Vznikla maloplošná mozaika, která měla v lokálním a regionálním měřítku jedinečný charakter, protože zvýraznila přirozené rozdíly mezi krajinami. Změna započala na začátku 19. století průmyslovou revolucí, která zapříčinila postupné snižování ekologické rozmanitosti krajiny, jež bylo způsobeno velkoplošným zemědělstvím lesním hospodařením (Erlebach 2013).

Mezi hlavní důsledky změny krajiny patří: změna reliéfu, vegetačního krytu a vzhledu krajiny, ovlivňování atmosférických jevů, ovlivňování vodního režimu krajiny, vytváření podmínek pro vodní a větrnou erozi, zhoršuje se kvalita povrchových a podpovrchových vod a mění se vlastnosti půdy. V důsledku spalování fosilních paliv stoupá koncentrace CO₂ a dalších skleníkových plynů jež ovlivňují globální klima. Dalším problémem je přenos invazivních druhů živočichů a rostlin jež je částečně způsobeno dovozem, ale i migrací z teplejších krajin na sever v důsledku oteplování (Mendlova univerzita Brno 2007).

4.1 Diverzita

Biologická diverzita je „Bohatost početnost a různorodost rostlin, živočišných druhů, společenstev a ekologických procesů, které je propojují spolu navzájem s půdou, vzduchem a vodou (Jihočeská univerzita).

Diverzita se dá rozdělit na lokální, krajinou, regionální a globální. Lokální diverzita je do velké míry určena ekologickými procesy, ke kterým dochází ve společenstvech (Balounová, Rajchard a Kindlmann 2002).

Ekologická stabilita a biodiverzita české kulturní krajiny byla velmi negativně ovlivněna vývojem v období socialistického zemědělství od 50 do 80 let. 20. století. Při kolektivizaci došlo k rozorávání mezí, scelování, zvětšování pozemků a zanikání remízků. Nejzávažnější bylo, že byly zničeny liniové a pásové prvky, jež byli využívány jako biokoridory, které sloužily pro migraci zvěř (Erlebach 2013). Také opakované aplikace chemický prostředků na ochranu plodin negativně poznamenala druhové bohatství entomofauny a dalších bezobratlovců v zemědělské krajině (Erlebach 2013).

Kroky nutné k zachování biodiverzity dle Balounové, Rajcharda a Kindlmanna (2002):

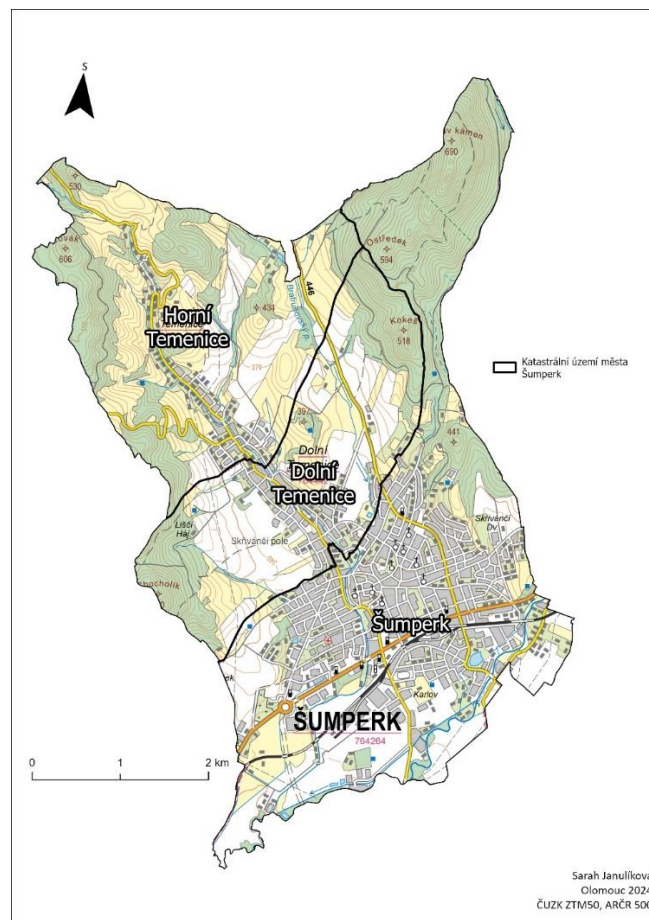
1. Růst lidské populace musí být pozastaven a spotřeba prostoru a zdrojů stabilizována.
2. Velká území dosud nezničená člověkem musí být zachována pro divoký život.
3. Naše využívání mnoha druhů musí být značně omezeno.
4. K ochraně společenstev musí být využívány znalosti vzájemných vztahů mezi druhy.

5. Kontrola populací škůdců musí být lokální a bez vlivu na ostatní druhy.
6. Používání biocidních látek musí být velmi opatrné.
7. Musíme se smířit s některými ekonomickými ztrátami způsobenými divokým životem a pochopit, že jsou bohatě kompenzovány tím, že zůstane zachován pestrý a vyvážený život na Zemi.
8. Musíme pochopit, že navzdory zažitému pocitu nadřazenosti nad přírodou jsme její součástí a musíme ji zachovat k zachování sebe sama.

5 Geografická charakteristika zájmového území

5.1 Základní charakteristika města Šumperk

Město Šumperk se nachází v Olomouckém kraji na severu Moravy. Leží 46,5 kilometrů od krajského města Olomouc. Obec Šumperk spadá do šumperského okresu a taky patří mezi města s rozšířenou působností. Rozlohou Šumperk zaujímá 27,88 km². Počet obyvatel Šumperka činí 25 061 (ČSU 2022). Město Šumperk se skládá ze tří katastrálních území a to Šumperk, Dolní Temenice a Horní Temenice. Městem protéká řeka Desná, která je levostranným přítokem řeky Moravy. Pramení v CHKO Jeseníky mezi vrcholy Vysoká Hole a Velký Máj. Šumperk je označován jako „Živá brána Jeseníků“ jelikož je regionálním centrem kultury a leží na křižovatkách cest, které dále vedou k významným turistickým oblastem v Jeseníkách (Informační centrum Šumperk c2000–2024). Šumperk se z Geomorfologického hlediska nachází v Hercynském systému. Obec spadá do provincie Česká vysočina a do Krkonoško-jesenické soustavy. Dále do Jesenické oblasti a celku Hanušovická vrchovina. Město taktéž spadá do dvou podcelků Šumperská kotlina a Branenská vrchovina a do okrsku Kopřivenská vrchovina a Novomalínská kotlina (Geoportal c2010-2023). Na severu Šumperka se nachází kambizem. Dále pak ve středu území hnědozem a podél vodních toků a na jihu území najdeme fluvizem, která se skládá z nivních sedimentů. Město je tvořeno spraší a sprašovou hlínou a navážkami, haldami a výsypkami. V severní části města se nachází granit až granodiorit. Celé město je obklopeno písčito-hlinitým až hlinito-písčitým sedimentem (Geoportal c2010-2023) (Česká geologická služba).



Obr.č.2: Základní mapa města Šumperk rozděleného na jednotlivá katastrální území

(zdroje: ČUZK ZTM50, ARČR 500, vlastní zpracování)

5.2 Historický vývoj města Šumperk

K založení města Šumperk nejspíše došlo v 2. polovině 13. století, kdy jsem přišli kolonisté ze Slezska. Prosperitu Šumperka zajišťoval výskyt drahých kovů v jeho okolí, město tedy mělo horní právo dále právo magdeburské, mílové a odúmrtí (Informační centrum Šumperk c2000–2024). V 15. století město obsadili husité a poté se střídali rody, které město vlastnili. Šumperští měšťané se však z poddanství vykoupil a v roce 1562 se Šumperk stává svobodným městem, ale ani ne za 100 let spadá pod správu Lichtenštejnů (Informační centrum Šumperk c2000–2024). V celých dějinách Šumperka bylo zaznamenáno několik požárů, které zdevastovali celé město, avšak to se vždy dokázalo vzpamatovat a obnovit. Město na konci třicetileté války bylo plněno švédskými vojsky. Šumperk je znám díky čarodějnickým procesům, které zde probíhali v 17. století. V Šumperku se začalo rozvíjet plátenictví a později textilní průmysl, který přispěl k velkému rozvoji a zvelebení města. Šumperku se v téhle době začalo přezdívát „malá Vídeň“ (Informační centrum Šumperk c2000–2024). V roce 1938 bylo město obsazeno wehrmachtem. Druhá světová válka přinesla občanům města velké ztráty na životech a majetku. Hospodářský vývoj zde byl zcela zastaven. Po skončení války byly Němci odsunuti a do Šumperka začali přicházet noví usedlíci z řady Čechů. Po druhé světové válce se také k Šumperku připojila obec Temenice. Vědci zjistili, že se zde již v době bronzové nacházela osada. První písemné zmínky o obci Temenice pochází z roku 1180. Obec se čím dál více rozšiřovala a v 17. století vznikla místní část Horní Temenice (Český rozhlas 2020). Blízkost Šumperka vedla ve 2. polovině 19. století k zvýšení počtu obyvatel pracujících v průmyslu. Samotná obec však zůstala spíše zemědělskou enklávou. V Šumperku se narodil Jan Zajíc, který se na protest proti okupaci Československa vojsky Varšavské smlouvy upálil v Praze. Sovětská vojska opustila město v roce 1990 a o rok poté bylo ministrem kultury v ČR vyhlášeno historické jádro města za městskou památkovou zónu (Informační centrum Šumperk c2000–2024).

6 Vlastní metodika práce

6.1 Využití ploch dle Miklóse a Izakovičové (1997)

Miklós a Izakovičová (1997) studují sekundární strukturu krajiny pomocí mapovacích jednotek. Tyto jednotky se vyčleňují podle charakteristického způsobu využití země a charakteristického vzhledu. Mapovací jednotky se člení do 6 až 8 skupin, v mé bakalářské práci jsem je rozčlenila do sedmi skupin uvedených a popsanych níže.

1. Zastavěné plochy

Velmi složitá skupina prvků s převážně mozaikovitým uspořádáním. Prvky se charakterizují fyziognomicko-funkčně a technicky. Pro specifické studie je vypracovaná metodika mapování vnitřní struktury sídel až na úroveň mapování jednotlivých usedlostí.

2. Lesy

Spadají sem všechny lesy od velkých lesních komplexů až po malé lesíky z původních i kulturních druhů. Ze všech prvků mají nejvíce přírodní charakter. Do této skupiny řadíme i monokultury dřevin. Lesy, remízky a další nelesní stromová a křovinatá vegetace jsou významnými prvky ekologické rovnováhy a krajinné stability.

3. Ostatní plochy

Ostatní plochy tvoří složitou skupinu různorodých prvků, které jsou charakterizované tím že byly vytvořené člověkem. Patří sem například těžební areály, dopravní prvky, průmyslové areály, zemědělské areály, skládky a mnoho dalších.

4. Skupina prvků orných půd

Patří jsem velko – a malobloková orná půda, pole se setými dočasnými travními porosty a krmivy. Jsou to prvky zabírající velkou rozlohu, proto jim musí být věnována zvýšená pozornost. Charakteristiky orných půd se týkají hlavně způsobu a forem využití země (Žigrai 1989).

Z hlediska reálné vegetace jsou orné půdy charakterizované danou pěstovanou kulturou a proměnlivou segetální a ruderalní vegetací.

5. TTP

Řadíme zde louky, pastviny a další přirozené a polopřirozené nedřevinové společenstva. Po lesech se považují za nejvíce přirozené. Pokud nejsou radikálně změněné a intenzivně hnojené, jejich druhové složení dobře odráží ekologické vlastnosti stanoviště.

6. Vodní plochy

Mezi vodní plochy se řadí umělé i přirozené vodní plochy a toky. Jsou charakteristické funkčně – technicky, podle stupně původnosti a podle reálné bioty. Vodní plochy a jejich okraje představují významné biotopy rostlinstva a živočišstva.

7. Trvalé travní kultury

Patří jsem vinice, sady a zahrádkářské kolonie. Ovocné plantáže, vinice a chmelnice jsou intenzivně obhospodařované, což ovlivňuje jejich plevelovou vegetaci.

6.2 Mapové podklady

Pro bakalářskou práci byli vybrány tři časové horizonty konkrétně roky 1960, 1985 a 2023, u kterých se dále řeší mikrostruktura a makrostruktura krajiny. Tyto horizonty byly zvoleny, tak aby reprezentovali jednotlivé období vývoje krajinné struktury. Volba mapových podkladů byla také ovlivněna dostupností daných map.

K hodnocení vývoje struktury krajiny Šumperska bylo celkem zapotřebí třech topografických map. Všechny mapy byly v měřítku 1:10 000. Pro rok 2023 byla použita současná topografická mapa, kterou jsem do GISu nahrála pomocí WMS serveru z geoportálu ČUZK. Další dvě mapy pro roky 1960 a 1985 byly použity z Ústředního archivu zeměměřičství a katastru ČUZK. Podle kladu listů jsem si našla dané mapové listy pro oblast katastrálního území Šumperku ty poté stáhla a pomocí adobe illustratoru jsem je spojila dohromady, tak aby na sebe navazovali.

6.3 Prostředí GIS

K vypracování mapových podkladů jsem použila program ArcGIS Pro verzi 3.0.2. od společnosti Esri, dále jsem pak využila geografickou databázi České republiky ArcČR 500 a to konkrétně verzi 3.3 a v neposlední řadě jsem použila topografické mapy ČR z let 1960, 1985 a 2023.

Mapy z let 1960 a 1985 bylo zapotřebí georeferencovat, jiným způsobem řečeno přidělit jim geografické souřadnice, které zatím neměli, jelikož tyto mapy byly ve formátu obrázku (rastru). Postupuje se tak, že se přidávají kontrolní referenční body na neměnné prvky v krajině, které jsou stejné, jak v historické mapě, tak v současné. Těmi prvky mohou být například křižovatky cest, kostely a další.

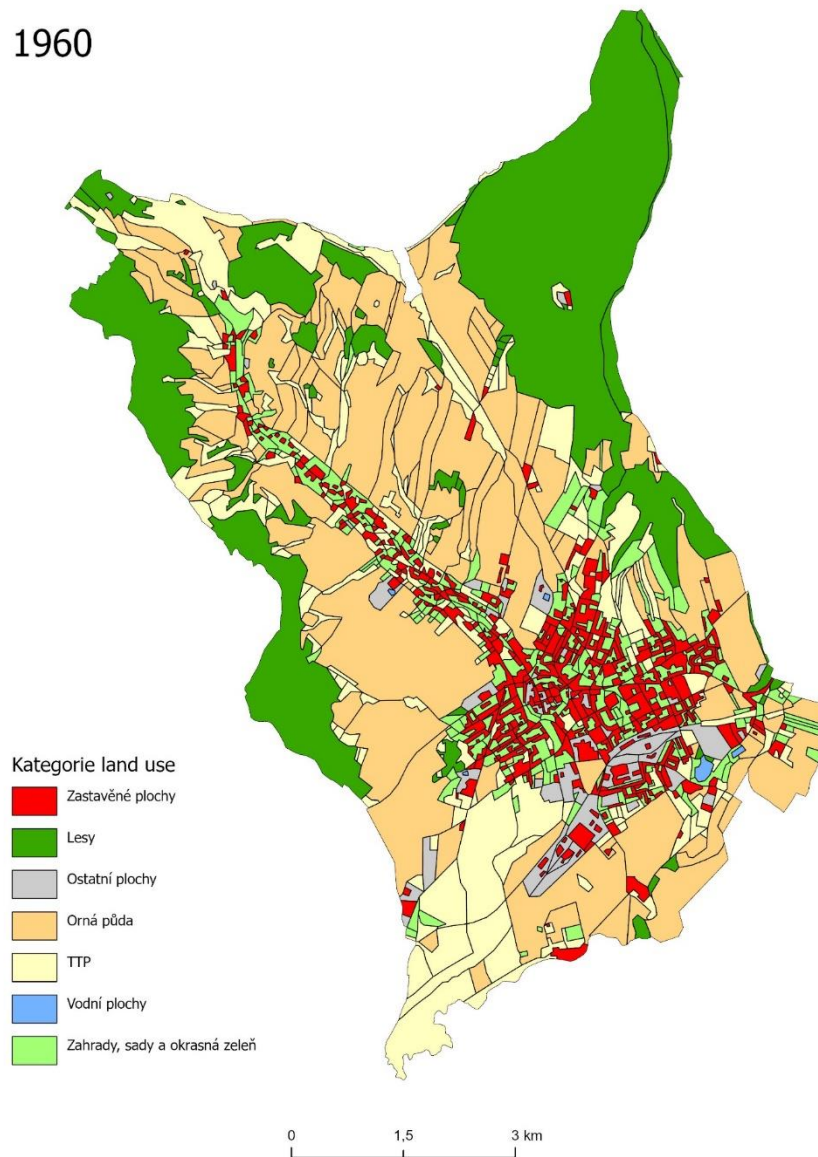
Dalším krokem v GISu je vektorizace, ta nám přemění rastrová data na data vektorová. Pomocí vektorizace jsem identifikovala a digitalizovala krajinné prvky, které jsem převedla na body, linie a polygony. Vektorizace je pomalý proces, který se odvíjí od složitosti mapového podkladu. Platí pravidlo, že čím detailnější je mapový podklad, tím lepší data lze získat. Polygony, které vznikli vektorizací byly kategorizovány dle výše zmíněného využití ploch.

6.4 Kvantifikace mapových vrstev

Pro výpočet výše zmíněných indexů (viz kapitola 3.2 Struktura krajiny z geosystémového pojetí) byl použit plugin V-LATE, se kterým se pracuje v prostředí ArcGIS. V-LATE slouží pro analýzu krajiny. V-LATE funguje na bázi výpočtů rozlohy jednotlivých ploch a jejich obvodů (Jelínková 2011). Vstupními daty může být pouze polygonová vrstva ve formátu ESRI shapefile. Tento plugin rozděluje krajině-ekologické indexy do šesti kategorií a to, analýza rozlohy, analýza okrajů, analýza tvaru, analýza jádrových oblastí, analýza rozmanitosti a analýza druhového dělení (Jelínková 2011). Po vybrání všech atributů land use se zvolí vypočítání daných indexů. Tabulky s vypočítanými hodnotami byly poté vyexportovány ve formátu textového souboru .txt. Dané výsledky jsem potom zpracovala v podobě tabulek a grafu.

7 Srovnání mikrostruktury a makrostruktury krajiny v čase

1960



Obr.č.3: Využití ploch města Šumperk a jeho okolí v roce 1960

(Zdroj: ČUZK, Arcčr 500, vlastní zpracování)

Zastavěné plochy se na katastrálním území Šumperk v roce 1960 nacházely převážně v centru území v intravilánu obce Šumperk a poté podél silnice třetí třídy ze Šumperka na Bohdík v katastrálním území Dolní Temenice a katastrálním území Horní Temenice. Zastavěné plochy zaujímaly 212 ha což činilo 7,6 % rozlohy území. Lesy se na území Šumperska nacházely převážně na severovýchodě a severozápadě, také si můžeme všimnout menších plošek lesů uprostřed daného území. Lesy celkově zabíraly 26,3 % území což je 735 ha a po orné půdě byly nejméně zastoupeny. Ostatní plochy se vyskytovaly na jihu území, jižně od zastavěné plochy v blízkosti železnice a vyskytovaly se pouze na 3,2 % území s rozlohou 89 ha. Největší plochou na Šumpersku tvořila orná půda s 1 060 ha a vyskytovala se na 37,9 % území. Orná půda se nacházela po celém území hlavně kolem intravilánu obce směrem na jih a sever. Na ornou půdu většinou navazují TTP, které se nacházely buď v blízkosti řek a potoků, například v říční nivě Desné anebo ve výše položených místech v blízkosti lesů. TTP mělo

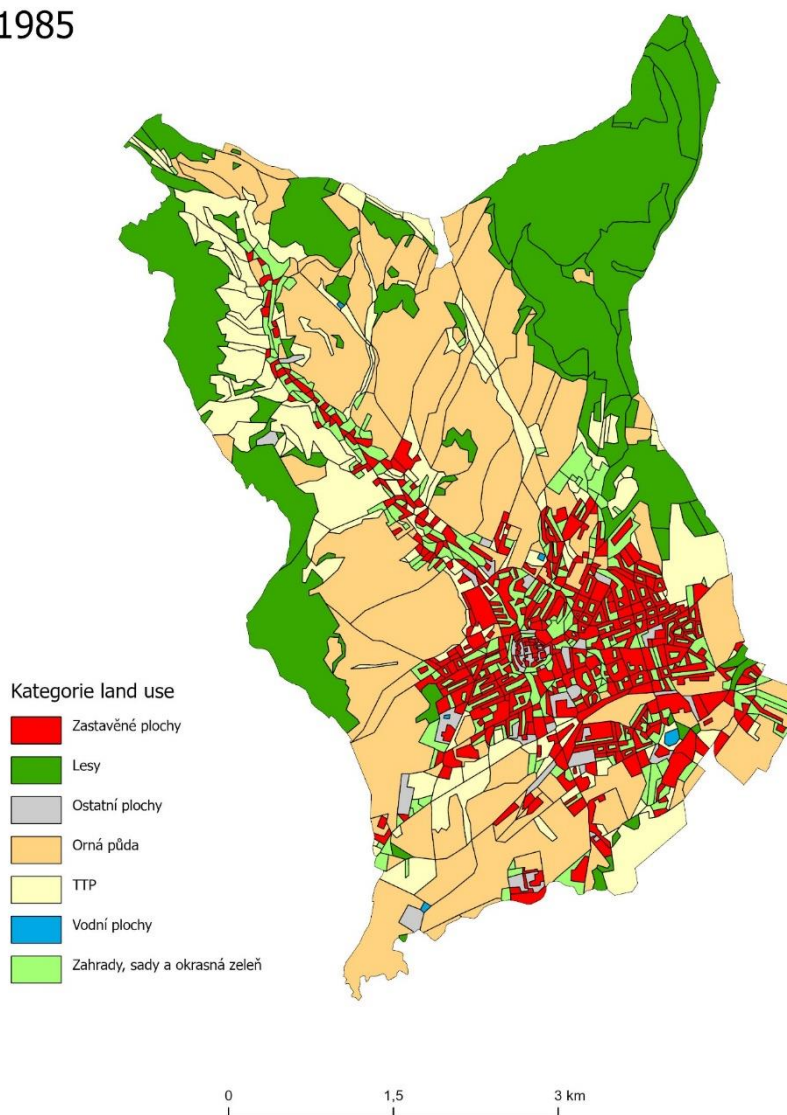
rozlohu 485 ha a zabíralo 17,3 % území. Vodní plochy v okolí Šumperska nebyly velmi zastoupeny se 3 ha tvořily pouze 0,1 % rozlohy území, největší vodní plocha se nacházela v intravilánu obce Šumperk s názvem Benátky. Zahrady, sady a okrasná zeleň se nacházely především v obci a jejím blízkém okolí. Zahrady, sady a plochy s okrasnou zelení se rozkládaly na 210 ha, což je 7,5 % území a měly přibližně stejnou rozlohu jako zastavěné plochy.

Tab.č.1: Vybrané charakteristiky struktury krajiny Šumperska pro rok 1960

Kategorie využití ploch	Rozloha (ha)	Rozloha (%)	Průměrná velikost ploch (m²)	Obvod (km)	Počet ploch
Zastavěné plochy	212	7,6	5 094	143	416
Lesy	735	26,3	141 405	74	52
Ostatní plochy	89	3,2	16 104	34	55
Orná půda	1 060	37,9	79 706	177	133
TTP	485	17,3	19 943	158	243
Vodní plochy	3	0,1	6 927	2	5
Zahrady, sady a okrasná zeleň	210	7,5	6 758	125	310
Celkem	2 793	100,0	39 420	711	1 214

(Zdroj: vlastní zpracování)

1985



Obr.č.4: Využití ploch města Šumperk a jeho okolí v roce 1985

(Zdroj: ČUZK, Arcčr 500, vlastní zpracování)

Zastavěné plochy se na území Šumperska v roce 1985 nacházely obdobně jako v roce 1960. Avšak tyto plochy zaujímaly mnohem větší území a to konkrétně 355 ha což je 12 % rozlohy území. Lesy převažovaly hlavně na hranici katastrálního území na severovýchodě a severozápadě a menší plošky lesů se také nacházely na severu a na jihu podél řeky Desná. Lesy zaujímaly 27,2 % území, což je 760 ha. Ostatní plochy se na území nacházely hlavně v jižní části v okolí zastavěných ploch a orné půdy. Ostatní plochy zabíraly pouze 1,6 % rozlohy území což je 46 ha. Nejvíce zastoupená zde byla orná půda, jenž se nacházela v celém okolí obce. Orná půda zabírala 36,6 % území, což je 1 022 ha. TTP se převážně vyskytovalo na západ od intravilánů katastrálního území Horní Temenice ve vyšších polohách a také na jihu v říční nivě Desné. TTP zaujímalo 14,9 % plochy území což je 415 ha. Vodní plochy ve zvoleném území nebyly velmi zastoupeny, jelikož měli pouze 3 ha a nacházeli se na 0,1 % rozlohy území. Největší vodní plochou byly opět Benátky. Zahrady, sady a plochy s okrasnou zelení se

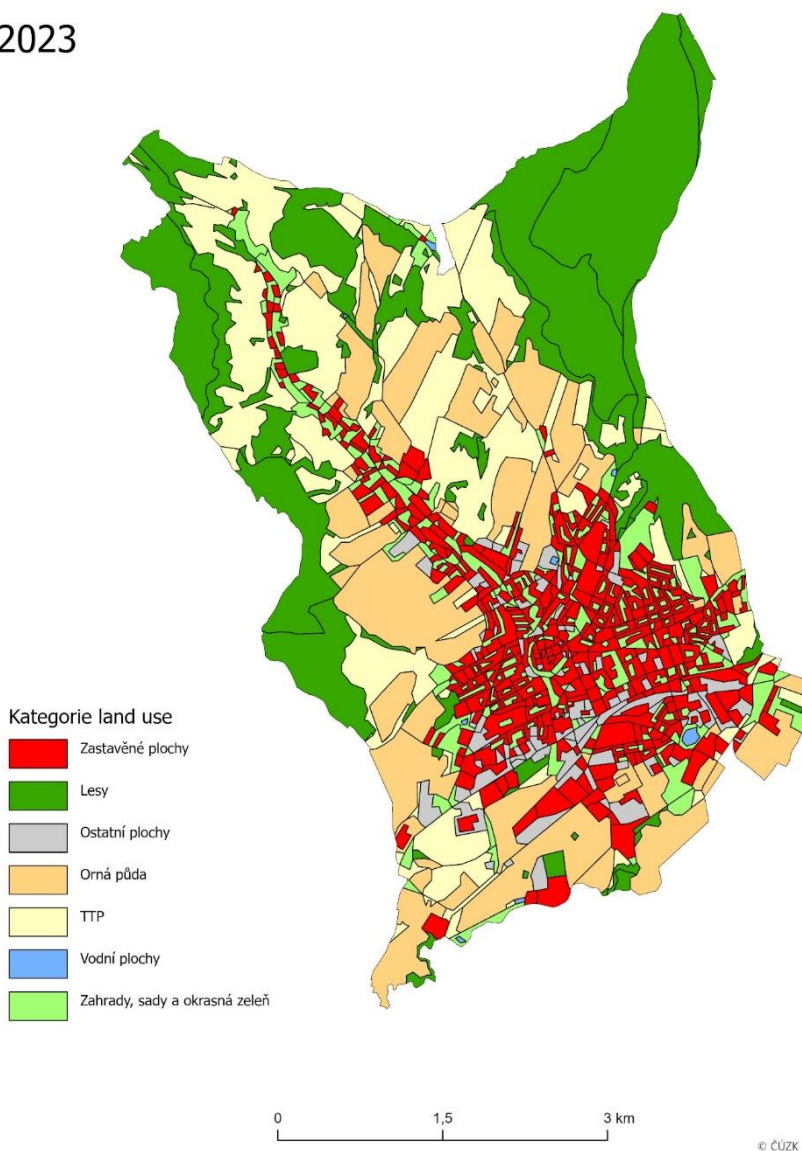
nacházely především v obci a jejím blízkém okolí. Zahrady, sady a plochy s okrasnou zelení se rozkládaly na 210 ha, což je 7,5 % území.

Tab.č.2: Vybrané charakteristiky struktury krajiny Šumperska pro rok 1985

Kategorie využití ploch	Rozloha (ha)	Rozloha (%)	Průměrná velikost ploch (m²)	Obvod (km)	Počet ploch
Zastavěné plochy	335	12,0	8 416	182	398
Lesy	760	27,2	111 720	99	68
Ostatní plochy	46	1,6	10 685	22	43
Orná půda	1 022	36,6	100 168	149	102
TTP	415	14,9	25 789	124	161
Vodní plochy	3	0,1	5 626	1	5
Zahrady, sady a okrasná zeleň	210	7,5	7 002	122	300
Celkem	2 790	100,0	38 486	699	1 077

(Zdroj: vlastní zpracování)

2023



Obr.č.5: Využití ploch města Šumperk a jeho okolí v roce 2023

(Zdroj: ČÚZK, Arcčr 500, vlastní zpracování)

Zastavěné plochy se na území Šumperska v roce 2023 nacházely převážně uprostřed území a v intravilánu obce Šumperk a poté podél silnice třetí třídy Šumperk-Bohdíkov v katastrálním území Dolní Temenice a katastrálním území Horní Temenice a také na jihu území. Zastavěné plochy zaujímali 446 ha, což je 16 % území. V tomto roce byly nejvíce zastoupeny lesy. Vyskytovaly se hlavně v nejvyšších polohách podél hranice katastrálního území na severovýchodě a severozápadě a částečně na severu a jihu, kde tvořily malé plošky. Celková výměra lesů na území byla 848 ha, což je 30,4 % území. Ostatní plochy se nejvíce nacházely v jižním intravilánu obce Šumperk v blízkosti železniční trati a hlavní silnice. Ostatní plochy zaujímaly v území 115 ha (4,1 %). Orná půda se nacházela hlavně v jižní a centrální části území okolo obce Šumperk. Na severu území se orná půda vyskytovala ojediněle v nižších nadmořských výškách. Celková výměra orné půdy činila 600 ha, což je 21,5 % rozlohy území. Na ornou půdu ve vyšších polohách převážně na severu území navazovaly TTP s výměrou 556 ha (19,9 %). Vodní plochy v území nebyly velmi zastoupeny, jelikož měli rozlohu pouze 4 ha a

zabíraly 0,2 % rozlohy území. Největší vodní plocha se opět nacházela v intravilánu obce Šumperk s názvem Benátky. Zahrady, sady a plochy s okrasnou zelení se nacházely především v obci a jejím blízkém okolí. Zahrady, sady a plochy s okrasnou zelení se rozkládaly na 221 ha, což je 7,9 % území.

Tab.č.3: Vybrané charakteristiky struktury krajiny Šumperska pro rok 2023

Kategorie využití ploch	Rozloha (ha)	Rozloha (%)	Průměrná velikost ploch (m ²)	Obvod (km)	Počet ploch
Zastavěné plochy	446	16,0	11 127	205	401
Lesy	848	30,4	128 502	111	66
Ostatní plochy	115	4,1	11 200	50	103
Orná půda	600	21,5	109 166	82	55
TTP	556	19,9	73 153	103	76
Vodní plochy	4	0,2	4 825	2	9
Zahrady, sady a okrasná zeleň	221	7,9	8 353	113	264
Celkem	2 791	100,0	49 475	668	974

(Zdroj: vlastní zpracování)

Tab.č.4: Porovnání rozlohy využití ploch Šumperska mezi roky 1960, 1985 a 2023

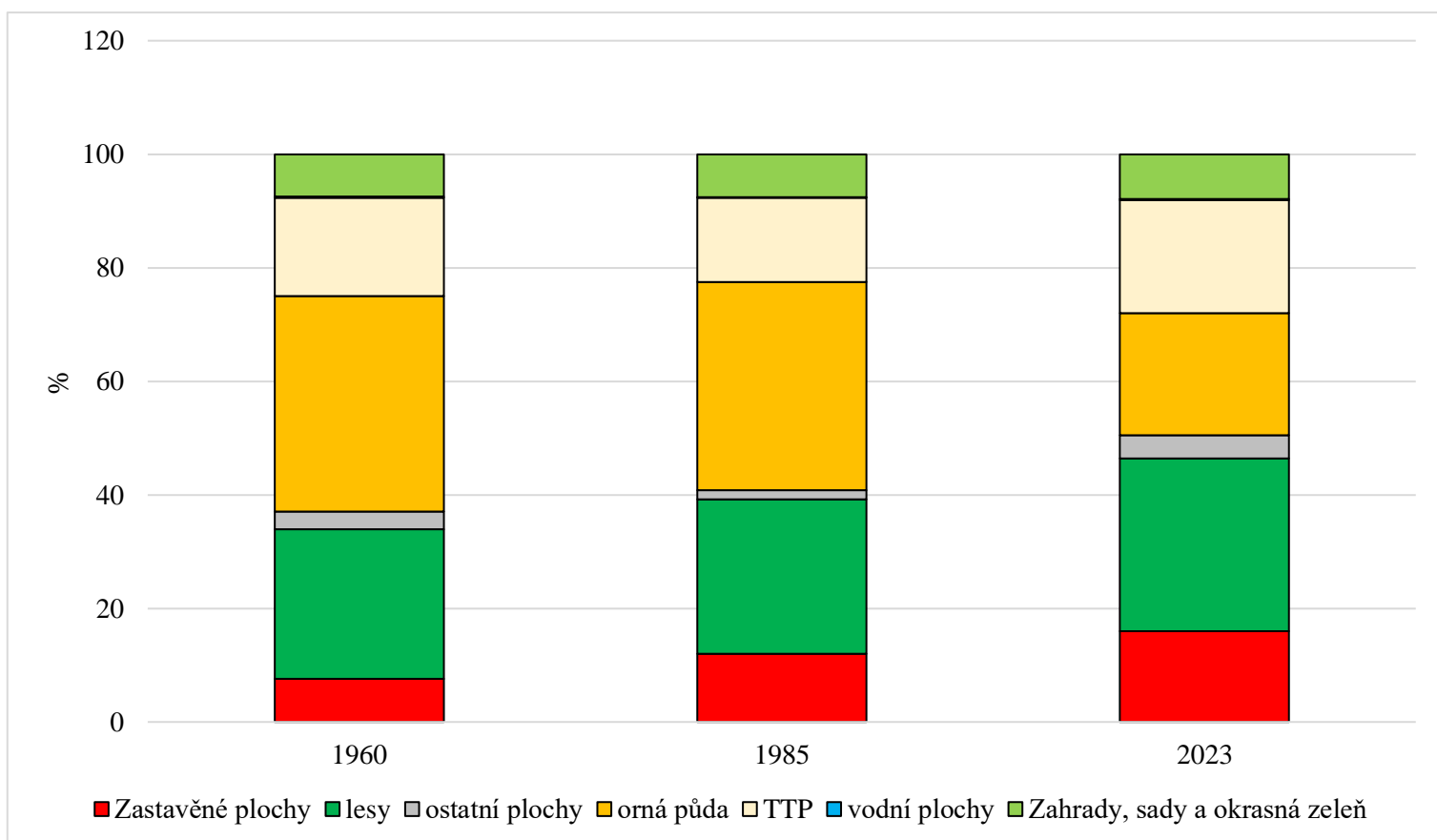
Kategorie využití ploch	1960		1985		2023	
	Rozloha (ha)	Rozloha (%)	Rozloha (ha)	Rozloha (%)	Rozloha (ha)	Rozloha (%)
Zastavěné plochy	212	7,6	335	12,0	446	16,0
Lesy	735	26,3	760	27,2	848	30,4
Ostatní plochy	89	3,2	46	1,6	115	4,1
Orná půda	1 060	37,9	1 022	36,6	600	21,5
TTP	485	17,3	415	14,9	556	19,9
Vodní plochy	3	0,1	3	0,1	4	0,2
Zahrady, sady a okrasná zeleň	210	7,5	210	7,5	221	7,9
Celkem	2 793	100,0	2 790	100,0	2 791	100,0

(Zdroj: vlastní zpracování)

7.1 Porovnání využití ploch v okolí Šumperska mezi lety 1960, 1985 a 2023

Zastavěné plochy se na území Šumperska od roku 1960 zvyšovaly. V roce 1985 činila rozloha zastavěných ploch 335 ha, což je o 123 ha více než v roce 1960, můžeme si všimnout, že nejvíce zastavěné plochy přibilo v okolí západní a jižní části intravilánu Šumperku. V roce 2023 se opět rozloha zastavěných ploch zvýšila na 446 ha, a to hlavně na jihu území. Jak si můžete povšimnout v tabulce č. 4 se v roce 1960 v okolí Šumperka nacházelo 735 ha lesa, na což se rozloha lesů v roce 1985 mírně zvýšila na 760 ha. Rozloha lesů se v roce 2023 zvýšila o 88 ha na 848 ha a byla nejvíce zastoupenou kategorií využití ploch za rok 2023. Zvětšení ploch lesů bylo způsobeno převážně zvětšením menších lesních ploch na severu a severozápadě území. Ostatní plochy se od roku 1960 zmenšovaly, v roce 1985 zaujímaly pouze 46 ha a v roce 2023 jich opět přibilo a rozloha činila 115 ha. Orná půda, jak již bylo zmíněno v předešlém textu byla v roce 1960 s 1 060 ha nejvíce zastoupenou plochou na území Šumperska. V roce 1985 rozloha

orné půdy byla téměř totožná jako v roce 1960 snížila se pouze o 38 ha na 1022 ha. Po roce 1985 se začala rapidně snižovat rozloha orné půdy. V roce 2023 se orná půda nacházela pouze na 600 ha území a oproti roku 1985 se snížila o 58,8 %. Nejvíce orné půdy ubylo na severu území, a hlavně ve vyšších nadmořských výškách, kde ornou půdu nahradily TTP anebo lesy. Zvyšující se urbanizace města měla také vliv na úbytek orné půdy. TTP se v roce 1960 nacházely na 485 ha území. V roce 1985 TTP mírně ubyly na 415 ha, na což v roce 2023 se rozloha TTP zvýšila o 141 ha na 556 hlavně na úkor orné půdy. Nejvíce TTP přibilo v severní části území hlavně ve vyšších polohách. Jak již bylo zmíněno vodní plochy na území Šumperska nebyly velmi zastoupeny. Rozloha vodních ploch v roce 1960 i 1985 činila 3 ha. V roce 2023 přibilo 1 ha a dnes tvoří vodní plochy v území 4 ha, a to díky tomu že vznikly tři nové vodní plochy, jedna v severní části Horní Temenice, druhá na jihu města Šumperk a třetí v Šumperku, v parku u Sanatoria. Zahrady, sady a okrasná zeleň tvořila v roce 1960 210 ha rozlohy, což se v roce 1985 nezměnilo. V roce 2023 se rozloha zahrad, sadů a okrasná zeleně zvýšila o 11 ha na 221 ha. Nejvíce zahrad, sadů a okrasná zeleně přibilo v intravilánu Horní a Dolní Temenice a v okolí obce Šumperk.



Obr.č.6: Procentuální zastoupení kategorií využití ploch na území Šumperska

(Zdroj: vlastní zpracování)

Na obrázku číslo 6 si můžeme všimnout změny procentuálního zastoupení využití ploch. V roce 1960 na území Šumperska převládaly převážně orné půdy a lesy. V roce 1985 ubylo TTP a ostatních ploch a přibily lesy a zastavěné plochy. V roce 2023 nejvíce přibilo lesů, TTP a zastavěných ploch, a to hlavně na úkor orné půdy, jež výrazně ubylo. Procentuální zastoupení

ploch zahrad, sadů, okrasné zeleně a vodních ploch se po celou dobu sledovaného období téměř neměnilo.

7.2 Indexy diverzity krajiny a ekologické stability

Tab.č.5: Vývoj diverzity krajiny města Šumperk a jeho okolí

Index	Rok		
	1960	1985	2023
SHDI	1,53	1,529	1,649
SHEI	0,789	0,786	0,848
Dominance	0,415	0,417	0,297

(Zdroj: vlastní zpracování)

Ze Shanonova indexu diverzity (SHDI) vyplývá, že biodiverzita v území Šumperka není velmi rozmanitá. Hodnota indexu se v roce 1960 i v roce 1985 pohybovala okolo 1,53 a v roce 2023 se mírně zvýšila na 1,649 což stále znamená podle Fernanda (1998) velmi nízkou diverzitu.

Shanonův index rovnováhy (SHEI) vyšel pro rok 1960 0,789, pro rok 1985 0,786 a pro rok 2023 0,848. Tyto hodnoty jsou blízko k 1 můžeme tedy konstatovat, že jsou kategorie v prostoru téměř rovnoměrně uspořádány (McGarigal, Tagil a Cushman 2009).

Dominance pro rok 1960 byla 0,415, pro rok 1985 0,417 a pro rok 2023 0,297. Nedá se tedy tvrdit, že by byl v krajině nějaký prvek dominantní.

Ekologická stabilita v roce 1960 na území Šumperska byla 1,05 což podle ČSÚ znamená, že je na území celkem vyvážená krajina, v níž jsou technické objekty relativně v souladu s dochovanými přírodními strukturami. V roce 1985 koeficient klesl pod hodnotu 1 na 0,99, to znamená, že je území nadprůměrně využívané, zejména zemědělskou velkovýrobou, čehož si můžeme všimnout na obrázku číslo 4, kde místo TTP převažuje orná půda. V roce 2023 se situace zlepšila a koeficient opět překročil hranici 1 až na 1,40 což znamená, že je území celkem vyvážené.

Tab.č.6: Ekologická stabilita na území Šumperska

	1960	1985	2023
Ekologická stabilita	1,05	0,99	1,40

(Zdroj: vlastní zpracování)

8 Závěr

Lidé již od počátku své existence přetvářeli krajinu kolem sebe ať už malými změnami v podobě sběru plodin a lovu zvěře přes postupný přechod na chov dobytka a obdělávání půdy až po stavbu velkých továren. Nic se na tom nemění ani v případě Šumperska. Tato krajina prošla mnohými změnami od 13. století, kdy bylo město založeno a bylo známo hlavně díky výskytu drahých kovů, přes období 17. a 18. století, kdy se zde začalo rozvíjet zemědělství až po dobu druhé světové války, kdy se zcela zastavil hospodářský vývoj. Po válce začali opět změny v důsledku vysídlování německého obyvatelstva a následném doosídlování českého. Za socialistické éry potom Šumpersko přechází kromě zemědělské výroby na výrobu průmyslovou. V současné době se zde stále vyskytují pole, ale mnoho z nich zaniklo a vznikly zde louky a pastviny. Na území Šumperska se nachází kulturní krajina, tedy krajina utvořená člověkem, čistě přírodní krajinu zde nenajdeme. Pro určení vývoje makrostruktury a mikrostruktury byly použity základní topografické mapy. Bylo zapotřebí aby tyto mapové podklady měly co nejvyšší zobrazovací kvalitu a byly ve velkých měřítcích. Z analýzy mapových podkladů jsme se dozvěděli, že se krajina Šumperska ve sledovaných obdobích značně měnila. Tyto změny byly převážně způsobeny lidskou činností.

V roce 1960 bylo na Šumpersku nejvíce orné půdy, poté lesů a TTP. Na tomto pořadí se nic nezměnilo ani v roce 1985, avšak v roce 2023 měly největší rozlohu lesy a až poté orná půda a TTP. Poté na dalším místě v rozloze využívání ploch ve všech sledovaných letech figurovaly zastavěné plochy, dále zahrady, sady a okrasná zeleň, následně ostatní plochy a nejmenší rozlohu ve všech sledovaných letech zabíraly vodní plochy.

9 Summary

This bachelor thesis deals with the analysis of the structure of the Šumpers foothill landscape based on the observation of changes in the landscape structure between 1960, 1985 and 2023. Landscape research includes the study of the natural components of the landscape and the study of the activities of human society on the landscape. This area was chosen because it is of particular interest from a research point of view because it is the territory of the Sudetenland and because industrial changes have taken place here. There has been an interconnection between landscape and man since the very beginning of human existence. There are three basic approaches to landscape. The first two approaches study the same thing, namely the landscape, and the third, called anthropocentric, deals only with the sensory perception of the landscape. Landscape ecologists take a two-pronged approach to landscapes, the ecosystem or biocentric approach and the geosystem or polycentric approach. The ecosystem approach studies landscape processes and relationships as interactions between ecosystems in space, and the geosystem approach studies landscape processes as the result of the interaction of individual landscape spheres. In the landscape sphere there is a constant exchange and transformation of substances and energy due to physical, chemical and biological factors. Changes occur in the landscape when the intensity or quantity of energy circulating in the landscape in the form of chemical bonds changes. In the actual assessment of the landscape structure, we do not describe the individual landscape components separately, but as a whole. In this way we assess the overall structure of the landscape. It is very important to determine the scale here, as the hierarchical arrangement of landscape components is further determined by its size. It follows that landscape structure is a synthesis where hierarchically higher components are formed by grouping hierarchically lower components. Ecological stability is the ability of an ecological system to exist under the influence of disturbing factors and to reproduce its basic characteristics in the face of external disturbance. Changes in the landscape are caused by the same groups of factors that make up the landscape, namely natural and anthropogenic. The main part deals with the macrostructure and microstructure of the landscape between 1960, 1985 and 2023. For this, basic topographic maps were used and further elaborated and described.

10 Zdroje

10.1 Literatura

1. BALOUNOVÁ, Z., RAJCHARD, J. a KINDLMANN, P. (2002): *Ekologie*. České Budějovice: Kopp. ISBN 8072321900.
2. BALOUNOVÁ, Z., RAJCHARD, J. a KINDLMANN, P. (2002): *Ekologie*. České Budějovice: Kopp. ISBN 8072321900.
3. BIČÍK, I. a KABRDA, J. (2008): *Land use changes in Czech border regions*. Praha: Geographica.
4. BUČEK, A., LACINA, J.: *Biogeografická diferenciacie krajiny v geobiocenologickém pojetí a její využití v krajinném plánování*. In: Dreslerová, J., Packová, P. (eds): *Ekologie krajiny a krajinné plánování*. Sb. příspěvků konf. CZ-IALE 14.-16.9.2006 v Lednici. Sborník ekologie krajiny 2. Česká společnost pro krajinnou ekologii, 2006. s. 18-29
5. DEMEK, J. (1974): *Systémová teorie a studium krajiny: System theory and landscape studies*. Brno: Geografický ústav ČSAV. Studia geographica, 40.
6. ERLEBACH, M. (2013): *Proměny krajiny města Trutnova*. Diplomová práce. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
7. Fernando, E.S. 1998. Forest formations and flora of the Philippines: Handout in FBS 21.
8. FORMAN, R. a GODRON, M. (1993): *Krajinná ekologie*. 1. Praha: Academia. ISBN 80-200-0464-5.
9. GODRON, M. (1993): *Krajinná ekologie*. Praha: Academia ve spolupráci s ministerstvem Životního prostředí ČR. ISBN 80-200-0464-5.
10. HRADECKÝ, J. a BUZEK, L. (2001): *Nauka o krajině*. Učební text. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě.
11. JELENEČEK, L. (2007): *Environmentalizace vědy, geografie a historické geografie: environmentální dějiny a výzkum změn land use Česka v 19. a 20. století*. 2007, roč. 4, č. 1.
12. JELÍNKOVÁ, Eva. *Časoprostorová analýza fragmentace stepních lokalit panonské oblasti*. Bakalářská práce. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011.
13. Jeník, J. (1971): *Příčiny druhového bohatství Velké kotliny*. In: Campanula, 2, Ostrava, s. 25–30.
14. KLAPKA, P., VYSTOUPIL, J., KUNC, J. a TOUŠEK, V. (2008): *Regiony a regionalizace. Ekonomická a sociální geografie*, s. 371–397. ISSN 978-80-7380-114-4.
15. KUČERA, Z. (2009): *Krajina v české geografii a otázka relevance přístupů anglo-americké humánní geografie*. 2. Praha: Sborník české geografické společnosti.
16. KUČERA, Z. (2010): *Principy a problémy geografického studia krajiny*. Disertační práce, vedoucí Chromý, Pavel. Praha: Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra sociální geografie a region. rozvoje.
17. LIPSKÝ, Z. (1998): *Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů*. 1. Praha: Karolinum. ISBN 80-7184-545-0.
18. LIPSKÝ, Z. (2009): *Výzkum krajiny v geografii a vliv na rozvoj krajinné ekologie v České republice. Landscape Research in Geography and its Influence on the Development of Landscape Ecology in the Czech Republic*. Životné prostredie 43, č. 2: s. 64-66.

19. LOKOČ, R. LOKOČOVÁ, M. a KOLÁŘOVÁ ŠULCOVÁ, M. (2010): *Vývoj krajiny v České republice*. 1. Lipka: Lipka – školské zařízení pro environmentální vzdělávání. ISBN 978-80-904807-3-5.
20. LÖW, J. (1995): *Rukověť projektanta místního územního systému ekologické stability*. 1. Brno: Doplněk. ISBN 80-85765-55-1.
21. LOWENTHAL, D. a PRINCE, H. (1964): The English Landscape. *The Geographical Review*. roč. 54, č. 3, s. 309-346.
22. MCGARIGAL, K., TAGIL, S. a CUSHMAN, S.A. Surface metrics: an alternative to patch metrics for the quantification of landscape structure. *Landscape Ecol.* 2009, roč. 24, s. 433–450.
23. MĚKOTOVÁ, J. (2007): *Principy v obecné a aplikované krajinné ekologii*. 1. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 978-80-244-1839-1.
24. MIČIAN, Ľ. a ZLATNÍK, F. (1984): *Náuka o krajine a starostlivosť o životné prostredie*. 2. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislavě. ISBN 80-223-0268-6.
25. MÍCHAL, I. (1994): *Ekologická stabilita*. 1. Brno: Veronica, ekologické středisko ČSOP pro ministerstvo Životního prostředí ČR. ISBN 80-85368-22-6.
26. MIKLÓS, L. a IZAKOVIČOVÁ, Z. (1997): *Krajina ako geosystém*. Bratislava: Veda. ISBN 80-22405-19-1.
27. MIKLÓS, L., IZAKOVIČOVÁ, Z. a DRDOŠ, J. (1997): *Krajinoekologické podmienky trvalo udržateľného rozvoja*. 1. Bratislava: Veda. ISBN 80-224-0485-3.
28. NAVEH, Z. a LIEBERMAN, A. S. (1993): *Landscape Ecology: Theory and Application*. 2. Springer. ISBN 0387940596.
29. ODUM, E. P. (1977): *Základy ekologie*. 1. Praha: Academia.
30. OLWIG, K. (1996): Recovering the Substantive Nature of Landscape. *Annals of the Association of American Geographers*. roč. 86, č. 4, s. 630-653.
31. OLWIG, K. (2002): *Landscape, Nature, and the Body Politic. From Britain's Renaissance to America's New World. With a foreword by Yi-Fu Tuan*. Madison: The University of Wisconsin Press. ISBN 0-299-17424-7.
32. Urbánek, J. (2001): Princíp metastability. In: Prášek, J. (ed.): Současný stav geomorfologických výzkumů. Sborník referátů z mezinárodního semináře konaného ve dnech 5.-7.4.2001 v Krušberku. Ostravská univerzita, Ostrava, s. 92–94.
33. ŽIGRAJ, F. (1989): *Ausgewählte theoretisch-methodische Aspekte der Flächennutzungsforschung und ihre Anwendungsmöglichkeit für die Flächennutzungsprognose*. In: AMR INFO, Mitteilungen des Arbeitskreises für Regionalforschung. Wien, Vol. 19, 306-318.

10.2 Ostatní zdroje

1. ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA. *Geologické mapy 1: 50 000*. Online. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geo/#>. [cit. 2024-03-04].
2. ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. *Fragmentace biotopů v ČR*. Online. C2021. Dostupné z: <https://www.fzp.czu.cz/cs/r-6899-projekty-a-spoluprace-s-praxi/r-6923-projekty/r-13356-archiv-projektu/r-7668-fragmentace-biotopu-v-cr/r-8090-aktivity-projektu/aktivita-2.html>. [cit. 2024-04-07].
3. ČESKÝ ROZHLAS. Temenice byla kdysi samostatným panstvím. Tvrz zde stojí dodnes. Online. 2020. Dostupné z: <https://olomouc.rozhlas.cz/temenice-byla-kdysi-samostatnym-panstvim-tvrz-zde-stoji-dodnes-8341491>. [cit. 2024-02-14].

4. ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Veřejná databáze*. Online. 2022. Dostupné z: https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&pvo=DEM14&z=T&f=TABULKA&katalog=33155&str=v109&u=v109__VUZEMI__43__523704. [cit. 2024-03-04].
5. ČSÚ. Vývoj indikátoru udržitelného rozvoje v krajích. Online. 2014. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/13-1134-07-2006-2_3_popis_indikatoru_a_jejich_vyvoj. [cit. 2024-05-03].
6. GEOPORTÁL ČUZK. *Prohlížeč služba WMS – ZTM 10*. Online. 2010, 2024. Dostupné z: [https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(jcuqsbyd02nd5ccn552kxvui\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wms.verejne&metadataID=CZ-CUZK-WMS-ZTM10&metadataXSL=metadata.sluzba&head_tab=sekce-03-gp&menu=3115](https://geoportal.cuzk.cz/(S(jcuqsbyd02nd5ccn552kxvui))/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wms.verejne&metadataID=CZ-CUZK-WMS-ZTM10&metadataXSL=metadata.sluzba&head_tab=sekce-03-gp&menu=3115). [cit. 2024-05-02].
7. GEOPORTAL. *Geomorfologické členění ČR*. Online. C2010-2023. Dostupné z: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>. [cit. 2024-03-04].
8. GEOPORTAL. *Půdní mapa ČR 1: 250 000*. Online. C2010-2023. Dostupné z: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>. [cit. 2024-03-04].
9. INFORMAČNÍ CENTRUM ŠUMPERK. *Historie města Šumperk*. Online. C2000-2024. Dostupné z: <https://www.infosumperk.cz/redakce/index.php?dr=4275>. [cit. 2024-03-04].
10. JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH. *Druhová rozmanitost a diverzita*. Online. Dostupné z: <http://pece.zf.jcu.cz/docs/prednasky/Ekologie-II-759ccc6dc9.pdf>. [cit. 2024-05-06].
11. MENDELOVA UNIVERZITA BRNO. *Krajinná ekologie* [online]. 2007 [cit. 2024-04-10]. Dostupné z: http://www.uake.cz/vyukove_materialy/frvs1269/
12. MENDELOVA UNIVERZITA BRNO. *Krajinná ekologie* [online]. 2007 [cit. 2024-04-10]. Dostupné z: http://www.uake.cz/vyukove_materialy/frvs1269/
13. ŠUMPERK – ŽIVÁ BRÁNA JESENÍKŮ. *Podnikání a spolky*. Online. C2000-2024. Dostupné z: <https://www.sumperk.cz/cs/podnikani-a-spolky/>. [cit. 2024-03-05].
14. ÚSTŘEDNÍ ARCHIV ZEMĚMĚŘICTVÍ A KATASTRU. *Fondy a sbírky ÚAZK*. Online. 2024, 2024. Dostupné z: https://uazk.cuzk.cz/vademecum_mapy/NavigBean.action?entity=%28%5En%29%28%28%28localArchiv%2C%5En%2Chot_%29%28unidata%29%29%282%29%29. [cit. 2024-05-02].

11 Seznam použitých zkratk

ČR: Česká republika

ČSU: český statistický úřad

ha: hektary

CHKO: chráněná krajinná oblast

JZD: jednotné zemědělské družstvo

NP: národní park

SHDI: Shanonův indexu diverzity

SHEI: Shanonův index rovnováhy

TTP: trvalé travní porosty

ÚSES: územní systém ekologické stability

12 Seznam obrázků a tabulek

Obrázky

Obr.č.1: Klasifikace hodnot koeficientu ekologické stability (zdroje: Vlastní zpracování)

Obr.č.2: Základní mapa města Šumperk rozděleného na jednotlivá katastrální území (zdroje: ČUZK ZTM50, ARCČR 500, vlastní zpracování)

Obr.č.3: Využití ploch města Šumperk a jeho okolí v roce 1960 (Zdroj: ČUZK, Arcčr 500, vlastní zpracování)

Obr.č.4: Využití ploch města Šumperk a jeho okolí v roce 1985 (Zdroj: ČUZK, Arcčr 500, vlastní zpracování)

Obr.č.5: Využití ploch města Šumperk a jeho okolí v roce 2023 (Zdroj: ČUZK, Arcčr 500, vlastní zpracování)

Obr.č.6: Procentuální zastoupení kategorií využití ploch na území Šumperska (Zdroj: vlastní zpracování)

Tabulky

Tab.č.1: Vybrané charakteristiky struktury krajiny Šumperska pro rok 1960 (Zdroj: vlastní zpracování)

Tab.č.2: Vybrané charakteristiky struktury krajiny Šumperska pro rok 1985 (Zdroj: vlastní zpracování)

Tab.č.3: Vybrané charakteristiky struktury krajiny Šumperska pro rok 2023 (Zdroj: vlastní zpracování)

Tab.č.4: Porovnání rozlohy využití ploch Šumperska mezi roky 1960, 1985 a 2023 (Zdroj: vlastní zpracování)

Tab.č.5: Vývoj diverzity krajiny města Šumperk a jeho okolí (Zdroj: vlastní zpracování)

Tab.č.6: Ekologická stabilita na území Šumperska (Zdroj: vlastní zpracování)