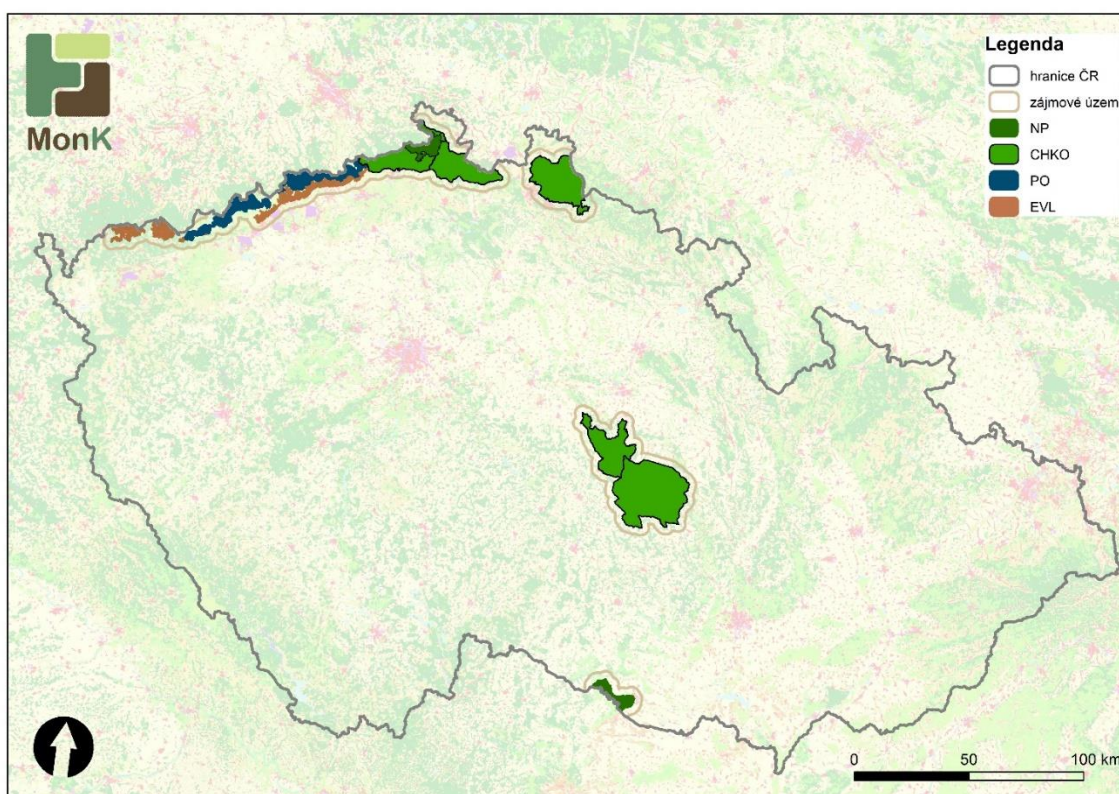


Závěrečná zpráva pro rok 2019 ke smlouvě o provedení a poskytnutí činností a služeb v rámci veřejné zakázky „Biologický výzkum a monitoring na úrovni krajiny ČR – zajištění odborné podpory pro činnost resortu životního prostředí“

Část – D: Změny v krajině a trendy ve vývoji krajiny



Odpovědný řešitel úkolu: RNDr. Dušan Romportl, Ph. D.

Řešitelský tým: Mgr. Roman Borovec, Mgr. Katarína Demková, Ph.D.; Mgr. Marek Havlíček, Ph.D.; Ing. Jakub Houška, Ph.D.; RNDr. Eva Chumanová, Ph.D.; Mgr. Tomáš Janík, Mgr. Michaela Sladová; Ing. Mgr. Vladimír Zýka a kolektiv technických pracovníků

Odborný garant za MŽP: Ing. Pavel Dorňák

Listopad 2019

OBSAH

1. ÚVOD	3
1.1. CÍLE PROJEKTU	3
1.2. HLAVNÍ VÝSTUPY ÚKOLU	3
1.3. NÁPLŇ ÚKOLU PRO ROK 2019	4
1) HODNOCENÍ DLOUHODOBÝCH ZMĚN KRAJINNÉHO POKRYVU A STRUKTURY KRAJINY	4
2) ANALÝZA ANTROPOGENNÍHO TLAKU NA KRAJINU	4
3) ANALÝZA POTENCIÁLNĚ VHODNÝCH HABITATŮ ZÁJMOVÝCH DRUHŮ	4
4) ZHODNOCENÍ MÍRY FRAGMENTACE KRAJINY A KONEKTIVITY HABITATŮ	4
5) VYTVOŘENÍ A ZAJIŠTĚNÍ PROVOZU INFORMAČNÍHO SYSTÉMU O STAVU A VÝVOJI KRAJINY	5
2. METODIKA.....	6
2.1. ZMĚNY KRAJINNÉHO POKRYVU	6
2.2. VÝVOJ ŘÍČNÍ SÍTĚ	13
2.3. ANALÝZA ANTROPOGENNÍHO TLAKU NA KRAJINU	13
2.4. FRAGMENTACE KRAJINY	13
2.5. HABITATOVÉ MODELOVÁNÍ	14
3. SHRNTÍ VÝSLEDKŮ	18
3.1. ZMĚNY KRAJINNÉHO POKRYVU	18
3.2. VÝVOJ ŘÍČNÍ SÍTĚ	18
3.3. ANALÝZA ANTROPOGENNÍHO TLAKU NA KRAJINU	18
3.4. FRAGMENTACE KRAJINY	19
3.5. HABITATOVÉ MODELOVÁNÍ	21
3.6. INFORMAČNÍ SYSTÉM A MAPOVÝ PORTÁL	21
4. DÍLČÍ ZPRÁVY ZA JEDNOTLIVÁ ÚZEMÍ	22
5. SEZNAM ELEKTRONICKÝCH PŘÍLOH	23

1. Úvod

Změny využití krajiny s sebou přinášejí významné změny funkcí i kvalitativních vlastností krajiny. To se přímo odráží ve schopnosti území poskytovat ekosystémové služby a podporovat biodiverzitu. Poznání recentní dynamiky krajiny a míry její přeměny člověkem nám umožňuje lépe pochopit dopady na krajinné funkce a přizpůsobit tomu strategii jejího dalšího využívání. Zvláště to platí v případech území exponovaných z hlediska různých zájmů a tlaků, jako jsou například zvláště chráněná území z pohledu územní ochrany přírody v kontextu jejich rekreačního či hospodářského využití. Zde se střetávají různé představy o využívání krajiny a v diskuzi o odlišných zájmech a dalším směřování často chybí v některých oblastech objektivní odborné podklady, na základě kterých by bylo možné se kvalifikovaně rozhodovat. Dlouhodobý společný projekt MŽP a VÚKOZ si klade ambice postupně rozšířit odborné podklady tak, aby mohly být využity jak v případě přípravy dlouhodobých strategických studií (např. plány péče pro CHKO, zásady péče o NP), tak i jako podpůrný argument v diskuzi nad aktuálními konflikty ochrany přírody a krajiny a dalšího využití území, např. rekreačního rozvoje, výstavby technické infrastruktury a jiných forem zásahů do krajiny. Vedle těchto úkolů je širším cílem projektu připravit robustní databázi prostorových dat o změnách krajiny a trendech jejího recentního využití. Výstupy projektu budou průběžně publikovány na mapovém serveru pro všechny potenciální uživatele (MŽP; Správy NP; AOPK ČR a její regionální pracoviště; krajské úřady; nevládní organizace ad.).

1.1. Cíle projektu

Projekt si klade za cíl komplexně zhodnotit recentní procesy a trendy dynamiky využití struktury současné kulturní krajiny, především ve vztahu k chráněným územím, zejména národním parkům, chráněným krajinným oblastem a lokalitám soustavy NATURA 2000. Projekt dále analyzuje proces fragmentace krajiny z hlediska přímého antropogenního tlaku a změn stanovišť. Toto zhodnocení umožní naplnění opatření kapitoly VI. "Nástroje politiky ŽP Státní politiky ŽP 2012-2020" v oblasti Monitoringu a přípravy hodnotících zpráv a naplnění cílů v oblasti 3.1 Ochrany a posílení ekologické stability krajiny a udržitelného hospodaření v krajině. Zároveň bude vytvořen systém dlouhodobého monitoringu dynamiky krajiny v kontextu očekávaných změn klimatu a potřebné restrukturalizace zemědělského a lesnického využívání krajiny pro celou Českou republiku, který bude zpřístupněn na k tomuto účelu vytvořených webových stránkách.

1.2. Hlavní výstupy úkolu

- databáze změn krajiny za vybraná chráněná území ČR;
- informační systém a mapový portál k problematice změn krajiny a její struktury

1.3. Náplň úkolu pro rok 2019

1) Hodnocení dlouhodobých změn krajinného pokryvu a struktury krajiny

- Výběr lokalit a příprava základních podkladů pro hodnocení modelových VZCHÚ – NP České Švýcarsko, NP Podyjí, CHKO Jizerské hory, CHKO Labské Pískovce, CHKO Lužické hory, CHKO Žďárské vrchy, CHKO Železné hory.
- Výběr a příprava základních podkladů pro hodnocení modelových lokalit EVL a PO (EVL Klínovecké Krušnohoří, EVL Krušnohorské plató, EVL Východní Krušnohoří, PO Novodomské rašeliniště – Kovářská, PO Východní Krušné hory)
- Příprava databází pro hodnocení vývoje krajinného pokryvu a struktury krajiny ve čtyřech časových horizontech – 50. léta 20. století, okolo roku 1990, r. 2005-2008 a současnost (2016-2017)
- Identifikace hlavních procesů změn v těchto oblastech s důrazem na zatravňování, zalesňování, rozšiřování orné půdy a urbanizační procesy
- Vytvoření map dynamiky krajiny – za každé období mezi zmíněnými časovými horizonty a za jednotlivé procesy změn v každém zájmovém území

2) Analýza antropogenního tlaku na krajinu

- Pro modelová území budou vytvořeny prostorové databáze zahrnující zhodnocení stavu a vývoje:
 - zastavěného území od 50. let 20. století do současnosti
 - rekreačních ploch od 50. let 20. století do současnosti a u exponovaných horských území (Jizerské hory) i dalších rekreačních liniových prvků
 - cestní síť od 50. let 20. století do současnosti
 - technické infrastruktury od r. 2005 do současnosti
 - zastavěných a zastavitelných území dle dostupných podkladů územně-plánovací dokumentace
- Vytvoření map zobrazujících vývoj výše zmíněných prvků

3) Analýza potenciálně vhodných habitatů zájmových druhů

- S ohledem na hodnocená chráněná území budou vybrány zájmové druhy (hlavní předměty ochrany), pro které budou vytvořeny modely habitatové vhodnosti
- Vytvoření map potenciálně vhodných habitatů pro prioritní druhy organismů ve vybraných chráněných územích

4) Zhodnocení míry fragmentace krajiny a konektivity habitatů

- Pro modelová území budou vytvořeny prostorové databáze a mapy hodnotící vývoj míry fragmentace krajiny antropogenními prvky
- Pro vybraná území budou vytvořeny prostorové databáze a mapy konektivity habitatů a jejich ohrožení antropogenním tlakem s využitím výstupů z částí 1, 2 a 3

- Pro vybraná území budou vytvořeny prostorové databáze a mapy vývoje říční sítě od 50. let 20. století a bude vytvořena zpráva hodnotící změny stavu, délky a příčné fragmentace říční sítě

5) Vytvoření a zajištění provozu informačního systému o stavu a vývoji krajiny

- V rámci dílčího úkolu bude vytvořen informační systém o stavu a vývoji krajiny, kde budou publikovány jak výstupy řešeného úkolu, tak další výsledky prezentující problematiku dynamiky krajiny (změny land cover, změny struktury krajiny). Systém bude mít formu webových stránek a jeho součástí bude mapový portál, kde budou prezentovány mapové výstupy.

2. Metodika

2.1. Změny krajinného pokryvu

Změny krajinného pokryvu byly hodnoceny za účelem zachycení hlavních trendů vývoje krajiny od 50. let 20. století do současnosti (roku 2016). U všech území byly pořízeny a následně analyzovány čtyři časové horizonty (kolem r. 1960, 1990, 2004 a 2017), které zachycují stav využití krajiny během klíčových období společenských a politických změn - v průběhu socialistické kolektivizace, po pádu komunismu, na sklonku raného kapitalismu a vstupu do Evropské unie a v období posledních několika let. Pro hodnocení krajinného pokryvu byly využity topografické a základní mapy. Podkladem pro první časový horizont, který je označován jako 1950, byla topografická mapa v měřítku 1:10 000. Mapování probíhalo mezi lety 1957 a 1971. Jako pomocné bylo použito letecké snímkování z let 1949 až 1956. Druhý časový horizont označený jako 1990 byl vymapován na podkladě základní mapy v měřítku 1:10 000 vznikající mezi roky 1986 a 1995. Třetí časový horizont nazvaný 2004 (nebo 2006) byl vytvořen na základě základní mapy vytvořené mezi lety 2002 a 2006 a pomocného ortofota z let 2002 až 2003. Poslední horizont z roku 2017 (nebo 2016 či 2018) představující současný stav vznikl nad databází ZABAGED 2017 a ortofoto snímky z let 2016 (Morava) a 2017 (Čechy). Na podkladě těchto mapových podkladů byla provedena manuální vektorizace tzv. metodou *on-screen* v programu ArcGIS.

Charakteristika použitých mapových podkladů

Pro zachycení stavu krajiny během prvního časového horizontu bylo využito historických vojenských topografických map. Mapy z 50. a 90. let 20. století byly získány z Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu v Dobrušce. Skenování map a jejich georeferencování probíhalo na oddělení aplikací GIS Agentury ochrany přírody a krajiny České republiky v Brně (dnes odbor ekologie krajiny Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i.). Mapy zobrazují částečně již procesy kolektivizace zemědělství a socialistický způsob hospodaření v krajině, přesto ještě velmi často odráží původní způsob tradičního hospodaření. Podle mapového klíče k těmto mapám lze jednoznačně určit základní kategorie využití krajiny.

Další časový horizont byl zpracován na podkladě základních map v měřítku 1 : 10 000, tentokrát na základě obnovy map z let 1986-1995. Podařilo se tak zachytit období konce socialistického způsobu hospodaření s přechodem na tržní způsob hospodaření. Co se týče map z 90. let 20. století, jejich kompletní sada byla vlastněna oddělením aplikací GIS Agentury ochrany přírody a krajiny České republiky v Brně (dnes odbor ekologie krajiny Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i.). Jejich skenování a georeferencování probíhalo rovněž na tomto oddělení. Georeference těchto map do souřadnicového systému S–JTSK probíhala na tomto pracovišti za pomoci kladu listů map vojenských topografických map 1 : 25 000, který byl převeden z původního souřadnicového systému S–42 do S–JTSK a byl dodán Vojenským geografickým a hydrometeorologickým úřadem. Základní kategorie využití krajiny byly i v tomto časovém horizontu identifikovány na základě platného detailního mapového klíče.

Pro další časový horizont let 2002-2006 byly použity Základní mapy ČR 1 : 10 000, které jsou vytvářeny na Českém úřadě zeměměřickém a katastrálním v Praze. Jako souřadnicový systém je využíván systém S–JTSK. Mapy jsou k dispozici v elektronické podobě již v původním souřadnicovém systému S–JTSK a byly získány z Ministerstva životního prostředí, které základní mapy ČR distribuuje dále svým resortním organizacím. Cílem bylo vyhodnotit stav krajiny v období vstupu České republiky do Evropské unie.

Základní mapy ČR byly použity zejména proto, že umožňují jednoznačnou identifikaci konkrétních ploch a jejich klasifikaci do kategorií využití krajiny. Od využití dostupných barevných ortofotosnímku z let 2006 bylo na základě obtížné interpretace ploch trvalých travních porostů a obdobně zbarvené vegetace některých plodin na orné půdě řešitelským týmem ustoupeno. Jako pomocné byly použity barevné ortofotosnímky z roku 2003.

Pro aktuální časový horizont byla použita dostupná data z databáze ZABAGED 2017 (Základní báze geografických dat), pořizovaná v měřítku 1:10 000 Českým úřadem zeměměřičským a katastrálním.

Jako pomocné byly použity dostupné letecké barevné snímky z let 2016 a 2017. Ortofoto České republiky (Ortofoto ČR) představuje periodicky aktualizovanou sadu barevných ortofot v rozměrech a kladu mapových listů Státní mapy 1 : 5 000 (2 x 2,5 km). Od roku 2009 do roku 2015 bylo ortofoto nad Českem vytvářeno s velikostí pixelu 0,25 m. Od roku 2016 je Ortofoto ČR vytvářeno s velikostí pixelu 0,20 m. Počínaje rokem 2010 je navíc snímkování prováděno digitální kamerou, což způsobilo další významné zvýšení kvality produktu. Tvorbu státního Ortofota ČR zajišťuje od roku 2003 Zeměměřický úřad ve spolupráci s Vojenským geografickým a hydrometeorologickým úřadem (VGHMÚř) na základě dohody ČÚZK a Ministerstva obrany (MO) ČR. Od roku 2012 se letecké měřické snímkování území ČR a tvorba Ortofota ČR provádí ve dvouleté periodě, kdy každý rok je snímkována cca 1/2 území ČR. Využití ortofotomap je omezeno obtížemi při interpretaci některých zemědělských ploch – např. trvalých travních porostů a některých druhů plodin na orné půdě, proto byly využity jako pomocný zdroj. Základní mapy ČR v měřítku 1 : 10 000 nebyly pro aktuální krajinný pokryv využity, protože jejich aktualizace probíhá v pětiletých intervalech a v rámci některých oblastí tak zachycují stav krajiny před pěti lety.

Kategorie využití ploch

Při tvorbě metodiky vektorizace map využití krajiny kolektivem odborníků Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i. (VÚKOZ, v. v. i.) byly podrobeny detailnímu rozboru všechny mapové klíče z dostupných starých a současných topografických map. Nejednotnost jednotlivých mapových klíčů vedla ke generalizaci vymezení kategorií využití krajiny, přičemž shoda byla nakonec dosažena u vymezení devíti základních kategorií využití krajiny (Tab. 1).

Tato generalizace na devět základních kategorií využití krajiny byla nezbytnou podmínkou pro dlouhodobé sledování vývoje využití krajiny, vytváření map změn využití krajiny, hodnocení procesů změn využití krajiny, intenzity využití krajiny a trajektorií změn využití krajiny. Nutnost generalizace kategorií využití krajiny lze doložit např. na tom, že v některých topografických mapách byly rozlišovány jehličnaté, smíšené nebo listnaté lesy, v jiných mapách byly dokonce k dispozici převládající druhy lesních porostů, včetně jejich průměrné výšky, tloušťky a sponu, ovšem některé topografické mapy obsahovaly pouze kategorii les. V některých mapách byly samostatně vylíšovány louky, včetně podmáčených luk a samostatně pastviny, v jiných byly vymezeny louky a pastviny dohromady.

Tabulka 1: Kategorie krajinného pokryvu a jejich popis

Kód	Kategorie krajinného pokryvu	Popis
1	<i>Orná půda</i>	<i>Pole, včetně polí s větrolamy, remízy a rozptýlenými stromy, mozaiky polí a drobných luk, lesů, vinic, úhory</i>
2	<i>Trvalé travní porosty (travinobylinná vegetace)</i>	<i>Louky, pastviny, stepi, polostepi, vřesoviště, travinobylinné porosty i s mokřady, rozptýlenými keři a stromy, močály, slaniska, vřesoviště, rákosové a orobincové porosty, rašeliniště, vrchoviště, slatiniště, sjezdovky</i>
3	<i>Zahrady a sady</i>	<i>Intenzivní a extenzivní sady, velké zahrady navazující na intravilán</i>
4	<i>Vinice a chmelnice</i>	<i>Maloplošné i velkoplošné včetně příslušných zařízení</i>
5	<i>Lesy (dřevinná vegetace)</i>	<i>Lesní a nelesní dřevinná vegetace, porosty keřů, lesní školky, podmáčené lesy, arboreta mimo intravilán obce, zámecké a historické obory a bažantnice, kleče, větrolamy</i>
6	<i>Vodní plochy</i>	<i>Rybníky, přehradní nádrže, tůňe, jezera, mrtvá ramena, zaplavené těžební areály</i>
7	<i>Zastavěné plochy</i>	<i>Souvislá, rozptýlená zástavba, průmyslové, zemědělské, dopravní a vojenské areály, rekreační objekty</i>
8	<i>Rekreační plochy</i>	<i>zahrádkářské kolonie, sportoviště a stadiony, golfová hřiště, koupaliště se zázemím, tábořiště a kempy, lázeňské areály, zoologické zahrady</i>
0	<i>Ostatní</i>	<i>Lomy, výsypky, skládky, ruiny, devastované plochy, vodohospodářské prvky, hráze u velkých přehrad</i>

Definice jednotlivých kategorií využití krajiny

Orná půda: Plochy obdělávaných polí pro zemědělskou výrobu, včetně polí s větrolamy, remízy a rozptýlenými stromy. Dále sem spadají mozaiky polí, drobných (pod 0,8 ha) luk, lesů a vinic a dočasně neobdělávaná zemědělská půda (úhory). Při identifikaci orné půdy byly brány v potaz mapové klíče z jednotlivých mapovaných časových horizontů, v nejaktuálnějším časovém horizontu pak ortofotosnímky v kombinaci s databází LPIS na rozlišení orné půdy a trvalých travních porostů.

Trvalé travní porosty: Patří sem pastviny, louky i s mokřady, rozptýlenými keři a stromy, stepi, polostepi, lada, močály, slaniska, vřesoviště, rákosové a orobincové porosty na březích vodních ploch a také rašeliniště, vrchoviště, slatiniště porostlá řídkými lesy. Zahrnují se sem i neaktivní těžební prostory a štěrkové a písčité náplavy v okolí řek zarůstající vegetací a také souvislé porosty křovin označené na mapových podkladech i symboly luk a pastvin. Do trvalých travních porostů se zahrnují také přistávací dráhy letišť, pokud jsou zatravněné a zimní sportovní areály – sjezdovky (o šířce nad 40 m). Sjezdovky jsou zde zahrnuty z důvodu nejasného vymezení hranic vůči ostatním trvalým travním porostům, současně jsou však součástí samostatné vrstvy antropogenních struktur v krajině, zpracovávané ve větším detailu (viz kap. 2.3).

Taktéž při identifikaci trvalých travních porostů byly brány v potaz mapové klíče z jednotlivých časových horizontů, v nejaktuálnějším časovém horizontu pak ortofotosnímky v kombinaci s databází LPIS na rozlišení orné půdy a trvalých travních porostů.

Zahrady a sady: Byly digitalizovány jako samostatná kategorie především mimo zástavbu sídel. Cílem bylo evidovat zejména velké intenzivně obhospodařované sady a zahrady. Navazoval-li na zástavbu velký areál zahrady (sadu), tj. jedním svým rozměrem přesahoval rozměr hrany přiléhající k zástavbě, byla vymezena tato kategorie. V případě, že byly v rozptýlené zástavbě mimo sídla zobrazeny 1–2 domy s přilehlou velkou zahradou, spadal polygon také do této kategorie. Pokud byly domy tři, vymezoval se polygon již jako zastavěné území. Drobné sady, umístěné volně v krajině, se rozeznávaly podle pravidelného sponu stylizovaných značek stromů, na rozdíl od mladých lesů, kde je spon nepravidelný. Drobné sady a zahrady, obvykle oplocené, přidružené k sídlům, ale i drobné neoplocené záhumenky na okrajích sídel, nebyly vyčleněny zvlášť jako sady a zahrady, ale zahrnuly se do zastavěné plochy.

Vinice a chmelnice: Spadaly sem především jednoznačně vymezené areály vinic a chmelnic, taktéž plochy vinic s ovocnými stromy s převahou révy vinné, případně související objekty mimo intravilán obce (např. vinné sklepy uvnitř vinic nebo na jejich okraji). Navazoval-li na zástavbu velký areál vinice (chmelnice) byla tato kategorie opět vymezena samostatně. Pokud byly součástí rozsáhlejší plochy vinic i drobné sady, louky, pastviny a pole pod 0,8 ha, zahrnuly se v rámci generalizace do plochy vinic.

Lesy: Byly tvořeny zejména rozsáhlými lesními komplexy s porostem listnatých či jehličnatých stromů, obecně lesní a nelesní dřevinnou vegetací, porosty keřů včetně kleče a lesními školkami. Tato kategorie zahrnovala také lesohospodářské objekty v lese nebo na jeho okraji (myslivny, manipulační plochy), příměstské a rekreační lesy s osvětlením a rekreačními objekty, podmáčené lesy, arboreta mimo intravilán obce, zámecké a historické obory a bažantnice, souvislé porosty křovin a větrolamy s šířkou nad 40 m. Do této kategorie patří také lesní holiny, průseky, polomy, vykácené a vyhořelé lesy a řídké lesy vznikající spontánní sukcesí zarůstáním luk a pastvin s 50% a vyšším zastoupením stromů u ortofotosnímků nebo řídké lesy a souvislé porosty křovin bez dalších stylizovaných symbolů (luk, pastvin aj.) u mapových podkladů. Mladé lesy se na rozdíl od sadů rozlišovaly podle nepravidelného sponu stylizovaného prvku stromů. Porosty kleče se zahrnuly do lesů i s kamenitými sutěmi uvnitř vytvářejícími relativní bezlesí. Při využití ortofot z roku 2016 se hranice klečových porostů a horní hranice lesa určila podle návaznosti na předchozí časový horizont 2006.

Vodní plochy: Zahrnovaly jezera, rybníky, přehrady, mrtvá ramena stále nebo občasně zaplněná vodou, vodní nádrže mimo intravilán obce (např. požární nádrže nebo koupaliště), těžební poklesové sníženiny zaplavené vodou, zaplavené kamenolomy a štěrkoviště. Při zpracování land use podle ortofotosnímků za časový horizont 2016 se u vodních ploch se sníženým stavem vody, např. vlivem sucha, ignorovaly odkryté břehové porosty zarůstající vegetací vlivem spontánní sukcese a hranice vodních ploch se stanovila podle mapového podkladu předcházejícího časového horizontu 2006.

Vodní toky nebyly plošně vymezovány a byly řešeny v rámci samostatné liniové mapové vrstvy.

Zastavěná plocha: Je tvořena sídly, včetně menších zahrad, průmyslovými a zemědělskými areály, pokud navazovaly na intravilán obce nebo byly uvnitř něj. Dále spadaly do této kategorie dopravní areály (letišť a objekty s nimi bezprostředně související, benzinové pumpy, motely, nádraží, parkoviště, kolejová a kontejnerová seřadiště, mimoúrovňová křížení silnic a dálnic), školské a vojenské objekty (zejména budovy a přilehlé manipulační plochy se zpevněným povrchem), obranné objekty (hrady, zříceniny, pevnosti), zámky a zámecké areály, parky, léčebny, elektrárny, funerální objekty (hřbitovy, mohyly, mohylová pole), skleníky v zahradnictvích a rekreační objekty (hotely, chaty, stadiony). U rozptýlené zástavby se do této

kategorie zahrnovaly skupiny s alespoň třemi domy. Dopravní komunikace nebyly vektorizovány plošně, dálnice, silnice, cestní a uliční síť byly zpracovány samostatně v liniové digitální vrstvě.

Zastavěná plocha určená pro bariérové analýzy a zpracovaná v detailu nad 0,2 ha je součástí samostatně vytvořené vrstvy.

Rekreační plochy: Zahrnují objekty mimo intravilány obcí: zahrádkářské kolonie, závodní dráhy, golfové a jiná hřiště, koupaliště se zázemím, tábořiště a kempy, sportovní areály a stadiony, lázeňské areály mimo intravilán obce, zoologické zahrady.

Rekreační plochy zahrnující i zimní sportovní areály - sjezdové tratě a další nezastavěné plochy určené k rekreaci v lyžařských areálech jsou, společně s dalšími kategoriemi sloužícími k rekreaci, součástí samostatné vrstvy určené pro bariérové analýzy a vytvořené v detailu nad 0,2 ha.

Ostatní plochy: Takto byly vyčleněny plochy a objekty mimo intravilán obce zahrnující rozvaliny, vodohospodářské prvky (čerpací objekty, vodojemy), těžební plochy (podmínkou je aktivní těžba): těžební haldy, jámy, devastované plochy (pole piněk, sejpů), lomy, kamenolomy, pískoviště, štěrkoviště, cihelny s hlíníky, vápenky s lomy a aktivně těžená rašeliniště. Dále zde patří skládky odpadu a sypané hráze u velkých přehrad.

Zásady vektorizace map krajinného pokryvu

Pro každé mapové dílo byl vytvořen katalog objektů. Katalog objektů ke konkrétní mapové sadě obsahoval vybrané položky z mapového klíče tohoto mapového díla s přiřazením příslušné kategorie, popř. upřesňující poznámky.

Digitalizovaly se objekty o výměře 0,8 ha a šířce 40 m a větší. Toky a dopravní komunikace bez ohledu na svoji šířku nebyly řešeny jako polygony, ale pouze jako linie v samostatné vrstvě. Při digitalizaci objektů, jejichž rozhraní tvoří liniový prvek (vodní tok, silnice, železnice), byla hranice vedena středem tohoto liniového prvku. Pokud byly podél vodního toku hráze, prostory mezi nimi nebyly řešeny polygonově. Plošné objekty (polygony) nad 0,8 ha musely vykazovat kartograficky vhodně zvolený tvar, vycházející z principu generalizace tj. zjednodušení. Zpracovatel mapy rozhodoval, zda polygon vytvoří či nikoliv. Nebylo tolerováno spojování samostatných objektů úzkými protáhlými „můstky“ do jednoho většího objektu za účelem zvětšení výměry nad minimální požadovanou hodnotu 0,8 ha. V místě koncentrace více polygonů menších než 0,8 ha bylo bez ohledu na reálné hranice prvků doporučeno vytvořit jeden kompaktní polygon dostatečné velikosti.

Každý polygon byl vymezen jednoznačně a na hranici mapového listu musel navazovat na konkrétní polygon v sousedním mapovém listu (v tomto případě mohla být výměra na mapovém listu i výrazně menší než 0,8 ha, ovšem součet spojených ploch z dvou či více mapových listů musel tuhle hodnotu přesahovat).

Každý polygon byl definován kódovým označením pro využití krajiny a vypočtenou plochou. Veškeré mapové podklady, tedy staré i současné topografické mapy, ortofotosnímky, byly dodány v souřadnicovém systému S–JTSK. Vektorizace map využití krajiny probíhala v prostředí geografických informačních systému firmy ESRI (software ArcGIS).

Analýzy vývoje krajinného pokryvu a struktury krajiny

Zdrojem pro základní analýzy změn v krajině byly vytvořené **mapy využití krajinného pokryvu** z jednotlivých časových horizontů z let 1949-1971 (1950 či 1960), 1986-1995 (1990) a 2002-2006 (2004) a 2016-2017 (2016 či 2017). Tyto mapové podklady jsou uloženy ve formátu ESRI shapefile (shp) včetně databázové tabulky v souřadnicovém systému S-JTSK. Pro tvorbu map krajinného pokryvu a následné základní analýzy byl použit GIS software ArcGIS 10.6. Z map krajinného pokryvu byly spočteny výměry a podíly jednotlivých kategorií, které pak byly interpretovány v mapové podobě a tabulkách vývoje krajinného pokryvu. Z těchto údajů jsou zřejmé především celkové úbytky a nárůsty ploch ve vymezeném území (např. pokles ploch trvalých travních porostů z 30 % na 5 %, nárůst zastavěných ploch o 1 800 ha apod.). Z tabelárních a grafických údajů však nelze usuzovat na konkrétní změny a procesy v krajině, protože neznáme podíl změněných ploch, nevíme ani, které konkrétní plochy se v krajině mění. V tomto případě se jedná o podobné výsledky jako u statistických metod zpracování dat o evidenci způsobu využití pozemků. Máme tedy např. území, v kterém víme, že se podíl ploch vinic pohyboval ve všech časových horizontech okolo 8 %, ovšem nezjistíme, že v určitém období polovina ploch vinic v jedné části území zanikla a v druhé naopak byla založena. Dochází zde tedy jednoznačně ke změnám v krajině, ovšem metodou souhrnných statistických dat nezjistitelnou. V případě interpretace těchto dat pouze tímto způsobem jde tedy o tzv. černou skříňku.

Výhodou tvorby map využití ploch za všechny čtyři sledované časové horizonty z topografických map, základních map a ortofotosnímků za pomoci geografických informačních systémů je prostorová lokalizace změn v krajině. Základní operace spočívá v překrytí jednotlivých mapových vrstev nástrojem *Union*, tzv. metodou překryvu (overlay). Při překryvu dvou po sobě následujících vrstev využití ploch vznikne tzv. porovnávací mapová vrstva (např. 1952x1988.shp), v které je v atributové tabulce záznam s kombinací jednotlivých kódů prvků využití ploch. Editací v tabulce tak lze získat **typ změny v krajině (tzv. land cover flows)** – označený např. kódem 11 (orná půda – orná půda), 21 (trvalý travní porost – orná půda), 61 (vodní plocha – orná půda), 17 (orná půda – zástavba) apod. Z toho lze zjistit, jaký proces probíhal, jinými slovy jaký krajinný pokryv se v který změnil, kde a v jaké rozloze. Zaznamenány byly nejvýznamnější změny za každé území. Taktéž je možné zjistit poměr stabilně využívaných ploch a změněných ploch, kdy kódy 00, 11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88 označují stabilně využívaná území a jakékoliv jiné kombinace kódů indikují změnu ve využití krajiny. Takto dosažené výsledky je možné interpretovat přímo v mapě, nebo za pomoci tabulek s procentuálním zastoupením typů změn v krajině a změněných či stabilně využívaných ploch. V případě čtyř časových horizontů vzniknou tři porovnávací mapové vrstvy, ve kterých lze zjistit podíly změněných a stabilně využívaných ploch, stejně jako typy hlavních změn. Jejich vzájemným srovnáním lze zjistit, v kterém období docházelo k zásadnějším změnám ve využití krajiny a které období bylo z hlediska využívání krajiny stabilnější.

Porovnáním všech dostupných mapových sad (v tomto případě čtyř) vznikne mapová vrstva, která obsahuje čtyřmístný kód, který určuje **celkový typ změny v krajině**. Např. kód 1111 znamená, že po celé období byla daná plocha využívána jako orná půda, kód 2211 určuje, že v prvních dvou časových horizontech byl v daném území trvalý travní porost, který byl v následujícím časovém horizontu nahrazen ornou půdou. Také může docházet k návratu k původnímu způsobu využívání, např. kód 6116 indikuje zrušení vodní plochy mezi roky 1950 a 1990 a následnou obnovu vodní plochy mezi roky 2006 a 2016. Tyto celkové změny lze interpretovat v přehledné tabulce, nejlépe podle největšího plošného zastoupení. Můžeme tak např. zjistit, v kterém období došlo k největšímu nárůstu zastavěných ploch na orné půdě

v daném regionu (tedy zda je větší zastoupení kódu 1777, nebo 1177, případně 1117). Celkový typ změn v krajině nám umožňuje také sledovat, co se děje s konkrétní kategorií ploch, zda např. vinice zůstávají na stejných plochách, nebo jestli se mění a v jakou kategorii využití se mění nejvíce – např. kódy 4444, 1144, 4433, 3443 apod.).

Dalším zásadním výstupem je mapová vrstva **počtu změn krajinného pokryvu**, v případě použití čtyř mapových sad se počet změn v krajině pohybuje v rozmezí od 0 (nezměněné území) po 3 (území kde došlo celkem ke třem změnám). I tyto změny lze pak za pomoci kódu celkového typu změn detailně statisticky či prostorově popsat. Např. kód 7777 označuje území, které bylo trvale využíváno jako zastavěná plocha a počet změn je zde roven 0, v případě kódu 1177 došlo k jedné změně (z orné půdy na zastavěnou plochu). Můžeme tak např. u počtu změn 1 zjistit, které typy a v kterém období ve vymezeném území převládaly (např. 1777, 1177, 2111, 2211 apod.). Velký plošný podíl vyššího počtu změn ukazuje na nestabilitu ve způsobu využívání krajiny a značné antropogenní ovlivnění vývoje krajiny. Počet změn ve využití krajiny a změněné plochy jsou ve skutečnosti podhodnoceny. Známe totiž pouze způsob využití krajiny ve čtyřech časových horizontech. Mezi některými časovými horizonty jsou ovšem značné časové rozdíly (až 40 let). Nemůžeme tedy vyloučit, že v mezidobí nedošlo na konkrétním území ke změně ve způsobu využití krajiny a pak k opětovnému návratu k původnímu způsobu využití (např. k rozorání louky a jejímu opětovnému obnovení). Ideálním způsobem, který by postihl všechny změny v celém časovém období, by bylo pravidelné každoroční mapování či letecké snímkování krajiny, což je v dlouhodobém horizontu a na větších plochách naprosto nereálné.

I tak ovšem výsledná mapa počtu změn v krajině má silnou vypovídací hodnotu – je zřejmé, že zásadní změny v krajině jsou zaznamenány a díky jednoznačnému stejnému postupu zpracování dat a použité metodice jsou jednotlivá území v celé ČR vzájemně porovnatelná.

Pro interpretaci změn v krajině je velmi důležité zjistit, které plochy byly po celé období **stabilně využívány** a kde jsou lokalizovány. Mapová vrstva stabilně využívaných ploch vznikne vyexportováním ploch s kódy 0000, 1111, 2222, 3333, 4444, 5555, 6666, 7777, 8888 z celkové mapové porovnávací vrstvy. Zásadním výstupem jsou pak podíly těchto ploch a zejména jejich lokalizace ukazující na základní jádrové oblasti v krajině, které mohou i nadále sloužit jako stabilní prvky ve struktuře krajiny.

Pro jednotlivá území byl charakterizován vývoj struktury krajiny. Podle daného území byly použity vhodné tzv. krajinné metriky, na jejichž základě se dá vývoj struktury krajiny analyzovat. Mezi krajinné metriky patří např. počet ploch (celkově i daného typu krajinného pokryvu), jejich průměrná rozloha (např. ukazatel zvětšování zemědělských ploch), délka okrajů (vyjadřující komplikovanost tvarů) a další.

2.2. Vývoj říční sítě

Změny říční sítě jsou analyzovány nad daty vzniklými tzv. zpětnou vektorizací. Nejprve byla vytvořena říční síť za současnost (rok 2017), a to na základě databáze ZABAGED 2017. Z té byly vybrány jen prokazatelné toky s názvem. V případě toku bez názvu jsou ve vrstvě ponechány ty, které jsou průkazně bez diskrepancí zakreslené i v dalších datových zdrojích. Zmíněné datové zdroje dále sloužily ke konfrontaci a kontrole dat ze ZABAGED. Následně byla výsledná vrstva upravována pro starší časové horizonty dle zpětné vektorizace.

2.3. Analýza antropogenního tlaku na krajinu

Pro potřeby zhodnocení antropogenního tlaku na krajinu zájmových území bylo využito dvou typů zdrojů – jednak výše popsaných historických topografických map a dále současných dostupných podkladů (databáze ZABAGED ČUZK, ortofoto). Analýza využívala stejných metodických přístupů, pouze byla stanovena menší velikost minimální mapovací jednotky na 0,2 ha. Současně byl kladen důraz na polohovou přesnost liniových prvků, zejména komunikací všeho druhu, lanových drah a lyžařských vleků jako příkladů „tvrdé“ rekreační infrastruktury a technické infrastruktury (elektrické vedení, produktovody atd.). Vedle těchto prvků již existujících antropogenních struktur byl vyhodnocen potenciál dalšího možného rozvoje zastavěných ploch na základě dostupných územních plánů poskytovaných v rámci územně plánovací dokumentace jednotlivými krajskými úřady nebo obcemi s rozšířenou působností. Dostupnost a aktuálnost zpracovaných podkladů se logicky liší nejen v rámci krajů, ale i za jednotlivá modelová území. Tato část studie zahrnovala pouze vizualizaci a stanovení plošného rozsahu zastavitelných ploch v rámci hodnocených chráněných území.

2.4. Fragmentace krajiny

Fragmentace krajiny představuje proces, při kterém je souvislá část krajiny rozdělována do menších segmentů vlivem různých fragmentačních bariér (především antropogenní infrastrukturou, Jaeger, 2000). Míra fragmentace krajiny je v této studii hodnocena pomocí nástroje efektivní velikost oka (*Effective Mesh Size*, Jaeger, 2000; Moser et al., 2007, Girvetz et al., 2008). Vstupní data pro hodnocení fragmentace tvoří fragmentační geometrie, maska zájmového území a pravidelná síť čtverců (500 x 500 m). Fragmentační geometrie neboli soubor bariér v krajině, byla sestavena ze zastavěných ploch a silniční (cestní) sítě. Oba datasey jsou dílčím výsledkem tohoto projektu a byly připraveny pro roky 1960, 1990, 2004, 2017. Fragmentační geometrie vstupuje do výpočtů jako polygonová vrstva, proto byly silnice a cesty opatřeny obalovou zónou, která vyjadřuje jejich plošný zábor půdy. Průměr obalové zóny odpovídá kategoriím silniční (cestní) sítě takto: dálnice a rychlostní komunikace – 26 m; silnice I. tř. – 16 m; silnice II. tř. – 10 m, silnice III. tř. – 8 m, zpevněná cesta – 6 m, nezpevněná cesta a účelová komunikace – 4 m. Na závěr přípravy fragmentační geometrie byly obalové zóny sloučeny se zástavbou (vždy pro příslušný rok). Do výpočtů vstupovaly dvě verze fragmentační geometrie, a to (a) jen zástavba a silniční síť (silnice III. třídy byla nejnižší kategorií) a (b) zástavba s celou silniční a cestní sítí včetně zpevněných a nezpevněných cest. Výsledkem jsou dvě vrstvy fragmentační geometrie (FG-a, FG-b) pro každý sledovaný časový horizont (označeno roky 1960, 1990, 2004, 2017).

Metoda efektivní velikosti oka pracuje na jednoduchém principu hodnocení ploch, které zbydou po vyříznutí fragmentační geometrie z vrstvy zájmového území. Tyto zbylé plochy se následně protnou se čtvercovou sítí a vypočte se výsledná míra fragmentace krajiny, a to podle vzorce (Girvetz et al., 2008):

$$m_{\text{eff}}^{\text{CBC}}(j) = \frac{1}{A_{tj}} \sum_{i=1}^n A_{ij} A_{ij}^{\text{cempl}}$$

Výsledná proměnná $m_{\text{eff}}^{\text{CBC}}(j)$ představuje efektivní velikost oka (km²) pro danou jednotku (čtverec), n je celkový počet plošek zasahujících do jedné jednotky, A_{tj} je celková rozloha jednotky, A_{ij} je dílčí rozloha plošky, která zasahuje do jednotky, a A_{ij}^{cempl} je celková rozloha plošky. Na základě fragmentační geometrie, masky území a pravidelné čtvercové sítě bylo vytvořeno celkem 8 map míry fragmentace krajiny pro dané území. Hodnoty efektivní velikosti oka vyjadřují v přeneseném významu pravděpodobnost vzájemného propojení dvou náhodně umístěných bodů (organismů) v krajině. To znamená, že čím větší má výsledná proměnná hodnotu, tím vyšší je pravděpodobnost setkání a zároveň tím menší je míra fragmentace krajiny.

Míra fragmentace krajiny byla v této studii zhodnocena na základě rozložení zástavby a silniční (a cestní) sítě, jenž spolu v krajině tvoří podstatnou migrační bariéru. Výsledky jsou prezentovány pomocí map a grafů, kde je míra fragmentace rozdělena do pěti stupňů (velmi vysoká – vysoká – střední – nízká – velmi nízká). Rozdělení proběhlo na základě klasifikační metody *Natural breaks (Jenks)* s referenčním časovým horizontem 2017. Rozmezí hodnot pro jednotlivé stupně míry fragmentace v grafech odpovídá rozdělení hodnot míry fragmentace pro referenční časový horizont, se kterým jsou ostatní časové horizonty porovnávány. V případě map je použita stejná klasifikační metoda s tím rozdílem, že hodnoty pro jednotlivé časové horizonty odpovídají jejich přirozenému rozdělení. Porovnání s ostatními časovými horizonty je zde pouze vizuální a upozorňuje na důležitá (ne)fragmentovaná území a jejich proměnu v čase. Porovnáváním hodnot v grafech a mapách je možné ve vybraném území nezávisle sledovat vývoj míry fragmentace krajiny a odpovědět tak na otázku, jak se zde měnila míra fragmentace krajiny v prostoru a čase. Tento přístup je využit pro všechna zájmová území.

2.5. Habitatové modelování

Habitatové modely slouží k vymezení podmínek umožňujících výskyt jedinců či populací zájmového druhu. K hodnocení vlivu struktury krajiny na rozšíření zájmového druhu byl v této práci použit software MAXENT, který je založen na principu statisticko-matematické analýzy ENFA tzv. „*ecological niche factor analysis*“. Tato metoda vychází z konceptu ekologické niky, kdy model vyhodnocuje výskyt zájmového druhu ve vztahu k relevantním podmínkám prostředí. V letošním roce pro potřeby habitatového modelování bylo vybráno 83 reprezentativních druhů ze šesti taxonomických skupin (Tab. 2). Data o distribuci druhu pocházejí z centrální nálezové databáze Agentury ochrany přírody a krajiny (© NDOP AOPK, 2019). Do výpočtů dále vstupují data o environmentálním prostředí a v habitatových modelech je prostředí charakterizováno zejména dvěma typy dat – daty o přírodním prostředí a proměnnými vyjadřující míru antropogenního vlivu. Pro analýzu hodnocení potenciální vhodnosti krajiny byly vybrány následující parametry prostředí:

- **klima** (průměrná roční teplota, počet tropických, letních, mrazových dní, průměrná délka vegetační sezony, průměrná roční amplituda teplot vzduchu, průměrná suma globální radiace, průměrný roční úhrn srážek)
- **reliéf** (nadmořská výška, vertikální heterogenita reliéfu, sklonitost, orientace vůči světovým stranám, solar radiation index (míra "oslunění" lokality), topographic position index, heat index, hustota říční sítě)
- **substrát** (půdní typ)
- **habitatové faktory** (typ habitatu, počet tříd habitatů v def. okolí, počet plošek habitatů v def. okolí)
- **antropogenní faktory** (vzdálenost k sídlům, vzdálenost od komunikace, hustota komunikací, míra fragmentace (Meff)).

Připravená data o prostředí a nálezová data vstupují do prostředí statistického programu R, který na základě expertních znalostí o prostorových nárocích druhů vypočítá tzv. „*background points*“. Pozadové body jsou náhodně generované v obalové zóně v definovaném okolí nálezových dat, kdy tato zóna odpovídá disperzním možnostem daného druhu. Tyto pozadové body nám umožňují charakterizovat environmentální podmínky celého studovaného území.

Míra vhodnosti prostředí je v posledním kroku statisticky modelována pomocí nástroje MAXENT a výsledky jsou prezentovány ve formě map, kde je potenciál výskytu druhu vyjádřen tzv. *habitat suitability index* (HSI). Výsledné hodnoty jsou interpretovány tak, že velmi vysoký potenciál výskytu druhu je vyobrazen tmavě zelenou barvou, zatímco velmi nízký potenciál výskytu druhu zobrazuje barva červená. Rozdělení proběhlo na základě klasifikační metody *Standard Deviations*.

Tabulka 2: Seznam vybraných druhů, pro které byly zpracovány habitatové modely

TAXON	ČESKÝ NÁZEV	LATINSKÝ NÁZEV
Měkkýši	blyštivka skleněná	<i>Nesovitreia petronella</i>
	kuželík tmavý	<i>Euconulus praticola</i>
	vlahovka rezavá	<i>Pseudotrachia rubiginosa</i>
	vrkoč Geyerův	<i>Vertigo geyeri</i>
	vrkoč horský	<i>Vertigo alpestris</i>
	zemoun skalní	<i>Aegopis verticillus</i>
Motýli	bělásek hrachorový	<i>Leptidea sinapis</i>
	hnědásek jitrocelový	<i>Melitaea athalia</i>
	hnědásek kostkovaný	<i>Melitaea cinxia</i>
	hnědásek květeloý	<i>Melitaea didyma</i>
	hnědásek podunajský	<i>Melitaea britomartis</i>
	hnědásek rozrazilový	<i>Melitaea diamina</i>
	jasoň dymnivkový	<i>Parnassius mnemosyne</i>
	modrásek bahenní	<i>Phengaris nausithous</i>
	modrásek kozincový	<i>Glaucopsyche alexis</i>
	modrásek očkovaný	<i>Phengaris teleius</i>
	modrásek rozchodníkový	<i>Scolitantides orion</i>
	ohniváček modrolelý	<i>Lycaena hippothoe</i>
	okáč kostřavový	<i>Arethusana arethusa</i>
	okáč medvědkový	<i>Hipparchia fagi</i>
	okáč ovsový	<i>Minois dryas</i>
	perleťovec dvanáctitečný	<i>Boloria selene</i>
	pestrobarvec petrklíčový	<i>Hamearis lucina</i>
	pestrokřídlec podražcový	<i>Zerynthia polyxena</i>
	soumračník mochnový	<i>Pyrgus serratulae</i>
	soumračník proskurníkový	<i>Pyrgus carthami</i>
soumračník skořicový	<i>Spialia sertorius</i>	
soumračník slézový	<i>Carcharodus alceae</i>	
žluťásek borůvkový	<i>Colias palaeno</i>	
Obojživelníci	blatnice skvrnitá	<i>Pelobates fuscus</i>
	čolek dravý	<i>Triturus carnifex</i>
	čolek horský	<i>Ichthyosaura alpestris</i>
	čolek obecný	<i>Lissotriton vulgaris</i>
	čolek velký	<i>Triturus cristatus</i>
	čolek velký komplex	<i>Triturus cristatus s.l.</i>
	kuňka obecná	<i>Bombina bombina</i>
	mlok skvrnitý	<i>Salamandra salamandra</i>
	skokan krátkonožý	<i>Pelophylax lessonae</i>
	skokan ostronosý	<i>Rana arvalis</i>
	skokan skřehotavý	<i>Pelophylax ridibundus</i>
	skokan štíhlý	<i>Rana dalmatina</i>
Plazi	ještěrka obecná	<i>Lacerta agilis</i>

	ještěrka zelená	<i>Lacerta viridis</i>
	ještěrka živorodá	<i>Zootoca vivipara</i>
	užovka hladká	<i>Coronella austriaca</i>
	užovka obojková	<i>Natrix natrix</i>
	užovka podplamatá	<i>Natrix tessellata</i>
	užovka stromová	<i>Zamenis longissimus</i>
	zmije obecná	<i>Vipera berus</i>
Ptáci	bekasina otavní	<i>Gallinago gallinago</i>
	bramborníček černohlavý	<i>Saxicola rubicola</i>
	bramborníček hnědý	<i>Saxicola rubetra</i>
	čáp černý	<i>Ciconia nigra</i>
	čečetka tmavá	<i>Acanthis flammea cabaret</i>
	datlík tříprstý	<i>Picoides tridactylus</i>
	dudek chocholatý	<i>Upupa epops</i>
	holub doupňák	<i>Columba oenas</i>
	hýl rudý	<i>Carpodacus erythrinus</i>
	chřástal polní	<i>Crex crex</i>
	jeřábek lesní	<i>Tetrastes bonasia</i>
	konipas luční	<i>Motacilla flava</i>
	krkavec velký	<i>Corvus corax</i>
	kulíšek nejmenší	<i>Glaucidium passerinum</i>
	lejsek bělokrký	<i>Ficedula albicollis</i>
	lejsek černohlavý	<i>Ficedula hypoleuca</i>
	lejsek malý	<i>Ficedula parva</i>
	linduška luční	<i>Anthus pratensis</i>
	ořešník kropenatý	<i>Nucifraga caryocatactes</i>
	pěnice vlašská	<i>Sylvia nisoria</i>
	skřivan lesní	<i>Lullula arborea</i>
	slavík modráček střeoevropský	<i>Luscinia svecica cyanecula</i>
	sluka lesní	<i>Scolopax rusticola</i>
	sokol stěhovavý	<i>Falco peregrinus</i>
	sýc rousný	<i>Aegolius funereus</i>
	tetřev hlušec	<i>Tetrao urogallus</i>
tetřívka obecný	<i>Lyrurus tetrix</i>	
výr velký	<i>Bubo bubo</i>	
Savci	plch velký	<i>Glis glis</i>
	rejsek horský	<i>Sorex alpinus</i>
	rys ostrovid	<i>Lynx lynx</i>
	sysel obecný	<i>Spermophilus citellus</i>
	vlk obecný	<i>Canis lupus</i>
vydra říční	<i>Lutra lutra</i>	

3. Shrnutí výsledků

3.1. Změny krajinného pokryvu

Společnými jmenovateli změn za vybraná území jsou dominance dřevinné a travobylinné vegetace a lesa. Všechna území vykazují i podobné trendy vývoje snad vyjma NP Podyjí. V ostatních územích na severu Čech od Krušných po Jizerské hory, ale i v Železných horách a Žďárských vrších je vývoj podobný. Dřevinné vegetace pozvolna přibývá po celé sledované období všude, krajina se tím pádem dále zalesňuje, les je také všude nejvíce zastoupeným krajinným pokryvem. V období od roku 1950 do roku 1990 pozorujeme zpravidla tyto typy změn: orná půda zůstává v podobné rozloze, někde se o málo zmenší, jinde se v rámci snah socialistického zemědělství a subvencí dokonce zvětšuje, často na úkor travinobylinných porostů. Zvětšuje se také průměrná velikost plošky, zejména orné půdy v rámci kolektivizace a scelování pozemků. Podle geografické polohy a exponovanosti z hlediska stávajících sídel se mění rozloha zastavěných a rekreačních ploch. V pohraničních periferiích horských regionů postižených odsunem německého obyvatelstva dochází k poklesu zastavěných ploch (např. Krušné hory), jinde v ne tak periferních oblastech nebo ve vnitrozemí naopak dochází k jejich rozvoji (např. Žďárské vrchy, Lužické, Železné hory, Labské pískovce).

Po roce 1990 roste rozloha zastavěných a rekreačních ploch v téměř všech oblastech. Rozdílné jsou typy vznikající infrastruktury (golfová hřiště vs. sjezdové tratě), ale většinou je shodný vysoký nárůst těchto struktur. V některých oblastech se jedná o několikanásobné rozšíření stavu roku 1990. Dalším význačným trendem po roce 1990 je přeměna orné půdy na travinobylinnou vegetaci. To s sebou nese extenzifikaci využití krajiny, ale také její unifikaci a po kolektivizaci další zvětšení průměrné velikosti plošky. V některých horských územích orná půda v posledním časovém horizontu chybí úplně, což s sebou přináší ostřejší rozdělení krajiny, v některých případech jen na les či louku nebo pastvu a zastavěné území s minimalizací dalších druhů krajinných pokryvů potažmo habitatů.

V NP Podyjí je pak dán rozdíl nížinnou polohou v zemědělské krajině a také poměrně ostrým přechodem mezi samotným národním parkem a jeho ochranným pásmem. V jádrovém území jsou procesy podobné výše zmíněnému snad s rozdílem zachování větších ploch orné půdy, v ochranném pásmu je specifická přeměna orné půdy na vinice.

3.2. Vývoj říční sítě

Hodnocení změn říční sítě přineslo celou řadu metodických problémů, z nichž nejzávažnější se vážou přímo na kartografickou tvorbu samotných vstupních dat – konkrétně míru generalizace vodních toků při zákresu do topografických map za jednotlivé časové horizonty. Rozdíly zákresu zejména v pramenných oblastech neumožňují objektivní posouzení změn délky a vedení vodních toků, proto interpretace výsledků přináší jen výjimečně relevantní nebo zajímavá zjištění.

3.3. Analýza antropogenního tlaku na krajinu

V podstatě ve všech územích, a zvláště pak v CHKO, je patrný nárůst antropogenního tlaku na krajinu, zejména od roku 1990. Vývoj do roku 1990 je dán polohou území, kdy v příhraničních územích lze sledovat menší nárůst či dokonce pokles antropogenních struktur z důvodu poklesu počtu obyvatel a někde i zákazu pohybu obyvatel (např. NP Podyjí).

Nejmenší nárůst antropogenních struktur je patrný v národních parcích, které byly vyhlášeny v příhraničních lokalitách s vysokým podílem přírodního a přírodě blízkého prostředí a ochrana ve změněných politických poměrech od roku 1990 zaručila, že se do území tolik vliv člověka nedostal. K samotnému území NP Podyjí je však v kontrastu intenzivně využívaná krajina ochranného pásma. Krušnohorské lokality NATURA 2000 byly taktéž vyhlášeny v místech, kde se prakticky lidská činnost nevyskytuje, výjimkou jsou větší zásahy v podobě sjezdových tratí ve východní části lokalit a golfové hřiště u Cínovce.

Druhy rekreace ve vybraných lokalitách lze rozdělit podle typu krajiny, respektive dle nadmořské výšky – v horských oblastech, typicky v Jizerských horách, se jedná o budování infrastruktury pro sjezdové lyžování, ve středních nadmořských výškách a prakticky ve všech dalších CHKO (Labské pískovce, Lužické hory, Žďárské vrchy, Železné hory) se jedná o směs různých druhů rekreace – méně jsou zastoupeny sjezdové tratě, které se v některých lokalitách pomalu rozvíjejí, a jinde naopak i mizí (Lužické hory) a dále se jedná o rozvoj různých kempů (např. u vodní nádrže Seč v Železných horách) a sportovišť. Rekreace většinou rozšiřuje stávající zástavbu, v případech sjezdových tratí ale občas zasahují i do vyšších poloh.

Zástavba se rozrůstala zejména v CHKO, přičemž ty s větší kontinuitou vývoje osídlení ve vnitrozemí (Žďárské vrchy, Železné hory) vykazují vyšší míru růstu (nyní je rozloha více než 170 % původního stavu) než ty příhraniční (140 – 160 % původního stavu).

Ve vnitrozemských a zemědělských CHKO (Žďárské vrchy, Železné hory) je také znatelnější pokles cestní sítě způsobený rušením polních cest při scelování polí v rámci kolektivizace. U ostatních území se cestní síť zkrátila, nebo zůstala podobně dlouhá, případně rostla v lesích a silniční síť buď stagnovala, nebo se o málo prodloužila.

3.4. Fragmentace krajiny

Míra fragmentace krajiny byla hodnocena metodou efektivní velikosti oka nad dvěma kategoriemi fragmentační geometrie (FG-a a FG-b, blíže viz kap. 2.4) pro časové horizonty označované letopočty 1960, 1990, 2004 a 2017. Hodnoty efektivní velikosti oka (km²) vyjadřují v přeneseném významu pravděpodobnost vzájemného propojení dvou náhodně umístěných bodů (organismů) v krajině. To znamená, že čím větší má výsledná proměnná hodnotu, tím vyšší je pravděpodobnost setkání a zároveň tím menší je míra fragmentace krajiny. Výsledky jsou prezentovány pomocí map a grafů, kde je míra fragmentace (neboli efektivní velikost oka) rozdělena do pěti stupňů (od nuly: velmi vysoká – vysoká – střední – nízká – velmi nízká).

Míru fragmentace krajiny chráněných území určuje jejich přírodní charakter a rozložení prvků fragmentační geometrie. Pro oblasti vysočiny (CHKO Železné hory, CHKO Žďárské vrchy) a nižších pohoří (CHKO Lužické hory) je typické rozdělení krajiny silnicemi a navazující zástavbou (FG-a) do řady menších segmentů, jejichž míru fragmentace určuje velikost segmentu a hustota silniční sítě. Oproti tomu horské oblasti (CHKO Jizerské hory) tvoří převážně jeden větší celek zahrnující horský hřbet a mnoho menších segmentů v jeho okolí s hustou sídelní strukturou způsobující velmi vysokou míru fragmentace. Naopak specifická forma pískovcového skalního reliéfu (NP České Švýcarsko, částečně CHKO Labské pískovce) často znemožňuje rozvoj silniční infrastruktury, čímž pro území zajišťuje (velmi) nízkou míru fragmentace. Přírodní podmínky jsou také určujícím prvkem v naturových lokalitách (např. EVL Klínovecké Krušnohoří, EVL Krušnohorské plató, PO Novodomské rašeliniště – Kovářská), kde se pozitivně projevuje přítomnost rašelinišť, vrchovišť a pramenišť.

Vliv silniční sítě má na většině území zásadní vliv, neboť z hlediska fragmentace utváří základní strukturu krajiny. V několika chráněných územích se ovšem pozitivně projevilo uzavření některých silnic pro motorová vozidla. Např. uzavření České silnice v NP Švýcarsko vedlo k vytvoření rozsáhlého území s velmi nízkou mírou fragmentace. Podobně tomu bylo i s uzavřením silnice mezi Jizerkou a Smědavou v CHKO Jizerské hory nebo zákaz vjezdu motorových vozidel na hraniční přechod Hardegg v NP Podyjí. Přínosným opatřením proti fragmentaci krajiny může být uzavírání silnice na část roku, většinou pro zimní období jako v případě silnice z Desné na Smědavu (CHKO Jizerské hory) nebo neudržování silnice mezi Loučnou p. Klínovcem a Měděncem (EVL Klínovecké Krušnohoří). Silniční síť je také významnou (a častou jedinou) bariérou pro vybrané lokality NATURY 2000 v Krušných horách (zástavba se zde vyskytuje jen minimálně). Vliv silniční sítě se např. rapidně projevuje v EVL Východní Krušnohoří, jehož území silnice rozdělují do několika menších celků. Díky protáhlému tvaru území se mohou silnice stát zásadní bariérou při pohybu (nejen) chráněných živočichů.

Zapojení cestní sítě (FG-b) do hodnocení přináší rapidní nárůst míry fragmentace ve všech chráněných územích. Zahrnutí cestní sítě (zpevněných a nezpevněných cest a účelových komunikací) lépe přibližuje skutečný stav krajiny CHÚ, jelikož vystihuje její antropogenní ovlivnění (většinou hospodářského charakteru). Téměř ve všech chráněných územích se v celém období projevuje rozvoj cestní sítě zejména v důsledku těžby poškozených lesních porostů (usychání porostů vlivem sucha a působením škůdců). Oblasti s velmi nízkou mírou fragmentace se proto koncentrují na těžko přístupná místa (např. okolí Dravčí skály v NP Č. Švýcarsko, strmé svahy kaňonu Dyje v NP Podyjí, či zamokřené plochy rašelinišť a pramenišť v EVL a PO v Krušných horách) nebo na rozsáhlé bloky orné půdy (CHKO Lužické hory), kde byly cesty naopak rozorány.

Ve vybraných chráněných územích (CHKO Jizerské hory, CHKO Lužické hory) byla do fragm. geometrie (verze FG-b) zařazena také rekreační infrastruktura (lyžařské areály, jiné sportovní areály apod.). Z výsledků ovšem vyplývá, že současné rekreační areály jsou umístěny v blízkosti sídel a nemají zásadní vliv na celkovou míru fragmentace chráněných území. Zajímavější by ovšem bylo zařadit mezi rušivé prvky síť turistických, cykloturistických a běžeckých tras, které jsou v současné době masivně využívány především v CHKO Jizerské hory.

Hodnocení míry fragmentace proběhlo na základě všeobecně používaných informací o zástavbě a silniční (a cestní) síti. Jak intenzita provozu na silnicích, tak stupňující se suburbanizace mají zásadní a často nevratný negativní vliv na krajinu. Podobně by bylo možné do fragm. geometrie zařadit železniční síť a oplocené areály. Intenzita provozu na železnici ovšem nepředstavuje v chráněných územích zásadní bariéru (snad kromě kaňonu Labe v CHKO Labské pískovce) a často se používá v souvislosti s kumulativním efektem bariér. Další antropogenní prvky, jako technická infrastruktura (el. vedení), která ovlivňuje do jisté míry ptáky, nebyly pro hodnocení míry fragmentace krajiny využity. Zajímavé informace by rozhodně přineslo porovnání míry fragmentace s údaji o kvalitě krajinného pokryvu.

Při interpretaci výsledků je třeba také brát zřetel na vliv hranice chráněného území jako umělé bariéry (např. v CHKO Labské pískovce) a posuzovat míru fragmentace s přesahem vně chráněného území. Při řešení konektivity a fragmentace krajiny bude důležitá také spolupráce správ ze sousedních chráněných území, aby nedocházelo k devalvací provedených opatření. Zásadní bude také řešení prostupnosti krajiny mezi jednotlivými samostatnými částmi v rámci jedné EVL (PO), např. u EVL Krušnohorské plató, kde je mezi dvěma oblastmi vedena silnice II. třídy a železnice.

Interpretace výsledků míry fragmentace se zapojením cestní sítě je závislá na kvalitě zpracování mapových podkladů, které především v 50. letech 20. století mohou být ovlivněny svou menší podrobností (včetně problematiky rozeznávání jednotlivých prvků v mapě).

3.5. Habitatové modelování

Hodnocení habitatových preferencí a potenciální distribuce vybraných, ochranně významných druhů živočichů v rámci modelových území přináší nový pohled na kvalitativní a funkční vlastnosti krajiny. Zatímco v případě posuzování výskytu zájmových druhů jsme omezeni nálezovými daty většinou bodového charakteru, navíc často zatížené vynaloženým mapovacím úsilím, výstupy habitatového modelování představují extrapolaci potenciálního výskytu ve vztahu ke vhodným biotopům a dalším relevantním faktorům prostředí. Plošné vyjádření ochranné hodnoty krajiny pak může být konfrontováno jak s dosavadním vývojem využití krajiny, tak i s eventuálními plány ve smyslu konfliktu ochrany přírody a regionálního rozvoje území.

Výsledky habitatových modelů za studovaná chráněná území souhrnně vykazují dva základní vzory. V souladu s existencí habitatových generalistů a specialistů lze v modelových územích vylíšit oblasti cenné vzhledem k jejich rozloze, územní celistvosti a minimální míře fragmentace či perforace antropogenními strukturami. Habitaty, které tvoří tyto oblasti, nemusí být sami o sobě vždy nadprůměrně cenné, často se jedná o vcelku běžné hospodářské lesy či kulturní bezlesí. Hlavní kvalitou je tak jejich velikost a souhrnná ekologická integrita. Takové oblasti, které typicky vykazují vysoké hodnoty habitatové vhodnosti pro velké šelmy, býložravce a další druhy velkých teritoriálních škůl, nacházíme v rámci homogenních chráněných, jako jsou např. CHKO Jizerské hory, naturové lokality Krušnohoří nebo zčásti v komplexu území NP České Švýcarsko, CHKO Labské pískovce a Lužické hory.

Vedle nich pak nacházíme centra vysoké potenciální biodiverzity v oblastech typických pestrých vertikálních (např. Labské pískovce) nebo horizontálních (např. Železné hory) strukturou. Právě pestrá mozaika biotopů, včetně těch antropogenně podmíněných umožňuje koexistenci velkému množství habitatových specialistů, typicky zástupcům motýlů, obojživelníků, plazů a měkkýšů.

Z pohledu aplikace těchto poznatků v ochranné praxi potvrzují dosažené výsledky fakt, že význam krajiny nelze měřit pouze rozsahem přírodních biotopů a jejich pestrostí, ale i celkovou územní celistvostí. Zatímco v případě pestré mozaiky biotopů patří mezi relevantní nástroje péče aktivní management, v případě rozsáhlých celistvých habitatů je hlavním kritériem udržení nebo zlepšení současného stavu míry fragmentace.

3.6. Informační systém a mapový portál

V roce 2019 se podařilo připravit a naplnit plnohodnotný mapový portál (mapy.monitoring.krajiny.cz), kde jsou postupně publikovány veškeré mapové výstupy projektu. Přes technické problémy způsobené velkým objemem prezentovaných výstupů se daří hladce publikovat prohlížečské služby všech datových typů, které byly v rámci analýz připraveny. Počátkem roku 2020 budou publikovány výsledky za modelová území zpracovávaná v letošním roce.

Vedle mapového portálu byl postupně doplňován a rozšiřován web projektu www.monitoringkrajiny.cz, kde budou postupně prezentovány textové zprávy za jednotlivá hodnocená území.

4. Dílčí zprávy za jednotlivá území

Dílčí zprávy za jednotlivá území řešená v r. 2019 představují samostatné soubory.

5. Seznam elektronických příloh

DATA

- **GIS_DATA**
 - 1. ZCHÚ
 - A. NP České Švýcarsko
 - FRAGMENTACE
 - KOMUNIKACE
 - LAND_USE
 - REKREACE
 - TECH_INFRASTRUKTURA
 - ZÁSTAVBA
 - ZASTAVITELNÉ
 - B. NP Podyjí
 - FRAGMENTACE
 - KOMUNIKACE
 - LAND_USE
 - REKREACE
 - TECH_INFRASTRUKTURA
 - ZÁSTAVBA
 - ZASTAVITELNÉ
 - C. CHKO Jizerské hory
 - FRAGMENTACE
 - KOMUNIKACE
 - LAND_USE
 - REKREACE
 - TECH_INFRASTRUKTURA
 - ZÁSTAVBA
 - ZASTAVITELNÉ
 - D. CHKO Labské Pískovce
 - FRAGMENTACE
 - KOMUNIKACE
 - LAND_USE
 - REKREACE
 - TECH_INFRASTRUKTURA
 - ZÁSTAVBA
 - ZASTAVITELNÉ
 - E. CHKO Lužické hory
 - FRAGMENTACE
 - KOMUNIKACE
 - LAND_USE
 - REKREACE
 - TECH_INFRASTRUKTURA
 - ZÁSTAVBA
 - ZASTAVITELNÉ
 - F. Žďárské vrchy
 - FRAGMENTACE
 - KOMUNIKACE

- LAND_USE
- REKREACE
- TECH_INFRASTRUKTURA
- ZÁSTAVBA
- ZASTAVITELNÉ
- G. CHKO Železné hory
 - FRAGMENTACE
 - KOMUNIKACE
 - LAND_USE
 - REKREACE
 - TECH_INFRASTRUKTURA
 - ZÁSTAVBA
 - ZASTAVITELNÉ
- 2. NATURA
 - A. Klínovecké Krušnohoří
 - FRAGMENTACE
 - KOMUNIKACE
 - LAND_USE
 - REKREACE_NENÍ
 - TECH_INFRASTRUKTURA
 - ZÁSTAVBA
 - ZASTAVITELNÉ
 - B Krušnohorské plató
 - FRAGMENTACE
 - KOMUNIKACE
 - LAND_USE
 - REKREACE_NENÍ
 - TECH_INFRASTRUKTURA
 - ZÁSTAVBA
 - ZASTAVITELNÉ
 - C. Východní Krušnohoří
 - FRAGMENTACE
 - KOMUNIKACE
 - LAND_USE
 - REKREACE
 - TECH_INFRASTRUKTURA
 - ZÁSTAVBA
 - ZASTAVITELNÉ
 - D. Novodomské rašeliniště Kovářská
 - FRAGMENTACE
 - KOMUNIKACE
 - LAND_USE
 - REKREACE_NENÍ
 - TECH_INFRASTRUKTURA
 - ZÁSTAVBA
 - ZASTAVITELNÉ
 - E. Východní Krušné hory
 - FRAGMENTACE

- KOMUNIKACE
- LAND_USE
- REKREACE
- TECH_INFRASTRUKTURA
- ZÁSTAVBA
- ZASTAVITELNÉ
- LYR pro zobrazení krajinného pokryvu, LCF a počtu změn

- **MAPOVÉ_VÝSTUPY**

- 1. ZCHÚ
 - A. NP České Švýcarsko
 - FRAGMENTACE
 - HABITATOVÉ_MODELY
 - LAND_USE
 - REKREACE
 - TECH_INFRASTRUKTURA
 - ZÁSTAVBA
 - ZASTAVITELNÉ
 - B. NP Podyjí
 - FRAGMENTACE
 - HABITATOVÉ_MODELY
 - KOMUNIKACE
 - LAND_USE
 - REKREACE
 - TECH_INFRASTRUKTURA
 - ZÁSTAVBA
 - ZASTAVITELNÉ
 - C. CHKO Jizerské hory
 - FRAGMENTACE
 - HABITATOVÉ_MODELY
 - KOMUNIKACE
 - LAND_USE
 - REKREACE
 - TECH_INFRASTRUKTURA
 - ZÁSTAVBA
 - ZASTAVITELNÉ
 - D. CHKO Labské Pískovce
 - FRAGMENTACE
 - HABITATOVÉ_MODELY
 - KOMUNIKACE
 - LAND_USE
 - REKREACE
 - TECH_INFRASTRUKTURA
 - ZÁSTAVBA
 - ZASTAVITELNÉ
 - E. CHKO Lužické hory
 - FRAGMENTACE
 - HABITATOVÉ_MODELY

- KOMUNIKACE
- LAND_USE
- REKREACE
- TECH_INFRASTRUKTURA
- ZÁSTAVBA
- ZASTAVITELNÉ
- F. Žďárské vrchy
 - FRAGMENTACE
 - HABITATOVÉ_MODELY
 - KOMUNIKACE
 - LAND_USE
 - REKREACE
 - TECH_INFRASTRUKTURA
 - ZÁSTAVBA
 - ZASTAVITELNÉ
- G. CHKO Železné hory
 - FRAGMENTACE
 - HABITATOVÉ_MODELY
 - KOMUNIKACE
 - LAND_USE
 - REKREACE
 - TECH_INFRASTRUKTURA
 - ZÁSTAVBA
 - ZASTAVITELNÉ
- 2. NATURA
 - A. Klínovecké Krušnohoří
 - FRAGMENTACE
 - HABITATOVÉ_MODELY
 - KOMUNIKACE
 - LAND_USE
 - REKREACE
 - TECH_INFRASTRUKTURA
 - ZÁSTAVBA
 - ZASTAVITELNÉ
 - B Krušnohorské plató
 - FRAGMENTACE
 - HABITATOVÉ_MODELY
 - KOMUNIKACE
 - LAND_USE
 - REKREACE
 - TECH_INFRASTRUKTURA
 - ZÁSTAVBA
 - ZASTAVITELNÉ
 - C. Východní Krušnohoří
 - FRAGMENTACE
 - HABITATOVÉ_MODELY
 - KOMUNIKACE
 - LAND_USE

- REKREACE
- TECH_INFRASTRUKTURA
- ZÁSTAVBA
- ZASTAVITELNÉ
- D. Novodomské rašeliniště Kovářská
 - FRAGMENTACE
 - HABITATOVÉ_MODELY
 - KOMUNIKACE
 - LAND_USE
 - REKREACE
 - TECH_INFRASTRUKTURA
 - ZÁSTAVBA
 - ZASTAVITELNÉ
- E. Východní Krušné hory
 - FRAGMENTACE
 - HABITATOVÉ_MODELY
 - KOMUNIKACE
 - LAND_USE
 - REKREACE
 - TECH_INFRASTRUKTURA
 - ZÁSTAVBA
 - ZASTAVITELNÉ

- **TABULKY**

- 1. ZCHÚ
 - A. NP České Švýcarsko
 - FRAGMENTACE
 - LAND_USE
 - REKREACE_ZÁSTAVBA
 - B. NP Podyjí
 - FRAGMENTACE
 - LAND_USE
 - REKREACE_ZÁSTAVBA
 - C. CHKO Jizerské hory
 - FRAGMENTACE
 - LAND_USE
 - REKREACE_ZÁSTAVBA
 - D. CHKO Labské Pískovce
 - FRAGMENTACE
 - LAND_USE
 - REKREACE_ZÁSTAVBA
 - E. CHKO Lužické hory
 - FRAGMENTACE
 - LAND_USE
 - REKREACE_ZÁSTAVBA
 - F. Žďárské vrchy
 - FRAGMENTACE
 - LAND_USE
 - REKREACE_ZÁSTAVBA

- G. CHKO Železné hory
 - FRAGMENTACE
 - LAND_USE
 - REKREACE_ZÁSTAVBA
- 2. NATURA
 - A. Klínovecké Krušnohoří
 - FRAGMENTACE
 - LAND_USE
 - REKREACE_ZÁSTAVBA
 - B Krušnohorské plató
 - FRAGMENTACE
 - LAND_USE
 - REKREACE_ZÁSTAVBA
 - C. Východní Krušnohoří
 - FRAGMENTACE
 - LAND_USE
 - REKREACE_ZÁSTAVBA
 - D. Novodomské rašeliniště Kovářská
 - FRAGMENTACE
 - LAND_USE
 - REKREACE_ZÁSTAVBA
 - E. Východní Krušné hory
 - FRAGMENTACE
 - LAND_USE
 - REKREACE_ZÁSTAVBA