

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
Katedra plánování krajiny a sídel



Česká zemědělská univerzita v Praze
**Fakulta životního
prostředí**

**Historický vývoj struktury krajiny v modelovém území ovlivněných
povrchovou těžbou na Mostecku**

Diplomová práce

Vedoucí práce: Ing. Kateřina Černý Pixová, Ph.D.
Diplomant: Bc. Alena Nessmithová

2024

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Alena Nessmithová

Regionální environmentální správa

Název práce

Historický vývoj struktury krajiny v modelovém území ovlivněných povrchovou těžbou na Mostecku

Název anglicky

Historical development of landscape patterns on model area affected by mining in Most area

Cíle práce

Cílem práce je zhodnotit vývoj struktury krajiny území ovlivněném povrchovou těžbou hnědého uhlí v rámci zvoleného modelového území.

Metodika

Na základě leteckých snímků z několika historických období a současnosti bude zhodnocen vývoj struktury krajiny ve vybraném modelovém území. Vyhodnocení bude realizováno na úrovni land use.

Budou provedeny overlay analýzy, zhodnocena dynamika vývoje a vypočteny krajinné indexy.

Doporučený rozsah práce

min. 45 stran + přílohy

Klíčová slova

krajina, historický vývoj, struktura, těžba uhlí, Mostecko

Doporučené zdroje informací

FORMAN, R T T. – GODRON, M. *Krajinná ekologie*. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky, 1993. ISBN 80-200-0464-5.

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

KIENAST, F. – WILDI, O. – GHOSH, S. *A changing world : challenges for landscape research*. Dordrecht: Springer, 2009. ISBN 978-90-481-2390-2.

KOVÁŘ, P. – UNIVERZITA KARLOVA. *Ekosystémová a krajinná ekologie*. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2044-2.

LIPSKÝ, Z. – ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. ÚSTAV APLIKOVANÉ EKOLOGIE. *Sledování změn v kulturní krajině : učební text pro cvičení z předmětu Krajinná ekologie*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 1999. ISBN 80-213-0643-2.

LIPSKÝ, Z. *Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů*. Praha: Karolinum, 1998. ISBN 80-7184-545-0.

ŠARAPATKA, B. – NIGGLI, U. – FORSCHUNGSINSTITUT FÜR BIOLOGISCHEN LANDBAU (ŠVÝCARSKO). *Agriculture and landscape : the way to mutual harmony*. Olomouc: Palacký University, 2012. ISBN 978-80-244-2824-6.

Předběžný termín obhajoby

2021/22 ZS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Kateřina Černý Pixová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra plánování krajiny a sídel

Elektronicky schváleno dne 2. 3. 2021

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 3. 3. 2021

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 28. 09. 2021

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: **Historický vývoj struktury krajiny v modelovém území ovlivněných povrchovou těžbou na Mostecku** vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby. Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne 25.3.2024



.....
Bc. Alena Nessmithová

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucí své práce, Ing. Kateřině Černý Pixové, Ph.D., za odborné vedení, konstruktivní konzultace a cenné rady a připomínky, kterými mě vedla při zpracování mé práce. Její trpělivé a laskavé vedení mi bylo velkou oporou. Velké díky patří také mému manželovi a dětem, kteří mě v mém studiu po celou dobu neúnavně povzbuzovali a bez jejichž podpory bych studium nemohla dokončit.

Abstrakt

Tato diplomová práce se zaměřuje na změny krajinných struktur a změny land use v konkrétním vymezeném území na Mostecku pod vlivem povrchové těžby hnědého uhlí. Cílem této práce je identifikovat a vyhodnotit změny land use, které v tomto území proběhly v důsledku povrchové těžby uhlí, tyto změny kvantifikovat a popsat za využití postupů historické analýzy krajinných struktur a provést srovnání s výstupy obdobných prací na toto téma v této oblasti.

Vybrané zájmové území se skládá ze 6 katastrálních území o celkové rozloze 31,6 km² nacházejících se západně od města Most a zasahujících do revírů hnědouhelných lomů ČSA a Vršany. Analýza krajinných struktur byla provedena na základě srovnání leteckých měřičských snímků a ortofotomap z let 1950, 1995 a 2023 zpracovaných a vyhodnocených v softwaru ArcGIS Pro. V průběhu analýzy byl nejprve přesně zaznamenán stav krajiny a její využití (land use) v každém časovém období, následně byly zjištěné hodnoty z jednotlivých časových období porovnány mezi sebou a za použití overlay analýzy byly identifikovány změny mezi jednotlivými časovými úseky.

Z výsledků práce vyplynulo, že mezi lety 1950 a 1995 došlo ke změně využití krajiny na 71 % území, mezi lety 1995 a 2023 to bylo 52 % území a v průběhu celého sledovaného období, tedy mezi lety 1950 a 2023, se proměnilo 78 % sledovaného území. Více než 40 % území je v současnosti rekultivováno, na téměř 11 % stále ještě probíhá těžba a 11,4 % území je zatím ponecháno sukcesi. Zjištěné hodnoty rozlohy jednotlivých kategorií land use, počty plošek a jejich průměrná velikost byly použity k výpočtům Shannonova indexu diverzity a vyrovnanosti a koeficientu ekologické stability území.

Tato diplomová práce, která podrobně sleduje krajinné struktury a jejich změny v průběhu časového období více než 70 let, identifikovala a popsala změny, ke kterým v daném území vlivem povrchové těžby došlo a potvrdila zjištění dalších autorů, kteří se této problematice věnovali. Práce se kromě jiného věnuje také vlivu těžby uhlí na krajinu, rekultivacím, možnostem ekologické rekultivace a okrajově také příčinám, které vedly k takto rozsáhlým změnám původní sídelní struktury a původních krajinných struktur nejenom v zájmovém území, ale ve velké části Mostecká. Mezi ty patří zejména zprětrhání vazeb mezi obyvateli a krajinou v důsledku poválečného vysídlení většiny původních obyvatel.

Klíčová slova:

krajina, historický vývoj, struktura, těžba uhlí, Mostecko

Abstract

This thesis focuses on the changes of landscape structures and land use changes in a specific defined area in Most region under the influence of opencast lignite mining. The aim of this thesis is to identify and evaluate the changes in land use that have taken place in this area as a result of opencast coal mining, to quantify and describe these changes using historical landscape structure analysis techniques, and to make a comparison with the outputs of similar works on this topic in this area.

The selected area of interest consists of 6 cadastral areas with a total area of 31.6 km² located west of the town of Most and extending into the ranges of the CSA and Vršany lignite quarries. The analysis of landscape structures was carried out on the basis of comparison of aerial survey images and orthophotomaps from 1950, 1995 and 2023 processed and evaluated in ArcGIS Pro software. In the course of the analysis, the state of the landscape and its land use in each time period was first accurately recorded, then the observed values from each time period were compared with each other and changes between time periods were identified using overlay analysis.

The results of the work showed that between 1950 and 1995 there was a change in land use in 71 % of the area, between 1995 and 2023 it was 52 % of the area, and over the entire study period, i.e. between 1950 and 2023, 78 % of the study area changed. More than 40 % of the area is currently being reclaimed, almost 11 % is still being mined and 11.4 % is at the moment left to natural succession. The observed values of the area of each land use category, the number of areas and their average size were used to calculate Shannon's Diversity and Shannon's Evenness Indexes and the Ecological Stability Coefficient.

This thesis, which follows in detail the landscape structures and their changes over a time period of more than 70 years, identified and described the changes that have occurred in the area due to strip mining and confirmed the findings of other authors who have addressed this issue. The thesis deals, among other things, with the impact of coal mining on the landscape, ways of reclamation, possibilities of ecological reclamation and, marginally, with the causes that have led to such extensive changes in the original settlement structure and original landscape structures not only in the area of interest, but also in a large part of the Most region. These include, in particular, the severing of links between the inhabitants and the landscape as a result of the post-war displacement of most of the original inhabitants.

Keywords:

landscape, historical development, structure, coal mining, Most region

Obsah

| | |
|---|----|
| 1. Úvod | 1 |
| 2. Cíle..... | 2 |
| 3. Krajina | 3 |
| 3.1. Krajinná ekologie..... | 3 |
| 3.2. Struktura krajiny..... | 4 |
| 3.2.1. Plošky | 5 |
| 3.2.2. Koridory..... | 6 |
| 3.2.3. Krajinná matrice..... | 7 |
| 3.2.4. Heterogenita a fragmentace..... | 8 |
| 3.3. Kategorie krajiny | 9 |
| 3.4. Ekologická stabilita ekosystémů | 10 |
| 3.5. Ekologická stabilita krajiny..... | 12 |
| 3.5.1. Územní systém ekologické stability | 12 |
| 3.5.2. Natura 2000 | 15 |
| 3.5.3. EECONET | 16 |
| 3.6. Land cover a Land use..... | 16 |
| 3.6.1. Land cover..... | 17 |
| 3.6.2. Land use | 18 |
| 3.7. Sledování historického vývoje krajinné struktury | 18 |
| 3.8. Podklady pro zkoumání historického stavu a změn krajinné struktury..... | 19 |
| 3.8.1. Písemné podklady | 20 |
| 3.8.2. Grafické podklady | 20 |
| 3.8.3. Letecké a družicové snímky | 22 |
| 3.8.4. Současné podklady | 22 |
| 4. Těžba uhlí v ČR | 23 |
| 4.1. Výskyt a těžba černého uhlí | 23 |
| 4.2. Výskyt a těžba hnědého uhlí | 24 |
| 4.3. Historie těžby uhlí v Severočeské hnědouhelné pánvi | 24 |
| 4.4. Severočeský hnědouhelný revír | 26 |
| 4.5. Vliv těžby na životní prostředí..... | 26 |
| 4.6. Likvidace obcí a přesídlování obyvatel na Ústecku v důsledku těžby | 27 |
| 4.7. Územní ekologické limity a útlum těžby | 28 |
| 4.8. Těžba v SHR – současný stav..... | 30 |
| 4.8.1. Lom Československé armády (ČSA) | 30 |
| 4.8.2. Lom Vršany..... | 30 |

| | | |
|--------|---|----|
| 4.8.3. | Lom Bílina..... | 31 |
| 4.8.4. | Doly Nástup Tušimice – Libouš | 31 |
| 5. | Rekultivace..... | 32 |
| 5.1. | Etapy a průběh rekultivace | 33 |
| 5.2. | Historie rekultivací..... | 34 |
| 5.3. | Ekologická obnova | 35 |
| 6. | Mostecko | 37 |
| 6.1. | Historie kraje..... | 38 |
| 6.2. | Přírodní podmínky..... | 38 |
| 7. | Vymezení zájmového území | 39 |
| 7.1. | Komořany u Mostu | 40 |
| 7.2. | Třebušice..... | 41 |
| 7.3. | Hořany..... | 42 |
| 7.4. | Slatinice u Mostu..... | 42 |
| 7.5. | Bylany u Mostu | 42 |
| 7.6. | Vršany | 43 |
| 7.7. | Malé Březno | 43 |
| 8. | Metodika..... | 45 |
| 8.1. | Postup práce | 45 |
| 8.2. | Mapové podklady | 45 |
| 8.2.1. | Mapové podklady 50. léta | 46 |
| 8.2.2. | Mapové podklady pro rok 1995..... | 46 |
| 8.2.3. | Současný stav..... | 46 |
| 8.3. | Příprava podkladů a zpracování dat..... | 47 |
| 8.3.1. | Georeferencování | 47 |
| 8.3.2. | Oříznutí a spojení snímků..... | 47 |
| 8.3.3. | Vektorizace území..... | 48 |
| 8.3.4. | Analýza překryvu (Overlay analysis) | 49 |
| 8.3.5. | Kategorie Land use..... | 50 |
| 8.3.6. | Mapové výstupy..... | 51 |
| 8.3.7. | Sledované charakteristiky | 52 |
| 9. | Výsledky | 55 |
| 9.1. | Zastoupení kategorií land use v jednotlivých obdobích | 55 |
| 9.2. | Počet plošek a jejich velikost | 59 |
| 9.3. | Využití krajiny v roce 1950..... | 61 |
| 9.4. | Využití krajiny v roce 1995 | 63 |

| | |
|---|----|
| 9.5. Využití krajiny v roce 2023 | 65 |
| 9.6. Shannonův index diverzity (SHDI) a Shannonův index vyrovnanosti (SHEI) | 68 |
| 9.7. Koeficient ekologické stability | 69 |
| 9.8. Analýza změn území v čase | 70 |
| 9.8.1. Změny mezi roky 1950 a 1995 | 70 |
| 9.8.2. Změny mezi roky 1995 a 2023 | 71 |
| 9.8.3. Změny mezi roky 1950 a 2023 | 73 |
| 10. Diskuze | 74 |
| 11. Závěr | 78 |
| 12. Přehled literatury a použitých zdrojů | 79 |
| 13. Seznam obrázků | 90 |
| 14. Seznam tabulek | 90 |
| 15. Seznam příloh | 91 |

Seznam použitých zkratk

| | |
|----------|--|
| AOPK ČR | Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky |
| ArcGIS | Aeronautical Reconnaissance Coverage Geographic Information System |
| CENIA | Česká informační agentura životního prostředí |
| CORINE | Coordination of information on the environment |
| ČÚZK | Český úřad zeměměřický a katastrální |
| ČZU | Česká zemědělská univerzita |
| DMÚ 25 | Digitální model území v měřítku 1:25 000 |
| DNT | Doly Nástup-Tušimice |
| DP | Dobývací prostor |
| DSM | Digital Surface Model / digitální model povrchu |
| DTM | Digitální technická mapa |
| EECONET | European Ecological Network / Evropská ekologická síť |
| EHS | Evropské hospodářské společenství |
| EIA | Environmental Impact Assessment |
| EPA | Environmental Protection Agency |
| ESRI | Environmental Systems Research Institute |
| EU | Evropská unie |
| EUROSTAT | Statistický úřad Evropské Unie |
| EVL | Evropsky významné lokality |
| EVSK | Ekologicky významné segmenty krajiny |
| CHKO | Chráněná krajinná oblast |
| KES | Koeficient ekologické stability |
| KES | Kostra ekologické stability |
| KTO | Katalog topografických objektů |
| LC | Land cover |
| LMS | Letecké měřické snímky |
| LU | Land use |
| LUCAS | Land use and Coverage Area frame Survey |
| LULC | Land-cover and Land-use Change |
| NATO | North Atlantic Treaty Organization |
| NBS | Nature Based Solutions |
| NP | Národní park |

| | |
|---------|--|
| NPP | Národní přírodní památka |
| NPR | Národní přírodní rezervace |
| POPD | Plán otírky, přípravy a dobývání |
| PP | Přírodní památka |
| PR | Přírodní rezervace |
| RETM | Rastrový ekvivalent topografické mapy |
| RZM | Rastrová základní mapa |
| SEK | Státní energetická koncepce |
| SHD | Severočeské hnědouhelné doly |
| SHDI | Shannon's Diversity Index (Shannonův index diverzity) |
| SHEI | Shannon's Evenness Index (Shannonův index vyrovnanosti) |
| SHP | Severočeská hnědouhelná pánev |
| SHR | Severočeský hnědouhelný revír |
| TTP | Trvalý travní porost |
| ÚAZK | Ústřední archiv zeměměřičství a katastru v Praze |
| ÚEL | Územní ekologické limity |
| ÚSES | Územní systém ekologické stability |
| USGS | United States Geological Survey |
| VGHMÚř | Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad Dobruška |
| VKP | Významný krajinný prvek |
| WMTS | Web Map Tile Service |
| ZABAGED | Základní báze geografických dat České republiky |
| ZCHÚ | Zvláště chráněné území |

1. Úvod

Od chvíle svého vzniku prochází krajina neustálým vývojem, který je určovaný vzájemným působením všech jejích biotických a abiotických složek a přírodních procesů. Součástí těchto složek je i člověk, který má na podobu krajiny a její funkce na většině míst světa největší vliv. Sledování historického vývoje struktur v krajině je způsob, jak zachytit a kvantifikovat změny, ke kterým, většinou působením člověka, v krajině došlo a dochází, možnost vyhodnotit jejich vliv na funkčnost ekosystémů a jejich stabilitu a případně navrhnout úpravu stavu.

Člověk mění přírodní prostředí a krajinu kolem sebe od počátků své existence, přičemž tempo a rozsah těchto změn roste úměrně tomu, jak se zvětšuje lidská populace na Zemi. První změny přicházely se zaváděním zemědělství a výstavbou sídel, další s dobýváním nerostných surovin a jejich přepravou. Od vypuknutí průmyslové revoluce je tempo těchto změn tak rychlé, že na mnoha místech světa dochází k rozpadu přirozených přírodních společenstev, zániku druhů a nevratným změnám ve fungování ekosystémů.

V našich zemích má největší vliv na vzhled krajiny a její funkčnost zemědělství, výstavba sídel, výstavba silniční sítě a těžba nerostných surovin, přičemž jako nejproblémovější se jeví těžba uhlí, a to jak černého, tak zejména hnědého. Výraz „měsíční krajina“ přiléhavě popisuje vzhled krajiny Severních Čech v 70. a 80. letech minulého století, kdy jí dominovaly povrchové lomy hnědého uhlí a výsypky.

Z tohoto důvodu jsem si pro sledování historického vývoje struktur krajiny vybrala právě území Mostecka v severních Čechách, které se ruku v ruce s likvidací desítek obcí a historického města Most, stalo synonymem exploatace krajiny až k její destrukci. Povrchová těžba hnědého uhlí v průběhu necelých sta let změnila krajinu severních Čech z malebné kulturní zemědělské krajiny na krajinu otevřených lomových jam, výsypek a dýmajících komínů tepelných elektráren a chemických závodů. Poptávka po nerostném bohatství ukrytém pod povrchem se potkala s politicko-sociálním vývojem po skončení 2. světové války, a po vysídlení většiny původních obyvatel nic nestálo v cestě tomu proměnit Severní Čechy v energetickou základnu země.

I když povrchová těžba někdy změní krajinu natolik, že „vymaže její paměť“, je vhodné realizovat její obnovu právě na základě studia historického vývoje jejích krajinných struktur. Porovnáním historických snímků z různých období je možné zachytit změny land use, které v daném území proběhly a vyhodnotit jejich dopad na ekologickou stabilitu krajiny. Výstupy analýzy vycházející z historických podob krajiny a jejího kontextu v širším území je zároveň možné použít jako podklad pro rekultivace a přispět tak k diskuzi mezi rekultivátory, zástupci obcí a ekology o konečné podobě nově vytvářené krajiny.

2. Cíle

Cílem této diplomové práce je zaznamenat a vyhodnotit změny krajinných struktur a změny land use, ke kterým došlo v konkrétním území na Mostecku v důsledku povrchové těžby hnědého uhlí v časovém období několika desítek let. Počáteční stav území bude vyhodnocen na základě podoby krajiny na počátku 50. let minulého století, kdy se povrchová těžba v oblasti začínala rozvíjet, dalším srovnávaným obdobím budou 90. léta, kdy začínalo docházet k utlumování těžby a posledním srovnávaným obdobím bude současnost, kdy již došlo k významnému omezení těžební činnosti a probíhá rekultivace území.

Na základě využití metod historické analýzy krajiny bude ve vybraném území zachycen a popsán stav využití krajiny člověkem v každém vybraném časovém úseku a tyto hodnoty budou mezi sebou porovnány za využití metod overlay analýzy. Srovnání bude provedeno za využití historických a současných ortofotomap a dostupných leteckých měřických snímků, které nejlépe zachycují stav krajiny v daném časovém období. Zpracování snímků a jejich analýza bude provedena v prostředí geografického informačního systému ArcGIS, výstupy budou zpracovány do tabulek a grafů v programu Excel z balíčku Microsoft Office.

Výstupy historické analýzy krajinných struktur budou následně popsány a vyhodnoceny na základě rešerše zaměřené na studium krajiny, jejích struktur, ekologických vlastností a vlivu povrchové těžby surovin na její vzhled a fungování. Cílem práce je ukázat změny, ke kterým v důsledku rozsáhlé a dlouhodobé povrchové těžby uhlí dochází, jejich dopady na fungování krajiny a život jejích obyvatel a srovnáním s pracemi dalších autorů naznačit možné postupy při obnově krajiny a jejích ekologických funkcí.

3. Krajina

Existuje nespočet způsobů, jak definovat krajinu, jak ji popsat a na základě čeho vyjádřit její hodnotu, a každý způsob se odvíjí od toho, kdo se na ni dívá. Krajinu lze definovat na základě její geomorfologie, která ji hodnotí jako geografický okrsek zemského povrchu ohraničený přirozenými hranicemi; z pohledu ekologie, která ji vnímá jako harmonický soubor ekologických systémů; ale také z pohledu historie, estetiky, práva, umění či krajinného rázu. Krajinu je také nutné definovat v prostoru a v čase.

Krajina musí být chápána jako dynamická jednotka závislá na čase, spíše než statická kombinace biotických a abiotických složek. K pochopení toho, co je krajina, je nutné použít holistický přístup a zkoumat všechny její vztahy a procesy, neboť krajina je systém s vlastní strukturou, genetikou a fyziognomií, který je příliš složitý na analýzu (Sklenička 2003; Löw et al. 1995; Šarapatka a Niggli 2008; Kienast et al. 2007).

Zákon 114/1992 Sb. O ochraně krajiny a přírody definuje krajinu jako „*část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořenou souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky*“ (Zákon České národní rady o ochraně přírody a krajiny). Podobně to vidí Zonneveld (Forman a Godron 1993), který říká, že krajina je část zemského prostoru, který představuje soubor systémů tvořený vzájemnou interakcí abiotických a biotických složek včetně člověka a vytváří tak zřetelnou jednotku.

Podle Formana a Godrona se jedná o heterogenní část zemského povrchu, jehož všechny části jsou ovlivňované stejným celkovým podnebím, mají podobnou geomorfologii a působí na ně stejné nebo podobné disturbance, které utvářejí její charakter. Krajina vzniká jako výsledek formování mnoha vlivy a mechanismy v průběhu různě dlouhých časových období, přičemž mezi nejzásadnější patří konkrétní geomorfologické pochody, osidlování krajiny rostlinnými a živočišnými společenstvy a krátkodobé disturbance existujících systémů (Forman a Godron 1993).

Velkou část krajin na světě představuje kulturní krajina, která byla v průběhu času utvářena působením člověka, který v daném místě žil, hospodařil a využíval dostupné zdroje, přičemž období využívání krajiny se střídalo s obdobími, kdy lidský vliv byl zanedbatelný. Na současnou krajinu a její ekologické funkce je proto nutné hledět optikou historicko-ekologického přístupu, který zohledňuje vliv člověka na krajinu a její procesy jakožto součást biotických faktorů (Kienast et al. 2007).

3.1. Krajinná ekologie

Krajinná ekologie je poměrně mladou vědní disciplínou, která se zabývá vztahy mezi člověkem a krajinou. Její výstupy zároveň slouží jako vstupní informace pro krajinné plánování a s ním související rozvoj, revitalizaci či ochranu krajiny (Lipský 1999a; Kovář 2008).

Krajinná ekologie je definována jako věda, která se zabývá strukturou krajiny, která vzniká kombinací různorodých ekosystémů, její funkcí a dynamikou neboli změnami v čase (Lipský 1999b; Forman a Godron 1993). Za zakladatele této vědní disciplíny je považován německý biogeograf Carl Troll (1899-1975), který se jako první začal

věnovat studiu krajinných přírodních souvislostí, když při své práci ve 30. letech minulého století začal využívat leteckých snímků krajiny (Lipský 1999a; Troll 1971).

Krajinná ekologie je syntézou několika vědních oborů, z nichž nejdůležitější jsou ekologie a geografie, její kořeny leží ale i v geobotanice, biogeografii a územním plánování (Lipský 1999a; Kovář 2008; Forman a Godron 1993). Pro její vývoj bylo důležité rozčlenění krajiny do biotopů či ekotopů a kombinace prostorového (horizontálního) přístupu geografů a funkčního (vertikálního) přístupu ekologů (Kovář 2008). Podle toho, který pohled je pozorovateli bližší, je možné při studiu krajiny uplatňovat více biocentrický přístup, zaměřený na studium vztahů v krajině na základě interakce ekosystémů, nebo přístup polycentrický, který vychází ze studia interakce jednotlivých krajinných složek, tedy biosféry, pedosféry, atmosféry, hydrosféry, litosféry a antroposféry (Míchal 1994; Lipský 1999b).

Kromě struktury a prostorového umístění krajinných složek je důležité sledovat také jejich funkci, toky energie a přerozdělování živin mezi jednotlivými složkami krajiny, změnu a stabilitu krajiny, současně také biotickou diverzitu a přesun druhů v rámci krajinných struktur, což Forman a Godron (1993) definovali jakožto sedm obecných principů krajinné ekologie. Je stále zřejmější, že pochopení těchto zákonitostí a procesů na úrovni krajiny je nezbytné pro racionální plánování a řízení využití krajiny jak z hlediska produkce, tak z hlediska ochrany biologické rozmanitosti (Hobbs 1997).

Vztahem člověka a krajiny a jejich vzájemnými interakcemi se zabývá také krajinná antropologie (Landscape Anthropology), která studuje prostorové rozměry společenských a materiálních vztahů a vychází z pojetí, že krajina je pozadím, na kterém se odehrává život určitého společenství. Ke krajině přistupuje jako k něčemu, co je neustále v procesu změny, není nikdy dokončené a člověk je bytostně součástí krajiny a jejího prostředí a naopak (Lounela et al. 2019).

3.2. Struktura krajiny

Pro porozumění struktuře krajiny je důležité znát její skladebné části, a to od těch nejjednodušších až po ty nejkompaktnější. Jako základní prostorová jednotka je mnoha krajinnými ekology označován ekotop, který představuje nejmenší homogenní částí krajiny a zároveň tvoří jediný přírodní ekosystém, jakožto funkční jednotku. Ekotop je definován jako souhrn ekologicky určujících vlastností abiotických a biotických subsystémů (Forman a Godron 1993; Míchal 1994). Struktura krajiny má největší vliv na biodiverzitu a ovlivňuje zdraví a početnost populací organismů v krajině (Sklenička 2003).

Krajinná struktura je někdy také popisována jako dvouúrovňová, přičemž „krajinné složky“ jsou jednotky určené fyzikálním a přírodním prostředím, a „krajinné prvky“, které jsou jim strukturně nadřazené, jsou vytvářené především působením lidské činnosti. Podle (Forman a Godron 1993) jsou krajinné složky, bez ohledu na svůj původ, viditelné z letadla a jejich rozměr se může pohybovat od desítek metrů po kilometry. Bez ohledu na svou velikost, mohou být krajinné složky heterogenní, složené z více typů podobných složek, například různé plodiny vyskytující se na jedné zemědělské ploše. Nejmenší homogenní jednotka se potom nazývá „tesera“.

Pohledem seshora se krajinná struktura jeví jako mozaika, která je složená z jednotlivých skladebných částí. Tyto části představují tzv. „plošky“, které se

vzhledem liší od okolních plošek a vzájemně se liší svou velikostí, tvarem a typem. Mezi ploškami se mohou vyskytovat liniové prvky, tzv. „koridory“. Plošky jsou součástí „krajinné matrice“, což je způsob, jak jsou v krajině poskládané krajinné složky a koridory (Sklenička 2003; Forman a Godron 1993).

3.2.1. Plošky

Plošky nebo také enklávy jsou definované jako nelineární plošné části zemského povrchu, které se svým vzhledem, velikostí, tvarem, typem a homogenitou odlišují od svého okolí. Plošky mohou tvořit soubory druhů, jako například rostlinná nebo živočišná společenství, ale mohou je tvořit také půda, skály nebo stavby.

Plošky fungují jako stavební kameny a spoluvytvářejí matrix krajiny. Délka jejich existence je proměnlivá a závisí na okolnostech, což definuje tzv. patch turnover (Forman a Godron 1993; Kovář 2008; Sklenička 2003).

Plošky lze dělit podle způsobu jejich vzniku a sil, které je vytvářejí, na plošky:

- **vzniklé disturbancí** – například vykácením porostu, požárem, sešlapáním zvěří, povrchovou těžbou aj. Obecně mají nejkratší životnost a podléhají sukcesním procesům, tedy mají nejvyšší patch turnover.
- **zbytkové plošky** – vznikají v důsledku velkoplošných vlivů na území obklopující plošku. Mezi zbytkové plošky patří například zbytky lesa po požáru, ostrůvky nezaplavené vegetace po povodni, zbytek lesa po vykácení okolního porostu.
- **regenerující nebo regenerační plošky** – vznikají v místě, kde přestal působit rušivý vliv a dochází k obnově původního pokryvu ať už sukcesí nebo zásahem člověka
- **plošky zdrojů prostředí** – společenství organismů plošky se liší od svého okolí, neboť podmínky prostředí či zdroje jsou v plošce jiné, například mokřad ve vápencové krajině, rašeliniště vzniklé po ústupu ledovce apod.
- **zavlečené plošky** – vzniknou zavlečením organismu, který má rušivý vliv na původní společenství
 - **obdělávané plošky** – vznik závisí především na člověku, například pole s jednou hospodářskou plodinou, lesy s uměle vysazenou monokulturou, travnatá sportovní hřiště apod.
 - **domovy a sídla** – domy, hospodářské budovy a přilehlé pozemky
- **efemerní plošky** – přechodná uskupení druhů vzniklá na základě sociálních interakcí nebo krátkodobých fluktuací podmínek prostředí, například trs jednoletých bylin, určitá sukcesní fáze, zatopení území při povodni, nocoviště zvířat apod.

Plošky se posuzují zejména z hlediska jejich velikosti a tvaru. Z poměru vnitřního a vnějšího prostředí vyplývá okrajový efekt, který má vliv na druhovou diverzitu v okrajových částech plošek (Forman a Godron 1993; Sklenička 2003).

Velikost plošky má také vliv na její ekologickou hodnotu, přičemž velké plochy poskytují lepší ochranu, více typů stanovišť pro více druhů a fungují také jako zdroj druhů pro své okolí. Velikosti plošky má velký vliv na druhy okraje a druhy vnitřku, ale zanedbatelný na generalistické druhy, které využívají jak okrajová, tak vnitřní stanoviště. Stejně tak stěhovavé druhy obecně trpí menším poklesem velikosti populace než nemigrující druhy v závislosti na zmenšování velikosti plošek. Malé

plošky zvyšují heterogenitu, často je zde vysoká hustota druhů a velké populace druhů okrajů, které fungují jako pomocné zdroje populací při rekolonizaci (Kovář 2008; Bender et al. 1998).

3.2.2. Koridory

Koridory jsou liniové útvary v krajině, které se liší od krajinné matrice, která je obklopuje. Mohou být izolované, ale mohou také spojovat plochy s podobným pokryvem. Koridory krajinu rozdělují, ale zároveň propojují její jednotlivé části. Koridory umožňují a zvyšují pohyb mezi ploškami, které propojují, čímž podporují druhovou diverzitu a zvětšují genetickou základnu druhů. Studie dokládají, že přítomnost koridorů, zejména přírodní povahy, má zásadní vliv na šíření populací druhů a jejich úspěšnou reprodukci v krajině (Tewksbury et al. 2002; Forman a Godron 1993; Collinge 1998; Rosenberg et al. 1997).

Koridory dělíme podle způsobu vzniku podobně jako plošky na:

- **vzniklé disturbancí** – vliv rušivého vlivu, například vykácení pruhu lesa, výstavba silnice apod.
- **zbytkové koridory** – zbytek původních rostlinných společenstev po narušení okolí, například zbytek původní vegetace podél nově postavené železniční trati
- **vzniklé ze zdrojů prostředí** – pásy pobřežní vegetace podél vodních toků, stezky vyšlapané zvěří
- **pěstované koridory** – ochranné pásy zeleně podél silnic, větrolamy podél polí, uměle vysazené živé ploty
- **regenerující koridory** – vznikají zarůstáním pruhů po narušení

Pro ekologickou funkci koridoru je velice důležitá jeho šířka a struktura. Koridory jsou často také rozdělené zlomy (breaks) nebo se v rámci svého průběhu rozšiřují či zužují a v místech rozšíření vytvářejí tzv. uzly (nodes). V závislosti na své struktuře a velikosti mohou koridory představovat stanoviště pro specifické druhy, mohou fungovat jako cesta pro pohyb podél koridorů, jako bariéra nebo naopak filtr v krajině a jako zdroj biotických vlivů na své okolí. Podle těchto hodnot rozdělujeme koridory na několik typů, které se však mohou doplňovat a překrývat (Forman a Godron 1993; Kovář 2008):

- **liniové** – jedná se o úzké pruhy, kde dominují druhy okrajů, například cesty, pěšiny, silnice, živé ploty, meze, vodní kanály apod.
- **pásové** – pruhy vegetace s dostatečnou šířkou, která umožňuje vznik a existenci vlastního prostředí osídleného vlastními druhy organismů, například pruh lesa v zemědělské krajině, travnatý pás v lesnaté krajině, pás zemědělské plodiny obklopené travními porosty
- **podél toků** – vegetace podél břehů vodních toků, říční nivy zaplavovaného území
- **biologické** – sem patří koridory disturbanční, zbytkové, pěstované, vázané na zdroje a regenerované
- **složené** – vznikají kombinací výše uvedených typů v místě jejich styku či překryvu

3.2.3. Krajinná matrice

Krajinnou matici lze definovat jako krajinnou složku, která v krajině převládá, určuje její vzhled a charakter a zároveň vytváří prostředí pro ostatní složky. Matrice má většinou největší výměru, má největší vliv na toky energie v krajině a je nejvíce spojitá (Forman a Godron 1993; Sklenička 2003).

Pro určení matrice jsou důležité následující parametry:

- **relativní plocha** – plocha krajinné složky matrice vysoce převyšuje plochu ostatních krajinných složek a představuje minimálně 50 % všech krajinných složek. Pokud se jedná o podíl menší než 50 %, je při určování matrice nutné vzít do úvahy i další kritéria. Jedním z nich je i rovnoměrnost rozmístění v prostoru.
- **spojitost** – krajinná složka, která představuje matici, má vyšší spojitost než ostatní typy krajinných složek, přestože nemusí mít nutně největší plochu. Příkladem je krajina v Anglii protkaná sítí živých plotů, které určují charakter krajiny a dokonale oddělují jednotlivá polička a pastviny, která obklopují. Vysoká úroveň spojitosti má velký vliv na dynamiku toků energie a biologických složek v krajině.
- **vliv na dynamiku** – krajinná složka, která je maticí, má největší vliv na dynamiku celé krajiny a při určování matrice má největší váhu. Například živé ploty fungují jako zásobnice druhů a v případě potřeby mohou pomoci druhům šířit se do okolí.

Velikost plošek a koridorů, které vytvářejí krajinnou matici, se někdy také definuje jako velikost zrna a určuje jak jemná nebo hrubá je matrice krajiny. Krajiny s „jemným zrnem“ jsou složené převážně z menších plošek, krajiny s „hrubým zrnem“ naopak z velkých ploch. Od velikosti zrna se odvíjí preference daného typu krajiny určitými živočišnými druhy a zároveň má vliv na toky hmoty a energie v krajině (Kovář 2008; Forman a Godron 1993).

Množství, velikost, tvar a typ jednotlivých skladebných částí a jejich vzájemné uspořádání určují typ krajinné matrice (Sklenička 2003), která odpovídá jedné z následujících typů:

- **mozaika** – relativně pravidelná struktura s minimálním výskytem koridorů; varianta s extrémně pravidelnou distribucí skladebných prvků je **šachovnice**.
- **mřížka** – převládá zde zastoupení liniových prvků – koridorů.
- **izolované enklávy** – krajinné elementy jsou navzájem izolované; mohou být rozmístěné nahodile (bodová struktura) nebo pravidelně (bodová mřížka).
- **prolínaná struktura** – krajinné prvky se hojně a nepravidelně prolínají a vytvářejí bohatý ekoton.
- **zonace** – pravidelně, souběžně uspořádané podélné prvky; pravidelné střídání stejných typů prvků se nazývá **alternace**.
- **postupný přechod** – prvky postupně přecházejí do jiného prvku bez ostrých přechodů.

Typ krajinné matrice má velký vliv na biodiverzitu v krajině, a to zejména druh matrice obklopující plošky. Preference matrixu závisí na potřebách konkrétního druhu a bylo zjištěno, že velikost plošek a jejich vzájemná izolace v krajinné matici mají největší vliv na biodiverzitu a velikost populací. Zároveň strukturální podobnost plošek v matrixu má pozitivní vliv na kvalitu matrixu (Prevedello a Vieira 2010).

Při posuzování struktury a z toho vyplývající kvality matrice se hodnotí také její poréznost, kterou určuje hustota plošek a délka jejich hranic. Matrice, kde se vyskytuje jenom jedna ploška nebo ji protíná souvislá hranice od jednoho konce na druhý, má poréznost rovnou nule, matrice, která obsahuje velké množství menších plošek, má vysokou poréznost. Čím větší počet ohrazených plošek se v matici vyskytuje, tím vyšší má poréznost, přičemž poréznost nemá souvislost se spojitostí (Forman a Godron 1993; Sklenička 2003).

Způsob, jakým jsou plošky, koridory a výsledná matrice zastoupeny v krajinné struktuře, ovlivňuje významným způsobem lidská činnost, a to zejména zemědělství, lesnictví a urbanizace. Lidská činnost má vliv na zvyšování kontrastu v krajině, který je vyšší v krajině kulturní než v krajině přírodní. Kontrast zvýrazňuje, pokud jsou krajinné složky výrazně odlišné a přechod mezi nimi je minimální nebo vůbec žádný (Forman a Godron 1993; Sklenička 2003).

Kontrast souvisí také s homogenitou či heterogenitou krajiny. Homogenní tropické pralesy představují krajinu s nízkým kontrastem, naopak kulturní krajina s zemědělskými plochami nebo narušená těžbou je krajina s vysokým kontrastem. Podle (Sklenička 2003) však není míra kontrastu či jeho změna určující pro ekologickou stabilitu krajiny, ta určována především diverzitou přírodních prostředí.

3.2.4. Heterogenita a fragmentace

Heterogenita se vyskytuje v každém přírodním prostředí, její míra je různá na různých úrovních krajiny a je silně ovlivněná fragmentací krajinných struktur. I když fragmentace odráží heterogenitu krajiny, a určitá míra fragmentace je prospěšná, může zároveň ohrožovat existenci druhů a zvyšovat možnost zániku populací v dané lokalitě. Vliv fragmentace na přežívání populací závisí na tom, zda dochází pouze k fragmentaci stanovišť nebo k fragmentaci a ke ztrátě stanovišť a jaký je celkový rozsah fragmentace v dané lokalitě (Franklin et al. 2002). Míra fragmentace má obecně vliv na dynamiku populací, neboť zmenšuje velikost plošek a zvětšuje jejich izolaci, i když tento efekt se liší u různých rostlinných a živočišných druhů podle jejich nároků a způsobu života (Sklenička 2003; Ziv a Davidowitz 2019; Arasa-Gisbert et al. 2021; Henle et al. 2004).

Heterogenita a fragmentace krajiny jsou dvě vlastnosti přírodních prostředí, které spolu souvisí ve vzájemné provázanosti. U heterogenity hovoříme o prostorové různorodosti, která je definovatelná různými hledisky, například rozmanitostí zastoupených typů ekosystémů, rozsahem a prostorovým uspořádáním těchto ekosystémů nebo jejich vzájemnými vztahy (Sklenička 2003; Mimra 1995). Podle toho, zda jsou plošky v matici rozmístěny pravidelně, nebo zda se krajinné složky výrazně odlišují, rozlišují (Forman a Godron 1993) mikroheterogenitu a makroheterogenitu. I zdánlivě homogenní struktury vykazují vnitřní heterogenitu, která vychází z jejich horizontálního a vertikálního uspořádání a může se týkat i rozmístění živočišných druhů v rámci přírodního prostředí (Mimra 1995).

Velký vliv na heterogenitu krajiny mají koridory, a to díky své transportní, ochranné ale také propojovací či naopak bariérové funkci. Tato jejich funkce může být kvantifikována **stupněm spojitosti neboli konektivity**, který se vyjadřuje jako index

gama (L) a který je definován jako poměr spojů v síti k celkovému možnému počtu spojů v síti a vyjadřuje schopnost matrice fungovat jako bariéra nebo naopak migrační cesta pro výměnu druhů v krajině (Nor et al. 2017).

K hodnocení heterogenity krajiny se také používá **index oběhovosti** neboli **circulativity alfa**, který je definován poměrem počtu uzavřených okruhů k celkovému počtu možných okruhů. Čím vyšší index oběhovosti, tím více možností mají organismy pro přesun v síti. Heterogenitu je možné dále hodnotit na základě proximity (blízkosti), complexity (složitosti) nebo contiguity (styčnosti) (Kovář 2008).

Fragmentace krajiny v důsledku lidské činnosti ohrožuje úspěšné přežívání a reprodukci většiny druhů, neboť vede ke zmenšování průměrné velikosti jednotlivých plošek, z kterých se skládá krajinná matrice, zvětšuje vzdálenosti mezi nimi (zvětšuje jejich izolaci) a vede ke ztrátě stanovišť (Ziv a Davidowitz 2019). Tyto změny mají vliv na menší plochu stanoviště, které obsahuje méně zdrojů, což má za následek snížení velikosti populace, která může v daném území přežít a může vést až k jejímu zániku. Fragmentace prostředí však neovlivňuje všechny druhy stejně a určitým druhům může tento druh krajinné matrice naopak vyhovovat a posílit jejich populaci (Gascon et al. 1999).

Na problémy fragmentace krajiny je možné aplikovat teorii Ostrovní biogeografie (Sklenička 2003), která se v praxi propsala do koncepce Územních systémů ekologické stability (ÚSES) (viz kapitola 3.5.1. *Územní systém ekologické stability*).

3.3. Kategorie krajiny

Krajina vzniká jako výsledek kombinace přírodních procesů a lidské činnosti, z čehož vyplývá i množství různých způsobů a přístupů k jejímu hodnocení, popisu a klasifikaci. Na krajinu je možné pohlížet a hodnotit ji na základě jejich geomorfologických a přírodních charakteristik, historického vývoje, míry antropogenního ovlivnění a způsobu využití člověkem a mnoha dalších aspektů. Každý krajinný typ je tedy konkrétní kombinací všech těchto charakteristik, z čehož vyplývá jeho jedinečnost a neopakovatelnost (Löw a Novák 2008; Chuman a Romportl 2020).

Krajinu je možné klasifikovat buď na základě jejich svébytných jedinečných vlastností, které z ní vytvářejí **individuální krajinu** (např. Český ráj) nebo hledáním obecných vlastností, které jsou pro ni a podobné krajiny typické, a tak vymezit **typy krajin** (např. lesní, zemědělské) (Sklenička 2003).

Při vymezování krajinných typů se obecně používají tři základní přístupy (Chuman a Romportl 2020; Romportl et al. 2013):

- **typologický** – určení typologicky homogenních jednotek podle shodných kritérií
- **regionální** – každá krajina je neopakovatelná díky kombinaci regionálních geografických podmínek
- **funkcionální** – typizace na základě funkčně a prostorově propojených jednotek

Volba konkrétního způsobu klasifikace a metodologie záleží na účelu jejího využití, přičemž komplexní klasifikace představuje způsob studia krajiny umožňující určit předměty ochrany a stanovit priority při jejich ochraně. Typologie krajiny se využívá například při strategickém plánování a určování managementu krajiny, při vymezování kostry ekologické stability, navrhování ÚSES, či při vytváření územně plánovací dokumentace (Romportl et al. 2013; Sklenička 2003).

Podle míry ovlivnění krajiny člověkem se rozlišují dvě základní kategorie krajiny (Sklenička 2003; Löw et al. 1995; Musacchio 2009):

1. Krajina přírodní a přirozená

Přírodní krajina vznikla a je utvářena pouze působením přírodních procesů bez antropogenního ovlivnění, což charakterizuje krajinu do nástupu zemědělství. Přirozená krajina je definovaná výskytem pouze přirozené vegetace.

2. Krajina kulturní

Krajinu kulturní definují přírodní prvky spolu s mírou socioekonomického ovlivnění, tedy hlavně zemědělství a lesnictví. Převažují zde méně stabilní a nestabilní ekologické systémy, záměrně udržované za účelem produkce biomasy, vyžadující pro své fungování přísun energie zvenčí. Podle míry antropogenního ovlivnění se dále dělí na:

- a. *vlastní kulturní krajinu* – kdy je zachována rovnováha mezi přírodními a antropogenními faktory a ekologicky nestabilní ekosystémy jsou vyvažovány plochami ekologicky stabilními
- b. *narušenou kulturní krajinu* – kdy je stabilita přírodních složek narušena působením člověka, avšak jejich autoregulační schopnost je stále funkční
- c. *devastovanou krajinu* – kdy jsou autoregulační schopnosti vážně narušené a náprava je možná pouze za vynaložení velkého úsilí a energetických vstupů

Forman a Godron rozlišují kategorie krajiny podle způsobu využití člověkem (Forman a Godron 1993) na přírodní krajinu (sem patří nehostinné typy krajiny, které jsou nevhodné pro hospodářské využití člověkem jako tajga, poušť či tropický prales), krajinu s lesním hospodářstvím, zemědělskou krajinu a zastavěnou krajinu.

3.4. Ekologická stabilita ekosystémů

Zastoupení krajinných struktur a jejich vlastnosti, typ krajinné matrice, ale také heterogenita a fragmentace krajiny úzce souvisí s důležitou funkcí krajiny, a tou je udržování a úroveň ekologické stability. Krajina je mozaikou různých druhů ekosystémů, které se vzájemně prolínají, ovlivňují a většinou nemají ostré prostorové hranice. I když se definice ekosystému liší, lze jej podle Míchala charakterizovat jako jednotku vyskytující se v prostoru a v čase, kde dochází k propojení společenstev organismů s prostředím. Zároveň ekosystém definuje tok energie a koloběh hmoty, který zajišťují producenti, konzumenti a rozkladači (Míchal 1994).

Ekologická stabilita ekosystémů je potom definována jako schopnost ekosystémů odolávat působení negativních vlivů a uchovávat si své podstatné charakteristiky, což (Sklenička 2003) popisuje jako dynamickou ekologickou stabilitu. Podle (Míchal 1994) je to „schopnost ekologického systému přetrvávat i za působení rušivého vlivu

a reprodukovat své podstatné charakteristiky“ při narušování zvenčí. Zákon o životním prostředí 17/192 Sb. definuje ekologickou stabilitu podobně, tedy jako „schopnost ekosystému vyrovnávat změny způsobené vnějšími činiteli a zachovávat své přirozené vlastnosti a funkce“.

Opakem stability je ekologická labilita či nestabilita, kdy je systém neschopen překonat působení destabilizujících a rušivých vlivů a uchovat si své funkce nebo se vrátit do původního stavu (Sklenička 2003; Míchal 1994).

Z hlediska vzniku a působení rušivých vlivů se rozlišují dva druhy stability (Bínová et al. 2017; Löw et al. 1995):

- **vnitřní (endogenní)** – zahrnuje schopnost ekologického systému udržovat své funkce a obnovovat se při působení běžných faktorů okolí včetně extrémů, na které se systémy dlouhodobým působením přizpůsobily. Takové ekosystémy se vyznačují vyšší biodiverzitou, složitými energetickými toky a trofickými vazbami. Patří sem sukcesně zralé ekosystémy s klimaxovým charakterem, například staré lesy s přirozenou skladbou druhů, rašeliniště, skalní společenstva nebo teplomilné doubravy.
- **vnější (exogenní)** – představuje schopnost ekosystému odolávat působení mimořádných externích faktorů, na jejichž působení není systém přizpůsoben. Jedná se o nahodilé a mimořádné události, které mají na ekosystém rozsáhlé devastující účinky, například velké požáry, výbuch sopky, extrémní výkyvy teplot, dlouhodobé zatopení suchých oblastí apod. Neexistuje ekologický systém, který by vykazoval dokonalou stabilitu vůči vnějším vlivům.

Pokud je systém schopen pružně reagovat na vnitřní a vnější rušivé vlivy, udržuje si ekologickou rovnováhu, přičemž platí, že neexistuje ekologický systém, který by byl absolutně odolný vůči všem vlivům. Jedná se tedy o dynamický stav ekosystému, který se za pomoci autoregulačních mechanismů systému udržuje s malým kolísáním (konstantnost) nebo do něhož se systém po změně spontánně vrací (cykličnost) (Bínová et al. 2017; Míchal 1994; Forman a Godron 1993; Sklenička 2003).

Ekosystémy tak z hlediska jejich ekologické stability rozdělujeme na rezistentní nebo resilientní (Míchal 1994; Kovář 2008; Löw et al. 1995):

- **rezistentní ekosystém** – vykazuje odolnost vůči rušivým vlivům a udržuje své struktury a funkce v plném rozsahu až do určité hranice, potom se hrouť a rozpadá. Například odolnost listnatých lesů odolávat plynným imisím, odolnost přirozených bučin vůči přeměně na jehličnaté porosty. Rezistence ekosystému se posuzuje podle velikosti *odchylky*, kterou byl ekosystém schopný zahladit.
- **resilientní ekosystém** – vykazuje elasticitu vůči rušivým vlivům. Ekosystém se mění již při malé intenzitě působení vnějších sil, ale pomocí svých autoregulačních mechanismů se rychle vrací do výchozího stavu. Většina ekologických systémů využívaných člověkem vykazuje známky vysoké resilience. Například rychlé zarůstání nivních luk olší při přerušení pravidelného kosení, zarůstání holosečí pionýrskými dřevinami. Pro posouzení resilience je důležitá *rychlost*, s jakou se systém vrátil do původního stavu.

Dopady rušivých vlivů na ekosystémy lze také vyhodnotit podle rozsahu na:

- **zanedbatelné** – nevymykají se z pásma vnitřních fluktuací nebo cykličnosti ekosystému
- **únosné** – změny, u nichž lze přepokládat spontánní návrat ekosystému do rovnovážného stavu
- **kritické** – změny na hranici ekologické lability systému, který již jeví znaky poškození většího rozsahu
- **katastrofické** – systém vykazuje příznaky zhroucení, změny jsou neslučitelné s dosavadní existencí ekosystému

3.5. Ekologická stabilita krajiny

Ekologická stabilita krajiny vychází ze zastoupení ekologicky stabilních ekosystémů a je závislá na jejich vnitřní stabilitě, rozloze, uspořádání v krajině a fungování jejich vnitřních vazeb. Zároveň je ekologická stabilita krajiny, ale i ekosystémů, ovlivněná mírou antropogenního vlivu, zásahů a využívání krajiny (Bínová et al. 2017; Míchal 1994; Petit 2009; Musacchio 2009). Míra intenzity antropogenního využití ovlivňuje biologickou diverzitu lokality a se vzrůstající mírou využívání člověkem klesá biodiverzita v místě a zvyšuje se nevyrovnanost systému (Canelas a Pereira 2022).

Území s relativně vyšší ekologickou stabilitou se nacházejí na místech, kde přírodní podmínky znemožňovaly intenzivní obhospodařování, a to zejména u zemědělských ploch. Tato místa představují jakési ostrovy biodiverzity v jinak hospodářsky intenzivně využívané krajině, a platí u nich zákonitosti Teorie ostrovní biogeografie o výskytu druhů (Löw et al. 1995).

Úroveň ekologické stability krajiny lze odvodit na základě zastoupení sukcesně vyspělých ekosystémů, které vznikly na základě spontánně rozšířených druhů a jsou schopné se samy udržovat. Naopak, vysoké zastoupení systémů, které ke své existenci a udržení potřebují další energii, představují ekologicky labilní krajinu (Míchal 1994).

Ke zvyšování ekologické stability krajiny slouží také ochrana přírody a krajiny realizovaná prostřednictvím systému **zvláště chráněných území (ZCHÚ)**, které Zákon o ochraně přírody a krajiny (Zákon č. 114/1992 Sb. 1992) definuje jako přírodovědecky či esteticky velmi významná či jedinečná území. Podle velikosti se dělí na velkoplošná ZCHÚ, kam patří národní parky (NP) a chráněné krajinné oblasti (CHKO) a maloplošná ZCHÚ, kam patří národní přírodní rezervace (NPR), národní přírodní památky (NPP), přírodní rezervace (PR) a přírodní památky (PP). Cílem jejich ochrany je buď zlepšení nebo udržení stavu území či ponechání části území přírodnímu vývoji. Režim ochrany je definován zákonem a vyhlášením bližších ochranných podmínek. V České republice je v současnosti 28 velkoplošných ZCHÚ a 2643 maloplošných ZCHÚ (AOPK ČR 2024; MŽP 2023b).

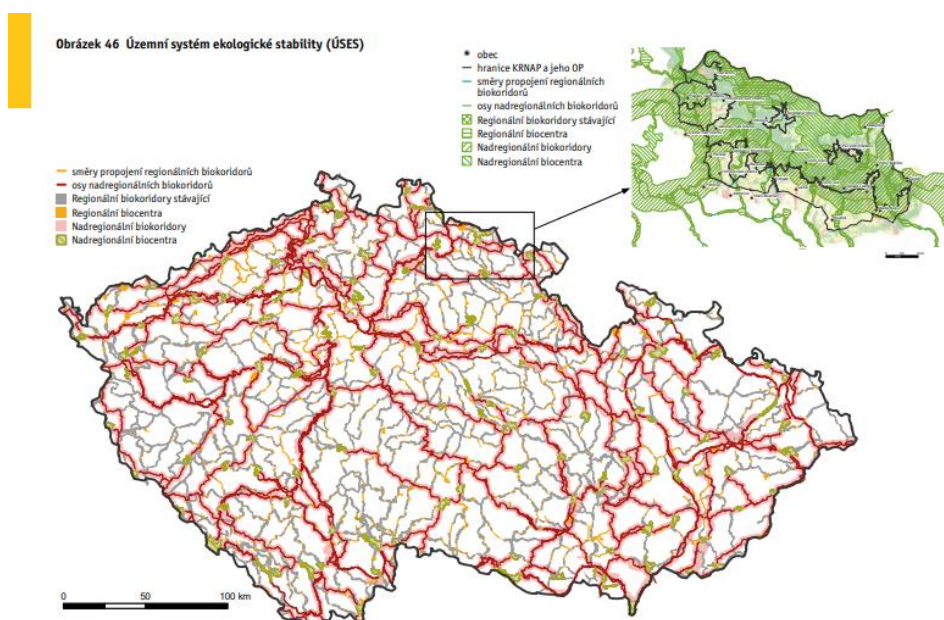
3.5.1. Územní systém ekologické stability

Pro zachování a podpoření ekologických funkcí krajiny a uchování její stability, vznikl koncept Územního systému ekologické stability (ÚSES), jehož počátky spadají do 70. a 80. let minulého století. Systém ÚSES vznikl jako reakce odborníků na intenzifikaci využití naší krajiny a její nedostatečnou ochranu (Bínová et al. 2017).

Koncept ÚSES byl svými tvůrci otestován na celé řadě experimentálních projektů a po vypracování metodiky pro vymezení biochor byl zapracován do zákona č. 114/1992 Sb., který ÚSES definuje jako „vzájemně propojený soubor přirozených i pozmeněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu“ (Zákon č. 114/1992 Sb. 1992). Spolu s prováděcí vyhláškou č. 395/1992 Sb. tak vznikl legislativní rámec pro jeho další rozvoj a realizaci v rámci územních plánů a rozvojových strategií území.

ÚSES je ze své podstaty základní součástí biologické krajinné infrastruktury, přičemž je tvořený z vybraných ekologicky stabilnějších částí krajiny rozmístěných tak, aby vytvářely účelovou prostorovou strukturu, která umožní nejenom přežití, ale i úspěšnou reprodukci přirozeným druhům organismů (Míchal 1994; Bínová et al. 2017).

Obr. 1 – Přehled územního systému ekologické stability v ČR



Zdroj: CENIA, 2021

Při vytváření ÚSES je nutné mít na zřeteli určitá kritéria tak, aby systém mohl zabezpečovat základní krajinnotvorné funkce, mezi které patří zejména obnova přirozeného genofondu krajiny a podpora ekologické stability krajiny (Míchal 1994; Kovář 2008; Bínová et al. 2017). Mezi tato kritéria patří:

- Zastoupení rozmanitých potenciálních ekosystémů v daném území – princip biogeografické reprezentativnosti
- Zohlednění jejich prostorových vazeb tak, aby podporovaly migraci a braly v potaz polohu migračních bariér – princip funkčních vazeb ekosystémů
- Velikost uvažovaných ekosystémů (jejich minimální a maximální rozměry, aby mohly naplňovat požadované ekosystémové funkce)
- Aktuální situaci v území
- Společenské záměry a požadavky na další rozvoj území, které by mohly bránit vytvoření systému ÚSES v území

- Princip posloupnosti a vzájemné návaznosti hierarchických úrovní ÚSES – vychází ze síťové struktury ÚSES, neboť jednotlivé hierarchické úrovně se navzájem ovlivňují

Prvním krokem před návrhem ÚSES je vymezení ekologicky významných segmentů krajiny (EVSK), které vytvoří tzv. **kostru ekologické stability** (KES). Jedná se o ekologicky stabilnější části krajiny, které se vyznačují trvalostí bioty a existencí takových podmínek, které umožňují přežití druhů přirozeného genofondu krajiny, a to bez ohledu na jejich funkční vztahy.

Sem patří také **významné krajinné prvky** (VKP), které plní ekostabilizační úlohu svým působením na méně stabilní okolní ekosystémy. Většinou se jedná o plochy malého rozměry, ať už plošky či koridory, které jsou ekologicky, geomorfologicky nebo esteticky cenné, a doplňují KES. Ochrana VKP je ukotvena v Zákoně o ochraně přírody a krajiny (Zákon č. 114/1992 Sb. 1992) a jedná se buď o VKP definované zákonem, což jsou lesy, rašeliniště, vodní toky, rybníky, jezera a údolní nivy nebo VKP registrované, což mohou být jiné části krajiny jako např. stepní trávníky, skalní útvary a výchozy či remízky a další části krajiny (Petříček a Plesník 2012).

Vymezení KES probíhá na základě srovnání potenciálního (přírodního) a aktuálního (současného) stavu ekosystémů a ÚSES potom vzniká jako kvalifikovaný výběr z prvků KES (ÚAKE 2007; Míchal 1994).

Systém ÚSES se skládá z těchto částí (Kovář 2008; Bínová et al. 2017; ÚAKE 2007):

- **Biocentrum** – krajinný segment, tvořený biotopem nebo souborem biotopů, který svou velikostí a stavem ekologických podmínek umožňuje trvalou existenci druhů i společenstev přirozeného genofondu krajiny. Může být zastoupen jak přírodní biocenózou (zbytky původních lesních porostů), tak biocenózou, jejíž stav a vývoj je podmíněn lidskou činností (louky s převahou původních druhů).
- **Biokoridor** – území, které neumožňuje větší části organismů trvalou existenci, ale slouží k propojení biocenter a umožňuje migraci, šíření a vzájemný kontakt druhů. Má pozitivní vliv na ekologicky labilnější části krajiny, umožňuje orientaci migrujících druhů, zvyšuje prostupnost krajiny a její estetickou hodnotu. Mezi nejpropojenější síť koridorů patří vodní toky a jejich společenstva.
- **Interakční prvek** – jedná se o doplňkovou část ÚSES, která posiluje fungování ekologicky méně stabilních ekosystémů tím, že zprostředkovává příznivé působení biocenter a biokoridorů na okolní krajinu. Slouží jako potravní základna, úkryt, ale i místo pro rozmnožování pro různé druhy, které jsou součástí okolních méně stabilních ekosystémů. Patří sem například remízky, solitéry v polích, menší skupinky stromů, ekoton lesních okrajů.

V rámci typologie se ÚSES dále dělí podle biogeografického významu na místní (lokální), regionální a nadregionální, podle míry antropogenního ovlivnění na přírodní a antropogenně podmíněný a podle typů přírodního prostředí na terestrický a vodní územní systém ekologické stability.

3.5.2. Natura 2000

Natura 2000 je soustava chráněných území, kterou na svých území podle jednotných pravidel vytvářejí všechny členské státy Evropské unie. Jejím cílem je zajistit ochranu všech druhů živočichů, rostlin a typů přírodních stanovišť, která jsou v Evropě považována za nejcennější, nejvíce ohrožená, vzácná nebo endemická.

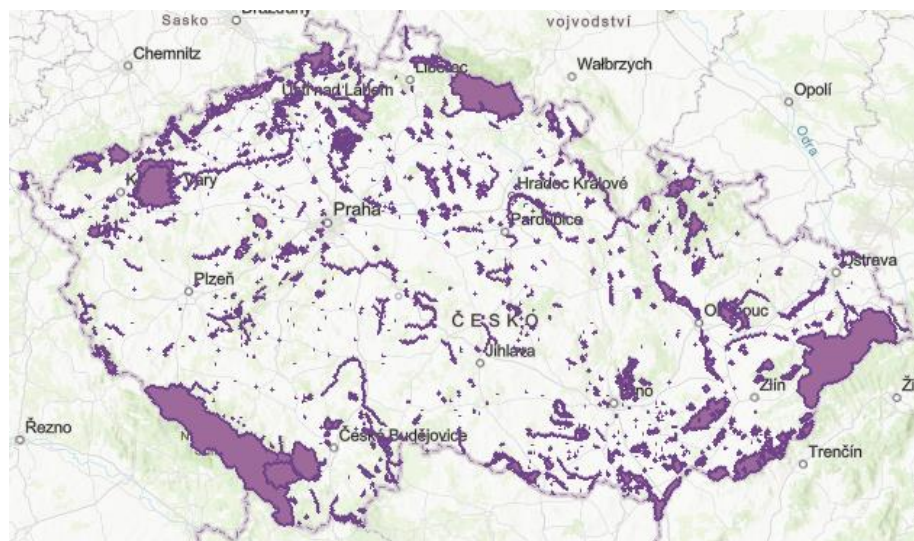
Obr. 2 – Přehled ptačích oblastí Natura 2000 v ČR



Zdroj: AOPK ČR

Vytvoření sítě Natura 2000 ukládají směrnice Evropské unie (EU) na ochranu přírody, konkrétně směrnice 79/409/EHS o ochraně volně žijících ptáků a směrnice 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. Natura 2000 představuje zhruba 15 % z území členských států EU.

Obr. 3 – Přehled Evropsky významných lokalit NATURA 2000 v ČR



Zdroj: AOPK ČR

Na základě těchto směrnic bylo na území ČR vyhlášeno celkem 41 ptačích oblastí a 1 112 evropsky významných lokalit (EVL). Soustava Natura 2000 pokrývá celkem 14 % území ČR, přičemž ptačí oblasti a EVL se v některých místech překrývají (Ministerstvo životního prostředí 2023b; ÚAKE 2007; Sklenička 2003).

Předměty ochrany v rámci soustavy Natura 2000 jsou vymezovány na základě jedinečnosti a vzácnosti v rámci celé Evropy, mohou se proto odlišovat od předmětů ochrany na národní úrovni, které jsou chráněné soustavou národních parků, chráněných krajinných oblastí a maloplošných zvláště chráněných území (Ministerstvo životního prostředí 2023a).

3.5.3. EECONET

Evropská ekologická síť (European Ecological Network) existuje od roku 1995 a je tvořená z jádrových území, ekologických koridorů a zón zvýšené péče o krajinu. Součástí sítě EECONET je v České republice zhruba 27,8 % území a její kostru tvoří vybrané části nadregionálního ÚSES, ZCHÚ a VKP (Sklenička 2003; AOPK ČR 2023).

3.6. Land cover a Land use

Přítomnost konkrétních krajinných struktur, typ krajinné matrice, ale také úroveň ekologické stability krajiny úzce souvisí s mírou ovlivnění krajiny člověkem. Podle Míchala (1994) je lidská činnost tím nejdůležitějším faktorem, který ovlivňuje velkou část ekosystémů v současné krajině. Současně míra antropogenního vlivu souvisí s přírodním prostředím v dané lokalitě a je odvozená od jeho vhodnosti pro využívání člověkem. Krajinu lze tedy popisovat na základě jejího využití člověkem, k čemuž se používají kategorie land use (LU), nebo na základě jejího pokryvu a typu povrchu, čemuž odpovídají kategorie land cover (LC).

Land cover je definován jako fyzický a biologický pokryv zemského povrchu, zatímco termín **land use** se vztahuje ke společensko-ekonomickému využití povrchu konkrétním způsobem (Grešlová et al. 2021; Di Gregorio a Jansen 2000; Eurostat 2023b). Informace o land cover je informace o fyzickém pokryvu zemského povrchu, tedy například lesy, mokřady, skály, zemědělská půda, zastavěná plocha apod. Informace o land use je informace o tom, jak lidé tyto plochy využívají, tedy jestli půdu používají k pěstování konkrétních plodin, k výstavbě nebo chrání její přírodní charakter (National Ocean Service 2023; Di Gregorio a Jansen 2000).

Land cover je charakteristika, kterou je možné pozorovat fyzicky dálkovým průzkumem Země z vesmíru. Zpracování a vyhodnocení dat ze satelitního snímkování se věnuje celá řada organizací a výzkumných skupin. Mezi nejznámější patří NASA s programem Land-cover and Land-use Change (LULC), Global Land Programme a Copernicus, což je program Evropské unie pro sledování životního prostředí Země. Evropský statistický úřad Eurostat shromažďuje data týkající se land cover and land use území Evropské unie, která každé 3 roky publikuje v rámci průzkumu LUCAS (Land Use and Coverage Area frame Survey)(Eurostat 2023b).

3.6.1. Land cover

Land cover představuje kombinaci vegetačního pokryvu a konkrétního land use v daném čase na daném místě (Sklenička 2003). Pro hodnocení typů land cover na Evropském území se používá vrstva CORINE Land Cover, což je datová sada pořizená v rámci programu Copernicus a představuje Pan-Evropskou složku služby pro monitorování území. CORINE je zkráceně Coordination of information on the environment (Koordinace informací o životním prostředí) a je to soupis evropského půdního pokryvu rozdělený do 44 různých tříd půdního pokryvu, z nichž 29 se vyskytuje v ČR. Monitorování začalo v roce 1990 a od roku 2000 probíhá v pravidelném šestiletém cyklu. Výstupem jsou mapy zobrazující stav LC v daném časovém období, přičemž nejmenší zaznamenaný prvek má rozměr 25 ha (European Environment Agency 2024; CENIA 2023).

Obr. 4 – Přehled tříd krajinného pokryvu CORINE Land Cover

| Nomenklatura CORINE Land Cover | | 3 Lesy a polopřírodní oblasti | |
|---|---|---|---|
| Tabulka 3 Třídy CORINE Land Cover | | 3.1 Lesy | 3.1.1 Listnaté lesy |
| Třídy nevyskytující se v Česku jsou v textu uvedeny šedou barvou. | | | 3.1.2 Jehličnaté lesy |
| | | | 3.1.3 Smíšené lesy |
| | | 3.2 Plochy s křovinnou a travnatou vegetací | 3.2.1 Přírodní travní porosty |
| | | | 3.2.2 Slatiny a vřesoviště, křovinaté formace |
| | | | 3.2.3 Sklerofylní vegetace |
| | | | 3.2.4 Přechodová stadia lesa a křoviny |
| | | 3.3 Otevřené plochy s malým zastoupením vegetace nebo bez vegetace | 3.3.1 Pláže, duny, písky |
| | | | 3.3.2 Holé skály |
| | | | 3.3.3 Oblasti s řídkou vegetací |
| | | | 3.3.4 Vypálené oblasti |
| | | | 3.3.5 Ledovce a věčný sníh |
| | | 4 Humidní území | |
| | | 4.1 Vnitrozemská humidní území | 4.1.1 Vnitrozemské bažiny |
| | | | 4.1.2 Rašeliniště |
| | | 4.2 Přímořská humidní území | 4.2.1 Přímořské bažiny |
| | | | 4.2.2 Slané bažiny |
| | | | 4.2.3 Přibřežní zóny |
| | | 5 Vodní plochy | |
| | | 5.1 Pevninské vody | 5.1.1 Vodní toky a cesty |
| | | | 5.1.2 Vodní plochy |
| | | 5.2 Mořské vody | 5.2.1 Laguny |
| | | | 5.2.2 Ústí řek |
| | | | 5.2.3 Moře a oceány |
| | | Terminologie v anglickém originále je k dispozici na: https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/corine-land-cover-nomenclature-guidelines/html | |
| 1. Urbanizovaná území | | | |
| 1.1 Městská zástavba | 1.1.1 Městská souvislá zástavba | | |
| | 1.1.2 Městská nesouvislá zástavba | | |
| 1.2 Průmyslové a obchodní zóny, komunikační síť | 1.2.1 Průmyslové nebo obchodní zóny | | |
| | 1.2.2 Silniční a železniční síť a přilehlé prostory | | |
| | 1.2.3 Přístavní zóny | | |
| | 1.2.4 Letiště | | |
| 1.3 Doly, skládky a staveniště | 1.3.1 Těžba hornin | | |
| | 1.3.2 Skládky | | |
| | 1.3.3 Staveniště | | |
| 1.4 Plochy umělé, nezemědělské zeleně | 1.4.1 Plochy městské zeleně | | |
| | 1.4.2 Zařízení pro sport a rekreaci | | |
| 2 Zemědělské plochy | | | |
| 2.1 Orná půda | 2.1.1 Orná půda mimo zavlažovaných ploch | | |
| | 2.1.2 Plochy stále zavlažované | | |
| | 2.1.3 Rýžová pole | | |
| 2.2 Trvalé kultury | 2.2.1 Vinice | | |
| | 2.2.2 Ovocné sady a keře | | |
| | 2.2.3 Olivové porosty | | |
| 2.3 Pastviny | 2.3.1 Pastviny, louky a jiné zemědělsky využívané trvalé travní porosty | | |
| 2.4 Různorodé zemědělské plochy | 2.4.1 Jednotelé kultury přidáné k trvalým kulturám | | |
| | 2.4.2 Komplexní systémy kultur a parcel | | |
| | 2.4.3 Převážně zemědělská území s příměsí přirozené vegetace | | |
| | 2.4.4 Území zemědělsko-lesnická | | |

Zdroj: CENIA, 2023

Základní dělení tříd krajinného pokryvu podle CORINE Land Cover v ČR je následující:

- **Urbanizované plochy** (představují 6,7 % z celého území)
Urbanizované plochy se dále dělí na obytné plochy (75,4 %), průmyslové a obchodní zóny (14,9 %), doly, skládky a staveniště (4,9 %), plochy umělé, nezemědělské zeleně (4,8 %).
- **Zemědělské plochy** (představují 56,8 % z celého území)
Zemědělské plochy se dále dělí na ornou půdu (64 %), vinice (0,4 %), ovocné

sady (0,6 %), louky (18 %), zahradní osady u měst a vesnic (1,1 %), zemědělské plochy s příměsí přirozené vegetace (15,9 %).

- **Lesy** (představují 35,6 % z celého území)
Lesy se dále dělí na jehličnaté lesy (59,8 %), listnaté lesy (10,2 %), smíšené lesy (23,1 %), přechodová stadia lesa a křovin (6,9 %)
- **Vodní toky a vodní plochy** (představují 0,8 % z celého území)
Zahrnují jezera, rybníky, přehradní nádrže, vodní toky a vodní cesty.
- **Mokřady** (představují 0,1 % z celého území)
Patří sem vnitrozemské bažiny a rašeliniště.

3.6.2. Land use

Land use neboli využití území je jedním z hlavních způsobů, kterým člověk ovlivňuje prostředí kolem sebe. Historicky se jednalo zejména o mýcení lesů a jejich přeměnu na zemědělskou půdu nebo výstavbu sídel. S průmyslovou revolucí se přidala také zvýšená potřeba nerostných surovin, rozvoj měst a komunikací a s tím spojená přeměna přírodních ploch na jiný účel (Lausch a Herzog 2002).

Land use obsahuje složku biofyzikální a socioekonomickou a dělí se do několika kategorií podle způsobu společensko-ekonomického využití. Neexistuje jednotný klasifikační systém, způsoby rozdělování do kategorií land use se přizpůsobují podmínkám jednotlivých států či územních celků, které si je vytvářejí pro svou potřebu. I přes odlišnosti dané vnitřními rozdíly, se jednotlivé systémy shodují v hlavních kategoriích land use, kterými jsou většinou zastavěná plocha, zemědělské plochy, lesní plochy a vodní plochy, které se dále dělí na podkategorie podle potřeb dané organizace či země (LaGro 2005; EPA; Eurostat 2023a; Sklenička 2003).

Například Eurostat pro účely průzkumu LUCAS dělí využití půdy do následujících hlavních kategorií: zemědělství, lesnictví, rybářství, těžba nerostných surovin, lov, výroba energie, průmysl a výroba, doprava, komunikační sítě, skladovací a zabezpečovací práce, voda a čištění vody, stavebnictví, obchod, finance, ekonomika, komunitní využití, rekreace, odpočinek, sport, rezidenční a nevyužité (Eurostat 2023b).

Americký úřad pro geologický průzkum United States Geological Survey (USGS) dělí land use do sedmi hlavních kategorií: městské a zastavěné plochy, zemědělské plochy, pastviny, lesní plochy, voda, mokřady a plochy bez pokryvu (LaGro 2005), zatímco americká Environmental Protection Agency (EPA) rozděluje využití pouze do čtyř kategorií (Environmental Protection Agency 2024).

3.7. Sledování historického vývoje krajinné struktury

Každá krajina se proměňuje a vyvíjí v čase, což je výsledkem vzájemného působení jejích abiotických a biotických složek spolu s přírodními procesy, přičemž člověk má na krajinu ve většině případů největší vliv. Tento vývoj po sobě zanechává stopy, které jsou méně či více trvalé a vytváří tzv. “paměť krajiny.“ Pro pochopení současného stavu krajiny je proto důležité znát její paměť a porozumět jejímu historickému vývoji a vlivům, které krajinu utvářely. K tomu slouží analýza historických krajinných struktur vycházející z historických podkladů (Kienast et al. 2007; Sklenička 2003).

Tato „paměť“ může být hmotná, jako například geologické a půdní složení, reliéf či zkameněliny přírodnin, anebo nehmotná, která odráží minulé události nebo stav. Například zvířata někdy putují krajinou podél již dávno zlikvidovaných mezí, takže jejich stezky vedou uprostřed bloků orné půdy, původně meandrující koryto vodního toku je stále zřetelné na leteckých snímcích krajiny apod.

V případě rozsáhlých změn krajiny, které vzniknou v důsledku povrchové těžby uhlí, se někdy hovoří o „ztrátě paměti krajiny,“ i když ani zde to neplatí absolutně. Paměť krajiny může být chápána také jako vyjádření její ekologické stability, neboť čím větší je kontinuita krajinných struktur, tím stabilnější jsou její přírodní společenstva a jejich funkčnost (Sklenička 2003).

Analýza historického vývoje krajinných struktur je důležitým nástrojem pro krajinné plánování, ochranu a management ekosystémů, ale také pro rekultivace, jejichž primárním cílem je právě obnova krajinné struktury a jejich funkcí. Studium historického vývoje se uplatňuje také v ekologii obnovy (restoration ecology), což je obor ekologie zaměřený na obnovu poškozených ekosystémů – v současnosti nejrychleji rostoucí kategorie území na světě (Kienast et al. 2007).

Sledování historických změn krajiny se zaměřuje na kontinuitu krajinných struktur, které představují ekologicky nevhodnější plochy a používají se jako základ skladebných struktur ÚSES. K zachycení dynamiky změn v krajině se používá zejména overaly analýza v programu ArcGIS. Ke studiu historického vývoje se používají historické mapy, historické fotografie, někdy také dobové obrazy zachycující historický stav krajiny, ale také písemné materiály jako jsou kroniky apod. (Kienast et al. 2007; Sklenička 2003).

3.8. Podklady pro zkoumání historického stavu a změn krajinné struktury

Pro studium struktury krajiny a dynamiku změn, které v ní probíhají, používá krajinná ekologie celou řadu metod a nástrojů. Zatímco současný stav je možné vyhodnotit na základě satelitních či leteckých snímků nebo průzkumem v terénu, pro porovnání historických změn se používají historické snímky a historické mapy. A to zejména pokud se jedná o srovnání historického vývoje v době před 100 a více lety (Brůna a Křováková 2005; Skaloš et al. 2011).

Používání historických mapových podkladů je metoda používaná ke studiu vývoje a změn krajinného pokryvu a využití území nejenom v České republice, ale v mnoha evropských zemích. Z ekologického hlediska jsou historické mapy jedinečný zdroj informací o vývoji krajiny v daném období. Nejčastějším zdrojem historických informací jsou katastrální mapy, a to díky podrobnému měřítku a zaznamenávání krajinných prvků, které jsou důležité z hlediska ekologické stability (Skaloš et al. 2011).

Historické podklady se podle povahy dělí na (Lipský 1999b):

- Písemné – popisy, soupisy a statistická data
- Grafické – mapy, obrazy, pohlednice
- Snímkové – letecké a družicové snímky

3.8.1. Písemné podklady

První písemné podklady na našem území představovaly soupisy půdy a nemovitého majetku vyhotovené pro panovníka za účelem výběru daní. Tyto soupisy, tzv. pozemkové katastry, představují hlavní zdroj historických informací o využití krajiny v době jejich pořízení. První soupisy začaly vznikat v polovině 17. století (Lipský 1999b; Sklenička 2003).

- **Berní rula (1653–1656)** – první soupis všech pozemků a statků podřízených dani na územích Čech. Zahrnuje pouze nemovitosti poddanské (rustikální), neboť vrchnost (dominikál) byla od daní osvobozena. Nekompletní nebo chybějící údaje o lesích a vodních plochách.
- **Tereziánský katastr (1713–1757)** – nově obsahuje informace o rustikálu i dominikálu. Obsahuje údaje o rozloze orné půdy, pastvin, lad, chmelnic, vinic a lesů. Zatímco rustikální pozemky jsou zpracovány podle jednotlivých katastrálních území, pozemky patřící vrchnosti jsou uváděny souhrnně za celé panství bez příslušnosti k jednotlivým katastrálním územím. Obsahuje také údaje o hospodářských objektech (mlýnech, hamrech atd.) a počty obyvatel podle farností.
- **Josefský katastr (1785–1789)** - odstraňuje rozdíl mezi dominikální a rustikální půdou a zavádí správní jednotku „katastrální obec.“ V Čechách tímto vzniklo 6 066 katastrálních obcí. Podkladem pro zdanění se stal geometricky vyměřený pozemek, nikoliv usedlost.
- **Stabilní katastr (1817–1843)** – nový katastr, který evidoval všechny pozemky podřízené dani s uvedením jejich rozlohy, polohy a výnosu. Hranice pozemků byly převzaté z Josefského katastru, pozemky obdržely parcelní čísla, která platí dodnes. Katastr rozlišoval pole, louky, pastviny, zahrady, vinice, lesní půdu, neplodnou půdu a vodní plochy jako druhy pozemků.
- **Pozemkový katastr (1927–1950)** – pokračování Stabilního katastru, záznam o vlastnických právech do roku 1950.
- **Jednotná evidence půdy (1956–1964)** – po roce 1948 došlo k vyjmutí vlastnických vztahů z evidence půdy a došlo k vytvoření nových užívacích vztahů podle nově vzniklých hospodářských entit bez ohledu na katastrální území. JEP vedla k velkým nepřesnostem a velkým problémům v evidenci.
- **Evidence nemovitosti (1964–1992)** – snaha o nápravu stavu a znovu zavedení evidence vlastnických vztahů. Zavedení listu vlastnictví, nedošlo však k obnově vlastnických parcel.
- **Katastr nemovitostí (1993 – současnost)** – znovu nadřazení vlastnických vztahů nad užívacími a zásady intabulace, kdy vlastnické právo k nemovitosti vzniká až zápisem do KN.

3.8.2. Grafické podklady

Historické mapy zachycující stav na území Čech do 17. století mají malé měřítko a nelze je tedy použít ke srovnání změn krajiny. Jejich účelem bylo zachytit významná sídla té doby, cesty mezi nimi a hlavní orientační body a sloužily zejména cestovatelským a vojenským záměrům. První mapy, které mají vypovídací hodnotu a poskytují detailní zachycení stavu krajiny, jsou mapa Moravy (1716) a mapa Čech (1723) od Johanna Christopa Müllera, které vznikly na základě terénního mapování v měřítku 1:104 000 (Lipský 1999b).

I když Müllerovy mapy byly také využity pro vojenské účely, stále nebyly dostatečně podrobné pro vojenskou strategii. Následovalo tedy vytvoření podrobných geodetických děl pro potřeby armády, které se zaměřovaly i na drobné orientační body v terénu, které byly v dřívějších mapových dílech opomíjeny. Tím poskytují zajímavý zdroj informací o historickém stavu krajiny. Při srovnání historických topografických map a katastrálních map bylo zjištěno, že hranice pozemků a kategorií land use se v jednotlivých typech map rozcházejí a není tedy možné je použít k přesným srovnáním stavu využití krajiny v různých časových obdobích (Svobodova et al. 2012).

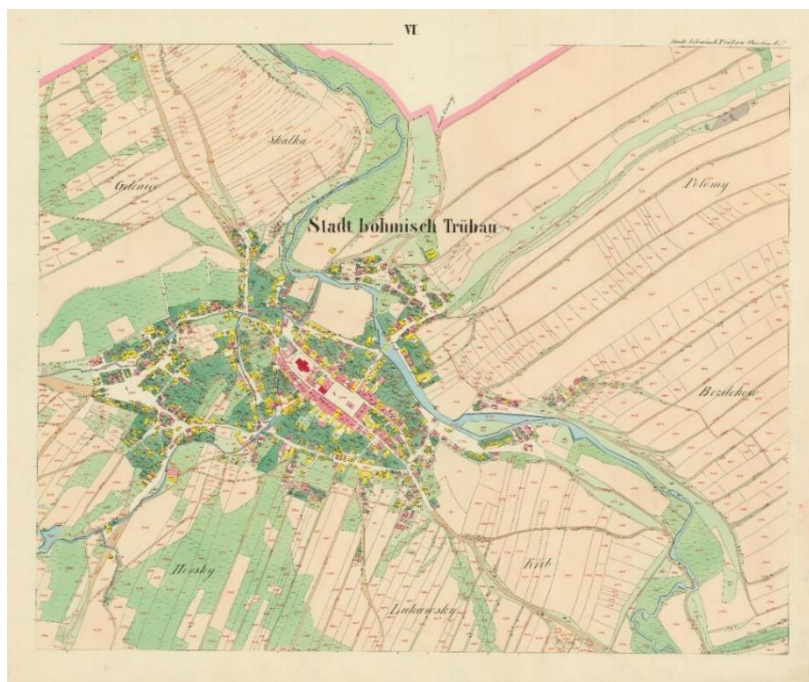
Mapy vojenského mapování (Brůna 2023; Lipský 1999b; Skaloš et al. 2011):

- **I. vojenské mapování (josefské)** – mapy vznikly v letech 1763-1787, zaměřují se především na reliéf krajiny, obsahují záznamy o cestní síti, sídlech, vodních tocích a vodních plochách, ale také lesích, skupinkách stromů a alejích.
- **II. vojenské mapování (Františkově)** – mapy vznikly v letech 1842–1852 za využití již existujících katastrálních map.
- **III. vojenské mapování (františsko-josefinské)** – vznik v letech 1876–1880, oproti předchozím mapám je vylepšené znázornění výškopisu zavedením vrstevnic a kót.

Mapy Stabilního katastru

I přes značné přínosy vojenských mapování se pro účely krajinné ekologie a srovnávacích studií historických změn krajiny používají zejména mapy Stabilního katastru, které vznikly spolu se soupisem pozemků a nemovitostí Stabilního katastru v letech 1826–1843 pro Čechy a 1824–1836 pro Moravu a Slezsko. Mapy Stabilního katastru jsou výjimečné zejména svým měřítkem a mírou přesnosti (Brůna a Křováková 2005; Brůna 2023; Lipský 1999b).

Obr. 5 – Ukázka mapového listu ze Stabilního katastru – Čechy



Zdroj: Geoportál ČÚZK (Geoportál ČÚZK 2023a)

Mapy Stabilního katastru se dochovaly v mnoha různých verzích, přičemž pro sledování vývoje krajiny jsou nejhodnější povinné císařské otisky v měřítku 1:2 880. Katastrální operát Stabilního katastru je uložen v Ústředním archivu zeměměřičství a katastru (ÚAZK) v Praze, kde se nachází zhruba 8 400 katastrálních map pro oblast Čech a 3 300 katastrálních map pro oblast Moravy a Slezska na více než 46 000 mapových listech (Brůna a Křováková 2005; Geoportál ČÚZK 2023a).

3.8.3. Letecké a družicové snímky

Letecké a družicové snímky představují nejpřesnější zdroj informací o stavu land cover na určitém území v určitém časovém úseku, jediným problémem může být nepřesná interpretace zobrazených dat. Podle způsobu pořízení rozlišujeme tři druhy snímků – pozemní fotografie, letecké snímky a družicové snímky (Sklenička 2003; Lipský 1999b).

Pozemní fotografie jsou cenným zdrojem informací o krajině v době svého pořízení a často slouží k dokumentaci změn v krajině z hlediska land use i land cover. Letecké snímky jsou základem pro tvorbu map, environmentální studie, územní a rozvojové studie, ale také pro vytváření digitální technické mapy a digitálního modelu povrchu (DTM a DSM). Letecké snímky jsou většinou přesnější a s větším rozlišením než běžné dostupné satelitní snímky a poskytují tak nejlepší zdroj dat o historických změnách land cover a land use (Morgan et al. 2017; Lipský 1999b; Pahava a Kaur 2020; Sklenička 2003).

První pravidelné letecké snímkování povrchu krajiny započalo ve 20. letech 20. století a od 30. let se provádělo pravidelně v mnoha zemích světa (Morgan et al. 2017). Letecké snímkování našeho území se provádí od roku 1936 v pravidelných, cca 5–7letých intervalech. Původně pro vojenské účely, je dnes letecké snímkování využíváno pro širokou škálu civilních účelů včetně studia historických změn krajiny (Lipský 1999b; Geoportál ČÚZK 2023b).

Satelitní snímkování se využívá zejména pro sledování změn zemského povrchu ve velkém měřítku, což je výhodou pro sledování změn životního prostředí v čase nebo například pro klimatické studie. Výhodou je, že satelit snímkuje stejnou oblast při každém obletu Země, což je důležité pro zachycení změn v čase. Zároveň může poskytnout snímky i z oblastí, které by byly jinými metodami nepřístupné. Nevýhodou družicových snímků je jejich menší rozlišení a vliv atmosférických podmínek (zejména oblačnosti) na jejich kvalitu. Důležité je také zvolit vhodnou krajinnou metriku (Franklin et al. 2000). V Evropě jsou satelitní snímky podkladem pro datovou sadu CORINE Land Cover produkovanou v rámci programu Copernicus (JRR Aerial Imaging 2020; CENIA 2023).

3.8.4. Současné podklady

Pro studium aktuálního stavu krajiny v ČR jsou k dispozici dvě digitální geografické databáze, a to ZABAGED a DMÚ25, spravované státními mapovými službami.

ZABAGED neboli Základní báze geografických dat České republiky, je vektorový geografický digitální model území České republiky (ČR), který spravuje Český úřad zeměměřický a katastrální (ČÚZK), a je podkladem pro tvorbu Základních topografických map ČR v měřítcích 1:5 000 až 1:250 000. Databáze ZABAGED

používá souřadnicový systém S-JTSK, výškový systém Baltský, a kombinuje prostorovou složku s topografickými relacemi objektů a atributovou složku, je tvořena 139 typy geografických objektů. Databáze ZABAGED vzniká od roku 1995 a mimo jiné pracuje i s daty z dálkového průzkumu Země (Geoportál ČÚZK 2023c; Sklenička 2003).

Databáze DMÚ25 představuje digitální model území v měřítku 1:25 000, který od roku 1991 vytváří Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad Dobruška (VGHMÚř). Data jsou vytvářena ve standardu NATO a jsou určena primárně pro potřeby Armády a obranných složek. Výstupy z databáze jsou dostupné v souřadnicových systémech S-JTSK, S-42 a WGS 84. DMÚ25 pracuje s Katalogem topografických objektů (KTO), který obsahuje popis a definice jednotlivých prvků mapy, jejich příslušné atributy a rozložení do tematických vrstev (MUNI 2015).

Přestože jsou obě databáze srovnatelné, jsou mezi nimi rozdíly, které definují jejich vhodnost nebo nevhodnost využití k určitým účelům. Například v oblasti atributů je DMÚ25 mnohem podrobnější a více zaměřená na technické parametry objektů, zatímco ZABAGED má menší rozsah dat a je více zaměřen na identifikaci objektů a prvky formálního charakteru. Stejně se tak se odlišují v obsahu katalogu objektů a rozsahu sledovaných prvků (Sklenička 2003; MUNI 2015).

Mezi další současné kartografické podklady patří digitální rastrové základní mapy ČR (RZM) v souřadnicovém systému S-JTSK a mapy vojenského topografického informačního systému (RETM) vytvářené VGHMÚř v Dobrušce (Sklenička 2003).

4. Těžba uhlí v ČR

Uhlí se na území České republiky těží již více než 600 let a s největší intenzitou v posledních 150 letech. Místa s hojným výskytem uhlí dala vzniknout velkým průmyslovým aglomeracím a umožnila rozvoj průmyslu v severních Čechách mezi městy Ústí nad Labem a Sokolov, na severní Moravě a ve Slezsku, ale také na Plzeňsku a Kladensku (Pešek a Sivek 2012; Smolová 2008).

4.1. Výskyt a těžba černého uhlí

Černé uhlí na území České republiky je karbonského stáří a jeho ložiska jsou v devíti pánvích: hornoslezské (česká část), vnitrosudetské (česká část), podkrkonošské, středočeské (kladensko-rakovnická), mšenské (mšensko-roudnická), roudnické (mšensko-roudnická), plzeňsko-radnické, mnichovohradištské a v Boskovické brázdě. Nachází se zde celkem 62 ložisek, z nichž 5 je těžených. Stav celkových zásob černého uhlí evidovaný k roku 2021 je 16,272 mld tun, přičemž více než polovinu z nich tvoří nebilanční zásoby (8,843 mld tun). Z bilančních zásob ve výši 7,429 mld tun je vytěžitelných 3,243 mil. tun, a to jak energetického, tak koksovatelného uhlí (Česká geologická služba 2021; Smolová 2008).

Historicky se těžilo povrchově i hlubinně. V současnosti je to již jenom hlubinně, a to na Ostravsku, kde je naše nejvýznamnější černouhelná pánev. Ta je součástí Hornoslezské černouhelné pánve o celkové rozloze přes 7 tis. km², přičemž pouze 20 % její rozlohy a 30 % celkových zásob je na území České republiky a její větší část se nachází v Polsku. Ostatní lokality byly uzavřené, a to zejména v posledním

desetiletí 20. století, protože jsou již buď vytěžené anebo je zde těžba nerentabilní z důvodů obtížné dostupnosti uhlí nebo jeho nízké kvality (Smolová 2008; Česká geologická služba 2021).

Černé uhlí je naší významnou energetickou a hutnickou surovinou, i když jeho těžba od 90. let klesá v důsledku poklesu světových cen. V roce 2020 dosáhla necelých 2 mil. tun, zatímco v letech 1973–1990 dosahovala každoročně 33 až 38 mil. tun. Rekordní těžba ve výši 38,5 mil. tun byla zaznamenána v roce 1975. Černé uhlí se používá k výrobě elektrické energie, kterou pokrývá z 6 %, a tepla, které zajišťuje z 13,5 % (Česká geologická služba 2021).

4.2. Výskyt a těžba hnědého uhlí

Hnědé uhlí se v České republice nachází ve dvou terciérních uhlonosných pánvích Českého masivu, a to v Podkrušnohorské a Žitavské. Podkrušnohorská pánev je z nich nejvýznamnější a rozkládá se na ploše více než 1900 km². Pánev má protáhlý tvar o délce zhruba 175 km a táhne se severovýchodním až jihozápadním směrem od České Lípy k Chebu; dále se dělí na Severočeskou, Sokolovskou a Chebskou pánev (Pešek et al. 2010; Smolová 2008; Pešek a Sivek 2012; Dopita et al. 1985; Česká geologická služba 2021).

V ČR se nachází celkem 52 ložisek hnědého uhlí, z nichž 10 je těžených. Celkové zásoby ke konci roku 2021 činily 8,565 mld tun, přičemž zhruba polovinu tvoří nebilanční zásoby (4,393 mld tun). Z bilančních zásob převažují zásoby prozkoumané (2,111 mld tun) a z nich je za současných podmínek vytěžitelných 586,457 mil. tun (Česká geologická služba 2021).

Těžba v současnosti probíhá pouze v Severočeské a Sokolovské pánvi, přičemž 80 % produkce pochází ze Severočeské pánve. Roční těžby mají klesající trend a za rok 2020 dosáhly 29,5 mil tun, téměř o ¼ méně než v předchozích letech. Největších objemů dosahovala těžba v 80. letech 20. století a svého maxima dosáhla v roce 1984, kdy bylo vytěženo 74,653 mil tun. Hnědé uhlí je stále naší nejdůležitější energetickou surovinou a zajišťuje 43 % domácí výroby energie a 44 % výroby tepla (Pechar Tomáš et al. 2016; Česká geologická služba 2021).

Severočeská nebo také Mostecká pánev je o rozloze 1420 km² největší ze tří pánví Podkrušnohorské oblasti. Má délku 80 km, šířku 2,5 - 16 km a mocnost 550 m, přičemž 850 km² z její rozlohy je uhlonosných. Sokolovská pánev má rozlohu 200 km², mocnost až 400 m a souvrství je tvořeno třemi slojemi o výšce 4–32 m. Chebská pánev má rozlohu 300 km² a je členěna na tři oblasti. Většina zásob uhlí je zde však vázáno z důvodu ochrany františkolázeňských pramenů a netěží se (Štýs et al. 2014; Pešek a Sivek 2012; Dopita et al. 1985).

4.3. Historie těžby uhlí v Severočeské hnědouhelné pánvi

V Severočeské hnědouhelné pánvi (SHP) se začalo uhlí dobývat zřejmě již před koncem 14. století, k většímu rozšíření dobývání uhlí dochází až v polovině 16. století, kdy nedostatek palivového dříví vedl panovníka k udělení povolení těžby uhlí v litoměřickém, slánském a žateckém kraji.

Uhlí se v té době ale používalo zejména k výrobě hnojiva, kamence, skalice a dalších chemikálií. Pálilo se na velkých hromadách a popel se následně používal k hnojení. Tento postup se používal ještě ve 40. letech 19. století, kdy se uhelným popelem hnojilo nebo se přidával do malty (Pešek et al. 2010; Klimecký et al. 1997; Valášek a Chytka 2009; Štýs a Helešicová 1992; Pechar Tomáš et al. 2016).

Další rozvoj nastává na přelomu 16. a 17. století poté, co císař Matyáš v roce 1613 povolil mosteckému občanovi Janu Weidlichovi těžbu uhlí v Havrani a Hrobu (Spurný 2016). Celkový útlum hospodářského rozvoje způsobený třicetiletou válkou měl dopad i na těžbu uhlí a k jeho oživení dochází až počátkem 18. století. V té době se uhlí těžilo částečně na topení, ale spíše se využívalo k výrobě hnojiva. Dochází k rozšíření těžby v okolí Mostu a ve 2. polovině 18. století otevírají mostečtí měšťané sloje již na samém úpatí kopce Hněvína (Pešek et al. 2010; Spurný 2016).

Ke skokovému rozvoji povrchové těžby, podpořeném technologickým pokrokem, došlo na počátku 20. století. Zatímco v roce 1903 bylo v severních Čechách 10 povrchových lomů, v roce 1906 jich bylo 26 (Valášek a Chytka 2009; Pešek et al. 2010).

Intenzivní rozvoj povrchové tzv. lomové těžby nastal v 50. letech 20. století, kdy došlo k zavedení kontinuální technologie, což znamenalo, že se začaly používat velké technologické celky, které se skládaly z dobývacího stroje (kolesového rýpadla), dálkové pásové dopravy a zakladače. Oproti diskontinuální technologii nebylo již nutné odtěžený materiál přesypávat z rýpadel do nakladačů, které je převážely na místo určení, kde je zakladací stroje přesypávaly do skrývek (Pešek et al. 2010). Technologický pokrok vedl ke značnému nárůstu počtu lomů, ale zejména množství uhlí získaného touto metodou. Mechanizace také vedla ke sdružování lomů do větších celků, takže se sice snižoval počet lomů, ale zvyšovala se jejich velikost a efektivita.

Od roku 1860 do současnosti bylo postupně otevřeno a uzavřeno 189 povrchových lomů, v současnosti jsou v SHP v provozu poslední 4 velkolomy, a to sice ČSA, Vršany, Bílina a Tušimice patřící společně Sev.en Česká energie a.s. a Severočeské doly a.s. (Valášek a Chytka 2009; Štýs et al. 2014; Severočeské doly a.s. 2022; Sev.en Energy 2022a).

Během let 1860 až 1970 bylo v SHP postupně otevřeno, provozováno a uzavřeno 1627 hlubinných dolů, z nich bylo v roce 1950 v provozu 34, v roce 1962 (rok maximálního podílu hlubinné těžby) 24 a v roce 1985 klesl jejich počet na pouhých 5 dolů. Poslední hlubinný hnědouhelný důl, Důl Centrum v Dolním Jiřetíně patřící energetické skupině Sev.en Česká energie a.s., byl uzavřen v dubnu 2016 a prohlášen za technickou památku (Národní památkový ústav 2022; Sev.en Energy 2022b; Valášek a Chytka 2009).

Zatímco v roce 1950 se povrchové lomy podílely na celkové těžbě v Severočeském hnědouhelném revíru (SHR) z 57,7 % (výnos 0,635 mil tun uhlí ročně), v roce 1960 to bylo již 72,5 % všech těžeb (výnos 1,104 mil tun). Tento trend měl vzrůstající tendenci a dosáhl svého maxima v roce 1984, kdy lomová těžba představovala již 94,5 % všech těžeb a zajistila rekordních 70,3 mil tun uhlí, přičemž celkové množství uhlí vytěžené v SHR bylo 74,653 mil tun (Valášek a Chytka 2009; Štýs et al. 2014).

4.4. Severočeský hnědouhelný revír

Severočeská hnědouhelná pánev představuje nejrozsáhlejší ložiska hnědého uhlí na našem území a těží se zde více než 79 % veškerého hnědého uhlí v ČR (Pechar Tomáš et al. 2016). Těžba zde v současnosti probíhá ve čtyřech povrchových lomech, a to v lomech ČSA, Vršany, Bílina a Libouš (Ministerstvo průmyslu a obchodu 2021a).

Oproti 80. letům 20. století, kdy těžba hnědého uhlí v Severních Čechách dosahovala svého maxima, poklesl počet aktivních lomů o téměř čtyři pětiny. V době maximálních těžeb v roce 1984 zde bylo v provozu celkem 18 důlních děl, z toho 6 hlubinných a 12 lomových. Při započtení těžeb, který probíhaly na Sokolovsku, se v celém regionu Severozápad těžilo v 27 revírech. V souvislosti s tlakem na omezení devastace krajiny, zlepšení životního prostředí a stanovení územních ekologických limitů (ÚEL) však jejich počet od počátku 90. let setrvale klesá (Valášek a Chytka 2009; Říha et al. 2005).

Severočeská hnědouhelná pánev se dělí na tři části – chomutovskou, mosteckou a ústeckou – s rozdílným uložením a kvalitou uhelných zásob. Hnědé uhlí nacházející se v SHP patří k nejkvalitnějšímu energetickému uhlí v ČR s průměrnou energetickou účinností $12,5 \text{ MJ.kg}^{-1}$ a sloje s nejvyšším stupněm prouhelněním leží v mostecko-komořanské oblasti, kde se v současnosti těží ve velkolomu ČSA patřícímu do skupiny Sev.en Česká energie a.s. (Valášek a Chytka 2009; Dopita et al. 1985; Pešek a Sivek 2012; Pešek et al. 2010).

4.5. Vliv těžby na životní prostředí

Těžba uhlí v SHP kopírovala poptávku po uhlí jakožto energetické surovině a narůstala tak, jak se zvyšovaly nároky průmyslu, neboť hnědé uhlí se vzhledem k nižšímu stupni prouhelnění spaluje primárně v tepelných elektrárnách a průmyslových provozech. Z ekonomických důvodů se uhelné elektrárny od začátku stavěly v blízkosti těžby uhlí, což vedlo k velké koncentraci zdrojů znečištění na malém území (Spurný 2016; Valášek a Chytka 2009; Pešek et al. 2010). Mezi velké odběratele uhlí a zároveň velké znečišťovatele patřila také chemická výroba umístěná do Litvínova, Lovosic, Ústí nad Labem a Záluží u Mostu, která stejně jako elektrárny využívala blízkost hnědouhelných dolů pro snadný přísun suroviny (Štýs et al. 2014).

Nárůst spotřeby elektrické energie se poprvé projevil po 2. světové válce v souvislosti s obnovou poválečného hospodářství, ale skokově pokračoval i v následující letech a převyšoval potřeby domácího hospodářství, neboť část energie se vyvážela do ostatních zemí socialistického bloku. Až s uvedením prvních jaderných elektráren do provozu na konci 80. let došlo ke snížení poptávky po uhlí, což spolu se společenskými změnami na počátku 90. let vedlo k celkovému snížení těžeb v SHR (Pešek et al. 2010; Valášek a Chytka 2009).

Zhruba 40 % veškeré elektrické energie na světě se vyrábí spalováním uhlí a Česká republika patří k zemím, kde jsou tepelné elektrárny dominantním zdrojem. V roce 2021 se v České republice v parních elektrárnách vyrobilo 45 % z celkového množství 84 907 GWh vyrobené elektřiny (Frantál Bohumil a Nováková Eva 2014).

Výstavba hnědouhelných elektráren se stále větším instalovaným výkonem šla ruku v ruce s rozšiřováním povrchové těžby v SHR, jenom mezi lety 1950 až 1985 se

těžba zvýšila o 370 %, což společně mělo devastující účinky na životní prostředí v Severních Čechách, ale i za jeho hranicemi. Zároveň vedla k likvidaci desítek obcí v celém podkrušnohorském regionu včetně historického města Most.

Z hlediska znečištění životního prostředí byly největším problémem zejména emise síry v podobě SO₂, H₂S, dále sloučeniny uhlíku v podobě CO a CO₂, sloučeniny dusíku NO_x, popílek a pevné částice PM₁₀ (Vrablík et al. 2017a; Kolektiv autorů 1985; Pešek et al. 2010).

Závažnost situace si uvědomovali i odborníci pracující pro uhelný průmysl, kteří v roce 1985 konstatovali, že SHR je vzhledem k produkovanému množství znečišťujících látek do ovzduší „významným emitentem v celém středoevropském měřítku“ (Kolektiv autorů 1985) a připustili, že dochází k překračování nevyšších přípustných koncentrací škodlivin v ovzduší. V roce 1980 emise SO₂ v Severních Čechách dosahovaly 126,7 tun/km², což byl téměř pětinasobek průměrných hodnot za celou ČSSR.

Vlivem povrchové těžby a spalování uhlí množství polévatého prachu a pevných částic v ovzduší dosahovalo v 70. letech v Severních Čechách více než 1 mil. tun ročně, a vedlo k úbytku množství dopadajícího slunečního záření, a to zejména v nižších polohách SHP. Například v Teplicích byl v letech 1960-1980 změřeno o 23 % méně slunečního svitu než v letech 1926–1950 (Vrablík et al. 2017a).

Vysoký obsah sirných sloučenin v ovzduší měl za následek tzv. kyselé deště, které vedly ke kyselým depozicím v půdě a k odumírání vegetace. V polovině 80. let měly deště spadlé na území SHP průměrnou kyselost 3,4 pH a více než polovina veškeré zemědělské půdy (56 %) byla kyselá. To vedlo k odumírání lesů na vrcholcích Krušných hor, které v roce 1980 dosáhlo téměř 500 tis ha lesních porostů a očekávalo se, že do roku 1990 stoupne na dvojnásobek (Kolektiv autorů 1985; Vrablík et al. 2017a).

V důsledku znečištěného životního prostředí měli obyvatelé Severních Čech v 80. letech kratší průměrnou délku dožití o 3–5 let oproti průměru ostatních částí Československa (Glassheim 2006). Přestože se průměrná délka dožití pro muže i ženy v celé České republice od roku 1990 zvedla o 4,7 roku (pro muže o 6,7 roku), v Ústeckém kraji zůstává stále nejnižší, a to v průměru o 2 roky než ve zbytku země. I přes výrazné zlepšení životního prostředí od roku 1990, mají současní obyvatelé Ústeckého kraje nejhorší zdravotní ukazatele z celé republiky, a to z hlediska kojenecké úmrtnosti, střední délky života, výskytu karcinomu plic, rakoviny obecně a míry úmrtnosti na rakovinu (Vrablík et al. 2017a).

4.6. Likvidace obcí a přesídlování obyvatel na Ústecku v důsledku těžby

V Ústeckém kraji, kde se rozkládá Severočeská hnědouhelná pánev, bylo v důsledku těžby od jejích počátků do konce 20. století přímo zlikvidováno 71 měst a obcí, dalších 28 obcí bylo těžbou významně narušeno a bylo přesídleno více než 66 000 obyvatel. V celé oblasti Podkrušnohoří to bylo více než 106 obcí a měst, některé zdroje uvádějí více než 116 obcí a části několika měst (Valášek a Chytka 2009; Glassheim 2007; Spurný 2016).

Největší vlna přesunů obyvatelstva proběhla v 50. – 70. letech minulého století, kdy bylo zlikvidováno 57 obcí a přesídleno více než 55 000 lidí. Jenom na Mostecku těžba zapříčinila zánik 31 sídel, a to včetně více než 700 let starého královského města Most (Říha et al. 2005; Valášek a Chytka 2009; Pešek et al. 2010; Sýkorová 2002).

Ze 71 zlikvidovaných obcí jich povrchové těžbě muselo ustoupit 63, což postihlo 55 738 obyvatel. Pouze 8 obcí s celkem 10 403 obyvateli bylo zlikvidováno kvůli hlubinné těžbě (1949). Likvidace obcí zasáhly nejvíce obyvatel v 60. letech, kdy se muselo přesunout 33 637 osob (Valášek a Chytka 2009).

Poslední obcí, která musela ve 20. století ustoupit těžbě byly Libkovice na Mostecku s téměř tisícem obyvatel, o jejíž likvidaci bylo rozhodnuto v roce 1988. I přestože byly snahy po roce 1990 zabránit její fyzické likvidaci, ani vyhlášení ÚEL ani protesty ekologů a místních obyvatel rozhodnutí nezvrátily, a obec byla v roce 1994 srovnána se zemí. V místě, kde stála obec, se však doposud netěží a není jisté, že se zde těžit bude, přestože to prolomení limitů na dole Bílina z roku 2015 umožňuje (Baroch 2021; Valášek a Chytka 2009).

Mezi roky 1965 až 1985 došlo k likvidaci historického města Mostu a přesunu jeho téměř 30 tisíc obyvatel, aby mohlo dojít k vytěžení více než 86 milionů tun vysoce kvalitního uhlí, které se nacházelo pod jeho povrchem. K likvidaci Mostu, největšího sídla v Severních Čechách, došlo na základě vládního usnesení z března 1964. O vyuhlení ložiska v okolí města se ale uvažovalo již mnohem dříve, což ovlivnilo jeho vývoj a rozvoj minimálně od konce 19. století. Cestu k uhlí otevřela až 2. světová válka a události těsně po jejím skončení, kdy došlo k vysídlení původních obyvatel německého původu a jejich nahrazení přistěhovalci z jiných částí země nebo dokonce jiných zemí (Spurný 2016; Glassheim 2007).

Vedení Severočeských hnědouhelných dolů (SHD) vydalo v roce 1961 materiál, který počítal s likvidací Mostu, jako nevyhnutelnou podmínkou dalšího postupu těžeb v oblasti a naplnění cílů energetické politiky, a který posloužil jako podklad pro vládní rozhodnutí o likvidaci mostu v roce 1964. Tento závazný plán předpokládal v průběhu 15 let vytěžit více než 1,3 mld tun uhlí, přičemž počítal s přeložkou 54 km vodních toků, výstavbou 91 km nových železničních tratí, zrušení 195 km stávajících silnic a výstavbou 115 km nových komunikací, přeložkou 16 km plynovodů, 40 km vodovodů a kanalizací a výstavbu náhradního bydlení za 14 163 zrušených bytů. Plánovači z SHD spočetli, že při celkové hodnotě uhlí pod městem ve výši 5,190 mld Kčs, nákladech na likvidaci města, přesun jeho více než 35 tis. obyvatel, výstavbě nového města pro 66 tis. obyvatel a dalších nákladech těžby ve výši 3,503 mld Kčs, bude mít celá operace pozitivní saldo ve výši 1,6 mld Kč (Krejčí 2008; Spurný 2016; Glassheim 2007).

4.7. Územní ekologické limity a útlum těžby

Obrovský nárůst těžby v SHR, který započal po 2. světové válce a kulminoval v 80. letech minulého století, měl za následek enormní devastaci krajiny, likvidaci desítek obcí a bezprecedentní zhoršení životního prostředí v celém severočeském regionu a jeho okolí. Povrchová těžba změnila původně malebnou zemědělskou krajinu v „měsíční krajinu“ těžebních jam a výsypek, a uhelné elektrárny a teplárny, postavené v bezprostřední blízkosti dolů, kontaminovaly vzduch, vodu i půdu desítkami

chemických látek jimž dominovala síra a její sloučeniny. Stav životního prostředí v SHP a tlak na omezení těžby a jejích negativních důsledků na životní prostředí vyústil po změně politických poměrů na konci 80. let ve stanovení tzv. územních ekologických limitů a s tím související postupný útlum těžby (Pešek et al. 2010; Spurný 2016; Štýs a Helešicová 1992).

Územní ekologické limity jsou ukotveny usnesením č. 444/1991, kterým vláda v listopadu 1991 určila „územní ekologické limity těžby hnědého uhlí“, a to včetně „závazných linií omezení těžby a výsypek“ na území Severočeské hnědouhelné pánve (Říha et al. 2005). Tyto limity se týkaly lomů Merkur, Březno, Libouš, Šverma, Vršany, Československé Armády, Most, Bílina a Chabařovice a zahrnovaly v té době všechna rozfáraná důlní díla v SHP. Dokument minimálně do roku 2005 nepočítal s otvírkou dalších povrchových lomů a stanovil, že územní omezení se budou týkat také výstavby úložišť popílku a výsypek, které již neměly být budovány mimo vytěžené prostory lomů nebo dokonce na zemědělské půdě, jak bylo do té doby běžné. Kromě stanovení nepřekročitelných hranic těžby, u již existujících lomů, bylo rozhodnuto i o neotevření plánovaného lomu Bylany (Říha et al. 2005).

Cílem ÚEL bylo ochránit více než desítku obcí před částečnou nebo kompletní likvidací spolu s cennými ekosystémy na jižních svazích Krušných hor a v CHKO České středohoří. Vyhlášením ÚEL došlo k blokaci přibližně 0,9 mld tun uhlí různé kvality, a to především v předpolí lomů Bílina, ČSA a Vršany, přičemž více než polovina (0,5 mld tun) se nacházela pod chemickými závody v Záluží u Litvínova. Případné pokračování těžby (v lomu ČSA) by ohrozilo obce Černice a Horní Jiřetín a zlikvidovalo zbytky arboreta pod zámekem Jezeří, zároveň by ale posunulo možnosti těžby v této oblasti až za hranici 21. století (Pešek et al. 2010).

ÚEL byly v původní podobě zachovány až do roku 2015, kdy došlo nejprve v květnu ke schválení aktualizované Státní energetické koncepce (SEK) a následně v červnu k předložení Analýzy potřeby dodávek hnědého uhlí pro teplárenství s ohledem na navržené varianty úpravy územně ekologických limitů těžby (Ministerstvo průmyslu a obchodu 2015a), kde byly předloženy 4 varianty dostupnosti hnědého uhlí pro teplárenství při různém stupni zachování limitů.

Následně se vláda v říjnu 2015 rozhodla pro doporučovanou variantu 2, tedy zrušení ÚEL na dole Bílina a uvolnění 100–120 mil tun vysoce kvalitního hnědého uhlí o průměrné výhřevnosti 14,4 MJ/kg (Ministerstvo průmyslu a obchodu 2015a; 2015b). Tím došlo k posunutí těžby až do vzdálenosti 500 metrů od obce Mariánské Radčice a životnost těžby v dole se prodloužila z roku 2038 do roku 2055 (Česká geologická služba 2021).

V červenci 2019 došlo ke vzniku meziresortní vládní Uhelné komise s úkolem poskytovat vládě objektivní a konsensuální informace ohledně budoucího využití hnědého uhlí, včetně všech socioekonomických souvislostí (Uhelná komise 2020). V prosinci 2020 Uhelná komise zveřejnila první výstupy své práce a doporučila vládě ukončit těžbu hnědého uhlí v ČR do konce roku 2038 (Ministerstvo průmyslu a obchodu 2020). Vláda doporučení nepřijala, ale pouze vzala na vědomí a doporučila zpracovat varianty dřívějšího útlumu, a to s ohledem rostoucí cenu emisních povolenek a také na společnou evropskou politiku, zejména balíček opatření směřujících k rychlejšímu snižování emisí CO₂ známým jako „Fit for 55“ (Uhelná komise 2021).

Na základě platné SEK, schválené v roce 2015, stát zatím (ad 2022) nepočítá s dalším uvolňováním ÚEL a, jakožto člen EU, je ČR zavázána přispět k dosažení

uhlíkové neutrality společenství EU do roku 2050 (Ministerstvo průmyslu a obchodu 2021b).

4.8. Těžba v SHR – současný stav

V současné době v Mostecké pánvi probíhá těžba ve 4 povrchových lomech, a to v lomech ČSA, Vršany, Bílina a Libouš. Lomy ČSA a Vršany patří společnosti Sev.en Česká energie a.s., lomy Bílina a Libouš společnosti Severočeské doly, která patří pod polostátní energetickou skupinu ČEZ. Hlubinná těžba v SHP v současnosti již neprobíhá, poslední hlubinný důl, Důl Centrum v Dolním Jiřetíně patřící energetické skupině Sev.en Česká energie a.s., byl uzavřen v dubnu 2016 a prohlášen za technickou památku (Valášek a Chytka 2009; Ministerstvo průmyslu a obchodu 2021a).

4.8.1. Lom Československé armády (ČSA)

Lom ČSA byl založen v roce 1901 pod názvem důl Hedvika, v roce 1947 byl přejmenován na důl F.D.Roosevelt a v roce 1958 na velkolom Československé armády. Současný dobývací prostor DP Ervěnice o rozloze 1858 ha byl stanoven v roce 1985 a nachází se na katastrálním území obcí Ervěnice, Komořany, Dřínov u Komořan, Albrechtice u Mostu, Jezeří, Kundratice u Chomutova a Nové Sedlo nad Bílinou, z nichž většina musela ustoupit těžbě. V lomu se těží vysoce kvalitní uhlí o průměrné výhřevnosti větší než $15,5 \text{ MJ}\cdot\text{kg}^{-1}$ ve sloji o mocnosti 30 metrů, která je uložená pod nadložím o průměrné výšce 150 metrů.

V letech 1901–2006 zde bylo vytěženo celkem 317,535 mil tun uhlí, přičemž více než 80 % vytěženého množství pocházelo z let 1955–2006. Současně s tím bylo přesunuto více než 1,150 mld m^3 skrývky, což odpovídá skrývkovému poměru 5:1 až 7:1. Těžba postupuje východním směrem podél úpatí Krušných hor a ÚEL blokuje zásoby pod zámkem Jezeří a arboretum Jezeří. Zhruba 500 mil tun vytěžitelných postupem lomu ČSA leží pod chemickými závody Litvínov. Pokud nedojde k úpravě ÚEL, skončí těžba v lomu v roce 2025 a za limity zůstane více než 750 mil tun vysoce kvalitního uhlí (Valášek a Chytka 2009; Štýs et al. 2014; Pechar Tomáš et al. 2016; Sev.en 2022; Pešek et al. 2010; MŽP 2023a).

4.8.2. Lom Vršany

Lom Vršany je nejmladší hnědouhelný lom v České republice založený v roce 1974 za účelem vytěžení zásob v holešickém poli, a jakožto pokračování lomů Hrabák a Slatinice. Dobývací prostor o rozloze 746 ha byl stanoven v roce 1976 a lom byl otevřen v roce 1982. Nachází se na katastrálním území obcí Vršany, Bylany u Mostu, Malé Březno, Strupčice, Holešice a Hořany, které z většiny zanikly z důvodu těžby.

Lom Vršany těží uhlí o průměrné výhřevnosti $11 \text{ MJ}\cdot\text{kg}^{-1}$, které se nachází v uhelné sloji o mocnosti 25–30 metrů, překrytou nadložím o průměrné velikosti 90 metrů. Nižší výška nadloží znamená menší přesuny skrývky, které odpovídá skrývkovému poměru 3:1. Do roku 2006 bylo v lomu vytěženo téměř 161 mil tun uhlí a skryto více než 382 mil m^3 nadloží, přičemž největších těžeb okolo 8 mil tun ročně bylo

dosahováno v první dekádě 21. století. V současnosti se těžby pohybují okolo 6 mil tun ročně, což je způsobeno technickými podmínkami lomu.

Těžba v lomu není omezena ÚEL a za současného objemu těžeb se životnost lomu předpokládá v rozmezí let až do roku 2069, nutností je ale přeložení produktovodu z Hořanského koridoru do jiného území, aby mohlo dojít k vytěžení zásob pod koridorem (Valášek a Chytka 2009; Štýs et al. 2014; Pechar Tomáš et al. 2016; Sev.en 2022; Oskar Molinek et al. 2019; Ministerstvo průmyslu a obchodu 2015a).

4.8.3. Lom Bílina

Výstavba lomu Bílina byla zahájena v roce 1964 a to pod jménem Velkolom Maxim Gorkij, s cílem nahradit malolomové provozy Dukla, Maxim Gorkij, Julius Fučík, A. Jirásek a Pokrok, u nichž se předpokládalo ukončení těžby z důvodu vyuhlení v průběhu dekády 70. let. Dobývací prostor byl stanoven v roce 1976 o výměře 2683 ha a zahrnoval katastrální území Bílina, Břežánky, Břešťany, Jenišův Újezd, Pařidla, Libkovice u Mostu, Hrdlovka, Liptice a Ledvice.

Porubní fronta v lomu Bílina měří více než 5 km a těží třílávkovou sloj o mocnosti 25–40 m uloženou v hloubce 220–240 m. Mezi lety 1970 a 2005 zde bylo vytěženo 229,1 mil tun uhlí při skrývkovém poměru 6:1 až 8:1, což představuje více než 1,362 mld m³ přesunutých nadložních hornin. V souvislosti s těžbou ve Velkolomu Bílina vznikly 4 vnější výsyvky (Střimická, Radovesická, Pokrok a Braňany) a jedna vnitřní, která je v současnosti jediná v provozu. Vnější výsyvky byly uzavřeny a procházejí rekultivací.

Lom Bílina byl součástí ÚEL schválených v roce 1991, ale v roce 2015 vláda rozhodla o jejich zrušení a uvolnila tak pro těžbu dalších 100–120 mil vysoce kvalitního uhlí o průměrné výhřevnosti 14,4 MJ/kg, které je dodávané zejména do okolních elektráren ČEZ (Ledvice, Mělník, Chvaletice). Při zachování současného objemu těžeb, který se pohybuje v okolo 9–10 mil t/rok, byla zrušením limitů prodloužena životnost lomu do roku 2055 (Ministerstvo průmyslu a obchodu 2015a; Česká geologická služba 2021; Valášek a Chytka 2009; Ministerstvo průmyslu a obchodu 2015b; Pešek et al. 2010).

4.8.4. Doly Nástup Tušimice – Libouš

Doly Nástup Tušimice (DNT) se nachází v chomutovské části Severočeské pánve a v současnosti se jedná o nejproduktivnější hnědouhelný důl v České republice, s ročními těžbami dosahujícími 12–13 mil tun. Těží se zde méně kvalitní uhlí s nižším stupněm prouhelnění a průměrnou výhřevností okolo 10,5 MJ.kg⁻¹ určené ke spalování v tepelných elektrárnách. Dováží se zejména do elektráren Tušimice, Pruněrov 1 a Pruněrov 2 patřících do polostátní energetické skupiny ČEZ, stejně jako těžební společnost Severočeské doly.

Uhelná sloj o mocnosti 25–35 m je rozdělená do tří lávek a nachází se pod nadložím o průměrné výšce 120 m. Z těchto podmínek vychází skrývkový poměr 3:1–5:1, což představuje skrývku zhruba 26 mil m³ nadložních zemin ročně. Vytěžené horniny byly z počátku sypány na vnější výsyvky, v současnosti se ukládají pouze do vnitřního prostoru lomu.

Postup lomu DNT-Libouš je omezen ÚEL severním i východním směrem a při započtení bilančních a zbilančených zásob je zde k dispozici 255 mil tun elektrárenského uhlí, což představuje životnost lomu do roku 2040 (Česká geologická služba 2021; Pechar Tomáš et al. 2016; Ministerstvo průmyslu a obchodu 2015a; Štýs et al. 2014; Pešek et al. 2010).

5. Rekultivace

Těžba uhlí, kamene, písku, jílu, rašeliny a jakýchkoliv dalších nerostných surovin s sebou nese narušení a degradaci přírodních podmínek a změny krajiny v různém rozsahu. Může se jednat o změny lokální, které se projeví jenom na malém území (malé pískovny, kamenolomy) nebo o změny dalekosáhlé a v podstatě nevratné (hlubinné doly, povrchové lomy), které mají za následek kompletní změnu geomorfologie krajiny, jejích hydrologických a pedologických poměrů a s tím související změnu přírodních podmínek, a to i za hranicemi těžené oblasti (Štýs 1980; Štýs et al. 2014; Vrablík et al. 2017b; Adesipo et al. 2021).

S těžbou nerostných surovin proto úzce souvisí nutnost rekultivace, což odborná literatura definuje jako soubor činností, které mají za cíl obnovit krajinu narušenou nebo kompletně přeměněnou těžbou nerostných surovin a vrátit jí její ekosystémové funkce (Vrablíková 2010; Štýs 1997). Podle Skleničky se jedná o formu krajinného plánování, které se zabývá pouze územím narušeným těžbou surovin, s cílem obnovení krajiny jakožto polyfunkčního systému (Sklenička 2003). Nejčastějším cílem je potom dosažení ekosystému, který je strukturou a funkcemi co nejbližší přirozenému ekosystému (Hendrychová 2008; Parker 1997).

Povrchová těžba je v současnosti dominantním způsobem získávání nerostů na celém světě, a to u více než 90 % všech minerálů, u uhlí je to celosvětově více než 60 % všech těžeb (Ramani 2012). Jedním z negativních vlivů povrchové těžby je, že při ní dochází k přesunu velkých objemů hornin, a to zejména proto, že je nejprve nutné odstranit svrchní vrstvu zeminy nad nalezištěm minerálu.

Objem skrývky na Mostecku se liší podle lokality, ale často bývá nutné přesunout i více než trojnásobný objem svrchních hornin, než je objem vytěženého uhlí (Valášek a Chytka 2009). Z tohoto důvodu patří povrchová těžba uhlí patří mezi lidské činnosti s devastujícím dopadem na krajinu, neboť dojde k zastavení jejího dosavadního vývoje, odstranění původních ekosystémů, narušení hydrologických poměrů, drastickému snížení biodiverzity a přerušení existujících přírodních vazeb (Sklenicka et al. 2004; Štýs 1990; Zhang et al. 2022).

Rekultivace se týkají také průmyslových deponií jako jsou odkaliště a složiště popílků z elektráren a tepláren, řízených a divokých skládek odpadů a dalších míst významně narušených antropogenní činností (Jonáš a Peroutková 1997; Řehounek et al. 2015). Mezi přidané hodnoty rekultivace patří to, že mají příznivý vliv na to, jak lidé vnímají těžební a post těžební krajinu. Dokonce i rekultivace v raných fázích realizace zvyšují pozitivní vnímání krajiny lidmi, a to zejména, pokud se jedná o lesnické rekultivace (Svobodova et al. 2012).

Přístup k rekultivacím se ve světě odlišuje a celá řada zemí má tuto povinnost nařízenou zákonem (Adesipo et al. 2021), mezi ně patří i Česká republika. Povinnost zrehabilitovat území zasažené těžbou je v ukotvena v legislativě, konkrétně v zákoně č. 334/1992 Sb. *O ochraně zemědělského půdního fondu* a v zákoně č. 44/1988 Sb. *O*

ochraně a využití nerostného bohatství neboli v Horním zákoně. Zákon č. 334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu ukládá povinnost neprodleně po ukončení nezemědělské činnosti udělat takové úpravy, které umožní provést rekultivaci a vrátit zemědělskou půdu jejímu původnímu účelu. Zároveň řeší přípravu dobývacího prostoru a ploch pro průmyslovou, stavební a jinou činnost s přihlédnutím k možnostem rekultivace po skončení této činnosti a ukládá povinnost skrývat svrchní vrstvu půdy včetně hlouběji uložené zúrodnitelné půdy pro další využití (Zákon č. 334/1992 Sb. 1992).

Další povinnosti pro těžební společnosti vyplývají z Horního zákona č. 44/1988 Sb., který ukládá povinnost zajistit sanaci všech pozemků zasažených těžbou, a to včetně rekultivace. Zároveň jsou povinné vytvářet finanční rezervu na sanaci, rekultivaci a důlní škody. Sanace pozemků, které jsou již vytěžené, se provádí podle Plánu otvírky, přípravy a dobývání (POPD), kde jsou již dopředu navržené plány na sanaci a rekultivaci dotčeného území (Zákon č. 44/1988 Sb. 1988; Vráblíková 2010; Štýs et al. 2014).

Co se týče rozhodování o povolování těžby, tak se v závislosti na velikosti budoucího dobývacího území řídí buď podle zákona č. 44/1988 a souvisejících báňských předpisů anebo podle stavebního zákona č. 183/2006 Sb., kdy je povolení vydáno formou územního rozhodnutí. To může být ještě doprovázeno podmínkou posouzení vlivů záměru na životní prostředí, tedy tzv. EIA zpracovaná podle zákona č. 100/2001 Sb. (Řehounek et al. 2015).

5.1. Etapy a průběh rekultivace

Plánování rekultivace začíná již ve chvíli přípravy dokumentů a podkladů, na základě kterých bude povolena budoucí těžba, a je tedy naprosto neoddelitelnou součástí těžebního cyklu. Postup rekultivací, které těsně navazují na průběh těžby, je plánován již v době průzkumu ložiska a současně s projektem těžby. Plán rekultivací je podle platné legislativy součástí POPD, na základě kterého se povoluje těžba v dané lokalitě. Součástí POPD jsou i sanace lokality, kdy dochází k odstranění škod na krajině komplexní úpravou území a územních struktur (Štýs et al. 2014; Štýs 2013).

Rekultivace se dělí na dvě etapy, a to sice etapu důlnětechnickou a etapu ekotechnickou.

1. Důlnětechnická etapa

Etapa důlnětechnická začíná již ve fázi průzkumu a přípravy otvírky lomu, kdy se provádí průzkum nadložních hornin, zjišťuje se jejich úrodnost a zároveň se prověřují možnosti využití dalších vrstev zeminy. Podle výsledků geologického průzkumu se stanoví umístění a rozsah otvírky a zvolí se vhodný dobývací systém. Následuje selektivní odkliz nadložních hornin neboli skrývka a jejich dočasné umístění v krajině do výsypek. S ohledem na budoucí formu rekultivace se volí umístění výsypek, jejich tvar a sledují se parametry jako je jejich stabilita, vodní režim, skladba sypaných materiálů a další (Štýs et al. 2014; Štýs 2013; Sklenička 2003).

2. Ekotechnická etapa

Po vytěžení určené části dobývacího prostoru podle schváleného POPD nastává druhá část rekultivací, což je ekotechnická etapa. V této etapě dochází k terénním úpravám vytěženého prostoru a jeho konečné rekultivaci zvolenou metodou (Štýs et al. 2014; Štýs 2013; Štýs 1997; Sklenička 2003).

Tato etapa se dělí na:

- a) **fázi technickou (přípravnou)** - v rámci které dochází k úpravám geomorfologie, hydrotechnickým a melioračním úpravám, stabilizaci svahových částí, výstavbě obslužných komunikací a dalším zásahům, které souvisí s následně zvolenou metodou rekultivace.
- b) **fázi biotechnickou (biologickou)** – jejímž cílem je vytvoření prvotního stadia klimaxu nebo disklimaxu. Podle budoucího využití území se jedná o rekultivaci zemědělskou, lesnickou, hydrologickou nebo ostatní. Mezi ostatní využití patří například rekreační areály, sportoviště, zahrádkářské kolonie, závodíště, ale také plochy ponechané přirozené sukcesí.

5.2. Historie rekultivací

V počátcích rekultivací, které na našem území spadají do druhé poloviny 19. století a zejména na začátek 20. století, se upřednostňoval návrat původních funkcí krajiny, tedy obnova zemědělské půdy a lesů. První snahy o legislativní ukotvení povinnosti rekultivovat území zničené těžbou uhlí jsou z roku 1854. První rekultivace po hlubinné těžbě proběhly v roce 1909 a poté v roce 1929 (Štýs 2013; Štýs et al. 2014; Valášek a Chytka 2009).

Teprve v roce 1956 přichází legislativní opora pro rekultivace v podobě nového Horního zákona, který tuto povinnost jednoznačně nařizoval. Již v roce 1951 bylo v rámci SHD v Mostě založeno rekultivační oddělení, kam v roce 1956 nastoupil Stanislav Štýs, považovaný za zakladatele české rekultivační školy (Valášek a Chytka 2009). Od té doby vznikají strategické koncepční materiály, které rekultivace řeší ve větším měřítku, tzv. generely rekultivací a dochází ke zpřesňování legislativy a vydávání dalších norem (Štýs et al. 2014; Štýs 2013; Štýs 1997).

Charakter rekultivací se vyvíjel společně s potřebami společnosti, v závislosti na zkušenostech rekultivátorů a dostupných finančních prostředcích. V 50. letech minulého století převažovaly jednoduché zemědělské rekultivace a zalesňování bez použití ornice a s minimální úpravou stanoviště. V 60. letech již byl zájem na kvalitnějším provedení zemědělských rekultivací a větším využití kvalitní ornice, v 70. letech se začal klást důraz na geomorfologii nově vznikajícího terénu a zapojení hodnotnějších substrátů, i když stále s převahou zemědělských rekultivací. Tato tendence pokračovala i v 80. letech, kdy ale začaly přibývat i lesní a vodní rekultivace a první snahy o rekreační využití rekultivovaného území. Změna politického režimu v 90. letech umožnila zohlednit také ekologické hledisko rekultivací, které cílilo na větší vyváženost různých druhů prostředí a zapojení přirozeného procesu sukcese do oživení krajiny.

V letech 1950 až 2010 bylo v oblasti Severozápadu, kam patří Ústecký a Karlovarský kraj, realizovány rekultivace na ploše o výměře 22 040 ha, z toho na Mostecku to bylo téměř 16 000 ha. Z rekultivací obecně převládají lesnické rekultivace, které jenom na Mostecku představují 45 % (10 683 ha) ze všech

rekultivací. Následují rekultivace z kategorie „ostatní“, kam patří zejména plochy pro rekreační využití jako jsou sportoviště, parky, příměstská zeleň, zahrádkářské kolonie, koupaliště, ale i plochy ponechané sukcesi, které zaujímají 26 % (6 221 ha) všech rekultivací. Zemědělské rekultivace, které v počátcích rekultivačních snah převažovaly, byly již rekreačním a zejména hydrologickým využitím zatlačeny do pozadí a v současnosti představují pouze 21 % (5 495 ha) celkových rekultivací. Hydrologické rekultivace jsou rozsahem nejmenší a představují 15 % (3 998 ha) (Štýs et al. 2014; Vrablikova et al. 2016).

Podle generelu rekultivací pro oblast Severozápad do poloviny 21. století, kdy se předpokládá ukončení těžby, bude i nadále zachovaný poměr jednotlivých druhů rekultivací, přičemž budou převažovat rekultivace lesnické (46 %) a zemědělské (20 %), následované rekultivacemi ostatními (18 %) a hydrologickými (16 %) (Štýs et al. 2014).

5.3. Ekologická obnova

Při obnově narušených území není ale nutné vytvářet nový vzhled krajiny pouze technologickými postupy, ale je možné využít přírodních procesů, které v místě probíhají samovolně a v podstatě od okamžiku ukončení těžby. Tyto procesy využívá „ekologická obnova“, což je postup obnovy narušených, degradovaných nebo úplně zničených ekosystémů, který klade důraz na přirozené přírodní procesy bez zásahu nebo s minimální asistencí člověka. Jejím základem je ekologie obnovy, která, jakožto vědní disciplína, vychází z ekologie a zaměřuje se zejména na zlepšení produkčních schopností degradovaných území, obnovu zničených nebo silně degradovaných území a zvýšení přírodní hodnoty chráněných území (Řehounek et al. 2010; 2015; Bradshaw 1997).

Ekologická obnova patří mezi přístupy tzv. Nature Based Solutions (NBS) neboli Přírodou inspirovaná řešení, která využívají ekosystémových přístupů k obnově degradované nebo poškozené krajiny, například v důsledku povrchové těžby (Quintero-Angel et al. 2023).

Podle míry zapojení člověka do ekologické obnovy se může jednat o:

- a) přirozenou (spontánní) sukcesi bez jakéhokoliv zásahu člověka
- b) přirozenou sukcesi usměrňovanou (např. eliminací nežádoucích druhů, výsevem žádoucích druhů, ochrannářským managementem atd.)
- c) umělou obnovu, kdy se v podstatě jedná o technickou rekultivaci plně realizovanou a kontrolovanou člověkem

Podle Společnosti pro ekologickou obnovu (Society for Ecological Restoration) je ekologická obnova „proces asistence obnovy ekosystému, který byl degradovaný, poškozený nebo zničený.“ Cílem je návrat ekosystému k jeho historickému vývoji, nikoliv k jeho historické podobě, neboť je nutné vzít v potaz současnou ekologickou realitu a působící vlivy, jako je například globální oteplování (SER 2023).

V případě rekultivace SHR se jedná zejména o technickou rekultivaci s důrazem na vytvoření produktivních ekosystémů na úkor neproduktivních, což odpovídá obecným požadavkům na rekultivace, které jsou v České republice v současné době uplatňovány (Hendrychová et al. 2020). Legislativní rámec neposkytuje oporu přírodním procesům obnovy post-těžebních ploch a podle Hendrychové je zastoupení

neproduktivních ploch nedostatečné, což významně snižuje ekologickou hodnotu rekultivovaných ploch a jejich dlouhodobou odolnost.

Méně než 10 % rekultivovaných ploch v SHP je ponecháno vlastnímu vývoji, zatímco v zemích jako Německo nebo Velká Británie je to 15–20 % post-těžebních ploch. Přestože studie ukazují, že úspěšná ekologická rekultivace může probíhat na 95 až 100 % plochy, s ohledem na společensko-ekonomické tlaky, kterým jsou rekultivace vystavené, je reálné ponechat spontánnímu vývoji okolo 20 % ploch určených k rekultivaci (Prach et al. 2011; Hendrychová et al. 2020).

Po odtěžení uhlí se k rekultivaci vrací dva druhy ploch – výsypky a zbytkové jámy po těžbě. Výsypky jsou buď vnější – zakládáné mimo prostor lomu (zejména v počátcích těžby) nebo vnitřní – zakládáné uvnitř těžebních jam v odtěženém prostoru. Zbytkové jámy se v posledních letech rekultivují většinou hydrologicky, tedy zaplavením, a ekologická obnova zde zatím není dostatečně prostudována.

Největší potenciál pro ekologickou obnovu mají výsypky, kde již krátce po nasypání začíná proces primární sukcese a v průběhu času se zde vystřídá celá řada biotopů, která je jinde v krajině ojedinělá a pro řadu rostlinných i živočišných druhů naprosto klíčová. Mezi ně patří zejména bezlesí a otevřená stanoviště typická pro ranná sukcesní stadia, lesostep, kyselé písky a jiná fyto toxická stanoviště s blokovanou sukcesí, mokřady, nebeská jezírka a další stanoviště, která se v dnešní kulturní krajině běžně nevyskytují. Studie dokazují, že výsypky ponechané spontánní sukcesi jsou pokryté vegetací nejpozději do 15 let od založení a po 20 letech jsou již stabilizované a porostlé keři a stromy. Chráněné a ohrožené druhy, které nejčastěji nacházejí útočiště na výsypkách, jsou zejména zástupci cévnatých rostlin, parožnatky, houby, bezobratlí, ale také obojživelníci, plazi a ptáci (Řehounek et al. 2015; 2010).

Rozloha výsypek v celé ČR je odhadována na 270 km², při započtení okolních ploch využívaných k provozu lomu, jako jsou manipulační plochy a zbytkové jámy, se dostaneme na dvojnásobek. Přesto je z celkové rozlohy pro spontánní sukcesi vyčleněno pouhých 0,7 km² (Radovesická výsypka u Bíliny a u bývalého dolu Most). Na Mostecku se jedná o zhruba 150 km² výsypek a dalších 100 km² ploch narušených těžbou.

Výhodou výsypek sypaných zakladači při povrchové těžbě je, že již v době vzniku mají značně členitý povrch, který se vyznačuje množstvím terénních elevací a depresí různých velikostí. Prohlubně se následně působením dešťů nebo vzlínáním podzemní vody plní vodou a vznikají dočasné i trvalejší vodní plochy. Takto spontánně vzniklé heterogenní plochy mají větší zastoupení různých biotopů, a tedy i větší biodiverzitu a obecně je zde sukcese úspěšnější (Řehounek et al. 2015; Prach et al. 2011; Sklenička 2003). Velkou výhodou spontánní sukcese je, že druhy, které v prostředí výsypek uchytí jsou lokální, vyvíjí se v daném prostředí od začátku a mají tak větší šanci na přežití. Společenstva vzniklá z lokálních druhů mohou tedy dosáhnout vyšší strukturální a druhové diverzity (Hendrychová 2008).

Studie dokazují, že těžební plochy často slouží jako refugia pro ohrožené nebo mizející organismy, které v jinak zemědělsky a průmyslově pozmeněné krajině nenalézají vhodná místa k přežití. Přestože rekultivované plochy se většinou vyvíjejí rychle, tak plochy, které jsou významně poškozené nebo zde panují extrémní podmínky a spontánní sukcese je zde zpomalená, nabízejí útočiště ohroženým druhům citlivým na eutrofizaci (Studies a 2008). Tyto neproduktivní plochy poskytují útočiště většímu počtu bezobratlých a ptačích druhů než technicky

rekultivované plochy a bylo dokázáno, že počty ptačích druhů se zvyšují se stářím sukcesní plochy (Hendrychová et al. 2020).

Zejména ptáci patří mezi druhy dobře dokladující biodiverzitu, která na výsypkách ponechaných vlastnímu vývoji panuje, a řada jinde vzácných druhů zde hnízdí ve vysokých hustotách; pro mnohé se jedná i o zdrojové populace. Mezi ně patří například linduška úhorní, bělořit šedý nebo například strnad zahradní (Pešout Pavel et al. 2021; Řehounek et al. 2015).

Bez ohledu na vývoj, kterého výsypky ponechané ladem po období několika let až desetiletí dosáhly, dost často stejně dojde k jejich technické rekultivaci, která zničí unikátní přírodní společenstva, která se na místě vytvořila (Řehounek et al. 2010). Přestože současná legislativa nezohledňuje ekologickou obnovu v procesu rekultivací post-těžební krajiny, je možné pro jejich ochranu využít jiné plánovací nástroje, jako jsou například pozemkové úpravy, územní plánování a koncept ÚSES.

V roce 2019 uzavřela Agentura ochrany přírody a krajiny České Republiky (AOPK ČR) memorandum o „spolupráci na identifikaci vhodných ploch pro ekologickou obnovu po skončení povrchové těžby hnědého uhlí“ se státním podnikem Palivový kombinát Ústí s.p. a Českou zemědělskou univerzitou v Praze (ČZU) a došlo k vytvoření společné pracovní skupiny za účasti zástupců těžebních společností skupiny Sev.en Česká energie a.s. Jejich úkolem bude vytipovat a připravit návrh ploch s významnou biodiverzitou, které se nacházejí na území současných lomů ČSA a Vršany, které budou vyjmuty z plánů technických rekultivací a bude jim udělena ochrana prostřednictvím registrace významného krajinného prvku. Dále budou určeny další plochy vhodné k ochraně, které budou ponechány přirozené sukcesi (Pešout Pavel et al. 2021).

Management technických rekultivací tak, jak je v současnosti uplatňovaný, může mít dlouhodobě negativní dopad na životní prostředí, a to v podobě likvidace původních druhů, zničení biotopů a ohrožení biodiverzity (Hendrychová et al. 2020). Naopak větší využití sukcesních ploch v procesu rekultivací by nejenom snížilo náklady na rekultivace, které se na Mostecku pohybují okolo 1,5 mil/ha bez následné péče, ale také by vedlo k obnově ekologických funkcí krajiny a vytvoření vzácných biotopů z řady ranných sukcesních stádií, které se v krajině již běžně nevyskytují (Doležalová Jana et al. 2012; Řehounek et al. 2010).

6. Mostecko

Krajina Mostecka, jak ji známe dnes, je silně ovlivněná povrchovou těžbou hnědého uhlí a má málo společného s tím, jak vypadala nejenom před pouhými sto lety, ale i celá století před tím. Její současný vzhled je daný za geologický vývoj, který započal před miliony let a postupnými procesy vedl k vytvoření největší hnědouhelné pánve na našem území.

Počátek vývoje zdejší krajiny leží v době prvohorního hercynského vrásnění, kdy došlo k vytvoření krušnohorského krystalinika metamorfózou starších hornin různého původu. Krystalinikum bylo následně v průběhu druhohor několikrát masivně vyzdviženo a opět pokleslo. Na počátku třetihor byla tato mírně zvlněná pahorkatina rozlámána saxonským vrásněním, které vyzdvihlo masiv Krušných hor a vedlo k poklesu krajiny východním směrem. Vzniklá příkopová propadlina byla v průběhu třetihor zaplavená vodou a vzniklo zde obrovské jezero, které se po

miliony let plnilo odumřelou organickou hmotou, která se následně působením obrovského tlaku proměnila v mocné sloje hnědého uhlí (Spurný 2016; Říha et al. 2005).

6.1. Historie kraje

První doklady o osídlení Mostecká pocházejí z doby 100–80 tis. let před naším letopočtem, a to z lokality Písečný vrch u Bečova, kde bylo nalezeno jedno z největších sídlišť z doby kamenné v této oblasti. Archeologické nálezy potvrzují rozsáhlé a dlouhodobé osídlení v okolí bývalého Komořanského jezera již před 10 tisíci lety (v období paleolitu), další doklady významného osídlení pocházejí z doby před 8 tisíci lety od Ervěnic, kde byla nalezena neolitická kultura lineární keramiky. Souvislé a permanentní osídlení oblasti Podkrušnohoří je potvrzené četnými archeologickými nálezy již z období 6. tisíciletí př.n.l. a zhruba od 4. tisíciletí př.n.l. byla osídlena veškerá zemědělsky využitelná půda v kraji. Ani těžba nebyla našim předkům cizí, jak dokládá nález pazourkových dolů z 3. tisíciletí př. n.l. na území dnešní elektrárny Tušimice (Říha et al. 2005; Štýs 2013).

V době příchodu prvních lidí do Podkrušnohoří zde převládala lesostep, byl zde dostatek vody v podobě jezer, vodních toků a mokřadů, a půda byla pro zemědělství velice úrodná. S tím, jak počet obyvatel narůstal a zvětšovaly se nároky na půdu, docházelo k vysoušení bažin a mokřadů a jejich přeměně na louky a pole. Ostatně i název města Most odkazuje na původně podmáčené místo, přes které vedly mosty spojující kupeckou stezku z Prahy do Saska. Most přes řeku Bílinu vedl i na úpatí Hněvína, na jehož vrcholu stávala tvrz, která hlídala bezpečnost kupeckých stezek i vznikajících osad v okolí (Krejčí 2008; Štýs et al. 2014; Štýs 2013).

I přes narůstající osídlení a intenzivní obhospodařování, zůstávala zdejší krajina plná vody a až do počátku 19. století Mostecku dominovalo rozsáhlé Komořanské jezero. Z důvodu získání dalších luk pro pěstování a sušení sena bylo jezero v roce 1834 vysušeno. V té době bylo Mostecko úrodnou zemědělskou krajinou, stejně jako sousední Lounsko nebo Žatecko. Od poloviny 19. století dochází k dalšímu rozšiřování zemědělské půdy na úkor volné krajiny, k dalšímu vysoušení četných mokřadů a jejich přeměně na louky a ornou půdu. S příchodem průmyslové revoluce nastává masivní rozvoj hnědouhelné těžby v podobě hlubinných dolů později nahrazených povrchovou těžbou (Štýs 2013; Hendrychová a Kabrna 2016; Spurný 2016).

6.2. Přírodní podmínky

Mostecká pánev je největší a nejvýznamnější ze tří podkrušnohorských pánví rozkládajících se na severozápadě našeho území, neboť se zde nacházejí největší využitelné zásoby hnědého uhlí v ČR. Mostecká pánev, označovaná také jako Severočeská hnědouhelná pánev nebo Severočeský hnědouhelný revír, se nachází v Ústeckém kraji a pokrývá území mosteckého, lounského, chomutovského, teplického a ústeckého okresu. Celková rozloha je 1420 km², z čehož 850 km² je uhlonosných. Mocnost uhelné vrstvy zde dosahuje až 550 m (Pešek a Sivek 2012; Štýs et al. 2014; Valášek a Chytka 2009).

Z geologického hlediska je Mostecká pánev součástí krušnohorského bloku Českého masivu, vymezená na severozápadě krystalinikem Krušných hor, na jihozápadě

neovulkanity Doupovských hor a na jihovýchodě Českým Středohořím. Pánev vznikla v třetihorách, v době spodního oligocénu (před 33.9–23 mil let), jako mělká prohlubeň, která byla pozdější tektonickou činností rozdělena na řadu samostatně se vyvíjejících ker.

Vyzvednutím masivu Krušných hor na severu a vulkanickou činností na jihu v oblasti Českého Středohoří, došlo k vytvoření rozsáhlé jezerní nádrže, dnešní Severočeské uhelné pánve. K vývoji mocných uhelných slojí došlo v době spodního miocénu (před 23 – 11,6 mil let), následované propadáním jezerní pánve a jejím překrytím písky a jíly v období svrchního miocénu (před 11,6 – 5,3 mil let). Podloží tvoří třetihorní křemence, pískovce a kaolinické písky z období eocénu. Svrchní vrstvy, které byly tvořeny akumulací pokryvu z mladšího kvartéru, jezerními sedimenty, říčními náplavami a terasami, byly na většině území působením těžební činnosti odstraněny a přemístěny (Štýs et al. 2014; Dopita et al. 1985; Lipský Zdeněk 2021; Valášek a Chytka 2009).

Geomorfologicky se jedná o pahorkatinu s malým převýšením (240-400 m.n.m.) a zvlněným reliéfem, který je v současnosti ovšem výrazně pozměněný probíhající těžbou. V krajině převládají novotvary výsypek sypaných až do výšky 100 m a důlních jam o hloubce až 200 m (Hendrychová a Kabrna 2016; Štýs et al. 2014).

Hydrologie podkrušnohorských pánví je ovlivňována zejména srážkami z Krušných hor a okolních pohoří (Doupovské hory, Slavkovský les, České Středohoří a Smrčiny). Oblast je odvodňována řekami Ohře a Bílina, které jsou přítokem Labe. Velká část toků v oblasti je ovšem ovlivněna důlní činností, a to jak z hlediska znečištění, ke kterému dochází při vypouštění důlních vod, tak zejména morfologickými úpravami jejich koryt jako je zakrytí a zatrubnění, napřimování anebo kompletní přeložení koryta (Bílina). Pro účely těžby také vznikají retenční nádrže, odkaliště a další vodní útvary (Štýs et al. 2014).

Mostecká pánev se vyskytuje v oblasti s mírným klimatem, které je spíše teplejší a sušší. Ze tří podkrušnohorských pánví je Mostecká pánev nejsušší, s ročním úhrnem srážek v rozmezí 450-600 mm. Průměrné roční teploty se zde pohybují mezi 8 °C a 9 °C.

Biotické poměry Mostecké pánve odpovídají její poloze v rámci Českého termofytika, kde přirozenou vegetaci představují doubravy, a to zejména dubohabřina a lipové doubravy (černýšová dubohabřina). Nejteplejší části Mostecké pánve spadají subacidofilních středoevropských teplomilných doubrav (mochnová doubrava) (Štýs et al. 2014).

7. Vymezení zájmového území

Pro studium historických změn v krajině jsem si vybrala 6 katastrálních území, která se rozkládají na východním okraji města Most ve směru od severu na jih. Jedná se o katastrální území Komořany u Mostu (668893), Třebušice (770540), Hořany (645010), Slatinice u Mostu (616559), Bylany u Mostu (616532) a Malé Březno (690449). Celková rozloha vybraného území je 31,6 km². Svou severní částí se dotýká velkolomu ČSA, střední a jižní část území je součástí lomu Vršany.

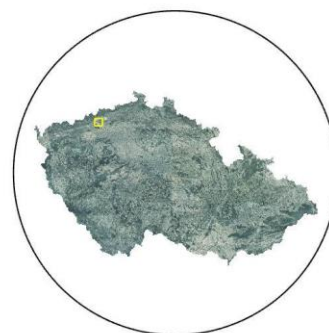
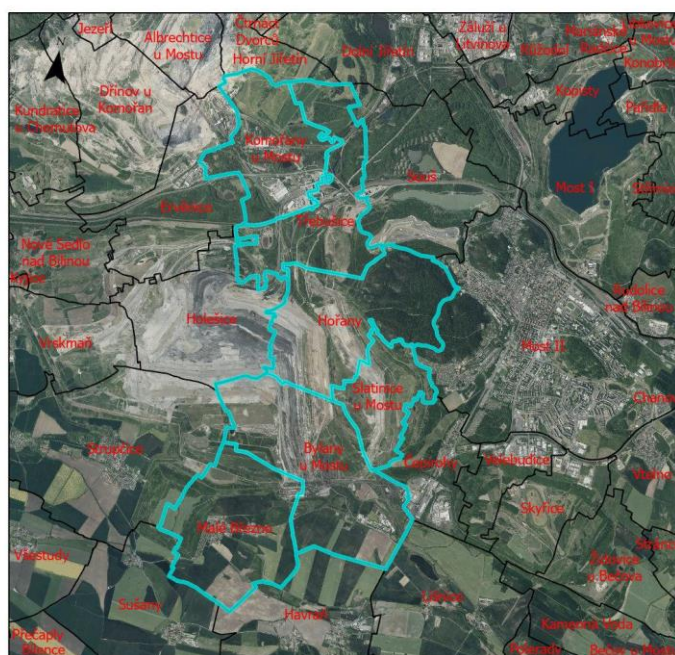
Všechna tato území byla značně pozměněna těžbou anebo výstavbou technické infrastruktury, která souvisí se zpracováním vytěžené suroviny, jejím uložením,

transportem anebo uložením hlušiny. Pouze okrajové části katastrálních území Malé Březno a Bylany nebyly přímo součástí těžebních ploch.

Uvnitř zájmového území se před zahájením těžby nacházelo 7 obcí: Komořany, Třebušice, Hořany, Slatinice, Vršany, Vysoké Březno a Bylany. V důsledku těžby jich 6 zcela zaniklo, obec Vysoké Březno byla sloučená s obcí Malé Březno a stala se součástí katastrálního území Malé Březno.

Obr. č. 6 – Vymezení řešené oblasti

ZÁJMOVÉ ÚZEMÍ - VYMEZENÍ ŘEŠENÉ OBLASTI



Vymezení katastrálních území, která jsou předmětem analýzy historického vývoje krajinných struktur. Hranice vybraných katastrálních území jsou zvýrazněná modrou barvou.

0 1 2 4 Kilometry

Zdroje: Mapový podklad - Ortofoto ČR 2021-2022©
Český úřad zeměměřický a katastrální, www.cuzk.cz

7.1. Komořany u Mostu

Komořany, německy Kommern, se původně rozkládaly na jižním břehu Komořanského jezera, které bylo až do počátku 19. století největším jezerem na území Českých zemí (Štýs 2013). Jednalo se o mělké jezero s velkým množstvím ryb, na jehož březích se kromě Komořan historicky rozkládaly také obce Ervěnice, Souš, Most a Dolní a Horní Jiřetín. Plocha jezera se postupně zmenšovala díky naplavování usazenin z řeky Bíliny, později také z důvodu vysoušení postranních ramen kvůli získání úrodné zemědělské půdy, jezero zaniklo v roce 1831 na pokyn Ferdinanda z Lobkovic.

Území bylo osídleno již od pravěku, nálezy potvrzují rybáře a lovce již v době kamenné, tedy cca 8 000 př.n.l. Od středověku až do poloviny 17. století bylo rybnářství hlavní součástí obživy místních obyvatel, teprve poté se místní obyvatelé začínají také věnovat zemědělství. V polovině 17. století, zde žilo 25 chalupníků, ve

druhé polovině 19. století po objevu uhlí, zde žilo již 464 obyvatel (Sýkorová 2002; Štýs 2013).

V katastru obce byl otevřen v roce 1875 důl Jupiter a v roce 1883 šachta Germania a dolování vedlo v roce 1878 k narušení pramene Komořanské kyselky. S rozvojem těžby uhlí se počet obyvatel v obci ke konci 19. století více než ztrojnásobil na 1512 a počet domů vzrostl na 136. Smutnou zajímavostí je, že v okolí Komořan se za 2. světové války nacházely tábory nucených prací (Sýkorová 2002).

Těžba uhlí sice stála u největšího růstu a rozkvětu Komořan, zároveň ale byla i příčinou jeho zániku. Intenzifikace povrchové těžby v 2. pol. 20. století, spolu s výstavbou elektráren, úpraven uhlí a intenzivní dopravou vedly k výraznému zhoršení životního prostředí, což přispělo k postupnému vylidňování obce. Komořany byly s konečnou platností zlikvidovány v letech 1986–1987 a na jejich katastrálním území se dnes nachází část lomu ČSA a část lomu Vršany (Sýkorová 2002).

7.2. Třebušice

Na místě bývalé obce Třebušice je dnes pouze vlaková zastávka stejného jména připomínající obec, jejíž historie sahá podle písemných pramenů až do 14. století. Třebušice, německy Tribschitz, se rozkládala na západ od vrchu Ressler a ležela obklopená prstencem dalších obcí, které také podlely těžbě – Komořany na severu, Ervěnice a Holešice na západě a Hořany na jihu (Sýkorová 2002). Dnes se v jejím katastru nachází část tepelné elektrárny Komořany. V minulosti zde bylo také odkaliště Saxonie, které vzniklo na místě bývalého dolu stejného jména, to však bylo zlikvidováno a nyní zde probíhá rekultivace (Halíř a Žizka 2008).

Archeologické nálezy dokládají osídlení krajiny na území bývalých Třebušic již v mladší době kamenné, dále v době bronzové a v době železné. Ve středověku náležely Třebušice majitelům mosteckého hradu, chvíli je v 16. století držel Rudolf II. a od 18. století až do roku 1848 patřily rodu Lobkoviců. V té době v obci žilo pár desítek obyvatel, kteří se živili zemědělstvím, a kromě pěstování obilí, obhospodařovali také chmelnice a vinice. První zprávy o dolování uhlí jsou sice z počátku 19. století, ale skutečně těžba se začalo až o 60 let později, kdy vznikly doly Saxonie I (1879) a Saxonie II (1890). Rozvoj těžby uhlí šel ruku v ruce i s přílivem nových obyvatel a na přelomu 19. a 20. století záznamy uvádějí, že počet obyvatel vzrostl třiapůlkrát a české obyvatelstvo mělo již poloviční zastoupení v obci (Sýkorová 2002).

V průběhu 2. světové války byly v okolí zřízeny tábory pro válečné zajatce a nuceně nasazené dělníky, kteří pracovali v dolech a chemickém průmyslu v okolí. Smutnou připomínkou 2. světové války je i šest hromadných hrobů, který byly vykopány na polích u dolů Saxonie pro 206 zemřelých z evakuačního transportu z koncentračního tábora Auschwitz, který přijel na nádraží v Třebušicích v dubnu 1945. Ostatky byly před postupující těžbou přemístěny na mostecký hřbitov, kde jsou dodnes (Památník Terežín 2011). Událost připomíná žulová deska na hřbitově v Mostě i původní deska přemístěná sem ze zaniklého nádraží v Třebušicích.

Obec byla zlikvidována v letech 1978–1980 v důsledku postupující těžby uhlí a výstavby etylenovodu pro provoz Petrochemie (Sýkorová 2002).

7.3. Hořany

I když v Hořanech, stejně jako v celé severočeské oblasti, převažovalo obyvatelstvo německého původu, název obce odkazuje na slovanský původ. Německý název obce Hareth nebo také Horant, Harräth či Horath, jsou odvozené z českého názvu pro osídlení nacházející se na hoře, tedy Hořany (Sýkorová 2002).

Hořany se nacházely na jihozápadním úpatí vrchu Ressler, který je odděloval od Mostu, a archeologické nálezy dokládají osídlení již v mladší době kamenné, podobně jako v celé oblasti. První písemná zmínka o obci pochází z konce 14. století a dále jsou zmiňovány jako součást majetků, které v průběhu staletí měnily majitele spolu s přílehlými poli, vinicemi a zahradami a sady. Místní obyvatelé se věnovali převážně zemědělství a chovu dobytka a v polovině 19. století zde žilo již 324 osob. Z evidence obyvatelstva je patrné, že od poloviny 18. století se do obce začali stěhovat obyvatelé židovského původu, kteří časem tvořili téměř třetinu usedlíků. Přesto, vlivem diskriminačních opatření, nesměli vlastnit domy. Rozvoj hornictví vedl k přílivu pracovních sil českého původu z vnitrozemí a v roce 1930 při sčítání lidu evidovaly Hořany 1015 obyvatel, což byl historicky nejvyšší počet. Z toho bylo necelých 60 % německé původu a zbytek byli Češi a cizinci (Sýkorová 2002).

Obec byla zlikvidována na počátku 80. let minulého století v souvislosti s postupující těžbou v lomu Slatinice a lomu Vršany (Štýs 2013; Sýkorová 2002). Na části katastrálního území Hořan, mezi zaniklými obcemi Hořany a Třebušice, se nacházela také hořanská výsypka, jejíž rekultivace byla zahájena již v druhé polovině 20. století a dokončena v roce 2007 (Ústecký kraj 2021b).

7.4. Slatinice u Mostu

Počátky obce Slatinice, německy Deutsch Schladnig nebo Deutsch Zlatnik, spadají na počátek 13. století, což z nich činí jednu z nejstarších obcí Mostecká. Jméno obce vychází z charakteru území, kde se obec nacházela, jelikož místem protékal Luční potok a okolí bylo podmáčené s četnými slatinami. Archeologické nálezy dokládají první osídlení v době bronzové, dále jsou zde nálezy z doby železné a pozůstatky z doby římské (Sýkorová 2002).

Podle dobových zápisů patřila obec v průběhu staletí do různých majetků, poslední držitelé byli svobodní páni z Ottlilienfeldu, kteří ji vlastnili až do roku 1848. V té době měla obec 26 domů a 159 obyvatel, o 80 let později se obec rozrostla na necelých 300 obyvatel (Sýkorová 2002). Obec byla zlikvidována v 60. letech 20. století v souvislosti s rozvojem lomů Vršanské oblasti a lomu Slatinice (Štýs 2013; Sýkorová 2002). V katastrálním území Slatinic se nachází také Slatinická výsypka, která byla rekultivována v letech 1996–2013. V současnosti se zde nachází lokalita nových domů „Pod Ressler“, lesopark a vinice (Štýs 2013; Ústecký kraj 2021c). Pod tělesem výsypky ale zůstala část uhelné slaje nevytěžená a počítá se s odtěžením jejího západního konce při postupu lomu Vršany (Ústecký kraj 2021c).

7.5. Bylany u Mostu

Obec Bylany, německy Püllna, se nacházela na jihozápad od Mostu, obklopená obcemi Čepirohy, Slatinice, Vršany, Malé Březno a Vysoké Březno. Její název

odkazuje na místo, kde rostlo množství bylin a zřejmě byl odvozen ze staročeského slova „Bylené.“ Název měl několik podob, například Biln nebo Bielne, v němčině to bylo Püllna, Pilna nebo Billna.

Území Bylan bylo osídleno již v době kamenné a prokazatelně v době římské (Štýs 2013; Sýkorová 2002). První písemné záznamy uvádějí existenci obce na počátku 13. století, jakožto součást majetku osekého kláštera, který Bylany s malými přestávkami vlastnil až do roku 1848. Obec byla málo početná (v polovině 17. století zde žily nižší desítky lidí) a obyvatelstvo se živilo zemědělstvím, pěstováním vinné révy a chovem dobytka.

Na území obce byly objeveny minerální prameny „hořké vody,“ což v roce 1820 využil místní podnikatel A. Ulbrich, který vodu začal stáčet do lahví a exportovat. V souvislosti s tím v obci vybudoval lázeňský dům a ze zisků z prodeje vody byla v roce 1856 zřízena škola, později i hřbitov a renovován místní kostel. I přesto obec zůstala hlavně zemědělská a počet obyvatel se pohyboval okolo 150. V roce 1930 jich zde žilo 209, a to převážně německé národnosti (Sýkorová 2002).

Obec byla zlikvidována na konci 70. let minulého století, aby uvolnila místo pro výstavbu objektů a zařízení Pozemních staveb. Současně s ní zmizela i nedaleká Státní přírodní rezervace Slanisko, která byla vyhlášena pouhé 3 roky před tím (Sýkorová 2002).

7.6. Vršany

Vršany, německy Würschen, se nacházely zhruba 6,5 km jihozápadně od Mostu. Název obce pochází zřejmě od polohy obce „mezi vrchy“, tedy „ves vršanů“. Území obce bylo osídleno ve starší době bronzové, archeologické nálezy potvrdily pohřebiště z mladší doby železné. Písemné prameny zmiňují existenci obce v roce 1350 jako vesnici náležející k mosteckému hradu.

Vršany byly vždy malou obcí sedláků a chalupníků, kteří obhospodařovali okolní pole, chmelnice a chovali ovce. V roce 1846 zde bylo 15 domů a žilo zde 74 obyvatel, na začátku 20. století to bylo 23 domů a 172 osob. Obec byla zlikvidována v roce 1978 v souvislosti s otevřením lomu Vršany a území bylo administrativně připojeno ke katastrálnímu území obce Bylany (Zaniklé obce 2006; Růžková et al. 2015).

7.7. Malé Březno

Obec Malé Březno se nachází jižně od lomu Vršany a historické prameny dokládají existenci obce se stabilní sídelní strukturou v 2. polovině 13. století. Název obce je odvozen od výskytu březového lesa a již v roce 1334 zde stál farní kostel, který patřil pod žatecké děkanství (Obec Malé Březno 2021a). Obec jen o vlásek unikla likvidaci v 2. polovině 20. století, když na jejím území měla vzniknout výsypka v důsledku havarijního stavu na lomu Slatinice (Burda et al. 2015). Ta byla nakonec založena mezi obcemi Malé Březno a Strupčice poté, co byla přeložena říčka Srpina, která územím protékala a obec byla zachována (Ústecký kraj 2021a; Obec Malé Březno 2021a).

Obce Malé Březno a Vysoké Březno tvoří jeden územně správní celek a v současnosti zde žije 199 stálých obyvatel (stav k 1.1.2020) (Obec Malé Březno 2021b). Díky příspěvkům těžebních společností v obci proběhla elektrifikace, plynofikace, výstavba sportovního areálu s bazénem, rekonstrukce hasičské zbrojnice, obec má kanalizaci a čistírnu odpadních vod a obec tak patří mezi nejbohatší v Česku (Obec Malé Březno 2021b; Janoušek a Janouš 2019).

Výsypka Malé Březno byla rekultivována v letech 1992 až 2005 ve čtyřech etapách s převahou lesnické rekultivace (Ústecký kraj 2021a; Burda et al. 2015).

8. Metodika

8.1. Postup práce

Pro studium a analýzu vývoje historických struktur krajiny jsem si nejprve zvolila vhodné území na Mostecku, na kterém bylo možné sledovat změny krajiny spojené s těžbou hnědého uhlí. Následně byla porovnáním několika různých období vybrána taková časová období, prostřednictvím kterých lze dobře dokumentovat změny, které v území proběhly.

Stav krajiny v daném časovém období byl vyhodnocován za použití mapových podkladů a leteckých snímků od ČÚZK, které byly zpracovány v programu Arc GIS Pro verze 3.1.3. vyvinutý společností Environmental Systems Research Institute (Esri). Výstupy z analýzy byly následně v podobě tabulek a grafů zpracovány v programu MS Excel, textová část v programu MS Word, obojí z balíčku Microsoft Office.

Postup při vypracování praktické části diplomové práce lze shrnout do následujících kroků:

- Studium zvoleného území, seznámení se s jeho charakteristikou, stručnou historií, mapovými podklady z různých časových období
- Výběr konkrétních katastrálních území ke zpracování
- Získání mapových podkladů a leteckých snímků, jejich příprava pro použití v programu ArcGIS Pro
- Terénní průzkum daného území, porovnání skutečností známých z leteckých snímků se stavem na místě, pořízení fotodokumentace
- Zpracování snímků a mapových podkladů v programu ArcGIS Pro
- Zpracování výstupů z programu ArcGIS Pro do tabulek a grafů v programu MS Excel
- Vyhodnocení výstupů z datové analýzy – popis změn historických struktur krajiny, srovnání vývoje krajiny napříč sledovanými časovými obdobími a jejich vyhodnocení na základě společných klíčových charakteristik

8.2. Mapové podklady

Nejprve bylo nutné vymezit dostatečně velkou oblast pro sledování změn a vybrat taková katastrální území v oblasti Mostecka, která byla silně ovlivněná povrchovou těžbou hnědého uhlí. Po analýze mapových podkladů a leteckých snímků bylo vybráno 6 katastrálních území o celkové rozloze 31,69 km², konkrétně k.ú. Bylany u Mostu, Slatinice u Mostu, Hořany, Komořany u Mostu, Malé Březno a Třebušice.

Následně byla určena tři časová období, ve kterých bude provedena analýza změn. Na základě studia historických podkladů a informací o vývoji těžby v této oblasti Mostecka, byl vybrána 50. léta, jakožto výchozí stav v počátcích těžby, rok 1995, jakožto počátek období ukončování těžby a zahájení rekultivací, a rok 2023 zachycující současný stav. V každém z těchto období v krajině převládaly jiné krajinné struktury a jiný krajinný pokryv, jedná se tak o tři naprosto odlišná období z hlediska vývoje krajiny.

8.2.1. Mapové podklady 50. léta

Historický stav krajiny v okolo roku 1950 byl analyzován na základě historické ortofotomapy, kterou bezplatně poskytla Česká informační agentura životního prostředí (CENIA). Historická ortofotomapa 50. léta zahrnuje vrstvy černobílých leteckých snímků převážně z let 1952-1954, které poskytl VGHMÚř Dobruška a zpracovala společnost GEODIS BRNO, spol. s r.o. Ortofotomapa byla připojena k programu ArcGIS PRO prostřednictvím prohlížecké služby WMTS, jejíž adresa je ke stažení na stránkách agentury CENIA.

Poskytnutá data byla již georeferencována a byla zobrazována v souřadnicovém systému S-JTSK Krovak EastNorth. Letecké snímky jsou již spojené do jedné vrstvy bez přechodů, takže s nimi bylo možné pracovat bez jakýchkoliv dalších úprav. Ortofotomapa umožňuje objekty přibližovat a oddalovat, ale vzhledem k tomu, že výchozím zdrojem dat jsou černobílé letecké snímky z 50. let, tak s určitým omezením. Při větším přiblížení se snímek rozostřil a z tohoto důvodu bylo někdy obtížné přesně určit hranice některých liniových objektů, a to zejména vodních toků, cest v zeleni či železničních kolejí. Neostrost snímků také ztěžovala rozlišení trvalých travních porostů a orné půdy a bylo nutné vycházet ze srovnání odstínů černé a šedé na jiných plochách, kde byl půdní pokryv jasně definovatelný. Pro získání informací o využití krajiny v daném časovém období byl však zdroj více než dostatečný a díky kontinuitě snímků se s ním dobře pracovalo.

8.2.2. Mapové podklady pro rok 1995

Pro analýzu struktury krajiny v roce 1995 bylo nutné zakoupit letecké měřické snímky (LMS) od ČÚZK. Na geoportálu ČÚZK jsem si nejprve prohlédla dostupné snímky pro dané období pokrývající moje zájmové území, vybrala 3 snímky s dostatečným překryvem, které zároveň pokrývají celé mé území, a tyto snímky zakoupila přes e-shop. Snímky jsem obdržela v zazipovaném souboru ve formátu tiff.

Jelikož se jedná o LMS, snímky mají černý okraj s informací o času a místu pořízení. Zároveň nemají přiřazený žádný souřadnicový systém. Aby bylo možné se snímky pracovat, bylo nutné je nejprve oříznout, spojit do jednoho snímku a přiřadit jim souřadnicový systém. K tomu byly použity příslušné funkce v programu ArcGIS Pro.

8.2.3. Současný stav

Současný stav v území byl vyhodnocen za použití ortofotomapy dostupné v roce 2023 na webu ČÚZK, která zachycuje stav po aktualizaci snímkování provedené v roce 2021. Pro lepší srozumitelnost se v diplomové práci odkazují na rok 2023 jako na současnost. Ortofotomapa byla připojena k programu ArcGIS Pro prostřednictvím prohlížecké služby WMTS dostupné na webu ČÚZK zdarma. Ortofotomapa je již georeferencovaná a je možné ji zobrazit v souřadnicovém systému S-JTSK Krovak EastNorth.

8.3. Příprava podkladů a zpracování dat

Snímky území z 50. let a ze současnosti bylo možné připojit k programu ArcGIS Pro prostřednictvím WMTS serveru jako ortofotomapu se souřadnicovým systémem a nebylo tedy nutné je jakkoliv připravovat. Snímky jsou spojené do zdánlivě bezešvého ortofota a je tak možné v oblasti plynule přecházet a přibližovat či oddalovat objekty v mapě podle potřeby. Pouze snímky z roku 1995 bylo nutné upravit a přiřadit jim souřadnicový systém, aby s nimi bylo možné pracovat.

8.3.1. Georeferencování

Letecké měřické snímky z roku 1995 poskytnuté ČÚZK byly černobílé a měly okraj, kde byla vložena informace o čase a místě pořízení snímku. Zároveň snímky neměly přiřazený žádný souřadnicový systém, jelikož se jednalo o soubory ve formátu tiff.

Prvním krokem tedy bylo přiřazení souřadnicového systému, tzv. georeferencování. V programu ArcGIS Pro existuje pro tento účel přímo funkce *georeferencování*. Pro přehlednost jsem si v projektu otevřela nové mapové okno, nazvala ho „*georeferencování*“, připojila si prohlížečskou službu WMTS s ortofotomapou ČR a nahrála si LMS z roku 1995. Aktivovala jsem snímek, který jsem chtěla georeferencovat, a na liště spustila funkci georeferencování. To probíhá pomocí párování stejných, rozpoznatelných bodů na rastru (LMS) a na podkladové mapě. Po vytvoření dostatečného počtu aktivních bodů – u každého snímku to bylo více než 10 – jsem si v tabulce aktivních bodů zkontrolovala odchylky, tedy o kolik se vybrané body liší na snímku a v realitě.

Tím, že LMS jsou černobílé, v některých místech neostré nebo příliš osvětlené, a tím, že v mém zájmovém území v té době probíhalo mnoho velkých změn současně, bylo určování identických míst na snímku a v mapě často velice obtížné. I proto byla u některých bodů odchylka vysoká. Body s největší odchylkou jsem odstranila a pokusila se přidat nové. Vzhledem k výše popsaným obtížím bylo problematické u všech snímků zajistit, aby referenční body byly pokud možno ideálně rovnoměrně rozmístěné v rastru a ne nahloučené v krajích nebo na malé ploše. Nerovnoměrné rozmístění aktivních bodů totiž vede k tomu, že snímek se v určitých místech příliš natáhne nebo naopak smrští a prvky na georeferencovaném snímku potom nelicují se stejnými prvky na mapovém podkladu.

Poté, co jsem vytvořila dostatečný počet aktivních bodů, zkontrolovala odchylky a odstranila nebo nahradila body s nejvyšší odchylkou, jsem snímek uložila jako nový soubor v souřadnicovém systému S-JTSK Krovak EastNorth.

8.3.2. Oříznutí a spojení snímků

V dalším kroku jsem ořízla černý okraj snímku. K tomu jsem použila funkci *Extract by Mask*, která je určená pro rastrová data s nebo i bez souřadnicového systému. Vytvořila jsem si novou třídu prvků typu polygon, pojmenovala ji „*clip*“ a tu následně použila k oříznutí snímku. V režimu editace jsem v souboru „*clip*“ vytvořila nad LMS polygon, který uvnitř obsahoval požadovanou oblast a černý okraj zůstal vně polygonu. Uložila jsem změny, v nástrojích vyhledala nástroj *Extract by Mask* pro rastrové soubory. Zde jsem jako vstupní vrstvu použila daný

snímek, výstupní vrstva byl „clip“ a dále jsem nastavila všechny požadované parametry pro uložení oříznutého snímku.

Nově vytvořený soubor byl ve formátu tiff, neměl černé okraje, byl v požadovaném souřadnicovém systému a po otevření na podkladové mapě bylo vidět, že je prostorově umístěný správně.

Poté, co jsem si takto upravila a připravila všechny tři snímky, tak jsem je spojila do jednoho celku pomocí funkce *Mosaic to New Raster*. Snímky na sebe totiž přesně nenavazovaly a na některých místech se i poměrně hodně překrývaly. To by bylo pro editaci vrstev nepraktické, a proto bylo nutné je spojit do jedné vrstvy.

Přes záložku Analýza jsem si v Nástrojích našla požadovanou funkci, načetla všechny tři snímky jako vstupní vrstvy, vybrala parametry, podle kterých se mají rastrová data spojit a vyvážit, a spustila funkci. Jelikož existuje mnoho způsobu, jak snímky spojit, musela jsem funkci opakovat, abych našla optimální kombinaci faktorů a výsledný snímek byl čitelný s dobrou ostrostí. To se podařilo a výsledný soubor s názvem „mozaika“ jsem si mohla nahrát do nového mapového okna k editaci.

8.3.3. Vektorizace území

Aby bylo možné vyhodnotit změny struktury krajiny napříč vybranými časovými obdobími, bylo nejprve nutné vytvořit kategorie land use podle typů využití přítomných v daném období, definovat jednotlivé plochy na základě společných charakteristik a přiřadit je k těmto kategoriím. Tomu všemu předcházelo pečlivé zpracování podkladových snímků metodou vektorizace, kdy je každá jednotlivá ploška, která se na základě definovaných kategorií land use odlišuje od svého okolí, ohraničena samostatnou čarou, tzv. *polyline*. To znamená například nakreslení přesné hranice zastavěného území, silnice, pole, vodního toku atd.

Prvním krokem, ještě před zahájením samotné vektorizace, bylo vytvoření nové třídy prvků s hranicemi území, ve kterém budu sledovat změny krajinné struktury. K tomu jsem použila data z ArcCR 500, vrstva *Katastrální území*, kterou jsem si nahrála do mapového okna. Přes atributovou tabulku vrstvy jsem vybrala požadovaná katastrální území a vytvořila s výběrem novou vrstvu, kterou jsem uložila do nové třídy prvků typu polygon. Ke smazání hranic mezi jednotlivými katastrálními územími a vytvořením pouze jednoho polygonu znázorňujícího zájmové území jako jeden celek, jsem použila funkci *Dissolve Boundaries*.

Následně jsem mohla začít vektorizovat podkladové snímky pro jednotlivá období. Za tímto účelem jsem si vytvořila novou vrstvu prvků typu polyline, kam jsem přes funkci editace zaznamenávala všechny prvky a struktury v krajině na základě předem definovaných kategorií land use (více v kapitole 8.3.5. *Kategorie land use*).

Nejprve jsem vektorizovala současný stav, abych se seznámila s územím. Navíc, díky tomu, že současná ortofotomapa je nejkvalitnější, bylo možné dobře definovat jednotlivé struktury a plošky a utřídit si jejich příslušnost k různým kategoriím land use. Následně jsem vektorizovala 50. léta a poté rok 1995. Aby došlo k zachování hranic u struktur, které se v čase neměnily, použila jsem zvektorizovanou vrstvu z roku 2023 jako výchozí pro 50. léta a pomocí funkcí editace jsem umazávala čáry tam, kde došlo ke změnám. Pro rok 1995 jsem použila liniovou vrstvu z 50. let. Jak bude jasné z kapitoly 9. *Výsledky*, v každém časovém úseku ale došlo ve sledovaném

území ke změnám na většině jeho rozlohy, bylo tedy velice málo struktur nebo ploch, které si zachovaly původní hranice.

Po zvektorizování všech časových období bylo nutné konvertovat linie do polygonů, aby vznikly plošky, které je možné zařadit do určité kategorie land use. K tomu slouží funkce v záložce editace, kdy se nejprve funkcí *planarize lines* rozdělí linie v průsečících a následně se přes funkci *create polygons* sestrojí polygony, které se uloží do nové vrstvy. Pokud byly někde v liniové vrstvě nedotažené linie, nedojde k sestrojení polygonů, což je vidět, když se zobrazí polygonová vrstva přes liniovou. Potom je nutné zapamatovat si místa, kde se linie nedotýkají, vrátit se do liniové vrstvy, opravit chybné linie a znovu opakovat postup pro sestrojení polygonů.

Ve chvíli, když se všechny polygony zobrazují správně, je možné přistoupit k dalšímu kroku a tím je zařazení všech vytvořených polygonů neboli plošek, do odpovídající kategorie land use. Do atributové tabulky polygonové vrstvy jsem přidala sloupec s názvem *land use* ve formátu krátké celé číslo. Kategorie land use, které jsem si předem definovala, jsem označila čísla a do sloupce jsem vpisovala pouze číselný kód pro odpovídající kategorii LU. Následně jsem za použití funkce *Attributes* v záložce editace přiřadila všem ploškám vlastní kategorii LU. V následujícím kroku za použití funkce *Dissolve* jsem sloučila všechny plošky se stejnou kategorií LU do jednoho řádku a pomocí funkce *Calculate Geometry* jsem získala rozlohu jednotlivých kategorií LU.

8.3.4. Analýza překryvu (Overlay analysis)

K porovnání změn mezi jednotlivými časovými obdobími byla použita funkce *Intersect (Průnik)*. Před tím bylo nutné připravit data. Do atributové tabulky se sloučenými kategoriemi LU jsem přidala nový sloupec, který jsem pojmenovala *class* a odpovídající rok (např. *class_1950*), kam jsem vepsala krátké slovní pojmenování každé kategorie. Přidala jsem další sloupec, který jsem pojmenovala *area* a odpovídající rok (např. *area_1950*) a přes funkci *Calculate Geometry* spočetla rozlohu jednotlivých kategorií v hektarech.

Když jsem si takto připravila všechny tři atributové tabulky, otevřela jsem funkci *Průnik* a vložila vrstvy, které jsem chtěla porovnávat, tedy například rok 1950 a 1995 a zvolila *join attributes all*. Výstupem je nový soubor, který zobrazuje vstupní hodnoty za rok 1950, za rok 1995 a průnik všech kategorií. Aby bylo možné s tabulkou pracovat, bylo nutné změny sloučit.

V tabulce jsem vytvořila nový sloupec, který jsem pojmenovala *change* a přes *Field Calculator* jsem spočítala změnu mezi kategoriemi *class 1950* a *class 1995*. Výstupem byla textová podoba změny, tedy např. rezidenční plochy – těžební plochy. Následně jsem přidala ještě jeden sloupec, který jsem pojmenovala *area change*, kam jsem přes *Calculate Geometry* spočítala změnu jednotlivých kategorií v hektarech.

Vzhledem k tomu, že u časových období 1950 a 1995 jsem porovnávala 12 a 17 kategorií Land use, výsledná atributová tabulka měla 172 řádků zachycujících změny. Po porovnání let 1995 a 2023 měla výsledná tabulka 231 řádků. V mnoha případech se jednalo o zanedbatelné přechody mezi kategoriemi LU. Aby bylo možné zaměřit se pouze na ty zásadní, provedla jsem sloučení typově podobných kategorií do nadřazených kategorií.

Použila jsem opět funkci *Dissolve*. Nejprve jsem v atributové tabulce každé výstupní polygonové vrstvy daného roku přidala sloupec, který jsem pojmenovala *LU_kategorie*. Následně jsem pojmenovala stejným názvem kategorie, které jsem chtěla sloučit. Tedy například rezidenční a průmyslové plochy jsem shodně pojmenovala „*zastavena_pl*“, cesty, silnice a železnici „*komunikace*“, vodní plochy a vodní toky „*voda*“, atd. viz tabulka č. 1 v sekci 8.3.5. *Kategorie Land use*.

V dalším kroku jsem za pomoci nástroje *Dissolve* sloučila řádky se stejným označením ve sloupci *LU_kategorie* do jednoho. Vznikl nový soubor nazvaný *polygony_1950_LU_kategorie*, kde se zobrazuje již pouze 7 kategorií. Přidala jsem nový sloupec, kam jsem vypočítala plochu těchto nových kategorií pomocí funkce *Calculate Geometry*. Stejným postupem jsem upravila atributové tabulky pro roky 1995 a 2023, tam se sloučením počet kategorií snížil ze 17 na 9.

Atributové tabulky se sloučenými kategoriemi jsem opět vložila do funkce *Průnik* pro zjištění změn mezi jednotlivými časovými obdobími. Vznikla nová vrstva, která měla v atributové tabulce již jenom 78 řádků zobrazující změnu mezi kategoriemi LU. Změny jsem si opět sumarizovala přidáním sloupců *změna* a *plocha*, kam jsem si vypočítala souhrnné rozlohy za každou změněnou kategorii.

Atributové tabulky s informacemi o kategoriích land use vyskytujících se v každém časovém období a výstupy z průniku vrstev jsem si převedla do Excelu k dalšímu zpracování.

8.3.5. Kategorie Land use

Na základě analýzy mapových podkladů jsem vytvořila následující kategorie land use, které zahrnují všechny typy land use, které se v území vyskytovaly ve sledovaných obdobích. S ohledem na změny, které v území probíhaly, se kategorie rekultivací, sukcese a cestní síť zpevněná nevyskytovaly v prvním ze sledovaných období, tedy v 50. letech.

Tabulka č. 1 – Přehled kategorií land use a jejich popis

| Kategorie land use | Charakteristika struktur zařazených do jednotlivých kategorií |
|-----------------------|---|
| Rezidenční plochy | souvislá a nesouvislá rezidenční zástavba, intravilán obcí včetně zahrad náležejících do intravilánu |
| Průmyslové plochy | průmyslové a skladové areály, vnitřní obslužné komunikace, vlečky, produktovody, skládky hornin a materiálů, zeleň v rámci areálů |
| Cestní síť zpevněná | dálnice, silnice, místní komunikace, mosty, odstavné a obslužné plochy |
| Cestní síť nezpevněná | polní a lesní cesty, obslužné nezpevněné komunikace v rámci rekultivovaných území |
| Železnice | železniční trať, násypy, budovy náležející k železnici, zeleň nevelkého rozsahu mezi železničními tratěmi |
| Vodní plochy | rybníky, tůňky, nádrže, nebeská jezírka, mokřady |
| Vodní toky | potoky, stružky, uměle vybudované kanály k vedení vody |
| Orná půda | pole |
| Sady a zahrady | sady, zahrady, zahradnictví |
| Les | les listnatý, jehličnatý a smíšený, včetně drobných ploch vnitřního bezlesí |
| TTP | trvalé travní porosty, pastviny, louky, zatravněné plochy |
| Ostatní zeleň | doprovodná, liniová, solitérní, nesouvislá, meze, remízky a keřovité porosty |

| | |
|------------------------|---|
| Těžební plochy | dobývací prostory, manipulační prostory lomů, plochy v přípravě na těžbu nebo na rekultivaci, budovy a technické zázemí lomů, skládky hornin, výsypky bez sukcese |
| Rekultivace lesnická | plochy rekultivované vysazením nových lesních porostů |
| Rekultivace zemědělská | plochy rekultivované za účelem vytvoření nové orné půdy |
| Rekultivace ostatní | plochy rekultivované jiným způsobem než lesnickým nebo zemědělským – travní porosty s rozptýlenou zelení, plochy v přípravě na rekultivaci bez zřejmého typu rekultivace |
| Sukcesní plochy | přirozeně a spontánně se vyskytující zeleň, a to zejména na výsypkách, opuštěných těžebních a průmyslových plochách, v blízkosti průmyslových areálů a železničních tratí |

Pro lepší přehlednost a tvorbu souhrnných výstupů o zastoupení hlavních kategorií LU ve sledovaném území v jednotlivých časových obdobích, jsem příbuzné kategorie LU sloučila do jedné nadřazené kategorie a tím snížila počet kategorií na 7 v roce 1950 a na 9 v letech 1995 a 2023.

Tabulka č. 2 – Přehled hlavních kategorií land use po sloučení podkategorií

| Přehled kategorií LU - původní a sloučené | |
|---|--------------------|
| původní kategorie | sloučená kategorie |
| rezidenční | zastavěná plocha |
| průmyslové plochy | |
| silnice | komunikace |
| cesty | |
| železnice | |
| vodní plochy | voda |
| vodní toky | |
| orná půda | zemědělská půda |
| sady a zahrady | |
| TTP | |
| les | les |
| ostatní zeleň | ostatní zeleň |
| těžba | těžba |
| rekultivace les | rekultivace |
| rekultivace pole | |
| rekultivace ostatní | |
| sukcese | sukcese |

8.3.6. Mapové výstupy

Souhrnné výstupy z vektorizace mapových podkladů a leteckých snímků jsem kromě tabulek a grafů zpracovala také do mapových dokumentů pro lepší ilustraci stavu v daném období. Stejně tak jsem vytvořila mapový dokument zobrazující umístění zájmového území v rámci ČR.

Mapové dokumenty jsem vytvářela jako součást stejného projektu v ArcGIS Pro, ve kterém jsem zpracovávala všechna ostatní data. Nejprve jsem si ale musela připravit

zobrazení dat, která jsem do mapového dokumentu chtěla vkládat. To znamená, že například pro zobrazení hlavních kategorií LU v určitém časovém období jsem si nejprve musela vytvořit barvenou škálu odpovídající zobrazovaným kategoriím LU a tu promítnout do mapy. To jsem udělala přes funkci *nastavení symbolů*, funkce *znázornit vrstvu podle kategorie*, kde jsem vybrala *zobrazení podle jedinečných hodnot*. Tam jsem si vybrala barvy, které korespondovaly s kategoriemi LU.

Když bylo zobrazení připravené, přistoupila jsem k vytvoření samotného mapového dokumentu. Do projektu jsem přes záložku *vložit* vložila *nový výkres* a vybrala si rozložení a formát z nabídky typových výkresů. Následně jsem přidala vodící linie tak, abych definovala okraje mapy a rozložení prvků mapy. Přes záložku *vložit* jsem vložila rám mapy a v nabídce jsem si vybrala zobrazení území, které jsem si připravila. Přes tlačítko *aktivovat rám mapy* jsem upravila jeho rozlišení a umístění v mapovém rámu. Následně jsem do mapy vložila severku, legendu, měřítko, název a další doplňující informace. Upravila jsem umístění a vzhled jednotlivých prvků a když jsem s tím byla hotová, mapu jsem si přes záložku *sdílet* vyexportovala jako soubor jpg do svého počítače.

8.3.7. Sledované charakteristiky

Aby bylo možné správně vyhodnotit stav území v určitém období a následně zhodnotit vývoj, který v území proběhl mezi jednotlivými časovými úseky, bylo nutné stanovit si určité charakteristiky, které je možné kvantifikovat a následně porovnávat. Za tímto účelem byly ve všech časových obdobích sledovány následující veličiny: kategorie LU a jejich počet, rozloha jednotlivých kategorií LU, jejich podíl v rámci celého sledovaného území a počet plošek jednotlivých kategorií LU.

Získané hodnoty byly použity k vytvoření tabulek a grafů zobrazujících stav území v daném období. Srovnáním výstupů z každého časového období bylo možné určit míru změny území mezi jednotlivými časovými úseky. Zároveň byly tyto výstupy použity pro výpočet ekologické stability území a úroveň heterogenity území.

- **Kategorie LU a jejich počet**

Kategorie land use byly definované na základě nejčastěji se vyskytujících významných typů využití území ve všech sledovaných obdobích. Jejich počet se odvíjel od kategorií zastoupených v daném období

- **Rozloha jednotlivých kategorií LU**

Rozloha jednotlivých kategorií LU v hektarech určuje významnost zastoupení konkrétní kategorie v daném období.

- **Podíl jednotlivých kategorií LU**

Na základě získané rozlohy každé kategorie byl vypočten její podíl v rámci rozlohy celého sledovaného území v procentech. Jedná se o ukazatel významnosti zastoupení konkrétní kategorie v daném období.

- **Počet plošek jednotlivých kategorií LU**

Každý polygon, který vznikl vektorizací hranice určitého krajinného prvku, zároveň představuje jednu plošku té konkrétní kategorie LU. Počet plošek každé kategorie LU ukazuje na míru fragmentace nebo homogenitu dané kategorie LU, ale zároveň také heterogenitu celého území.

- **Průměrná velikost plošky**

Na základě rozlohy každé kategorie LU a počtu plošek pro příslušnou kategorii byla spočtena průměrná velikost plošky každé kategorie LU v daném období. Tato hodnota souvisí s fragmentací a heterogenitou krajiny a je indikátorem biodiverzity.

- **Koeficient ekologické stability území**

Koeficient ekologické stability (KES) území je velice zjednodušeně definován jako poměrné zastoupení ekologicky stabilních ploch vůči plochám nestabilním. Mezi plochy relativně stabilní se zařazují les, vodní plochy, vodní toky, mokřady, trvalé travní porosty (TTP), pastviny, rozptýlená zeleň a sady. Do skupiny nestabilních se řadí orná půda, komunikace, železnice a zastavěné plochy (Míchal 1994; Lipský 1999b; Vlasák a Bartošková 2007).

Pro výpočet KES existuje několik různých metodik od nejjednodušších, které srovnávají poměr prosté výměry stabilních a nestabilních ploch (Míchal 1985) až po složitější, které zohledňují také ekologickou významnost kultur prostřednictvím číselných koeficientů (Miklós 1986) nebo ještě složitějších, které se snaží vzít do úvahy také další veličiny, které ovlivňují stabilitu ploch, jakou jsou jejich struktura, vnitřní kvalita, historický vývoj a další, kam patří například metodika Agroprojektu (Lipský 1999b). Výběr konkrétní metodiky závisí na dostupných datech a účelu, pro který je KES zjišťován.

Pro účely této práce byl zvolen výpočet KES podle Míchala, který je dán prostým poměrem ekologicky stabilních a nestabilních ploch. Přehled hodnot koeficientu a jejich definice jsou uvedené v tabulce č. 3.

Výpočet KES:

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

S – plochy relativně stabilní

L – plochy nestabilní

Tabulka č. 3 – Přehled hodnot KES a jejich klasifikace

| Koeficient ekologické stability | |
|---------------------------------|---|
| Hodnota | Popis |
| KES < 0,10 | přírodní struktury území jsou narušené v maximální možné míře, ekologické funkce nejsou schopné samostatného fungování bez technických zásahů |
| 0,10 < KES < 0,30 | zdroje území jsou výrazně nadužívané, přírodní struktury jsou poškozené, základní ekologické funkce je nutné nahrazovat technickými zásahy |
| 0,30 < KES < 1,00 | území je intenzivně využívané, ekologické funkce nejsou stabilní a je nutné je doplňovat |
| 1,00 < KES < 3,00 | relativně stabilní území s vyváženými krajinnými strukturami, ekologické funkce jsou víceméně funkční |

Pro účely této práce byl vzorec dosazen následovně:

$$\text{KES} = \frac{\text{vodní plochy} + \text{vodní toky} + \text{les} + \text{TTP} + \text{ostatní zeleň} + \text{zemědělské plochy} + \text{sukcesní plochy}}{\text{zastavěné plochy} + \text{komunikace} + \text{orná půda} + \text{těžební plochy} + \text{rekultivace}}$$

- **Shannonův index diverzity – Shannon’s Diversity Index (SHDI)**

Shannonův index diverzity, někdy také nazývaný Shannonův – Wienerův index diverzity, je založený na teorii informací a hodnota indexu představuje množství informace na jednotku, v našem případě na plošku. V praxi se používá jako relativní index pro porovnání stejného krajinného celku v různých časových obdobích (McGarigal a Marks 1995). Výhodou Shannonova indexu je, že v podstatě není ovlivněný velikostí studovaného vzorku, zároveň je jeho využití v ekologii téměř univerzální (Fedor a Zvaríková 2019; Buckland et al. 2005).

Výpočet SHDI:

$$\text{SHDI} = - \sum_{i=1}^m P_i * \ln P_i$$

m = počet kategorií land use

P_i = rozloha plochy dané kategorie land use

SHDI se rovná 0, pokud je v území pouze jedna ploška (není zde žádná diverzita). Hodnota indexu roste s počtem různých plošek (kategorií land use).

- **Shannonův index vyrovnanosti – Shannon’s Evenness Index (SHEI)**

Shannonův index vyrovnanosti vypovídá o tom, do jaké míry je každý druh zastoupený v daném vzorku. V našem případě, jaké je zastoupení každé kategorie land use v celém zkoumaném území. Index dosahuje hodnot od 0 do 1, přičemž nejnižší hodnoty značí dominantní zastoupení jednoho druhu/kategorie LU a nízké zastoupení ostatních druhů, hodnoty blízké nebo rovné 1 znamenají vyrovnané zastoupení všech druhů/kategorií LU (Fedor a Zvaríková 2019).

Výpočet SHEI:

$$E_H = \frac{H}{\ln S}$$

H = hodnota SHDI

S = celkový počet druhů

9. Výsledky

Výstupy ze zpracování mapových podkladů z let 1950, 1995 a 2023 v programu ArcGIS Pro a upravené v programu Excel do tabulek a grafů pro lepší přehlednost, představují souhrnnou informaci o změnách land use ve sledovaném území v daném časovém období. Na základě těchto dat je možné vyhodnotit změny ve složení struktury krajiny, určit ekologickou stabilitu krajiny v každém ze zkoumaných období a zároveň s tím i celkovou míru ovlivnění krajiny lidskou činností. V případě této diplomové práce se jedná o změny způsobené povrchovou těžbou hnědého uhlí.

9.1. Zastoupení kategorií land use v jednotlivých obdobích

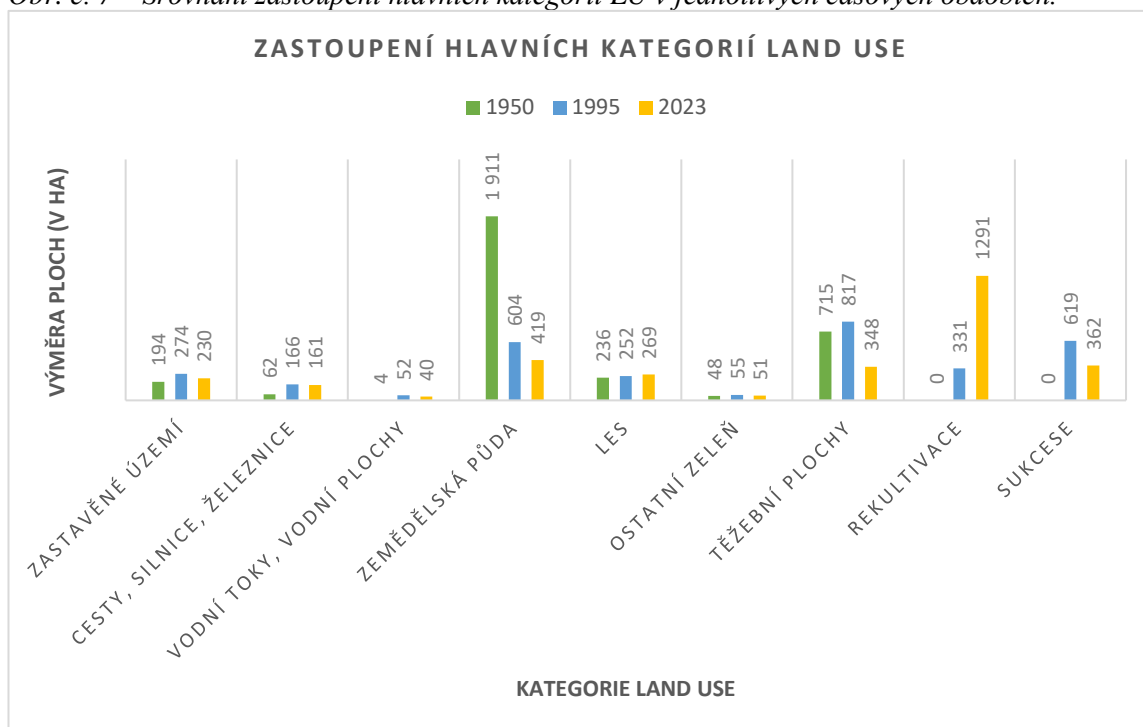
Zastoupení jednotlivých kategorií LU je v každém ze sledovaných období jiné a výrazně se liší, a to zejména v rozloze ploch, které v daném období zaujímají největší výměru. V roce 1950 v území dominovala orná půda, která představovala 50,23 % z celkové rozlohy území, v roce 1995 to byly těžební plochy, která zaujímaly 25,79 % z celého území, a v roce 2023 jsou to „ostatní rekultivace“, které představují 15,81 % z celkové plochy území. Po započtení lesnických a zemědělských rekultivací, které jsou 2. a 4. největší kategorií land use v roce 2023, zaujímají veškeré rekultivované plochy dokonce 40,73 % z celkové rozlohy území.

V roce 1950 byla těžební území kategorií land use s druhou největší rozlohou v rámci sledovaného území. Do této kategorie patří jak samotné lomy, tak plochy, kde teprve probíhala skrývka nadloží, či jiná příprava k těžbě. Tyto plochy zaujímaly celkem 22,56 % z celého území. Třetí největší výměru představovaly lesní plochy, které se nacházely na 7,45 % území. Ostatní kategorie land use se již vyskytují pouze v jednotkách procent a nepředstavují žádnou významnou veličinu, viz tabulka č. 6. Podíly jednotlivých kategorií LU jsou zobrazené v grafu v příloze 4.

V roce 1995 je největší část území zabraná těžebními plochami, které představují více než čtvrtinu jeho rozlohy, celkem 25,79 %, jak je vidět v tabulce č. 7. Druhou největší rozlohu zaujímaly sukcesní plochy, které představovaly téměř pětinu všech ploch, přesně 19,53 %. Třetí kategorií s největším zastoupením byla orná půda, která, přestože její celková rozloha poklesla na zhruba třetinu stavu z roku 1950, tak se svými 503,98 ha zaujímala 15,90 % všech ploch. Podíly jednotlivých kategorií LU jsou zobrazeny v grafu v příloze 5.

V roce 2023 patřila největší rozloha kategorii ostatní rekultivace, která zaujímala 501,22 ha, což představovalo 15,81 % všech ploch. Druhou největší kategorií byly lesní rekultivace, které zaujímaly 402,42 ha a představovaly 12,69 % území. Na třetím místě se nacházela orná půda s rozlohou 394,53 ha, což představovalo 12,45 % všech ploch. Následují zemědělské rekultivace o rozloze 387,50 ha, které zaujímaly 12,22 % všech ploch, viz přehled v tabulce č. 8. Z uvedeného je vidět, že v roce 2023 zaujímají rekultivace tři příčky z prvních čtyř největších kategorií LU a celkem tak představují 40,72 % z celého zájmového území, což je zobrazeno v grafu v příloze 6.

Obr. č. 7 – Srovnání zastoupení hlavních kategorií LU v jednotlivých časových obdobích.



Napříč sledovanými obdobími byl největší negativní pohyb ve velikosti rozlohy jednotlivých kategorií LU zaznamenán zejména u kategorií, které spadají do zemědělského půdního fondu, tedy u orné půdy, TTP a sadů a zahrad. Další kategorií s výrazným poklesem byly zastavěné rezidenční plochy. Naopak, více než desetinásobně narostla rozloha železniční sítě, vodních toků a vodních ploch. Nejstabilnější kategorií land use, vykazující nejmenší úbytek či přírůstek v rámci územního celku, jsou kategorie les, ostatní zeleň a nezpevněná cestní síť. Rozloha hlavních kategorií LU a jejich změny jsou vidět v grafu na obr. č. 7.

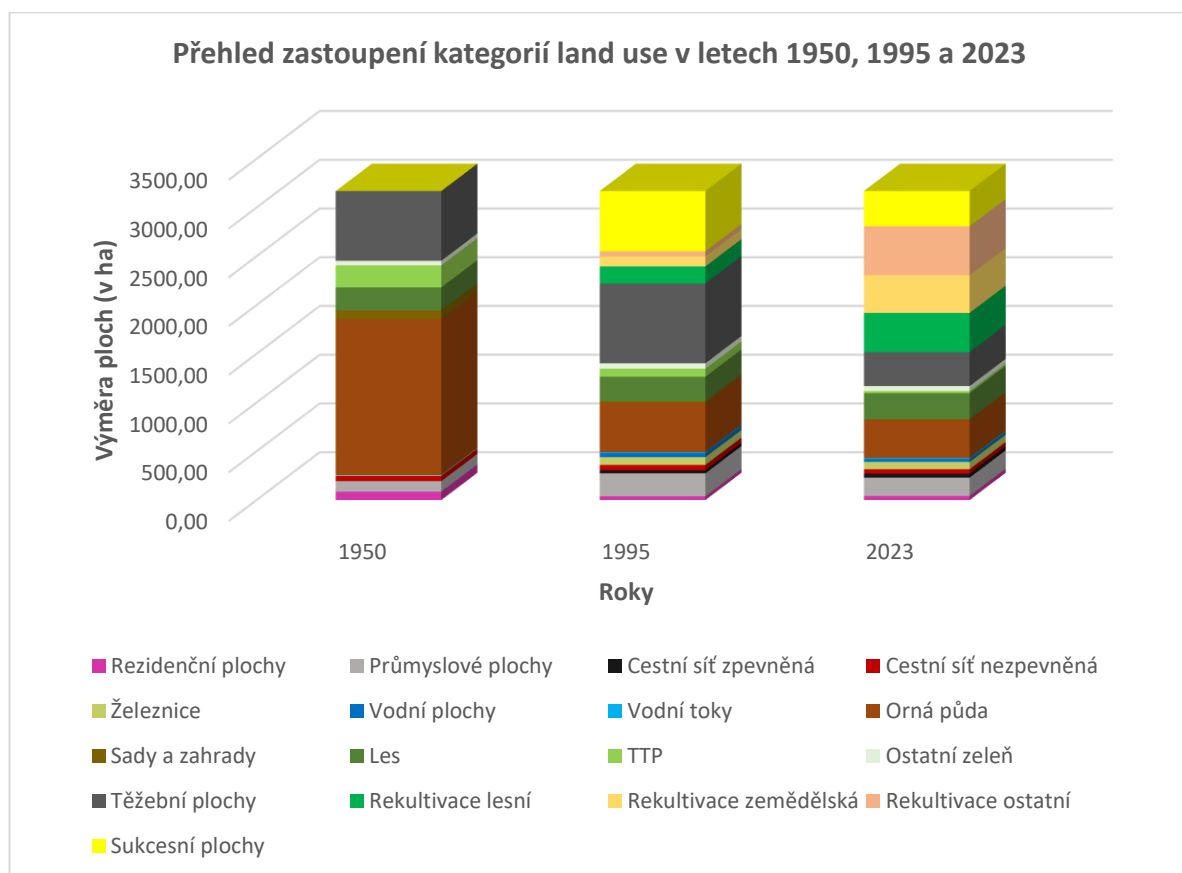
V roce 1950 zaujímalá orná půda rozlohu 1 592,35 ha, což představovalo více než polovinu sledovaného území. Mezi lety 1950 a 1995 došlo v důsledku těžby k jejímu drastickému úbytku a výměra orné půdy klesla na 503,98 ha, tedy na 15,90 % území. Následně, s pokračující těžbou, došlo k dalšímu úbytku a v roce 2023 se orná půda rozkládala již na 394,53 ha, což je méně než čtvrtina výměry z roku 1950 a 12,45 % všech ploch v roce 2023.

Další kategorií, která zaznamenala významný pokles, byly trvalé travní porosty, a to i přesto, že jejich procentuální zastoupení v celém území nebylo ani na počátku nikterak významné. Zatímco v roce 1950 se TTP nacházely na 226,01 ha, což představovalo 7,13 % všech ploch, tak v roce 1995 to bylo již 82,27 ha (2,60 % území) a v roce 2023 pouhá desetina původního stavu s výměrou 21,29 ha (0,67 %). Další zemědělské plochy, kam patří sady, zahrady a zahradnictví, zaujímaly v roce 1950 plochu 92,60 ha, zatímco v roce 2023 to bylo 2,88 ha, tedy pouhá 3,1 % původní výměry.

Také rezidenční plochy musely ustoupit těžbě a v současnosti se nachází na polovině původního stavu z roku 1950. Zatímco v roce 1950 se rezidenční zástavba nacházela rovnoměrně rozmístěná na 86,18 ha (2,72 % území), tak v roce 1995 to bylo pouhých

37,41 ha (1,18 % území). S postupujícím útlumem těžby se jejich rozloha rozšířila na 41,32 ha (1,30 % území).

Obr. č. 8 – Zobrazení zastoupení jednotlivých kategorií LU ve sledovaných letech



Naopak kategorií LU, která zaznamenala obrovský nárůst, byla železniční síť, což souvisí s těžbou a požadavky na obslužnost území. V roce 1950 byla železniční síť zanedbatelnou kategorií land use, která s plochou 7,60 ha, představovala pouhých 0,24 % z celkového území. V souvislosti s rozšířením těžby na velkou část sledovaného území, vzrostla její rozloha více než desetinásobně, a to na 79,11 ha v roce 1995 zaujímala již 2,50 % ze všech ploch. Mezi lety 1995 a 2023 její výměra v souvislosti s útlumem těžby lehce poklesla na 75,02 ha a 2,37 % území.

Další kategorií land use, kde procentuálně došlo ke skokovému nárůstu v rozloze, byly vodní plochy a vodní toky, které i přesto zůstávají mezi kategoriemi s nejmenší rozlohou. Vodní plochy se v roce 1950 vyskytovaly na 3,19 ha, což představovalo zanedbatelných 0,10 % všech ploch, v mezičase se jejich rozloha zvýšila více než 13krát na 44,49 ha v roce 1995, což představovalo 1,40 % všech ploch. V roce 2023 jejich rozloha poklesla na 29,94 ha (0,94 % území). Vysvětlení těchto změn leží v založení odkalovací nádrže Saxonia a následně její likvidaci a rekultivaci území. Také rozloha vodních toků se od roku 1950 podstatně zvýšila, a to více než desetinásobně, což souvisí s rekultivací území. V roce 1950 vodní toky zaujímaly 0,93 ha, tedy 0,03 % všech ploch. V roce 1995 to bylo již 7,25 ha a 0,23 % z rozlohy území a v roce 2023 se jejich rozloha zvýšila dokonce na 9,57 ha, což představuje 0,30 % všech ploch.

Kategorií LU, která si z hlediska procentuálního zastoupení v mozaice krajiny zachovala přibližně stejnou hodnotu, jsou les, ostatní zeleň a nezpevněná cestní síť, jak je vidět v tabulce č. 4. Kromě lesa se ale nejedná o území beze změny, pouze celková výměra v územním celku zůstala u těchto kategorií přibližně stejná. Les je jediná kategorie, která zůstala nedotčená těžbou a jejíž rozloha i umístění v zájmovém území, zůstalo relativně stejné. V roce 1950 se les rozkládal na 236,03 ha pozemků a zaujímal 7,45 % všech ploch. V roce 1995 to bylo 252,36 ha a 7,96 % všech ploch a v roce 2023 jeho rozloha vzrostla na 269 ha a představovala 8,49 % z celého území.

Kategorie ostatní zeleň, která zahrnuje veškerou doprovodnou zeleň jako jsou remízky, travnaté a keřovité pásy, aleje, solitérní stromy a další drobné ostrůvky zeleně, byla v roce 1950 na 47,74 ha (1,51 % území), v roce 1995 na 55,42 ha (1,75 % území) a v roce 2023 poklesla na 50,83 ha (1,60 % území).

Také nezpevněná cestní síť vykazuje přibližně stejnou rozlohu napříč sledovanými obdobími, i když její umístění v území se v průběhu času měnilo téměř kompletně, viz následující kapitoly. Cesty v roce 1950 zaujímaly 54,40 ha (1,72 % území), v roce 1995 téměř identických 54,93 ha (1,73 %) a v roce 2023 jejich rozloha poklesla na 45,27 ha (1,43 %). Co se ale změnilo, bylo využití této cestní sítě. Zatímco v roce 1950 sloužila nezpevněná cestní síť k obsluze celého území, protože zpevněné cesty se v zájmovém území nevyskytovaly, tak v roce 1995 i v roce 2023 sloužily především jako obslužné komunikace těžebních a rekultivovaných území, jejich existence byla dočasná a měnila se v závislosti na průběhu těžby a postupu rekultivací. Oproti stavu v roce 1950, kdy nezpevněné komunikace lemovaly větší část plošek polí a zemědělských ploch a sloužily pro pěší komunikaci v území, v roce 1995 a 2023 se nezpevněné cesty v zemědělských plochách vyskytují pouze sporadicky a většinou se jedná o cesty používané zemědělskou technikou.

Zásadní změnou v území napříč sledovanými obdobími byla nejenom těžba, ale i její průběžné ukončování ve vytěžených lokalitách, nástup sukcese na výsypkách a opuštěných průmyslových plochách či realizace rekultivací. Oproti výchozímu stavu v roce 1950, tak v následujících obdobích přibýly čtyři nové kategorie land use, které s touto změnou souvisely – konkrétně sukcese, rekultivace lesní, rekultivace zemědělská a rekultivace ostatní.

Tabulka č. 4 – Přehled jednotlivých kategorií LU a jejich podílu na celkové rozloze sledovaného území v letech 1950, 1995 a 2023

| Kategorie land use | 1950 | | 1995 | | 2023 | |
|-----------------------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|
| | plocha (v ha) | podíl v % | plocha (v ha) | podíl v % | plocha (v ha) | podíl v % |
| Rezidenční plochy | 86,18 | 2,72% | 37,41 | 1,18% | 41,32 | 1,30% |
| Průmyslové plochy | 107,79 | 3,40% | 236,81 | 7,47% | 188,64 | 5,95% |
| Cestní síť zpevněná | 0,00 | 0,00% | 31,50 | 0,99% | 40,40 | 1,27% |
| Cestní síť nezpevněná | 54,40 | 1,72% | 54,93 | 1,73% | 45,27 | 1,43% |

| | | | | | | |
|------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Železnice | 7,60 | 0,24% | 79,11 | 2,50% | 75,02 | 2,37% |
| Vodní plochy | 3,19 | 0,10% | 44,49 | 1,40% | 29,94 | 0,94% |
| Vodní toky | 0,93 | 0,03% | 7,25 | 0,23% | 9,57 | 0,30% |
| Orná půda | 1592,35 | 50,23% | 503,98 | 15,90% | 394,53 | 12,45% |
| Sady a zahrady | 92,60 | 2,92% | 17,42 | 0,55% | 2,88 | 0,09% |
| Les | 236,03 | 7,45% | 252,36 | 7,96% | 269,00 | 8,49% |
| TTP | 226,01 | 7,13% | 82,27 | 2,60% | 21,29 | 0,67% |
| Ostatní zeleň | 47,74 | 1,51% | 55,42 | 1,75% | 50,83 | 1,60% |
| Těžební plochy | 715,22 | 22,56% | 817,43 | 25,79% | 348,08 | 10,98% |
| Rekultivace lesnická | 0,00 | 0,00% | 176,21 | 5,56% | 402,42 | 12,69% |
| Rekultivace zemědělská | 0,00 | 0,00% | 102,11 | 3,22% | 387,50 | 12,22% |
| Rekultivace ostatní | 0,00 | 0,00% | 52,31 | 1,65% | 501,22 | 15,81% |
| Sukcesní plochy | 0,00 | 0,00% | 618,98 | 19,53% | 362,10 | 11,42% |

9.2. Počet plošek a jejich velikost

Kromě rozlohy jednotlivých kategorií land use a jejich procentuálního zastoupení ve sledovaném území, byl předmětem zkoumání také počet plošek náležejících k vybraným kategoriím LU a jejich průměrná velikost. Počet plošek a jejich velikost souvisí s heterogenitou a fragmentací krajiny a dobře dokumentuje změny struktury krajiny, ke kterým v souvislosti s těžbou a následně jejím ukončováním v území docházelo. Kategorie LU, pro které se počet a průměrná velikost plošek sledují, jsou kategorie, které mají vliv na ekologickou stabilitu krajiny a v zájmovém území této DP jsou to zemědělské plochy, les, ostatní zeleň, vodní plochy a vodní toky, rekultivace a sukcesní plochy.

Největší počet plošek byl zaznamenán v roce 1950, kdy za 7 kategorií LU dosáhl hodnoty 1196 plošek. Průměrná velikost plošky byla 5,9 ha. Vysokou fragmentaci krajiny dokládá zejména vysoký počet plošek orné půdy, ostatní zeleně a TTP, jejichž počty v tomto roce dosáhly nejvyšší hodnoty za sledované období a zároveň výrazně převýšily počty plošek těchto kategorií v následujících letech.

V roce 1950 bylo zaznamenáno 572 plošek orné půdy, v roce 1995 již pouze 58 plošek a v roce 2023 jejich počet poklesl na 33. Zároveň průměrná velikost plošky orné půdy byla v tomto období 2,78 ha, což je nejmenší hodnota za sledované období. V dalších letech narůstala na 8,69 ha v roce 1995 a 11,96 ha v roce 2023.

Stejně tak počet plošek TTP poklesl ze 171 v roce 1950 na 28 v roce 1995. V obou případech počet plošek potvrzuje to, co je vidět pohledem do mapy, tedy slučování zemědělských ploch do větších celků a vymizení pastvy jako způsobu hospodaření.

V roce 2023 byl zaznamenán nárůst plošek TTP na 41 a zároveň zmenšení jejich průměrné velikosti z 2,94 ha v roce 1995 na 0,52 ha, což lze vysvětlit snahou rekultivátorů o vytvoření heterogenní struktury krajiny.

Přestože kategorie ostatní zeleň, která zahrnuje roztroušenou a doprovodnou zeleň, v roce 1950 zaujímal pouze 1,51 % z celkové výměry, počet plošek dosáhl 355 a průměrná velikost byla 0,13 ha, což ukazuje na její významnou rozdrobenost a opět dokládá fragmentaci krajiny. Přestože výměra ostatní zeleně ve sledovaných obdobích více méně neklesla, počet plošek se zmenšoval na 134 v roce 1995 až na současných 121 v roce 2023.

V roce 1995 byl celkový počet plošek nejnižší a dosáhl v 11 kategoriích LU pouze 616 plošek, a to i přesto, že se v krajině již objevily rekultivace a plochy ponechané samovolnému vývoji, a to jak na výsypkách, tak v okolí průmyslových areálů a železničních tras. Heterogenita krajiny se i přesto snížila, což bylo způsobeno nárůstem ploch s průmyslovou zástavbou, železnicí a těžbou. Došlo také k nárůstu průměrné velikosti plošky orné půdy o více než trojnásobek na 8,69 ha, nárůstu průměrné velikosti plošky TTP na více než dvojnásobek na 2,94 ha a nárůstu plochy sadů o 70 % na 1,58 ha. Sukcesní plochy tvořily více než 1/3 všech plošek a jejich průměrná velikost byla 2,71 ha, rekultivace, které byly teprve v počátcích, představovaly 95 plošek o průměrné velikosti 3,48 ha.

Tabulka č. 5 – Počet plošek sledovaných kategorií LU a jejich průměrná velikost v hektarech v letech 1950, 1995 a 2023

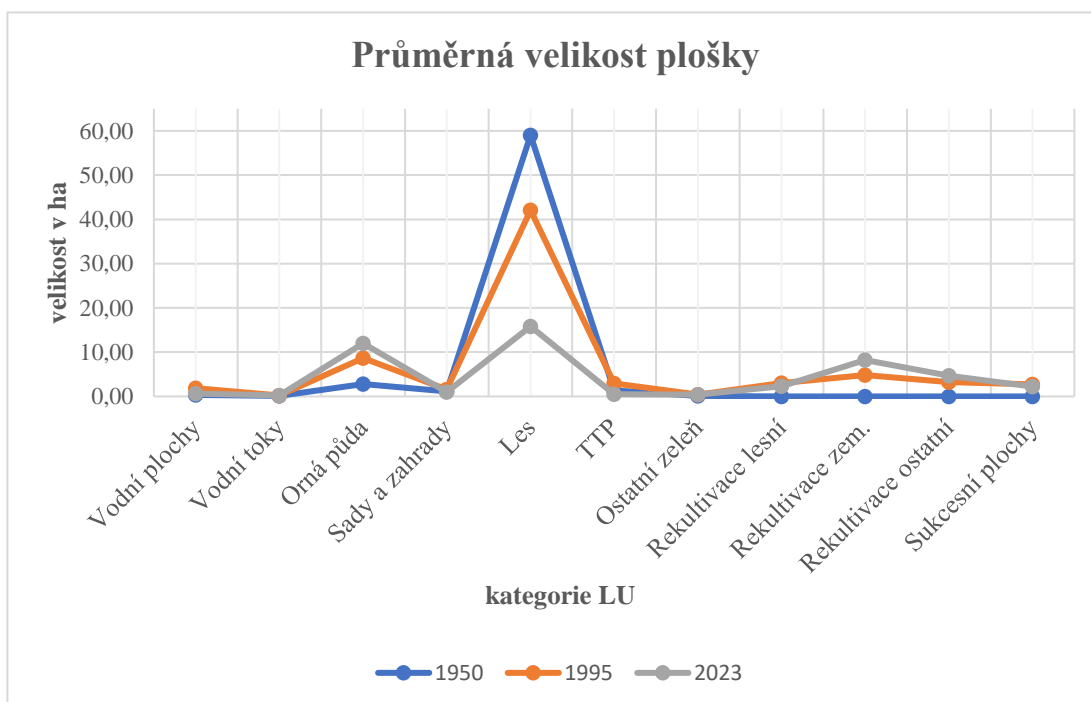
| Rok | 1950 | | 1995 | | 2023 | |
|-----------------------------|--------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|
| | počet plošek | průměrná velikost plošky v ha | počet plošek | průměrná velikost plošky v ha | počet plošek | průměrná velikost plošky v ha |
| Vodní plochy | 9 | 0,35 | 24 | 1,85 | 50 | 0,60 |
| Vodní toky | 6 | 0,16 | 32 | 0,23 | 41 | 0,23 |
| Orná půda | 572 | 2,78 | 58 | 8,69 | 33 | 11,96 |
| Sady a zahrady | 79 | 1,17 | 11 | 1,58 | 3 | 0,96 |
| Les | 4 | 59,01 | 6 | 42,06 | 17 | 15,82 |
| TTP | 171 | 1,32 | 28 | 2,94 | 41 | 0,52 |
| Ostatní zeleň | 355 | 0,13 | 134 | 0,41 | 121 | 0,42 |
| Rekultivace lesní | 0 | 0,00 | 58 | 3,04 | 176 | 2,29 |
| Rekultivace zem. | 0 | 0,00 | 21 | 4,86 | 47 | 8,24 |
| Rekultivace ostatní | 0 | 0,00 | 16 | 3,27 | 107 | 4,68 |
| Sukcesní plochy | 0 | 0,00 | 228 | 2,71 | 165 | 2,19 |
| Celkový počet/průměr | 1196 | 5,90 | 616 | 6,51 | 801 | 4,36 |

V roce 2023 počet plošek dosáhl 801 o průměrné velikosti jedné plošky 4,36 ha. Je zde patrný trend velkých zemědělských ploch, neboť při 394,53 ha bylo zaznamenáno pouze 33 plošek, což představuje průměrnou velikost 11,96 ha na jedno pole. Při zohlednění poklesu výměru orné půdy mezi lety 1950 a 2023 o tři

čtvrtiny by odpovídající počet plošek měl být minimálně 4 x vyšší oproti současnému stavu.

Z přehledu v tabulce č. 5 je také patrný pokles počtu sukcesních ploch a zmenšení průměrné velikosti na 2,19 ha, což je dáno pokračující rekultivací výsypek a nepotřebných průmyslových areálů. Dále vzrostl počet plošek rekultivací téměř 3.5krát na 330 plošek spolu s nárůstem průměrné velikosti na 3,91 ha. I když nejvíce přibýlo plošek lesní rekultivace, velikost těchto ploch klesla $\frac{3}{4}$ na 2,29 ha, zatímco velikost jedné plošky zemědělské rekultivace se téměř zdvojnásobila na 8,24 ha.

Obr. č. 9 – Srovnání průměrné velikosti plošky u vybraných kategorií LU ve sledovaných obdobích



9.3. Využití krajiny v roce 1950

V roce 1950 krajině dominovalo zemědělské využití a kategorie orná půda, TTP, sady a zahrady souhrnně zaujímaly více než 60 % rozlohy sledovaného území. Kromě převládajícího zemědělského využití, byla pro krajinu počátku 50. let charakteristická také její vysoká fragmentace, což dokládá vysoký počet plošek, které tyto kategorie obsadily – celkem 822 plošek, což představuje 68 % všech plošek sledovaných kategorií v tabulce na obr. 9. Využití území je zobrazeno ilustrativně na obrázku č. 10, ve větším rozlišení v příloze č. 1, podíl jednotlivých kategorií LU na celkové ploše území je vyobrazen v grafu v příloze č. 4.

Orná půda s výměrou 1592,35 ha představuje největší kategorii land use, která zaujímá 50,3 % výměry celého sledovaného území. Průměrná velikost jednoho pole byla v této době 2,78 ha. Pro srovnání, průměrná velikost jedné plošky TTP byla 1,32 ha a sadů a zahrad 1,17 ha.

Další významnou kategorií land use je území zabrané pro těžbu uhlí, které obsadilo druhou příčku s rozlohou 715,22 ha a podílem 22,56 % území. Z hlediska velikosti

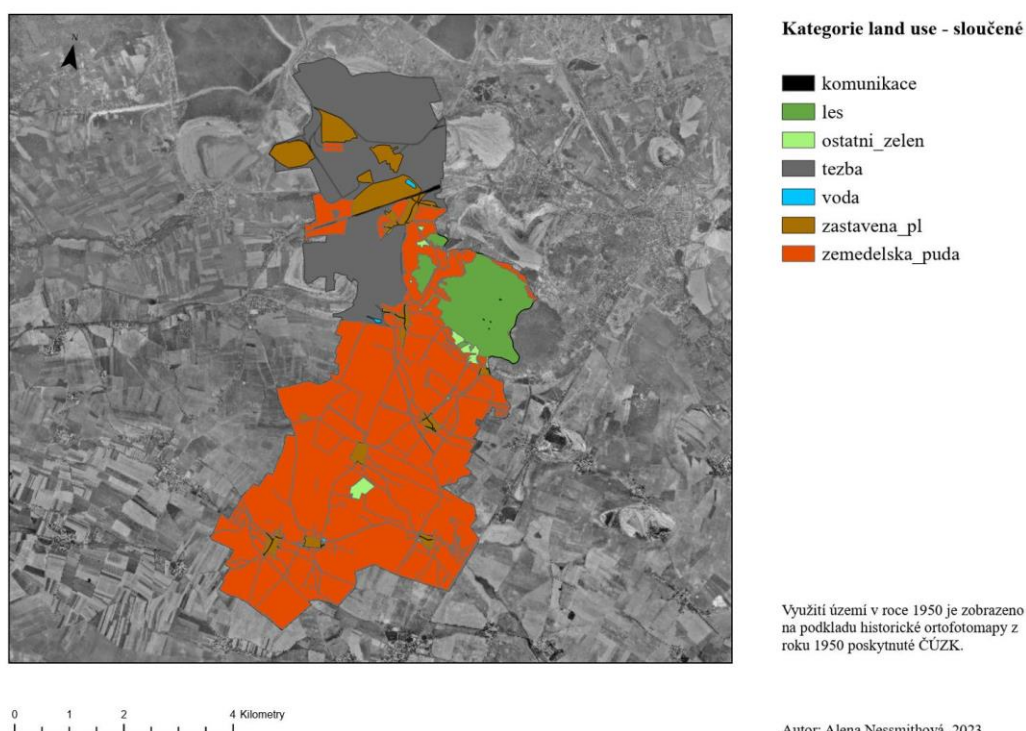
následují kategorie les a TTP, přičemž les má rozlohu 236,03 ha a zaujímá 7,45 % území a TTP má 226,01 ha a zaujímá 7,13 %. Les je jedinou kategorií LU, která si po celé sledované období zachovala přibližně stejnou rozlohu.

Průmyslové areály jsou v této době koncentrovány na sever území do tří areálů o celkové rozloze 107,79 ha, což představuje 3,40 % území. Ostatní kategorie land use jsou z hlediska výměr i procentuálního zastoupení pouze marginální a potvrzují orientaci tehdejší venkovské společnosti na zemědělskou výrobu a zároveň velkou rozdrobenost ploch spojenou s jejich rovnoměrnou distribucí v krajině.

Rezidenční plochy zaujímají 2,73 % území a ze zobrazení v mapě je zřejmé, že zástavba byla soustředěná do malých vesnic nebo se jednalo o samostatně stojící stavení obklopená ornou půdou nebo zemědělskými plochami.

Obr. č. 10 – Zobrazení využití území v roce 1950

Využití území v roce 1950 - přehled



Typická pro sledované území je také cestní síť nezpevněná, která v této době představuje 100 % veškerých cest v území. Absence zpevněných silnic je daná poválečným stavem infrastruktury v pohraničních oblastech. Cestní síť nezpevněná zaujímá 54,40 ha, čemuž odpovídá podíl 1,72 % z celkového území, a představuje jak spojnice mezi sídelními celky a průmyslovými areály, tak cesty pro pěší mezi zemědělskými plochami a v okolí vesnic.

Tabulka č. 6 – Přehled jednotlivých kategorií LU, jejich podíl v území a počet plošek v roce 1950 - podrobně a v rámci sloučených kategorií.

| Land use v roce 1950 | plocha (ha) | podíl v území (%) | počet plošek | sloučená kategorie LU | plocha (ha) | podíl v území (%) | počet plošek |
|----------------------|----------------|-------------------|--------------|-----------------------|----------------|-------------------|--------------|
| Rezidenční plochy | 86,18 | 2,72 | 73 | Zastavěná plocha | 193,97 | 6,12 | 78 |
| Průmyslové plochy | 107,79 | 3,40 | 5 | | | | |
| Cestní síť nepevněná | 54,40 | 1,72 | 114 | Komunikace | 62,00 | 1,96 | 115 |
| Železnice | 7,60 | 0,24 | 1 | | | | |
| Vodní plochy | 3,19 | 0,10 | 9 | Voda | 4,12 | 0,13 | 15 |
| Vodní toky | 0,93 | 0,03 | 6 | | | | |
| Orná půda | 1592,35 | 50,23 | 572 | Zemědělská půda | 1910,96 | 60,28 | 822 |
| Sady a zahrady | 92,60 | 2,92 | 79 | | | | |
| TTP | 226,01 | 7,13 | 171 | | | | |
| Les | 236,03 | 7,45 | 4 | Les | 236,03 | 7,45 | 4 |
| Ostatní zeleň | 47,74 | 1,51 | 355 | Ostatní zeleň | 47,74 | 1,51 | 355 |
| Těžební plochy | 715,22 | 22,56 | 26 | Těžební plochy | 715,22 | 22,56 | 26 |
| Celkem | 3170,04 | 100,00 | 1415 | Celkem | 3170,04 | 100,00 | 1415 |

Železnici v roce 1950 představovala pouze jedna trať, která protínala území v jeho severní čtvrtině od severovýchodu na severozápad. Železnice pokrývala celkem 7,60 ha, což představovalo 0,24 % území.

Kategorie land use, které v té době ve sledovaném území dosahují opravdu zanedbatelných hodnot, jsou vodní toky s 0,93 ha a 0,03 % a vodní plochy s 3,19 ha a 0,10 % podílu na území. Vodní toky byly v této době reprezentované dvěma potoky a vodní plochy celkem 9 rybníčky a nádržemi.

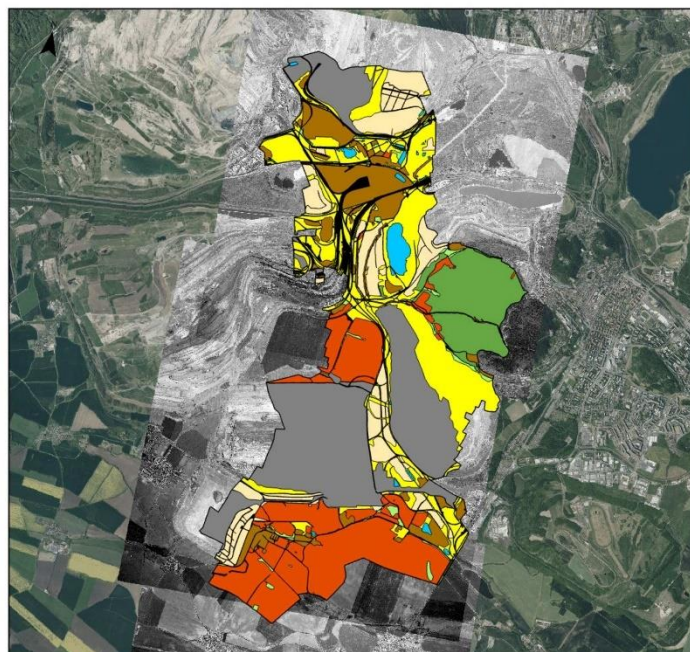
9.4. Využití krajiny v roce 1995

Území v roce 1995 je výrazně pozměněné těžbou, a to jak tou probíhající, tak i tou ukončenou. S tím souvisí i vznik nových kategorií land use – sukcese, rekultivace lesní, rekultivace zemědělská a rekultivace ostatní.

Dominantní kategorií LU jsou těžební plochy, které zaujímají 817,43 ha a více než čtvrtinu rozlohy území, konkrétně 25,79 %. S těžbou souvisí i druhá největší kategorie LU, což jsou sukcesní plochy, které zaujímají 618,98 ha a podíl 19,53 % z celkového území. Počet plošek sukcesních ploch dosahuje 228 o průměrné velikosti 2,71 ha a je ze všech kategorií nejvyšší. Zároveň sukcese v roce 1995 dosahuje nejvyšší rozlohy ze všech sledovaných období. Využití území je zobrazeno ilustračně na obrázku č. 11 a ve velkém měřítku také v příloze č. 2.

Obr. č. 11 – Zobrazení využití území v roce 1995

Využití území v roce 1995 - přehled



Kategorie land use - sloučené

- komunikace
- les
- ostatni_zelen
- rekultivace
- sukcese
- tezba
- voda
- zastavena_pl
- zemedelska_puda

Využití území v roce 1995 je zobrazeno na podkladu georeferencovaných snímků z roku 1995 a ortofotomapy z roku 2023 poskytnutých ČÚZK.

0 1 2 4 Kilometry

Autor: Alena Nessmithová, 2023

Další významnou kategorií LU je orná půda, která se sice oproti roku 1950 zmenšila na třetinu, ale při rozloze 503,98 ha zaujímá třetí místo a podíl 15,90 % v celkové výměře území. Pole se v této době až na jednu výjimku nacházela pouze v jižní části zájmového území a jednalo se o zbytky polí, která se původně rozkládala na výměře 1592,35 ha rozprostřených rovnoměrně po celém území. Z počtu plošek a jejich průměrné velikost je také zřejmé, že došlo ke sjednocení orné půdy do mnohem větších celků, přičemž průměrná rozloha jednoho pole se zvětšila na 8,68 ha.

Rozloha průmyslových ploch se mezi lety 1950 a 1995 více než zdvojnásobila a v roce 1995 dosáhla s výměrou 236,81 ha svého maxima ve sledovaných obdobích. Její podíl na rozloze území je 7,47 %, přičemž většina průmyslových areálů se nacházela v severní polovině zájmového území a jednalo se o provozy a zařízení využívající bezprostřední blízkost zdrojů uhlí. Les zvětšil svou rozlohu o zhruba 10 % na 252,36 ha a podíl 7,96 % z celkové výměry sledovaného území.

V roce 1995 už probíhaly nebo byly dokončené rekultivace na více než desetině území – celkem zahrnovaly 330,63 ha, což představovalo 10,43 % všech ploch. Nejvíce rekultivací bylo lesnických, ty se nacházely na ploše 176,21 ha a zaujímaly 5,56 % z území, následovaly rekultivace zemědělské na 102,11 ha a 3,22 % zájmového území, a nakonec rekultivace ostatní na 52,31 ha a 1,65 % území. Podíl jednotlivých kategorií LU v rozloze území je zobrazen v příloze č. 5.

Oproti stavu v roce 1950 také výrazně narostla hustota železnice, která v tomto období s výměrou 79,11 ha dosáhla svého maxima a podílu 2,50 % na celkovém území. Nárůst byl zaznamenán také u vodních ploch, které se zvětšily více než desetinásobně na 44,49 ha, a u vodních toků, které zvětšily svou rozlohu více než sedminásobně na 7,25 ha.

Co se týče cestní sítě, tak i zde došlo k výrazné změně. V roce 1995 se nově vyskytuje kategorie zpevněná cestní síť, která v roce 1950 zcela chyběla, neboť obslužnost území zajišťovaly nezpevněné cesty různé úrovně a kvality. Zatímco celková plocha nezpevněných cest se mezi sledovanými roky v podstatě nezměnila a zaujímal 54,40 ha respektive 54,93 ha, v roce 1995 v území přibýlo 31,50 ha zpevněných cest. Nezpevněné cesty se v tomto období vyskytovaly převážně jako obslužné komunikace na těžebních územích a na rekultivovaných plochách, zcela minimálně se nacházely v rámci zemědělských ploch, kde naopak převládaly v předchozím období.

Tabulka č. 7 – Přehled jednotlivých kategorií LU, jejich podíl v území a počet plošek v roce 1995 - podrobně a v rámci sloučených kategorií.

| Land use v roce 1995 | plocha (ha) | podíl v území (%) | počet plošek | Sloučená kategorie LU | plocha (ha) | podíl v území (%) | počet plošek |
|------------------------|----------------|-------------------|--------------|-----------------------|----------------|-------------------|--------------|
| Rezidenční plochy | 37,41 | 1,18 | 29 | Zastavěná plocha | 274,22 | 8,65 | 122 |
| Průmyslové plochy | 236,81 | 7,47 | 93 | | | | |
| Cestní síť zpevněná | 31,50 | 0,99 | 41 | Komunikace | 165,54 | 5,22 | 200 |
| Cestní síť nezpevněná | 54,93 | 1,73 | 113 | | | | |
| Železnice | 79,11 | 2,50 | 46 | | | | |
| Vodní plochy | 44,49 | 1,40 | 24 | Voda | 51,74 | 1,63 | 56 |
| Vodní toky | 7,25 | 0,23 | 32 | | | | |
| Orná půda | 503,98 | 15,90 | 58 | Zemědělská půda | 603,67 | 19,04 | 97 |
| Sady a zahrady | 17,42 | 0,55 | 11 | | | | |
| TTP | 82,27 | 2,60 | 28 | | | | |
| Les | 252,36 | 7,96 | 6 | Les | 252,36 | 7,96 | 6 |
| Ostatní zeleň | 55,42 | 1,75 | 134 | Ostatní zeleň | 55,42 | 1,75 | 134 |
| Těžební plochy | 817,43 | 25,79 | 19 | Těžba | 817,43 | 25,79 | 19 |
| Rekultivace lesní | 176,21 | 5,56 | 58 | Rekultivace | 330,63 | 10,43 | 95 |
| Rekultivace zemědělská | 102,11 | 3,22 | 21 | | | | |
| Rekultivace ostatní | 52,31 | 1,65 | 16 | | | | |
| Sukcesní plochy | 618,98 | 19,53 | 228 | Sukcese | 618,98 | 19,53 | 228 |
| Celkem | 3169,99 | 100 | 957 | Celkem | 3169,99 | 100 | 957 |

9.5. Využití krajiny v roce 2023

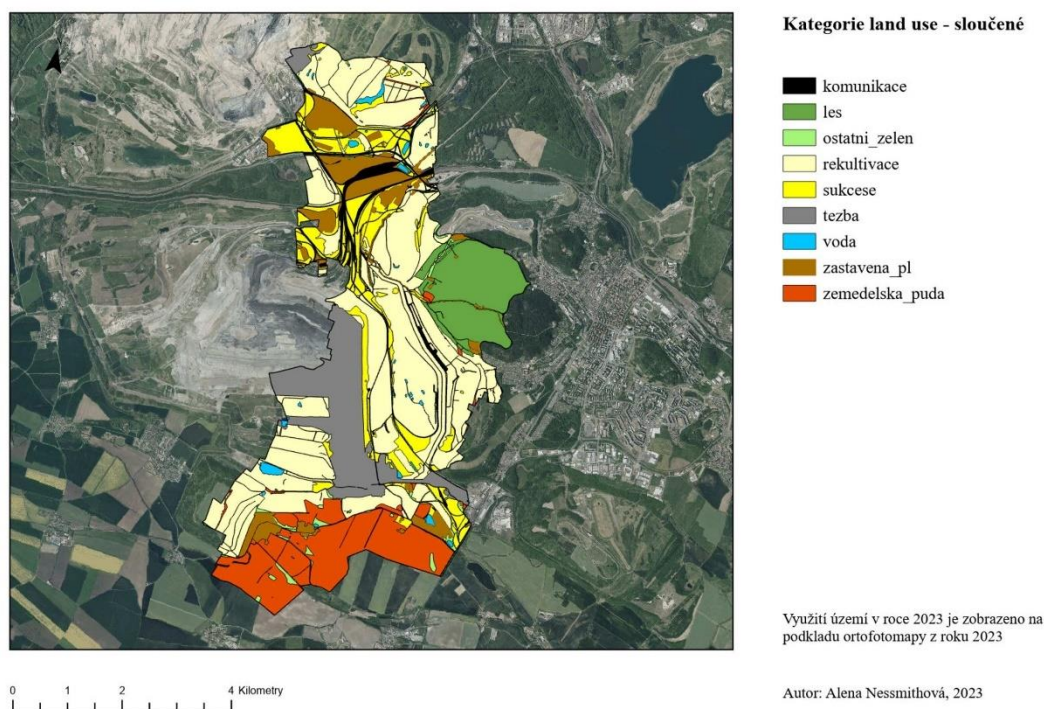
V současnosti se území nachází ve fázi posttěžební, pro kterou jsou typické rekultivace, úbytek ploch ponechaných přírodnímu vývoji a přebudování infrastruktury tak, aby více odpovídala potřebám obyvatel území než nárokům těžebního průmyslu.

Největší kategorií land use z hlediska výměry jsou v tomto období rekultivace ostatní, které zaujímají 501,22 ha a celkem 15,81 % z celkové plochy území. Jedná se primárně o plochy s roztroušenou zelení nebo travnatými porosty, které doplňují zemědělské a lesnické rekultivace. V malém procentu případů se jedná také o plochy,

kde v době sběru dat probíhala příprava rekultivace, ale nebylo možné určit, co bude výstupem.

Obr. 12 – Zobrazení využití území v roce 2023

Využití území v roce 2023 - přehled



Také druhá a čtvrtá nejvíce zastoupená kategorie land use patří mezi rekultivace. Lesnické rekultivace se nachází na ploše 402,42 ha a jejich podíl v území je 12,69 %, rekultivace zemědělské zaujímají 387,50 ha a podíl 12,22 %. Celkově všechny druhy rekultivací představují 40,73 % všech ploch a nacházejí se na 1291,13 ha. Rekultivované plochy jsou rozmístěné na většině zájmového území a jednotlivé druhy rekultivací se vzájemně prolínají a doplňují a vytvářejí mozaiku různých prostředí, čemuž odpovídá i celkový počet plošek, kterých je 330 o průměrné velikosti 3,91 ha. Využití území je vidět ilustrativně na obr. č. 12 a ve větším měřítku v příloze č. 3.

Zemědělské rekultivace jsou zastoupené 47 ploškami, což při celkové výměře zemědělsky rekultivovaných ploch odpovídá rozloze 8,24 ha na jedno nové pole. V porovnání s již existujícími plochami orné půdy jsou nově vytvářené zemědělské plochy menší o téměř 4 ha, ale při porovnání s rokem 1995 došlo k nárůstu průměrné velikosti nových zemědělských ploch, a to téměř na dvojnásobek,

Orná půda je stále třetí největší kategorií LU s výměrou 394,53 ha a podílem 12,45 %. Jak již bylo zmíněno, počet plošek u orné půdy je menší než u zemědělsky rekultivovaných ploch, dosahují celkového počtu 33, z čehož vyplývá průměrná výměra jednoho pole 11,95 ha. Pro porovnání, v roce 1950 byla průměrná výměra jednoho pole 2,78 ha.

Mezi kategorie land use s významným zastoupením patří také těžební plochy, které v roce 2023 stále ještě zaujímají 10,98 % z území s rozlohou 348,08 ha, a dále les, který se nepatrně zvětšil na 269 ha, což odpovídá podílu 8,49 % v rozloze území. Průměrná velikost jedné těžební plochy se oproti roku 1995 v podstatě nezměnila a dosahuje 43,51 ha.

Rozloha zastavěných ploch využívaných průmyslem poklesla o 20 % na 188,64 ha a podíl na celkové rozloze 5,95 %, a to zejména díky úbytku těžebních území a s tím spojeným zábořem půdy pro výstavbu doprovodných staveb, manipulačních prostor a dočasných zařízení na zpracování uhlí. Také plochy náležející železniční síti poklesly o zhruba 5 % na rozlohu 75,02 ha a podíl v území se snížil na 2,37 %, jak je vidět v grafu v příloze č. 6.

Plochy TTP a ostatní zeleně poklesly, v případě TTP dokonce na nejnižší hodnotu ze všech tří sledovaných období. Počet plošek vzrostl na 41, ale jejich průměrná rozloha se zmenšila na 0,52 ha. S rozlohou 21,29 ha a podílem 0,67 % z celkových ploch jsou tak TTP třetí nejméně zastoupenou kategorií land use. Kategorie ostatní zeleň poklesla o 8 % na výměru 50,83 ha, představuje podíl 1,60 % v celkové rozloze území. To se projevilo poklesem počtu plošek na 121 při zachování jejich průměrné velikosti 0,42 ha.

Nejmenší rozlohu ze všech kategorií zaujímají sady a zahrady, jejichž výměra poklesla o 97 % oproti roku 1950 na 2,88 ha a představuje 0,09 % z celkové rozlohy území. Je to způsobeno v podstatě vymizením sadů a zahradnictví, která se vyskytovala buď na plochách zabraných těžbou anebo došlo k jejich zániku a nahrazení ornou půdou či TTP. Průměrná velikost plošky se také zmenšila na 0,96 ha z 1,58 ha v roce 1995.

Druhou nejmenší kategorií jsou vodní toky, a to i přes to, že s rozlohou 9,57 ha dosáhly svého maxima za sledovaná období. Jejich celkový podíl v území je 0,30 %, což je desetinásobek oproti stavu v roce 1950.

Spolu s pokračujícími rekultivacemi poklesla rozloha nezpevněných cest o 17 % na 45,27 ha (1,43 %) a vzrostla rozloha zpevněných cest o 28 % na 40,40 ha (1,27 %). Rezidenční plochy vzrostly na 41,32 ha a podíl 1,30 % v území.

Tabulka č. 8 – Přehled jednotlivých kategorií LU, jejich podíl v území a počet plošek v roce 2023 - podrobně a v rámci sloučených kategorií.

| Land use v roce 2023 | plocha (ha) | podíl v území (%) | počet plošek | Sloučená kategorie LU | plocha (ha) | podíl v území (%) | počet plošek |
|-----------------------|-------------|-------------------|--------------|-----------------------|-------------|-------------------|--------------|
| Rezidenční plochy | 41,32 | 1,30 | 19 | Zastavěná plocha | 229,96 | 7,25 | 89 |
| Průmyslové plochy | 188,64 | 5,95 | 70 | | | | |
| Cestní síť zpevněná | 40,40 | 1,27 | 32 | Komunikace | 160,69 | 5,07 | 185 |
| Cestní síť nezpevněná | 45,27 | 1,43 | 137 | | | | |
| Železnice | 75,02 | 2,37 | 16 | | | | |
| Vodní plochy | 29,94 | 0,94 | 50 | Voda | 39,51 | 1,25 | 91 |
| Vodní toky | 9,57 | 0,30 | 41 | | | | |
| Orná půda | 394,53 | 12,45 | 33 | Zemědělská půda | 418,70 | 13,21 | 77 |
| Sady a zahrady | 2,88 | 0,09 | 3 | | | | |

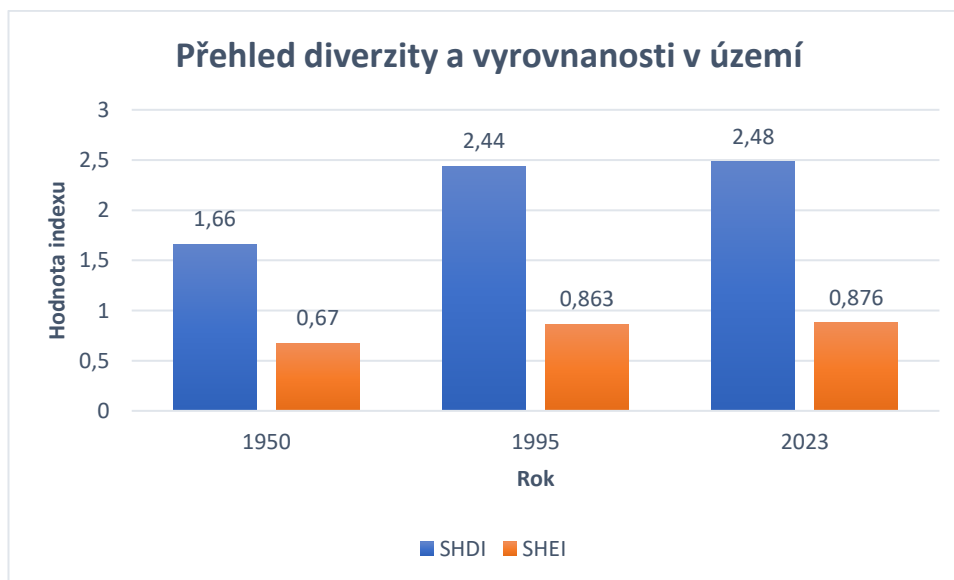
| | | | | | | | |
|------------------------|---------|--------|------|---------------|---------|--------|------|
| TTP | 21,29 | 0,67 | 41 | | | | |
| Les | 269,00 | 8,49 | 17 | Les | 269,00 | 8,49 | 17 |
| Ostatní zeleň | 50,83 | 1,60 | 121 | Ostatní zeleň | 50,83 | 1,60 | 121 |
| Těžební plochy | 348,08 | 10,98 | 8 | Těžba | 348,08 | 10,98 | 8 |
| Rekultivace lesnická | 402,42 | 12,69 | 176 | Rekultivace | 1291,13 | 40,73 | 330 |
| Rekultivace zemědělská | 387,50 | 12,22 | 47 | | | | |
| Rekultivace ostatní | 501,22 | 15,81 | 107 | | | | |
| Sukcesní plochy | 362,10 | 11,42 | 165 | Sukcese | 362,10 | 11,42 | 165 |
| Celkem | 3169,99 | 100,00 | 1083 | Celkem | 3169,99 | 100,00 | 1083 |

9.6. Shannonův index diverzity (SHDI) a Shannonův index vyrovnanosti (SHEI)

Ekologickou stabilitu území jsem hodnotila za využití Shannonova indexu diverzity (SHDI) a Shannonova indexu vyrovnanosti (SHEI).

Z provedených výpočtů zobrazených v grafu na obrázku č.13 vyplývá, že diverzita, ale také vyrovnanost zastoupení jednotlivých kategorií land use se v čase zvyšovala a nejvyšší je v současnosti. Nejmenší byly tyto hodnoty naopak v 50. letech před plným rozvojem těžební činnosti.

Obr. č. 13 – Přehled diverzity a vyrovnanosti v území



Hodnota indexu diverzity je v současnosti o 49 % vyšší, než byla v 50. letech. Stejně tak index vyrovnanosti je v roce 2023 o 30 % vyšší než v prvním sledovaném období. Důvodem byla naprosto zásadní převaha orné půdy, která v 50. letech tvořila více než 50 % všech ploch, dalších 22 % ploch patřilo nově otevíraným povrchovým lomům. Podíl ostatních kategorií LU je v této době marginální a ani vyšší celkový

počet plošek nevyrovná výrazný nepoměr ve výměře ostatních ploch vůči těmto dvěma kategoriím land use.

Přestože pohled na letecké snímky sledovaného území v roce 1995 v žádném případě neukazuje harmonickou krajinu, je v tomto roce index diverzity SHDI o 46 % vyšší než v 50. letech a index vyrovnanosti se blíží současným hodnotám. Hlavní důvodem je pokles rozlohy orné půdy, zvětšení průměrné velikosti jedné plošky orné půdy a zvýšení rozlohy ostatních kategorií land use. Zároveň přibyly 4 nové kategorie LU s poměrně vysokým celkovým počtem plošek, což společně vedlo ke zvýšení heterogenity prostředí a větší vyrovnanosti ploch jednotlivých kategorií LU.

Tento trend pokračuje do současnosti, kdy mají oba indexy nejvyšší hodnotu ze všech sledovaných období. Tak, jak pokračuje uzavírání lomů a rekultivace, tak se vyrovnává poměr jednotlivých kategorií LU a zvyšuje se počet jejich plošek, což působí příznivě na různorodost i vyrovnanost prostředí. Na rekultivovaných územích je vidět snaha o vytvoření heterogenního prostředí s prolínáním zemědělských a lesních ploch doplněných o travnaté pásy a roztroušenou zeleň, což se propisuje i do těchto dvou indexů.

9.7. Koeficient ekologické stability

Dalším ze způsobů, jak kvantifikovat ekologickou stabilitu určitého územního celku, je Koeficient ekologické stability. Pro zhodnocení svého zájmového území jsem použila výpočet KES podle Míchala (Míchal 1985) popsany v kapitole 8.3.7. *Sledované charakteristiky.*

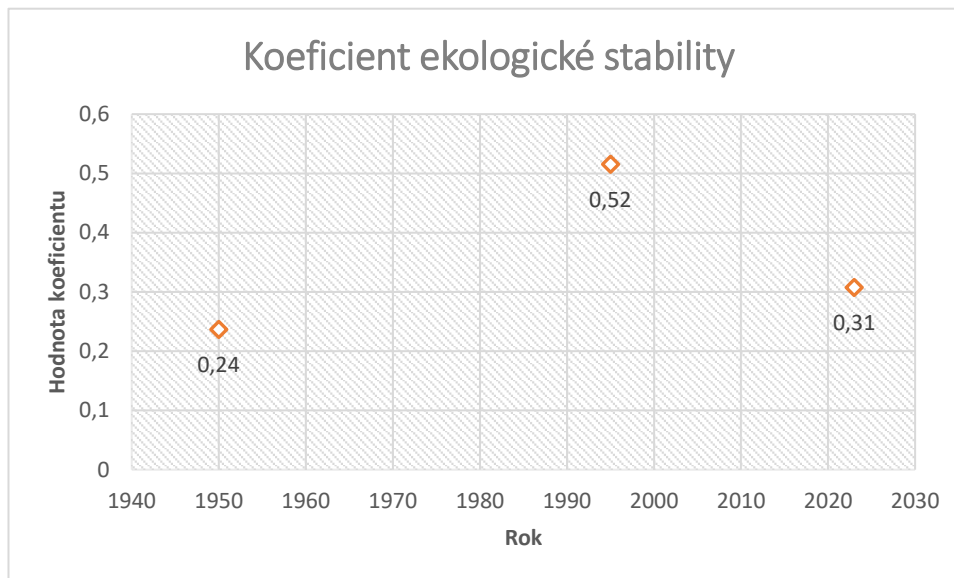
Z vypočtených výsledků vyplývá, že nejméně ekologicky stabilní byla krajina v 50. letech, kdy v území převládalo zemědělství, a to i přesto, že krajina byla v té době mnohem více heterogenní a bylo zde vyšší zastoupení TTP a zemědělských ploch, které patří mezi ekologicky stabilní kategorie LU. Hodnota KES = 0,24 definuje území jako velice intenzivně využívané s narušenými přírodními strukturami a nefunkčními ekologickými funkcemi, což odpovídá stavu v té době. Kromě lesa se zde nenachází žádné čistě přírodní plochy a většina území je intenzivně využívaná pro lidskou potřebu.

Překvapivě nejvyšší hodnoty dosáhl KES v roce 1995, a to i přesto, že v území probíhala těžba na více než 25 % jeho rozlohy, orná půda zaujímal téměř 16 % rozlohy a území bylo fragmentováno železniční sítí a brownfieldy. V tu dobu zde ale bylo téměř 20 % ploch ponechaných sukcesí, což spolu se stabilní rozlohou lesa, zřejmě ovlivnilo výpočet, který svým výsledkem odpovídá lepší ekologické stabilitě území. I přesto hodnota KES = 0,52 řadí území v této době mezi plochy s intenzivním antropogenním využíváním, a ne příliš stabilními ekologickými funkcemi, které je nutné substituovat technickými zásahy.

V současnosti je KES na hodnotě 0,31, což představuje pokles o 40 % oproti hodnotě v předchozím sledovaném období. Změnu k horšímu je nutné hledat za navýšením podílu rekultivací, které v území představují více než 40 % všech ploch, a s vysokými nároky na péči se řadí mezi ekologicky nestabilní plochy. Další nestabilní plochy, jako jsou těžební území a orná půda, tvoří dohromady více než 23 % všech ploch, což spolu s poklesem rozlohy sukcesních ploch dále snižuje ekologickou stabilitu území. Hodnotou KES se území v roce 2023 řadí přesně na pomezí nadprůměrně a intenzivně využívaného území s narušenými přírodními

strukturami a ekologické funkce území jsou bez výrazných technických zásahů naprosto nedostatečné.

Obr. č. 14 – Hodnoty Koeficientu ekologické stability ve sledovaných obdobích



Výsledky je ovšem nutné brát s rezervou, neboť nezohledňují skutečnou kvalitu jednotlivých kategorií LU, ale pouze jejich plochu. Z hlediska ekologické hodnoty je jistě rozdíl, mezi desítkou let trvajícím sukcesním vývojem na výsypce, a mezi plochami brownfieldů zarostlými invazivními druhy. Stejně tak je rozdíl ve kvalitě lesa vzniklého lesnickou rekultivací a původního lesa.

9.8. Analýza změn území v čase

Pro pochopení změn, které ve sledovaném území proběhly, je důležité znát nejenom, jaký byl stav jednotlivých kategorií LU v daném časovém období, ale také jakou proměnou si tyto kategorie prošly. K tomu slouží Overlay Analysis, která překryvem vrstev ze dvou různých časových období vyhodnotí, k jakým změnám došlo.

9.8.1. Změny mezi roky 1950 a 1995

Mezi roky 1950 a 1995 došlo ke změně na 71 % území, což dokumentuje mapa s vyznačenými plochami se změnou a beze změny v příloze č. 7. Největší změna se týkala orné půdy, které zmizelo 1112,27 ha, tedy 70 %. Více než polovina této orné půdy byla přeměněna na těžební plochy, a to celkem 589,84 ha, a téměř 20 % šlo na vrub sukcese. Část byla přeměněna na TTP, nižší desítky hektarů na průmyslové a rezidenční plochy.

Druhou kategorií s největším podílem v území byly v roce 1950 těžební plochy a v průběhu 45 let se proměnilo 84 % této rozlohy. A to zejména na sukcesní plochy (39 %), průmyslovou zástavbu (15 %) a rekultivace (25,6 %). Změny mezi jednotlivými kategoriemi LU jsou shrnuté v tabulce v příloze č. 10.

Kromě porovnání úbytku jednotlivých ploch je možné se také podívat na podíl území, které zůstalo beze změny, což ukazuje tabulka č. 9, neboť to možná ještě lépe ilustruje rozsah změn, ke kterým v jednotlivých kategoriích LU došlo.

Tabulka č. 9 – Přehled území beze změny LU mezi lety 1950 a 1995

| Kategorie land use | Velikost území beze změny (ha) | Podíl území beze změny na celkové rozloze | Celková rozloha (ha) |
|--------------------|--------------------------------|---|----------------------|
| Rezidenční plochy | 13,78 | 16% | 86,18 |
| Průmyslové plochy | 72,70 | 67% | 107,79 |
| Cesty nezpevněné | 1,64 | 3% | 54,40 |
| Železniční síť | 4,79 | 63% | 7,60 |
| Vodní plochy | 1,85 | 58% | 3,19 |
| Vodní toky | 0,01 | 1% | 0,93 |
| Orná půda | 480,08 | 30% | 1592,35 |
| Sady a zahrady | 11,72 | 13% | 92,60 |
| Les | 207,17 | 88% | 236,03 |
| TTP | 4,30 | 2% | 226,01 |
| Ostatní zeleň | 1,90 | 4% | 47,74 |
| Těžební plochy | 114,67 | 16% | 715,22 |
| Celkem | 914,61 | 29% | 3170,04 |

Kategorií LU, která byla změněna nejvíce jsou vodní toky, kterých zůstalo v původním stavu pouze 1 %. Z trvalých travních porostů zůstala zachována pouze 2 %, z nezpevněných cest 3 %, z ostatní zeleně 4 %. Naopak les si zachoval 88 % své rozlohy na stejném místě, vodní plochy 58 % a železnice 63 %.

9.8.2. Změny mezi roky 1995 a 2023

Mezi roky 1995 a 2023 se změnilo 52 % území, což je zobrazeno na mapě v příloze č. 8. V tuto dobu probíhalo ukončování těžby v některých lokalitách a zároveň byly dokončeny rekultivace na plochách s již ukončenou těžbou, z čehož vyplynulo, že největší změny se týkaly těžebních a sukcesních ploch. V obou kategoriích došlo shodně ke změně na téměř 70 % jejich původní rozlohy z roku 1995 a u obou se jednalo o přeměnu rekultivací na nové využití. Z těžebních ploch se přeměnilo 555,10 ha, přičemž 84 % této změny šlo na vrub rekultivacím. U sukcesních ploch se

změna týkala 418,40 ha a 79 % z této rozlohy bylo rekultivováno. Změny mezi jednotlivými kategoriemi LU jsou uvedeny v příloze č. 11.

Z porovnání území beze změny v tabulce č. 10 vyplývá, že kategorií s největší změnou je opět TTP, kde zůstalo zachováno pouze 5 % ploch z roku 1995. Další velké změny se týkaly nezpevněných cest, kde zůstalo na svém místě pouze 8 % cest, a sady a zahrady, u kterých poklesla výměra o více než 80 % a zůstalo zachováno pouze 12 % jejich rozlohy.

Tabulka č. 10 – Přehled území beze změny LU mezi lety 1995 a 2023

| Kategorie land use | Území beze změny (ha) | Podíl území beze změny na celkové rozloze | Celková rozloha (ha) |
|------------------------|-----------------------|---|----------------------|
| Rezidenční plochy | 31,20 | 83% | 37,41 |
| Průmyslové plochy | 154,72 | 65% | 236,81 |
| Cesty zpevněné | 12,55 | 40% | 31,50 |
| Cesty nezpevněné | 4,34 | 8% | 54,93 |
| Železniční síť | 45,70 | 58% | 79,11 |
| Vodní plochy | 10,38 | 23% | 44,49 |
| Vodní toky | 2,52 | 35% | 7,25 |
| Orná půda | 345,49 | 69% | 503,98 |
| Sady a zahrady | 2,13 | 12% | 17,42 |
| Les | 241,10 | 96% | 252,36 |
| TTP | 4,38 | 5% | 82,27 |
| Ostatní zeleň | 11,35 | 20% | 55,42 |
| Těžební plochy | 262,33 | 32% | 817,43 |
| Rekultivace lesnická | 133,94 | 76% | 176,21 |
| Rekultivace zemědělská | 62,66 | 61% | 102,11 |
| Rekultivace ostatní | 8,60 | 16% | 52,31 |
| Sukcese | 200,58 | 32% | 618,98 |
| Celkem | 1533,96 | 48% | 3169,99 |

9.8.3. Změny mezi roky 1950 a 2023

V průběhu 73 let, od roku 1950 do současnosti, se vlivem těžby změnilo 78 % sledovaného území, což dokumentuje mapa v příloze č. 9. Z hlediska výměry se změna nejvíce dotkla orné půdy, kde došlo k přeměně celkem 1215 ha, což představuje 76 % původní rozlohy orné půdy. Z této rozlohy se 24 % se přeměnilo na těžební plochy a 42 % na rekultivace.

Druhá největší změna v rozsahu výměry se týkala těžebních ploch, kde se změnilo 697,80 ha neboli 98 % původních těžebních ploch, a to hlavně na rekultivace a sukcesní plochy. Velké změny proběhly také u TTP, které zmizely na úkor těžebních ploch, rekultivací a sukcese. Změny mezi jednotlivými kategoriemi LU jsou uvedené v tabulce příloze č. 12.

Jak je vidět z tabulky č. 11, nejvíce byly změnami postižené krajinné struktury, které mají v krajině stabilizační funkci, jako jsou vodní toky, TTP a ostatní zeleň, kam patří remízky, travnaté pásy, doprovodná a liniová zeleň.

Tabulka č. 11 – Přehled území beze změny LU mezi lety 1950 a 2023

| Kategorie land use | Území beze změny (ha) | Podíl území beze změny na celkové rozloze | Celková rozloha (ha) |
|--------------------|-----------------------|---|----------------------|
| Rezidenční plochy | 15,89 | 18% | 86,18 |
| Průmyslové plochy | 62,27 | 58% | 107,79 |
| Cesty nezpevněné | 2,02 | 4% | 54,40 |
| Železniční síť | 5,19 | 68% | 7,60 |
| Vodní plochy | 2,09 | 66% | 3,19 |
| Vodní toky | 0,04 | 4% | 0,93 |
| Orná půda | 376,45 | 24% | 1592,35 |
| Sady a zahrady | 2,75 | 3% | 92,60 |
| Les | 208,94 | 89% | 236,03 |
| TTP | 2,22 | 1% | 226,01 |
| Ostatní zeleň | 2,58 | 5% | 47,74 |
| Těžba | 17,41 | 2% | 715,22 |
| Celkem | 697,84 | 22% | 3170,04 |

10. Diskuze

Cílem této diplomové práce bylo porovnat a vyhodnotit změny krajinných struktur, ke kterým došlo na vybraném území na Mostecku v důsledku povrchové těžby hnědého uhlí. Zvolené území se nachází uvnitř oblasti dlouhodobě zasažené a ovlivňované těžbou a je tedy charakteristické pro procesy a změny, kterými si prochází region jako celek. I když se tato práce zaměřuje na historické změny krajiny a jejího fungování, její součástí bylo také zasazení těchto změn do kontextu historických a společenských událostí, které jim předcházely a defacto je umožnily. Stejně tak, jako současný politický a společenský vývoj má vliv na to, jakým způsobem se bude těžební krajina rekultivovat, a v jakém rozsahu a jak dlouho zde bude pokračovat těžba hnědého uhlí.

Pro vyhodnocení změn bylo důležité porovnat letecké snímky krajiny z různých časových období, které by vhodně zachycovaly různá stadia její proměny v důsledku těžby a s tím spojených aktivit. První zvolené časové období, umístěné do počátku 50. let 20. století, zachytilo krajinu ještě v době zachovalých krajinných struktur, kdy daná oblast byla sice intenzivně zemědělsky využívána, ale stále se jednalo z dnešního pohledu o heterogenní a harmonickou krajinu (Šarapatka a Niggli 2008). V té době byla průměrná výměra pole 2,78 ha, jednotlivé plochy dělily meze, travnaté pásy a remízky a většina cest, v té době převážně nezpevněných, byla lemována stromořadími a křovinatými plochami.

Z hlediska fungování krajiny se jednalo o účinné stabilizační a protierozní prvky, které ovšem s nástupem násilné socialistické kolektivizace vymizely, jak uvádí Lipský (1999). Mozaiku doplňovaly travnaté plochy využívané k pastvě a na západním úpatí vrchu Ressler se nacházely rozsáhlé sady opět rozdělené do menších celků travnatými pásy, malými poličky nebo křovinami. Rezidenční zástavba byla zastoupená několika vesnicemi a zemědělskými usedlostmi rozprostřenými v území. Největší změny krajinných struktur se dotkly zemědělské půdy. Z původní výměry v 50. letech se do současnosti zachovala necelá čtvrtina polí a pouhá 3 % sadů a zahrad. Mizení zemědělské půdy ve prospěch těžby uhlí je pro tuto oblast typické již od 70. let 19. století, jak píše Spurný (2016), ale zábory půdy ve prospěch těžby uhlí a nerostných surovin výrazně vzrostly po roce 1948 v celém Československu (Kupková et al. 2021) a to zejména na úkor zemědělských ploch.

Výše popsané zastoupení krajinných struktur je typické pro venkovskou krajinu na počátku 50. let před nástupem kolektivizace a před tím, než se v pohraničních oblastech naplno projeví dopady vysídlení původního německého obyvatelstva, jak píše Sklenička (2003). V této době se zde už ale také objevují první zábory půdy pro povrchovou těžbu, a to na severu sledovaného území, kde také vedla jediná železniční trať a ležely zde první průmyslové závody. Zároveň už je také možné pozorovat první scelování zemědělských ploch do větších celků.

I přes harmonický vzhled a heterogenitu, byly ekologická stabilita a diverzita krajiny nízké. Převládala orná půda, a kromě lesních ploch na východě sledovaného území, zde nebylo mnoho přírodních a ekologicky stabilních ploch, které by vyvažovaly plochy se silným antropogenním ovlivněním. Jak KES, tak indexy diverzity a vyrovnanosti jsou v tomto období nejnižší ze všech srovnávaných období. Ke stejným zjištěním došli také Hendrychová a Kabrna (2016) ve studii, která analyzovala změny v krajině SHP za posledních 200 let.

Druhé vybrané období spadá do 90. let, a to do roku 1995, když již byly schváleny územní ekologické limity (Říha et al. 2005) a probíhal útlum těžby uhlí vyvolaný nejenom tlakem na zlepšení životního prostředí, ale také vlivem politicko-ekonomických změn a s tím souvisejícím poklesem poptávky po uhlí, jak ze strany domácího průmyslu, tak spřátelených zemí postsovětského bloku. Letecké snímky z této doby ukazují krajinu rozrytou povrchovou těžbou s těžebními jámami, čerstvými či zarůstajícími výsypkami a prvními rekultivacemi v místech ukončené těžby. Oproti roku 1950 přibýlo železničních tratí, vleček a překladišť, které sloužily k manipulaci se surovinami a objevily se nové průmyslové závody na zpracování a využití dostupného uhlí. Vznikaly ale také menší průmyslové areály, které poskytovaly zázemí pro lidi pracující v lomových provozech a v navazujících činnostech. Ze způsobu jejich umístění a výstavby (většinou se jednalo o dřevěné či montované stavby spojené panelovými cestami s páteřními komunikacemi oblasti) byl zřejmý jejich dočasný charakter. Ostatně jejich dočasnost byla jasná i na snímcích ze současnosti, kde se tyto stavby již nevyskytovaly anebo byly opuštěné a zarůstající vegetací.

Ze snímků je patrné, že území bylo zcela podřízené těžbě uhlí. Budování železničních tratí, výstavba cest a silnic, ale také stavby budov se řídily momentální potřebou a postupem těžby. Území bylo roztržštěné, neuspořádané, a tomu odpovídalo také velké množství neudržovaných ploch ponechaných svému vývoji. I když hlavní těžiště sukcesních ploch bylo na výsypkách, neudržované pozemky s bujícími náletovými křovinami a dřevinami se nacházely také všude v okolí průmyslových areálů, železničních tratí, silnic a zemědělských ploch. Pro území byla charakteristická dočasnost a změna. Velký nárůst sukcesních ploch, které jsou podle Míchala (1994) považované za ekologicky stabilní plochy, a pokles výměry orné půdy, která je naopak hodnocena jako nestabilní, se propsal do nárůstu KES, ale také indexů diverzity a vyrovnanosti.

Třetím porovnávaným časovým obdobím byla současnost založená na aktuálním snímkování z roku 2021. V průběhu 26 let se zmenšila plocha aktivní těžby a zvětšilo se množství ploch s rekultivacemi, což spolu s vybudováním nových silnic vedlo ke stabilizaci území, které ztratilo svůj punc dočasnosti. Většina rekultivací byla realizována na sukcesních plochách, jejichž výměra se tak zmenšila téměř o polovinu. Podle charakteru rekultivací mírně převládaly rekultivace ostatní, kam jsem zařadila všechny typy rekultivací kromě zemědělských a lesních. Většinou se jednalo o travnaté plochy s roztroušeným křovinatým a dřevinným patrem a rekultivace v rané fázi realizace, kde ještě nebylo jasné jejich budoucí určení. Lesnické rekultivace nepatrně převládaly nad zemědělskými, ale jejich výměry jsou v podstatě srovnatelné.

Realizace rekultivací na výsypkách a brownfieldech, které v průběhu času prošly sukcesním vývojem, odpovídá současné rekultivační praxi. Rekultivace post těžebních ploch je nařízená legislativou a statisticky převažují technické rekultivace, a to zejména lesnické nebo zemědělské, které mají za cíl obnovu hospodářských funkcí krajiny. Podle Řehounka (2015) a dalších ekologických odborníků se ale jedná o drahé a neefektivní řešení, které ničí biodiverzitu, přičemž nově vytvořené produkční plochy zdaleka nedosahují kvalit původní krajiny. Plochy výsypek ponechané vlastnímu vývoji totiž představují unikátní prostředí, které osidlují rostlinné i živočišné druhy, které jsou jinde v krajině vzácné nebo kriticky ohrožené. I přes prokázaný přínos ekologické obnovy ke stabilitě a zvýšené biodiverzitě území, je možnost netechnické rekultivace využívána velice omezeně, uvádí Hendrychová

(2008) a jako hlavní důvod vidí nedostatečné ukotvení ekologických principů spontánní obnovy v současné legislativě.

Přestože ekologové a biologové doporučují využívat spontánní sukcese k obnově ploch po těžbě nerostných surovin jako je právě těžba hnědého uhlí, kamene či písku, a to až na 20 % všech ploch, Vráblíková (2010) argumentuje, že v případě SHR se jedná o nevhodnou metodu, a to zejména z důvodu rozsáhlosti zasažené plochy. Dokonce v rozporu se zjištěními Hendrychové, Řehounka, (Šálek 2012) a dalších odborníků, hodnotí Vráblíková sukcesní plochy na Mostecku jako plochy s nízkou biodiverzitou a doporučuje využívat zde primárně technické rekultivace.

Navýšení poměru ploch s rekultivací a snížení sukcesních ploch se i přes snížení výměry těžebních lokalit a orné půdy propadlo do snížení hodnoty KES. V území je v současnosti větší výskyt ekologicky nestabilních ploch a teprve po nějaké době bude možné vyhodnotit úspěšnost rekultivací a jejich přínos k ekologické stabilitě území. Naopak provedené úpravy se odrazily ve zvýšení indexů diverzity a vyrovnanosti území. K tomu přispívá také velikost nově vznikajících zemědělských ploch, které mají v průměru rozlohu 8,24 ha, což je o 45 % méně než u již existujících polí. I přesto se jedná o téměř 3 x větší výměru, než měla průměrná políčka na začátku 50. let, v počátcích zemědělské kolektivizace. S ohledem na složení a kvalitu ploch, jak v roce 1995 tak v současnosti, je ale třeba výpočty indexů a KES brát s rezervou, neboť dalším faktorem ovlivňujícím ekologickou stabilitu je také stálost krajinných struktur, které vytvářejí „paměť krajiny“, jak uvádí Sklenička (2003).

Z výsledků srovnání vyplynulo, že v časovém úseku zhruba 70 let se v důsledku těžby změnilo 78 % sledovaného území o rozloze téměř 32 km², tedy z původní krajiny zůstala zachována méně než čtvrtina. Z území beze změny je nejvíce zachovaných ploch v kategoriích les, orná půda a průmyslové plochy, přičemž jedinou hodnotnou kategorií LU z hlediska ekologické stability je les (Míchal 1994). Tyto výsledky odpovídají také zjištěním Hendrychové a Kabrny (2016), kteří konstatovali, že z původních krajinných struktur v Severočeské uhelné pánvi zůstalo od roku 1954 do současnosti zachováno pouze 30 %. Nicméně i jejich zjištění potvrzují, že diverzita a ekologická stabilita území narůstá v souvislosti s provedenými úpravami území.

Největší změny proběhly mezi lety 1950 a 1995, kdy došlo k likvidaci šesti ze sedmi obcí, které se nacházely ve sledovaném území, a na místě jejich katastrálních území vznikl lom Vršany. Zachovala se pouze obec Malé Březno, ale i její katastrální území bylo z velké části zasaženo postupující těžbou. Stejný osud potkal téměř stovku dalších obcí a měst v Severočeském hnědouhelném revíru, když byly z důvodu těžby zrušeny nebo vážně narušeny, a to včetně historického města Mostu, jak uvádějí Valášek a Chytka (2009). Likvidace obcí a přesuny obyvatelstva kvůli těžbě nerostných surovin se dějí na celém světě a z důvodu těžby hnědého uhlí probíhaly v masovém měřítku v 2. polovině minulého století také v Německu a Polsku, které spolu se SHP patřily do „černého trojúhelníku,“ jak uvádí Termiski (2012) a Ess (2019). Rušení obcí souviselo nejenom s postupující těžbou, ale také s vyhnáním původních německy mluvících obyvatel po skončení 2. světové války. Jak píše Spurný (2016) a Glasheim (2006) nově dosídlení obyvatelé byli odcizení od zdejší kulturní krajiny, a proto jejímu ničení nejenom nebránili, ale dokonce ho i schvalovali s vidinou hospodářského růstu a společenského pokroku.

Společenské a politické nastavení v současnosti již není nakloněné tomu obětovat přírodní a krajinné hodnoty ve prospěch těžby nerostných surovin a odborné diskuze se naopak týkají toho, jak co nejlépe využít potenciál post těžebních oblastí k vytvoření nové krajiny založené na principech udržitelného rozvoje, který zohledňuje nejenom aspekty sociální a ekonomické, ale také životního prostředí, jak píše Vráblíková et al. (2016). Rekultivace, které zde probíhají, ale hlavně ty, které se teprve připravují, představují příležitost k vytvoření krajiny, která bude naplňovat nejenom společenské a hospodářské potřeby obyvatel, ale také podpoří výjimečné ekosystémy, které vznikají na opuštěných výsypkách a se správnou péčí se tato oblast může stát ekologickým unikátem.

11. Závěr

Těžba surovin a zejména povrchová těžba hnědého uhlí patří mezi lidské činnosti, které výrazným způsobem zasahují do všech složek krajiny, dlouhodobě až trvale mění její vzhled, ovlivňují a mění fungování přírodních procesů a vážně narušují životní prostředí. Oblast Severních Čech je díky své geologické minulosti disproporcionálně zatížená těžbou hnědého uhlí, která zde s rostoucí intenzitou probíhá již více než 200 let a viditelně se odráží na vzhledu a fungování zdejší krajiny.

Cílem této práce byla analýza historického vývoje krajinných struktur na základě srovnání několika časových období, která dokumentují změny, ke kterým zde došlo v důsledku povrchové těžby uhlí. Z výsledků srovnání leteckých snímků krajiny a ortofotomap vybrané oblasti na Mostecku vyplynulo, že za uplynulých 70 let se zde vlivem těžby hnědého uhlí změnilo více než 78 % území. Největší změny se týkaly zemědělských ploch, cestní sítě a lidských sídel. V důsledky těžby zmizely tři čtvrtiny orné půdy, téměř většina trvalých travních porostů a původních cest a bylo zlikvidováno šest ze sedmi obcí, které se zde původně nacházely.

Díky přijetí územních ekologických limitů na počátku 90. let minulého století a vlivem poklesu poptávky po uhlí, došlo od té doby k výraznému poklesu těžby a pozornost odborné i laické veřejnosti je upřena na rekultivaci a znovuvytvoření esteticky, funkčně a přírodně hodnotné krajiny. V současnosti probíhají rekultivace na více než 40 % rozlohy sledovaného území a jejich objem bude do budoucna narůstat tak, jak bude docházet k ukončování těžby na lomech ČSA a Vršany, které se v území nacházejí.

Otázkou, která zůstává k vyřešení, je jakým způsobem rekultivace provádět. V území se nachází stovky hektarů výsypek a dalších ploch, kde již celou řadu let, někde i několik desítek let, probíhá přirozený a nikým nerušený přírodní vývoj. Jeho výsledkem je vznik naprosto unikátních přírodních podmínek, který svědčí výskytu extrémně vzácných a ohrožených rostlinných a živočišných druhů. Při realizaci technických rekultivací, což jsou zejména lesnické a zemědělské rekultivace, dochází ke zničení těchto unikátních přírodních lokalit a jejich nahrazení ekologicky nestabilními plochami, které zdaleka nedosahují přírodních hodnot původních sukcesí vytvořených biotopů. Mezi laickou, ale i odbornou, veřejností panují obavy z ponechání takto rozsáhlých ploch přírodnímu vývoji a zároveň je zde tlak na jejich rychlou a řízenou přeměnu na produktivní plochy s ekonomickým výnosem.

Výzkumy ekologů, přírodovědců a dalších odborníků však dlouhodobě dokládají význam sukcesních ploch, a obzvláště výsypek, pro zvyšování biodiverzity a jejich důležitost pro zachování druhů, které v kulturní krajině těžko nacházejí vhodná stanoviště. Díky jejich práci se informace o přírodním a ekologickém významu výsypek pomalu dostávají do povědomí úředníků a zástupců firem a institucí zodpovědných za rekultivaci a budoucí vzhled severočeské post těžební krajiny a je tak naděje, že jako společnost využijeme potenciál, který nám příroda nabízí.

12. Přehled literatury a použitých zdrojů

Citace byly zpracovány pomocí online nástroje Mendeley Reference Manager poskytnutým ČZÚ v Praze

ADESIPO, Adegbite Adeleke, Dirk FREESE, Stefan ZERBE, Gerhard WIEGLEB, Massimiliano FABBRICINO a Marc A ROSEN, 2021. An Approach to Thresholds for Evaluating Post-Mining Site Reclamation [online]. Dostupné z: doi:10.3390/su13105618

AOPK ČR, 2023. Územní systém ekologické stability [online] [vid. 2023-11-11]. Dostupné z: <https://nature.cz/uses>

AOPK ČR, 2024. Ochrana území. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR [online] [vid. 2024-03-24]. Dostupné z: https://nature.cz/ochrana-uzemi?p_l_back_url=%2Fhledej%3Fq%3DZCH%25C3%259A

ARASA-GISBERT, Ricard, Victor ARROYO-RODRIGUEZ a Ellen ANDERSEN, 2021. The debate on the effects of habitat fragmentation: causes and consequences. *Ecosystems* [online]. **30**(3). Dostupné z: doi:10.7818/ECOS.2156

BAROCH, Pavel, 2021. Poslední česká obec, kterou zbourali kvůli uhlí. Bagry vjely mezi domy před 30 lety | Obnovitelně. *Obnovitelne.cz* [online] [vid. 2022-11-20]. Dostupné z: <https://www.obnovitelne.cz/clanek/1840/posledni-ceska-obec-kterou-zbourali-kvuli-uhli-bagry-vjely-mezi-domy-pred-30-lety>

BENDER, D.J., T.A. CONTRERAS a L FAHRIG, 1998. HABITAT LOSS AND POPULATION DECLINE: A META-ANALYSIS OF THE PATCH SIZE EFFECT. *Ecology* [online]. **79**(2), 517–533. Dostupné z: doi:[https://doi.org/10.1890/0012-9658\(1998\)079\[0517:HLAPDA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(1998)079[0517:HLAPDA]2.0.CO;2)

BÍNOVÁ, Ludmila, Martin CULEK, Josef GLOS, Jiří KOCIÁN, Darek LACINA, Martin NOVOTNÝ a Eliška ZIMOVÁ, 2017. Metodika vymezení územního systému ekologické stability [online]. [vid. 2023-10-28]. Dostupné z: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiUwr3x45iCAxUqiP0HHUpRBbE4ChAWegQIDhAB&url=https%3A%2F%2Fwww.mzp.cz%2F1257458002F0DC7%2Fcz%2Fuzemni_system_ekologicke_stability%2F%24FILE%2FOOPK_Metodika%2520vymezovani%2520USES_20170330.pdf&usg=AOvVaw0qC0jaFob-bt96u7wwcqQS&opi=89978449

BRADSHAW, Anthony, 1997. Restoration of mined lands—using natural processes. *Ecological Engineering* [online]. **8**(4), 255–269 [vid. 2024-03-20]. ISSN 0925-8574. Dostupné z: doi:10.1016/S0925-8574(97)00022-0

BRŮNA, V a K KŘOVÁKOVÁ, 2005. INTERPRETACE MAP STABILNÍHO KATASTRU PRO POTŘEBY KRAJINNÉ EKOLOGIE. *Kartografické listy*. **13**.

BRŮNA, Vladimír, 2023. Vojenské mapování. *Laboratoř geoinformatiky, FŽP UJEP* [online] [vid. 2023-11-05]. Dostupné z: http://oldmaps.geolab.cz/map_root.pl?lang=cs&map_root=3vm

BUCKLAND, S T, A E MAGURRAN, R E GREEN a R M FEWSTER, 2005. Monitoring change in biodiversity through composite indices. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* [online]. **360**(1454), 243–254. Dostupné z: doi:10.1098/rstb.2004.1589

BURDA, Jan, Míla PLETICHOVÁ a Lukáš ŽIŽKA, 2015. Informační komplex výsypkových lokalit - výsypka Malé Březno. *Zpravodaj hnědé uhlí 3/2015* [online] [vid. 2021-10-16]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/340233856_Informacni_komplex_vysypkovyc_h_lokalit_-_vysypka_Male_Brezno

CANELAS, Joana Viana a Henrique Miguel PEREIRA, 2022. Impacts of land-use intensity on ecosystems stability. *Ecological Modelling* [online]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2022.110093>

CENIA, 2023. *Vývoj české krajiny v posledních desetiletích* [online]. [vid. 2023-11-04]. Dostupné z: <https://storymaps.arcgis.com/stories/48dc465920e8473d83c6ab7fc48357df>

COLLINGE, Sharon K, 1998. Spatial arrangement of habitat patches and corridors: clues from ecological field experiments. *Landscape and Urban Planning* [online]. **42**(2–4), 157–168 [vid. 2023-10-27]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204698000851>

ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA, 2021. *SUROVINOVÉ ZDROJE ČESKÉ REPUBLIKY NEROSTNÉ SUROVINY 2021* [online]. Dostupné z: www.geology.cz

DI GREGORIO, Antonio a Louisa J.M. JANSEN, 2000. *Land cover classification system (LCCS)* [online]. [vid. 2023-11-04]. Dostupné z: <https://www.fao.org/3/x0596e/X0596e01e.htm>

DOLEŽALOVÁ JANA, VOJAR JIŘÍ a SOLSKÝ MILIČ, 2012. Využití sukcesních ploch. *Ochrana přírody* [online]. [vid. 2022-09-29]. Dostupné z: <https://www.casopis.ochranaprirody.cz/pece-o-prirodu-a-krajinu/vyuziti-sukcesnich-ploch/>

DOPITA, Miloslav, Václav HAVLENA a Jiří PEŠEK, 1985. *Ložiska fosilních paliv*. B.m.: Nakladatelství technické literatury.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2024. Definitions of Land Use Categories. *Report on the Environment* [online] [vid. 2023-11-05]. Dostupné z: <https://cfpub.epa.gov/roe/definitions.cfm?i=51>

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2024. What is CORINE land cover? *Frequently asked questions* [online] [vid. 2024-03-24]. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/en/about/contact-us/faqs/what-is-corine-land-cover>

EUROSTAT, 2023a. Eurostat, statistics explained. *Eurostat* [online] [vid. 2023-11-05]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Land_use

EUROSTAT, 2023b. Land cover /use statistics - Overview. *Eurostat* [online] [vid. 2023-11-04]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/lucas>

FEDOR, Peter a Martina ZVARÍKOVÁ, 2019. Biodiversity indices. In: BRIAN D. FATH, ed. *Encyclopedia of Ecology*. s. 337–346.

FORMAN, Richard T.T. a Michel GODRON, 1993. *Krajinná ekologie*. 1. vyd. Praha, ČR: Academia. ISBN 80-200-0464-5.

FRANKLIN, A.B., B.R. NOON a T.L. GEORGE, 2002. What is habitat fragmentation? In: *Studies in Avian Biology* [online]. s. 20–29 [vid. 2024-03-24]. ISBN 1-891276-34-4. Dostupné z: <https://sora.unm.edu/node/139411>

FRANKLIN, SE, EE DICKSON, DR FARR, MJ HANSEN a LM MOSKAL, 2000. Quantification of landscape change from satellite remote sensing. In: *Forestry Chronicle* [online]. s. 877–886. ISSN 0015-7546. Dostupné z: [doi:10.5558/tfc76877-6](https://doi.org/10.5558/tfc76877-6)

FRANTÁL BOHUMIL a NOVÁKOVÁ EVA, 2014. A curse of coal? Exploring unintended regional consequences of coal energy in the Czech Republic. *Moravian Geographical Reports* [online]. **22**(2), 58–68 [vid. 2022-10-16]. Dostupné z: https://www.academia.edu/download/47048436/MORAVIAN_GEOGRAPHICAL_REPORTS_20160706-22535-vgfohe.pdf#page=57

GASCON, Claude, Thomas E. LOVEJOY, Richard O. BIERREGAARD, Jay R. MALCOLM, Phillip C. STOUFFER, Heraldo L. VASCONCELOS, William F. LAURANCE, Barbara ZIMMERMAN, Mandy TOCHER a Sérgio BORGES, 1999. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. *Biological Conservation* [online]. **91**(2–3), 223–229 [vid. 2024-03-21]. ISSN 0006-3207. Dostupné z: [doi:10.1016/S0006-3207\(99\)00080-4](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(99)00080-4)

GEOPORTÁL ČÚZK, 2023a. Císařské povinné otisky stabilního katastru 1:2 880 - Čechy. *Geoportál ČÚZK* [online] [vid. 2023-11-05]. Dostupné z: [https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(wnawk41ixgwqrvruhpkhlyld\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&side=dSady_archiv&metadataID=CZ-CUZK-COC-R&menu=2901](https://geoportal.cuzk.cz/(S(wnawk41ixgwqrvruhpkhlyld))/Default.aspx?mode=TextMeta&side=dSady_archiv&metadataID=CZ-CUZK-COC-R&menu=2901)

GEOPORTÁL ČÚZK, 2023b. Letecké měřické snímky. *Geoportál ČÚZK* [online] [vid. 2023-11-05]. Dostupné z: [https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(wnawk41ixgwqrvruhpkhlyld\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&text=lms&side=lms&head_tab=sekce-02-gp&menu=40](https://geoportal.cuzk.cz/(S(wnawk41ixgwqrvruhpkhlyld))/Default.aspx?mode=TextMeta&text=lms&side=lms&head_tab=sekce-02-gp&menu=40)

GEOPORTÁL ČÚZK, 2023c. ZABAGED - polohopis - úvod. *Geoportál ČÚZK* [online] [vid. 2023-11-12]. Dostupné z: [https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(a34k11k544oorgsv4f1m5v4\)\)/default.aspx?mode=TextMeta&text=dSady_zabaged&side=zabaged&menu=24](https://geoportal.cuzk.cz/(S(a34k11k544oorgsv4f1m5v4))/default.aspx?mode=TextMeta&text=dSady_zabaged&side=zabaged&menu=24)

GLASSHEIM, Eagle, 2006. Ethnic cleansing, communism, and environmental devastation in czechoslovakia's borderlands, 1945-1989. *Journal of Modern History* [online]. **78**(1), 65–92 [vid. 2021-09-26]. Dostupné z: [doi:10.1086/499795](https://doi.org/10.1086/499795)

GLASSHEIM, Eagle, 2007. Most, the Town that Moved: Coal, Communists and the 'Gypsy Question' in Post-War Czechoslovakia. *Environment and History* [online]. **13**, 447–76 [vid. 2021-09-30]. Dostupné z: [doi:10.3197/096734007X243168](https://doi.org/10.3197/096734007X243168)

GREŠLOVÁ, Petra, Kateřina HORÁKOVÁ, Vendula DASTYCHOVÁ, Luděk HLOUŠEK, Jana SEIDLOVÁ, Josef LAŠTOVIČKA, Miroslav HAVRÁNEK, Edita KOBLÍŽKOVÁ a Tereza KOCHOVÁ, 2021. *Tvář české krajiny v prostoru a čase*. Praha: CENIA. ISBN 978-80-7674-026-6.

HALÍŘ, Josef a Lukáš ŽIŽKA, 2008. Residual Mining Pits in Central Part of North Bohemian Brown Coal Basin. *Mine Water and the Environment* [online]. **26**(4), 264–270 [vid. 2021-10-16]. Dostupné z: http://www.mwen.info/docs/imwa_2008/IMWA2008_194_Halir.pdf

HENDRYCHOVÁ, Markéta, 2008. Reclamation success in post-mining landscapes in the Czech Republic: A review of pedological and biological studies. *Journal of Landscape Studies*

- [online]. [vid. 2021-09-26]. Dostupné z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.456.664&rep=rep1&type=pdf>
- HENDRYCHOVÁ, Markéta a Martin KABRNA, 2016. An analysis of 200-year-long changes in a landscape affected by large-scale surface coal mining: History, present and future. *Applied Geography* [online]. **74**, 151–159 [vid. 2021-09-19]. ISSN 0143-6228. Dostupné z: doi:10.1016/J.APGEOG.2016.07.009
- HENDRYCHOVÁ, Markéta, Kamila SVOBODOVA a Martin KABRNA, 2020. Mine reclamation planning and management: Integrating natural habitats into post-mining land use. *Resources Policy* [online]. **69** [vid. 2021-10-10]. Dostupné z: doi:10.1016/J.RESOURPOL.2020.101882
- HENLE, K., K.F. DAVIES, M. KLEYER, C. MARGULES a J. SETTELE, 2004. Predictors of species sensitivity to fragmentation. *Biodiversity & Conservation* [online]. **13**(1), 207–251. Dostupné z: doi:<https://doi-org.infozdroje.czu.cz/10.1023/B:BIOC.0000004319.91643.9e>
- HOBBS, Richard, 1997. Future landscapes and the future of landscape ecology. *Landscape and Urban Planning* [online]. **37**(1–2), 1–9 [vid. 2024-03-20]. ISSN 0169-2046. Dostupné z: doi:10.1016/S0169-2046(96)00364-7
- ZÁKON Č. 44/1988 SB., 1988. Zákon č. 44/1988 Sb. o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon). *Zákony pro lidi* [online] [vid. 2022-06-05]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1988-44?text=44%2F1988>
- CHUMAN, Tomáš a Dušan ROMPORTL, 2020. Kolik různých krajin u nás máme? Anebo o rozmanitosti krajin a hledání jejich hranic. *ŽIVA* [online]. (5), 225–227 [vid. 2023-11-12]. Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/kolik-ruznych-krajin-u-nas-mame-aneb-o-rozmanitost.pdf>
- JANOUEK, Artur a Václav JANOUEK, 2019. Nejbohatší obec si žije díky těžbě uhlí. Nejchudší sní o mladých rodinách - iDNES.cz. *idnes.cz* [online]. [vid. 2021-10-16]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/nejbohatsi-nejchudsi-obec-male-brezno-svinarov.A190808_102258_domaci_bur
- JONÁŠ, František a Kamila PEROUTKOVÁ, 1997. *Kultivace a rekultivace*. Praha, ČR: Katedra biotechnických úprav krajiny, LF - ZU.
- JRR AERIAL IMAGING, 2020. Aerial vs. satellite images: What's the difference? *JRR Aerial Imaging* [online] [vid. 2023-11-05]. Dostupné z: <https://jrresolutions.com/aerial-vs-satellite-images-whats-the-difference/>
- KIENAST, Felix, Otto WILDI a Sucharita GHOSH, 2007. *A Changing World. Challenges for landscape research*. 1. vyd. Dordrecht, The Netherlands: Springer. ISBN 978-1-4020-4434-2.
- KLIMECKÝ, Oldřich, Jiří MUTINSKÝ, Vratislav VAJNAR a Evžen SYNEK, 1997. *Hnědé uhlí v České republice*. 1. Praha, ČR: Pulford s.r.o. ISBN 80-85842-08-4.
- KOLEKTIV AUTORŮ, 1985. *Hnědé uhlí 1985, Životní a pracovní prostředí a rekultivace*. Ústí nad Labem: Dům techniky ČSVTS.
- KOVÁŘ, Pavel, 2008. *Ekosystémová a krajinná ekologie*. 1. vyd. Praha, ČR: Karolinum. ISBN 978-80-246-1507-3.

- KREJČÍ, Václav 1928-, 2008. Most : zánik historického města, výstavba nového města ; [1945-2000] ; z deníku architekta Václava Krejčího [online]. [vid. 2022-11-27]. Dostupné z: <https://search.mlp.cz/cz/titul/most/2786598/>
- KUPKOVÁ, Lucie, Ivan BIČÍK a Leoš JELEČEK, 2021. At the crossroads of european landscape changes: Major processes of landscape change in czechia since the middle of the 19th century and their driving forces. *Land* [online]. **10**(1), 1–25 [vid. 2021-09-28]. Dostupné z: doi:10.3390/LAND10010034
- LAGRO, J.A., 2005. *Encyclopedia of Soils in the Environment* [online]. B.m.: Elsevier [vid. 2023-11-05]. ISBN 9780123485304. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B0123485304005300>
- LAUSCH, A a F HERZOG, 2002. *Applicability of landscape metrics for the monitoring of landscape change: issues of scale, resolution and interpretability*.
- LIPSKÝ, Zdeněk, 1999a. *Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů*. 1. vyd. Praha, ČR: Karolinum, Praha. ISBN 382-014-99.
- LIPSKÝ, Zdeněk, 1999b. *Sledování změn v kulturní krajině: učební text pro cvičení z předmětu Krajinná ekologie*. Praha: Česká zemědělská univerzita, Ústav aplikované ekologie. ISBN 80-213-0643-2.
- LIPSKÝ ZDENĚK, 2021. Digitální atlas zaniklých krajin - Mostecko: Charakteristika území. *Přírodovědecká fakulta UK* [online] [vid. 2022-09-30]. Dostupné z: <http://www.zaniklekrajiny.cz/atlas/charakteristika-uzemi-13/151-modelova-uzemi/mostecko/charakteristika-uzemi/765-fyz-charakter-uzemi>
- LOUNELA, Anu, Eeva BERGLUND a Timo KALLINEN, 2019. *Dwelling in Political Landscapes, Contemporary Anthropological Perspectives* [online]. Helsinki: Finnish Literature Society [vid. 2021-10-17]. ISBN 9789518580877. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.21435/sfa.4>
- LÖW, Jiří, Antonín BUČEK, Jan LACINA, Igor MÍCHAL, Jiří PLOS a Václav PETŘÍČEK, 1995. *Rukověť projektanta místního územního systému ekologické stability*. 1. vyd. Brno: Ministerstvo životního prostředí ČR. ISBN 80-85765-55-1.
- LÖW, Jiří a Jaroslav NOVÁK, 2008. Typologické členění krajin České republiky. *Forum ochrany přírody* [online]. **XI**(6), 19–23 [vid. 2023-11-12]. Dostupné z: <http://www.forumochranyprirody.cz/sites/default/files/41.pdf>
- MCGARIGAL, Kevin a Barbara J. MARKS, 1995. *FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure*.
- MÍCHAL, Igor, 1994. *Ekologická stabilita*. 1. vyd. Brno: Veronica, ekologické středisko ČSOP. ISBN 80-85368-22-6.
- MÍCHAL, Igor; Buček, A., 1985. *Ekologický generel ČSR*. Praha: Terplan, GgÚ ČSAV Brno.
- MIKLÓS, L., 1986. *Stabilita krajiny v ekologickom genereli SSR*.
- MIMRA, Martin, 1995. Hodnocení prostorové heterogenity krajiny z hlediska její biotické rozmanitosti. *Geografický časopis*. **47**, 131–143.
- MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, 2015a. *Analýza potřeby dodávek hnědého uhlí pro teplárství s ohledem na navržené varianty úpravy územně-ekologických limitů těžby*.

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, 2015b. Vláda rozhodla o zrušení limitů těžby na dole Bílina. *Tisková zpráva* [online] [vid. 2022-10-11]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/rozcestnik/pro-media/tiskove-zpravy/vlada-rozhodla-o-zruseni-limitu-tezby-na-dole-bilina--165352/>

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, 2020. *Uhelná komise navrhla ukončit využívání uhlí v roce 2038* [online]. [vid. 2022-10-06]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/rozcestnik/pro-media/tiskove-zpravy/uhelna-komise-navrhla-ukoncit-vyuzivani-uhli-v-roce-2038--258311/>

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, 2021a. *Těžba hnědého uhlí v Severočeské hnědouhelné pánvi (Mostecké pánvi)* [online]. [vid. 2022-10-06]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/rozcestnik/ministerstvo/aplikace-zakona-c-106-1999-sb/informace-zverejnovane-podle-paragrafu-5-odstavce-3-zakona/-tezba-hnedeho-uhli-v-severoceske-hnedouhelne-panvi-mostecke-panvi--259932/>

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, 2021b. *Vyhodnocení naplňování Státní energetické koncepce ČR.*

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, 2023a. Co je Natura 2000? *web page* [online] [vid. 2023-10-29]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/natura_definice/\\$FILE/ODOIMZ_NATURA2000_20221206.002.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/natura_definice/$FILE/ODOIMZ_NATURA2000_20221206.002.pdf)

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, 2023b. Natura 2000. *web page* [online] [vid. 2023-10-29]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/natura_2000

MORGAN, Jessica, Sarah E. GERGEL, Collin ANKERSON a Stephanie TOMSCHA, 2017. Historical Aerial Photography for Landscape Analysis. In: [online]. s. 21–40 [vid. 2023-11-05]. Dostupné z: doi:10.1007/978-1-4939-6374-4_2

MUNI, 2015. Státní mapová díla. *MUNI* [online] [vid. 2023-11-12]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1431/podzim2015/Z8120/um/8smd_FIN.pdf

MUSACCHIO, L.R., 2009. The scientific basis for the design of landscape sustainability: A conceptual framework for translational landscape research and practice of designed landscapes and the six es of landscape sustainability. *Landscape Ecology* [online]. **24**(8), 993–1013. Dostupné z: doi:<https://doi-org.infozdroje.czu.cz/10.1007/s10980-009-9396-y>

MŽP, 2023a. Těžbou vyčerpaný Důl ČSA má budoucnost teprve před sebou. Vláda schválila jeho budoucí využití pro přírodu, rozvoj obcí i čistou energetiku. *Ministerstvo životního prostředí* [online] [vid. 2024-03-16]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/news_20230629_Tezbou-vycerpany-Dul-CSA-ma-budoucnost-teprve-pred-sebou-Vlada-schvalila-jeho-vyuziti-pro-prirodu-rozvoj-obci-i-cistou-energetiku

MŽP, 2023b. Zvláště chráněná území. *Příroda a krajina, Zvláště chráněná území* [online] [vid. 2024-03-24]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/zvlaste_chranena_uzemi

NÁRODNÍ PAMÁTKOVÝ ÚSTAV, 2022. důl Centrum - Památkový Katalog. *Památkový katalog* [online] [vid. 2022-10-02]. Dostupné z: <https://pamatkovykatalog.cz/dul-centrum-1263671>

NATIONAL OCEAN SERVICE, 2023. What is the difference between land cover and land use? *National Oceanic and Atmospheric Administration* [online] [vid. 2023-11-04]. Dostupné

z: <https://oceanservice.noaa.gov/facts/lclu.html#:~:text=Land%20cover%20indicates%20the%20physical,land%20use%20trends%20and%20changes>.

NOR, Amal Najihah M., Ron CORSTANJE, Jim A. HARRIS, Darren R. GRAFIUS a Gavin M. SIRIWARDENA, 2017. Ecological connectivity networks in rapidly expanding cities. *Heliyon* [online]. **3**(6), e00325 [vid. 2024-03-19]. ISSN 2405-8440. Dostupné z: doi:10.1016/J.HELIYON.2017.E00325

OBEC MALÉ BŘEZNO, 2021a. *Historie obce - Oficiální stránky Obce Malé Březno* [online] [vid. 2021-10-16]. Dostupné z: <http://www.male-brezno.cz/obec-308/historie-obce/>

OBEC MALÉ BŘEZNO, 2021b. *Vysoké Březno - Oficiální stránky Obce Malé Březno* [online] [vid. 2021-10-16]. Dostupné z: <http://www.male-brezno.cz/obec-308/soucasnost-obce/vysoke-brezno/>

OSKAR MOLINEK, MILAN MIKOLAS, VOJTECH KALA, LUBOMIR KOVALCIK a ALFRED PRASIL, 2019. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Innovative Processes in Mining and Quarrying in the Czech Republic (Innovative Processes of Extracting Raw Materials in the Czech Republic). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* [online]. [vid. 2022-11-13]. Dostupné z: doi:10.1088/1755-1315/221/1/012104

PAHAHA, Himanshu a Divjot KAUR, 2020. Role of Historical Aerial Photographs in Assessing Land-use/Land-cover Changes. *RMSI* [online] [vid. 2023-11-05]. Dostupné z: <https://www.rmsi.com/blog/2020/12/role-of-historical-aerial-photography-in-assessing-land-use-land-cover-changes/>

PAMÁTNÍK TEREZÍN, 2011. Za pomníčky; projekt Památníku Terezín. *Za pomníčky, projekt Památníku Terezín* [online] [vid. 2021-10-16]. Dostupné z: <https://zapomnicky.pamatnik-terezin.cz/index.php/hroby/hroby/266-trebusice>

PARKER, V. Thomas, 1997. The Scale of Successional Models and Restoration Objectives. *Restoration Ecology* [online]. **5**(4), 301–306 [vid. 2022-09-28]. ISSN 1526-100X. Dostupné z: doi:10.1046/J.1526-100X.1997.00031.X

PECHAR TOMÁŠ, TVRDÝ JAROMÍR, HANZLÍK PETR, LHOTSKÝ PAVEL a NEKL MICHAL, 2016. *Metodika pro aktualizaci ekonomické využitelnosti přetěžených a zbytkových zásob hnědého uhlí*.

PEŠEK, Jiří, Josef ADÁMEK, Rostislav BRZOBOHATÝ, Miroslav BUBÍK, Ivan CICHA a Jiřina DAŠKOVÁ, 2010. *Terciérní pánve a ložiska hnědého uhlí České republiky*. 1. Praha, ČR: Česká geologická služba. ISBN 978-80-7075-759-8.

PEŠEK, Jiří a Martin SIVEK, 2012. *Uhlonosné pánve a ložiska černého a hnědého uhlí České republiky*. 1. Praha, ČR: Česká geologická služba. ISBN 978-80-7075-800-7.

PEŠOUT PAVEL, PORTEŠ MICHAL, ČERNÝ PIXOVÁ KATEŘINA, HENDRYCHOVÁ MARKÉTA, KŘÍŽ PETR a LACINA DAVID, 2021. Ekologická obnova hnědouhelných velkolomů. *Ochrana Přírody* [online]. [vid. 2022-10-02]. Dostupné z: <https://www.casopis.ochranaprirody.cz/pece-o-prirodu-a-krajinu/ekologicka-obnova-hnedouhelných-velkolomu/>

PETIT, Sandrine, 2009. The dimensions of land use change in rural landscapes: Lessons learnt from the GB Countryside Surveys. *Journal of Environmental Management* [online].

90(9), 2851–2856 [vid. 2024-03-20]. ISSN 0301-4797. Dostupné z: doi:10.1016/J.JENVMAN.2008.05.023

PETŘÍČEK, Václav a Jan PLESNÍK, 2012. Významné krajinné prvky a ekologická stabilita. *Ochrana přírody* [online]. 41–44 [vid. 2024-03-24]. Dostupné z: <https://www.casopis.ochranaprirody.cz/zvlastni-cislo/vyznamne-krajinne-prvky-a-ekologicka-stabilita/>

POVODÍ OHŘE, státní podnik, 2009. Plán oblasti povodí Ohře a dolního Labe. *Plán povodí Ohře a dolního Labe1* [online] [vid. 2022-09-30]. Dostupné z: <https://poh.cz/plan%2Doblasti%2Dpovodi%2Dohre%2Da%2Ddolniho%2Dlabe%2Duplne%2Dzneni/ds-1064/p1=1915&archiv=2>

PRACH, Karel, Klára ŘEHOUNKOVÁ, Jiří ŘEHOUNEK a Petra KONVALINKOVÁ, 2011. Ecological Restoration of Central European Mining Sites: A Summary of a Multi-site Analysis. <http://dx.doi.org/10.1080/01426397.2010.547571> [online]. 36(2), 263–268 [vid. 2022-09-28]. ISSN 01426397. Dostupné z: doi:10.1080/01426397.2010.547571

PREVEDELLO, Jayme A. a Marcus V. VIEIRA, 2010. Does the type of matrix matter? A quantitative review of the evidence. *Biodiversity and Conservation* [online]. 1205–1223. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1007/s10531-009-9750-z>

QUINTERO-ANGEL, Mauricio, Víctor A. CERÓN-HERNÁNDEZ a Daniel I. OSPINA-SALAZAR, 2023. Applications and perspectives for land restoration through nature-based solutions. *Current Opinion in Environmental Science & Health* [online]. 36, 100518 [vid. 2024-03-20]. ISSN 2468-5844. Dostupné z: doi:10.1016/J.COESH.2023.100518

RAMANI, Raja V., 2012. Surface Mining Technology: Progress and Prospects. *Procedia Engineering* [online]. 46, 9–21 [vid. 2024-03-19]. ISSN 1877-7058. Dostupné z: doi:10.1016/J.PROENG.2012.09.440

ROMPORTL, Dušan, Dušan CHUMAN a Zdeněk LIPSKÝ, 2013. Typologie současné krajiny Česka. *Geografie* [online]. 118(1), 16–39 [vid. 2023-11-12]. Dostupné z: https://geografie.cz/media/pdf/geo_2013118010016.pdf

ROSENBERG, Daniel K, Barry R NOON a E CHARLES MESLOW, 1997. Biological Corridors: Form, Function, and Efficacy Linear conservation areas may function as biological corridors, but they may not mitigate against additional habitat loss [online]. [vid. 2023-10-27]. Dostupné z: <https://academic.oup.com/bioscience/article/47/10/677/237922>

RŮŽKOVÁ, Jiřina, Josef ŠKRABAL, Vladimír BALCAR, Radek HAVEL, Josef KŘÍDLO, Marie PAVLÍKOVÁ a Robert ŠANDA, 2015. *Historický lexikon obcí České republiky - 1869 -2011* [online] [vid. 2023-11-18]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/historicky-lexikon-obci-1869-az-2015>

ŘEHOUNEK, Jiří, Klára ŘEHOUNKOVÁ a Karel PRACH, 2010. *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. 1. vyd. České Budějovice, ČR: Call. ISBN 978-80-87267-09-7.

ŘEHOUNEK, Jiří, Klára ŘEHOUNKOVÁ a Karel PRACH, 2015. *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. 2. vyd. České Budějovice, ČR: Calla. ISBN 978-80-87267-13-4.

ŘÍHA, Martin, Jaroslav STOKLASA, Marie LAFAROVÁ, Ivan DEJMAL, Jan MAREK a Petr PAKOSTA, 2005. *Územní ekologické limity těžby v SHP*. B.m.: Společnost pro krajinu. ISBN 8090366309.

SER, 2023. What is Ecological Restoration. *Society for Ecological Restoration* [online] [vid. 2023-11-17]. Dostupné z: <https://ser-rrc.org/what-is-ecological-restoration/>

SEV.EN, 2022. Sev.en|činnosti. *Sev.en | činnosti* [online] [vid. 2022-11-13]. Dostupné z: <https://www.7energy.com/cz/cinnosti/#tezba-a-rekultivace>

SEV.EN ENERGY, 2022a. *Skupina | Sev.en* [online] [vid. 2022-10-02]. Dostupné z: <https://www.7energy.com/cz/skupina/#organigram>

SEV.EN ENERGY, 2022b. Společnost Důl Kohinoor a.s. | Sev.en. *Sev.en Energy* [online] [vid. 2022-10-02]. Dostupné z: <https://www.7energy.com/cz/skupina/dul-kohinoor.html>

SEVEROČESKÉ DOLY A.S., 2022. *Severočeské doly a.s.* [online] [vid. 2022-10-02]. Dostupné z: <https://www.sdas.cz/tezime-kvalitni-uhli>

SKALOŠ, Jan, Martin WEBER, Zdeněk LIPSKÝ, Ivana TRPÁKOVÁ, Markéta ŠANTRÁČKOVÁ, Lenka UHLÍŘOVÁ a Pavel KUKLA, 2011. Using old military survey maps and orthophotograph maps to analyse long-term land cover changes – Case study (Czech Republic). *Applied Geography* [online]. **31**(2), 426–438 [vid. 2021-09-28]. ISSN 0143-6228. Dostupné z: doi:10.1016/J.APGEOG.2010.10.004

SKLENICKA, P., I. PRIKRYL, I. SVOBODA a T. LHOTA, 2004. Non-productive principles of landscape rehabilitation after long-term opencast mining in north-west Bohemia. *Journal of The South African Institute of Mining and Metallurgy*. **104**(2), 83–88. ISSN 0038223X.

SKLENIČKA, Petr, 2003. *Základy krajinného plánování*. 1. vydání. Praha, ČR: Skleničková Naděžda. ISBN 80-903206-1-9.

SMOLOVÁ, Irena., 2008. *Těžba nerostných surovin na území ČR a její geografické aspekty*. 1. vydání. Olomouc, Česká republika: Univerzita Palackého v Olomouci. Přírodovědecká fakulta. ISBN 978-80-244-2125-4.

SPURNÝ, Matěj, 2016. *Most do budoucnosti: Laboratoř socialistické modernity na severu Čech - Matěj Spurný - Google Books*. B.m.: Charles University in Prague, Karolinum Press, 2016. ISBN 8024633329, 9788024633329.

SVOBODOVA, Kamila, Petr SKLENICKA, Kristina MOLNAROVA a Miroslav SALEK, 2012. Visual preferences for physical attributes of mining and post-mining landscapes with respect to the sociodemographic characteristics of respondents. *Ecological Engineering* [online]. **43**, 34–44. Dostupné z: doi:10.1016/j.ecoleng.2011.08.007

SÝKOROVÁ, Jana, 2002. *Zmizelé domovy*. 1. vyd. Most, ČR: Okresní muzeum Most; Státní okresní archiv Most.

ŠÁLEK, Miroslav, 2012. Spontaneous succession on opencast mining sites: implications for bird biodiversity. *Journal of Applied Ecology* [online]. **2012**,**49**,**14**. Dostupné z: doi:10.1111/j.1365-2664.2012.02215.x

ŠARAPATKA, Bořivoj a Urs NIGGLI, 2008. *Zemědělství a krajina. Cesty k vzájemnému souladu*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-1885-8.

- ŠTÝS, Stanislav, 1990. *Rekultivace území devastovaných těžbou nerostů*. B.m.: Nakladatelství techn. lit.
- ŠTÝS, Stanislav, 1997. *Rekultivace*. Most, ČR: Mostecká uhelná společnost.
- ŠTÝS, Stanislav, 2013. *Proměny Mostecka*. B.m.: Statutární město Most. ISBN 9788026054115.
- ŠTÝS, Stanislav, Rút BÍZKOVÁ a Iva RITSCHELOVÁ, 2014. *Proměny severozápadu*. 1. Praha, ČR: Český statistický úřad. ISBN 978-80-250-2556-7.
- ŠTÝS, Stanislav et al., 1980. *Rekultivace a životní prostředí v SHD*. 1. vyd. Most, ČR: Severočeské hnědouhelné doly.
- ŠTÝS, Stanislav a Liběna HELEŠICOVÁ, 1992. *Proměny měsíční krajiny*. B.m.: Bílý slon.
- TEWKSBUURY, Joshua J., Douglas J. LEVEY, Nick M. HADDAD, Sarah SARGENT, John L. ORROCK, Aimee WELDON, Brent J. DANIELSON, Jory BRINKERHOFF, Ellen I. DAMSCHEN a Patricia TOWNSEND, 2002. Corridors affect plants, animals, and their interactions in fragmented landscapes. *Proceedings of the National Academy of Sciences* [online]. **99**(20), 12923–12926 [vid. 2023-10-27]. ISSN 00278424. Dostupné z: doi:10.1073/PNAS.202242699
- TROLL, Carl, 1971. Landscape ecology (geoecology) and biogeocenology — A terminological study. *Geoforum* [online]. **2**(4), 43–46 [vid. 2021-10-17]. ISSN 0016-7185. Dostupné z: doi:10.1016/0016-7185(71)90029-7
- ÚAKE, 2007. Krajinná ekologie - učebnice. *Krajinná ekologie - učebnice* [online] [vid. 2023-10-29]. Dostupné z: http://www.uake.cz/vyukove_materialy/frvs1269/index.html
- UHELNÁ KOMISE, 2020. *Průběžné výstupy a doporučení Uhelné komise*.
- UHELNÁ KOMISE, 2021. *8. zasedání Uhelné komise* [online]. [vid. 2022-11-05]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/udalost446.html>
- ÚSTECKÝ KRAJ, 2021a. *Rekultivovaná území ÚK | Výsypka MALÉ BŘEZNO* [online] [vid. 2021-10-16]. Dostupné z: <https://zazijzmenu.cz/vysypka-male-brezno/>
- ÚSTECKÝ KRAJ, 2021b. *Rekultivovaná území Ústeckého kraje | HOŘANSKÁ výsypka* [online] [vid. 2021-10-16]. Dostupné z: <https://zazijzmenu.cz/horanska-vysypka/>
- ÚSTECKÝ KRAJ, 2021c. *Rekultivovaná území Ústeckého kraje | SLATINICKÁ výsypka* [online] [vid. 2021-10-16]. Dostupné z: <https://zazijzmenu.cz/slatinicka-vysypka/>
- VALÁŠEK, Václav a Lubomír CHYTKA, 2009. *Velká kronika o hnědém uhlí. Minulost, současnost a budoucnost těžby hnědého uhlí v severozápadních Čechách*. 1. Plzeň, Česká republika: G2 studio. ISBN 978-80-903893-4-2.
- VLASÁK, Josef a Kateřina BARTOŠKOVÁ, 2007. *Pozemkové úpravy, ČVUT v Praze*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství ČVUT. ISBN 978-80-01-03609-9.
- VRABLIK, Petr, Eliska WILDOVA, Jaroslava VRABLIKOVA, Petr VRABLIK, Eliska WILDOVA a Jaroslava VRABLIKOVA, 2017a. The Effect of Brown Coal Mining on the Environment and Health of the Population in Northern Bohemia (Czech Republic). *International Journal of Clean Coal and Energy* [online]. **6**(1), 1–13 [vid. 2022-10-16]. ISSN 2168-152X. Dostupné z: doi:10.4236/IJCE.2017.61001

- VRABLIK, Petr, Eliska WILDOVA, Jaroslava VRABLIKOVA, Petr VRABLIK, Eliska WILDOVA a Jaroslava VRABLIKOVA, 2017b. The Effect of Brown Coal Mining on the Environment and Health of the Population in Northern Bohemia (Czech Republic). *International Journal of Clean Coal and Energy* [online]. **6**(1), 1–13 [vid. 2021-09-30]. Dostupné z: doi:10.4236/IJCCCE.2017.61001
- VRÁBLÍKOVÁ, Jaroslava, 2010. Rekultivace území po těžbě uhlí na příkladu severních Čech | Ústav krajinné ekologie SAV. *Životné prostredie* [online]. **44**(1), 24–29 [vid. 2022-06-05]. Dostupné z: <http://147.213.211.222/node/616>
- VRABLIKOVA, Jaroslava, Eliska WILDOVA a Petr VRABLIK, 2016. Sustainable Development and Restoring the Landscape after Coal Mining in the Northern Part of the Czech Republic. *Journal of Environmental Protection* [online]. **07**(11), 1483–1496 [vid. 2022-06-05]. ISSN 2152-2197. Dostupné z: doi:10.4236/JEP.2016.711125
- ZÁKON Č. 114/1992 SB., 1992. *Zákon č. 114/1992 Sb. České národní rady o ochraně přírody a krajiny* [online] [vid. 2023-10-29]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-114?text=114%2F1992>
- ZÁKON Č. 334/1992 SB., 1992. *Zákon 334/1992 Sb. České národní rady o ochraně zemědělského půdního fondu* [online]. 1992. [vid. 2022-06-05]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-334?text=>
- ZANIKLÉ OBCE, 2006. Vršany. *Zanikle obce.cz* [online] [vid. 2023-11-18]. Dostupné z: <http://www.zanikleobce.cz/index.php?detail=1437551>
- ZHANG, Lijia, Xu ZHOU, Yan ZHOU, Ji ZHOU, Jiwang GUO, Zihan ZHAI, Yan CHEN, Xiangyan SU, Lingxiao YING, Liwei WANG a Ying QIAO, 2022. Surface coal mining impacts on land use change and ecological service value: a case study in Shengli coalfield, Inner Mongolia. *International Journal of Coal Science & Technology* [online]. **9**(3), 65. Dostupné z: doi:10.1007/s40789-022-00518-9
- ZIV, Yaron a Goggy DAVIDOWITZ, 2019. When Landscape Ecology Meets Physiology: Effects of Habitat Fragmentation on Resource Allocation Trade-Offs. *Frontiers in Ecology and Evolution* [online]. **7**. Dostupné z: doi:10.3389/fevo.2019.00137

13. Seznam obrázků

- Obr. 1 - Přehled Územního systému ekologické stability v ČR
- Obr. 2 - Přehled ptačích oblastí Natura 2000 v ČR
- Obr. 3 - Přehled Evropsky významných lokalit NATURA 2000 v ČR
- Obr. 4 - Přehled tříd krajinného pokryvu CORINE Land Cover
- Obr. 5 - Ukázka mapového listu ze Stablního katastru – Čechy
- Obr. 6 - Vymezení řešené oblasti
- Obr. 7 - Srovnání zastoupení hlavních kategorií LU v jednotlivých časových obdobích
- Obr. 8 - Zobrazení zastoupení jednotlivých kategorií LU ve sledovaných letech
- Obr. 9 - Srovnání průměrné velikosti plošky u vybraných kategorií LU ve sledovaných obdobích
- Obr. 10 - Zobrazení využití území v roce 1950
- Obr. 11 - Zobrazení využití území v roce 1995
- Obr. 12 - Zobrazení využití území v roce 2023
- Obr. 13 - Přehled diverzity a vyrovnanosti v území
- Obr. 14 - Hodnoty Koeficientu ekologické stability ve sledovaných obdobích

14. Seznam tabulek

- Tab. 1 - Přehled kategorií land use a jejich popis
- Tab. 2 - Přehled hlavních kategorií land use po sloučení podkategorií
- Tab. 3 - Přehled hodnot KES a jejich klasifikace
- Tab. 4 - Přehled jednotlivých kategorií LU a jejich podílu na celkové rozloze sledovaného území v letech 1950, 1995 a 2023
- Tab. 5 - Počet plošek sledovaných kategorií LU a jejich průměrná velikost v hektarech v letech 1950, 1995 a 2023
- Tab. 6 - Přehled jednotlivých kategorií LU, jejich podíl v území a počet plošek v roce 1950 - podrobně a v rámci sloučených kategorií
- Tab. 7 - Přehled jednotlivých kategorií LU, jejich podíl v území a počet plošek v roce 1995 - podrobně a v rámci sloučených kategorií

Tab. 8 - Přehled jednotlivých kategorií LU, jejich podíl v území a počet plošek v roce 2023 - podrobně a v rámci sloučených kategorií.

Tab. 9 - Přehled území beze změny LU mezi lety 1950 a 1995

Tab. 10 - Přehled území beze změny LU mezi lety 1995 a 2023

Tab. 11 - Přehled území beze změny LU mezi lety 1950 a 2023

15. Seznam příloh

Příloha 1 – Kategorie LU v roce 1950

Příloha 2 - Kategorie LU v roce 1995

Příloha 3 - Kategorie LU v roce 2023

Příloha 4 – Zobrazení podílu hlavních kategorií land use na celkové výměře území v roce 1950

Příloha 5 – Přehled podílu hlavních kategorií land use na celkové výměře území v roce 1995

Příloha 6 – Přehled podílu hlavních kategorií land use v celkové rozloze území v roce 2023

Příloha 7 – Zobrazení změn land use mezi roky 1950 a 1995

Příloha 8 - Zobrazení změn land use mezi roky 1995 a 2023

Příloha 9 - Zobrazení změn land use mezi roky 1950 a 2023

Příloha 10 – Změny mezi jednotlivými kategoriemi land use mezi lety 1950 a 1995

Příloha 11 - Změny mezi jednotlivými kategoriemi land use mezi lety 1995 a 2023

Příloha 12 - Změny jednotlivými kategoriemi land use mezi lety 1950 a 2023

Příloha 13 - Lom Vršany – probíhající těžba v roce 2023. Pohled od obce Strupčice severním směrem.

Příloha 14 – Lom Vršany – jižní část lomu s již dokončenou rekultivací

Příloha 15 – Lom Vršany – rekultivovaná východní část.

Příloha 16 – Lom Vršany – lesnické a zemědělské rekultivace v rané fázi realizace

Příloha 17 – Produktovody v lese na východním okraji lomu Vršany

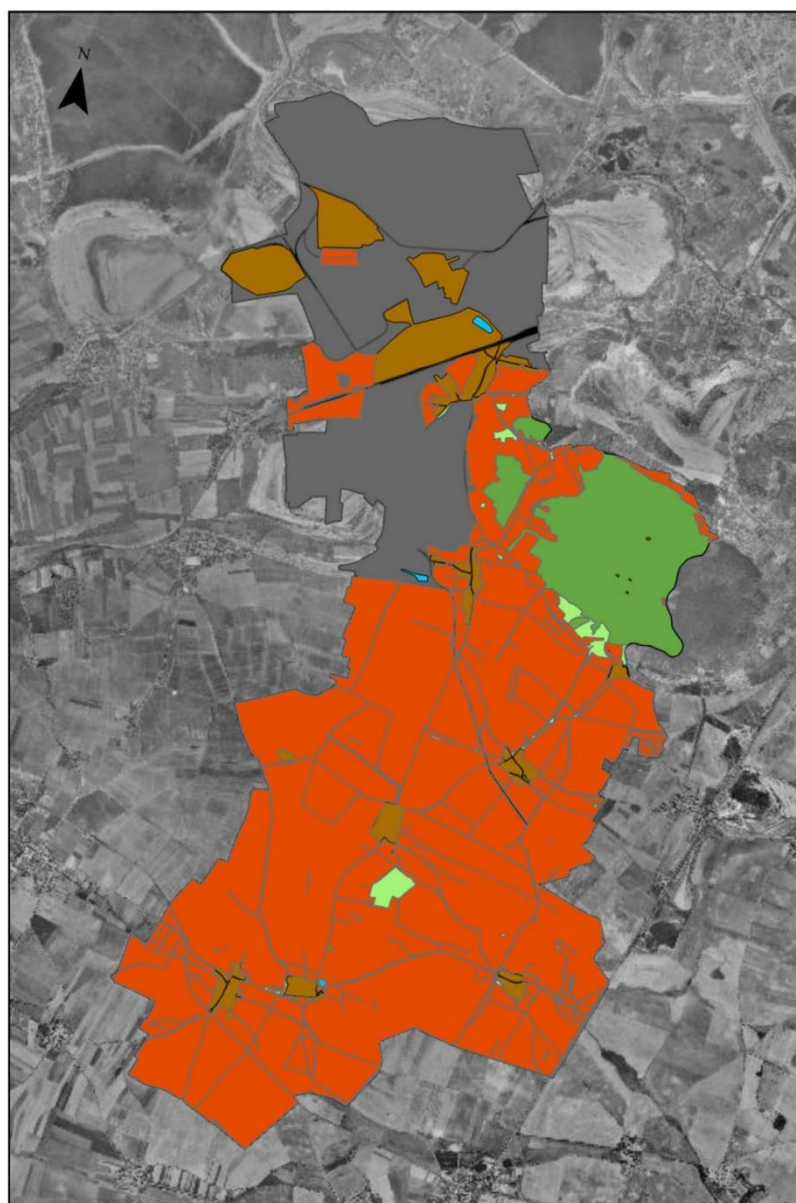
Příloha 18 – Informační tabule na okraji lomu Vršany

Příloha 19 – Zemědělské, lesnické a ostatní rekultivace v lomu Vršany

Příloha 21 – Probíhající rekultivace na východním okraji lomu Vršany, v blízkosti obce Čepirohy

Příloha 22 – Barokní socha sv. Floriána přesunutá ze zlikvidovaných Ervěnic
do Malého Března

Využití území v roce 1950 - přehled



Kategorie land use -
sloučené

- komunikace
- les
- ostatni_zelen
- tezba
- voda
- zastavena_pl
- zemedelska_puda

Využití území v roce 1950 je
zobrazeno na podkladu
historické ortofotomapy z roku
1950 poskytnuté ČÚZK.

0 1 2 4 Kilometry

Autor: Alena Nessmithová, 2023

Využití území v roce 1995 - přehled



0 1 2 4 Kilometry

Autor: Alena Nessmithová, 2023

Využití území v roce 2023 - přehled



Kategorie land use - sloučené

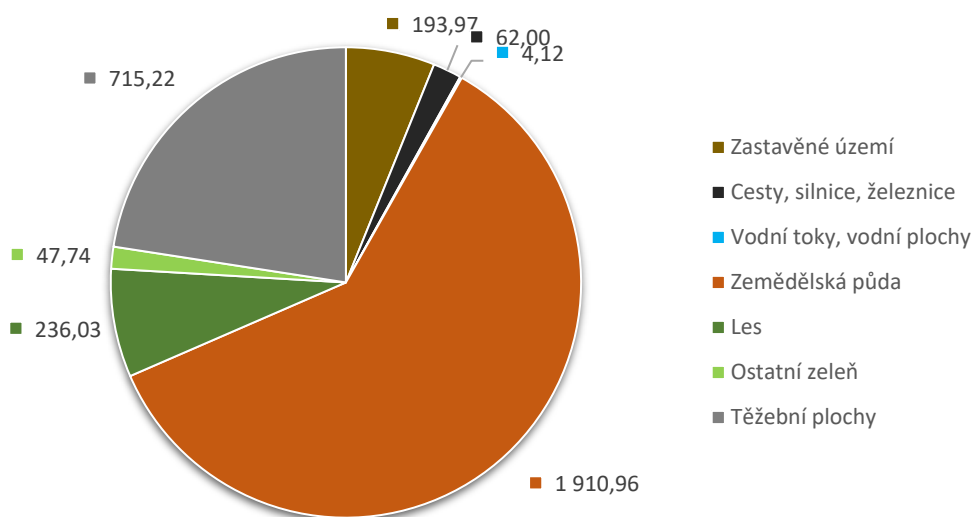
- komunikace
- les
- ostatni_zelen
- rekultivace
- sukcese
- tezba
- voda
- zastavena_pl
- zemedelska_puda

Využití území v roce 2023 je zobrazeno na podkladu ortofotomapy z roku 2023 poskytnuté ČÚZK.

Autor: Alena Nessmithová, 2023

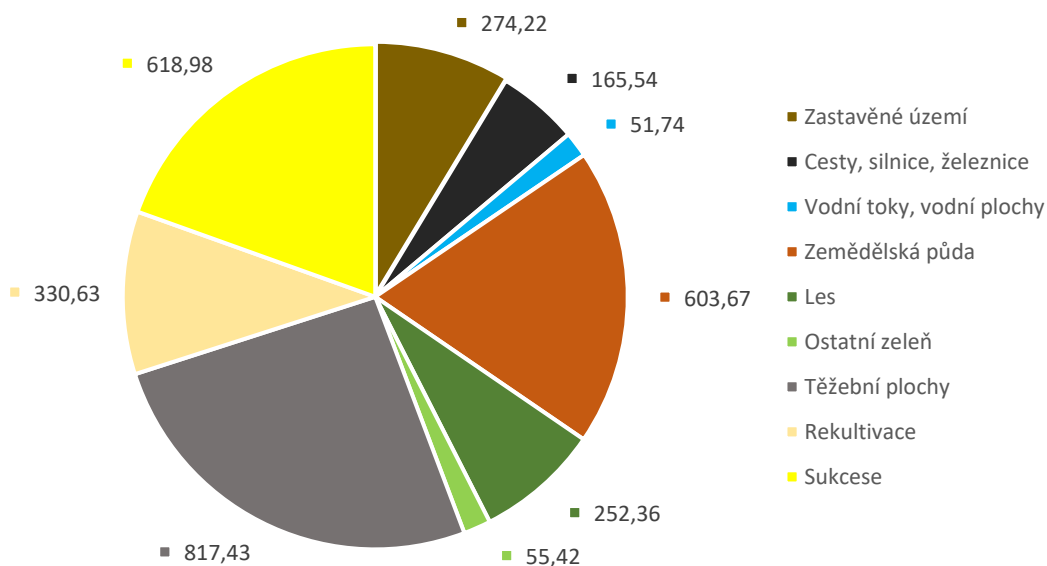
Příloha 4 – Zobrazení podílu hlavních kategorií land use na celkové výměře území v roce 1950

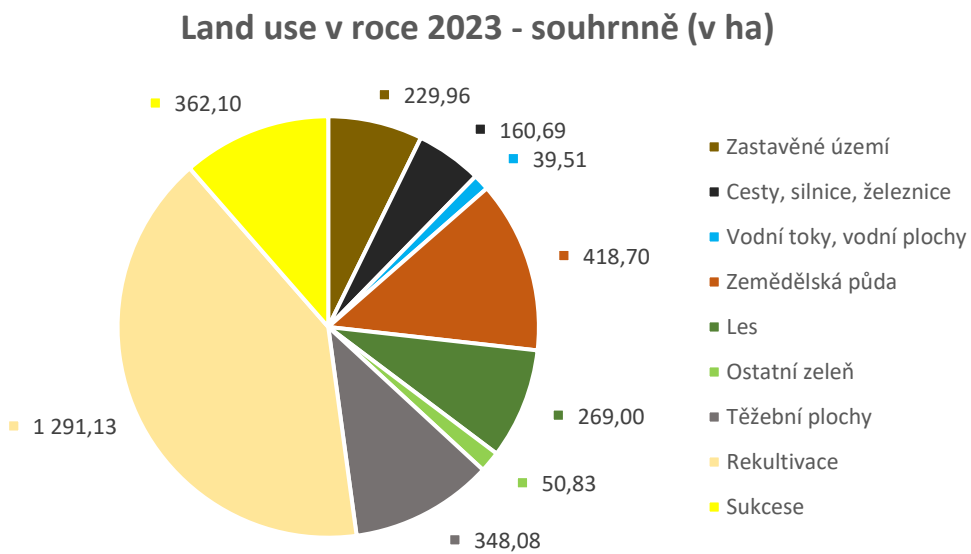
Land use v roce 1950 - souhrnně (v ha)



Příloha 5 – Přehled podílu hlavních kategorií land use na celkové výměře území v roce 1995

Land use v roce 1995 - souhrnně (v ha)





Změny land use v území mezi roky 1950 a 1995



Legenda

- území beze změny LU
- území se změnou LU

Změny v území jsou zobrazeny na podkladu historické ortofotomapy z roku 1950 poskytnuté ČÚZK.

0 1 2 4 Kilometry

Autor: Alena Nessmithová, 2023

Změny land use v území mezi roky 1995 a 2023



Legenda

- území beze změny LU
- území se změnou LU

Změny v území jsou zobrazeny na podkladu ortofotomapy z roku 2023 poskytnuté ČÚZK.

Autor: Alena Nessmithová, 2023

Změny land use v území mezi lety 1950 a 2023



Legenda

- území beze změny LU
- území se změnou LU

Změny v území jsou zobrazené na podkladu historické ortofotomapy z roku 1950 poskytnuté ČÚZK.

0 1 2 4 Kilometry

Autor: Alena Nessmithová, 2023

Příloha 10 – Změny mezi jednotlivými kategoriemi land use mezi lety 1950 a 1995

| 1995 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|---------------|------------------|--------------------|----------------|--------------|-------------|-------------------|----------------|--------------|--------------|---------------|----------------|-------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------------------------|----------|
| Kategorie land use | Rezidenční | Průmyslové | Cesty - zpevněné | Cesty - nezpevněné | Železniční síť | Vodní plochy | Vodní toky | Ornamentální půda | Sady a zahrady | Les | TTP | Ostatní zeleň | Těžební plochy | Rekultivace lesní | Rekultivace zemědělská | Rekultivace ostatní | Sukcese | Celková změna v roce 1950 (v ha) | |
| Rezidenční | X | 16,92 | 2,39 | 0,91 | 0,43 | 0,11 | 0,20 | 0,26 | 0,30 | 1,36 | 3,10 | 2,95 | 25,75 | 0,09 | 0 | 0 | 0 | 17,59 | 72,56 |
| Průmyslové | 0 | X | 0,30 | 0,03 | 8,72 | 0,16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25,87 | 35,08 |
| Cesty - zpevněné | 0 | 0 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cesty - nezpevněné | 1,67 | 2,44 | 2,80 | X | 5,69 | 0,64 | 0,12 | 4,30 | 0,32 | 0,38 | 1,47 | 2,94 | 16,16 | 2,63 | 0,49 | 0,27 | 10,46 | 52,76 | 0 |
| Železniční síť | 0 | 0,97 | 0,11 | 0,04 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,69 | 2,81 |
| Vodní plochy | 0,05 | 0,15 | 0,02 | 0,00 | 0,13 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,10 | 0,11 | 0 | 0 | 0 | 0,77 | 1,34 |
| Vodní toky | 0,04 | 0 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | X | 0,48 | 0 | 0 | 0 | 0,27 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,10 | 0,92 |
| Ornamentální půda | 14,22 | 33,03 | 6,67 | 23,49 | 7,69 | 1,46 | 2,42 | X | 0,34 | 8,53 | 69,74 | 20,24 | 589,84 | 41,33 | 55,32 | 18,23 | 219,72 | 1112,27 | 0 |
| Sady a zahrady | 2,75 | 1,68 | 0 | 3,48 | 0 | 0,06 | 0 | 0,18 | X | 12,92 | 1,33 | 5,39 | 18,47 | 15,45 | 0 | 0,00 | 19,15 | 80,85 | 0 |
| Les | 0,45 | 1,48 | 0,14 | 1,87 | 0 | 1,91 | 0 | 0 | 0,69 | X | 0,26 | 0,97 | 10,77 | 0 | 0 | 0 | 10,31 | 28,85 | 0 |
| TTP | 3,35 | 13,43 | 1,54 | 4,96 | 4,46 | 22,10 | 0,51 | 14,62 | 3,66 | 9,72 | X | 10,22 | 34,46 | 20,16 | 9,89 | 0,18 | 68,43 | 221,69 | 0 |
| Ostatní zeleň | 1,08 | 0,60 | 0,60 | 0,74 | 0,15 | 0,25 | 0,20 | 1,70 | 0,40 | 10,95 | 0,77 | X | 17,97 | 1,52 | 0,10 | 0,13 | 8,67 | 45,84 | 0 |
| Těžební plochy | 0 | 93,41 | 16,90 | 17,76 | 47,04 | 15,95 | 3,78 | 2,36 | 0 | 1,34 | 1,02 | 10,71 | X | 84,27 | 36,30 | 33,50 | 236,21 | 600,55 | 0 |
| Rekultivace lesnická | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rekultivace zemědělská | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | X | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rekultivace ostatní | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | X | 0 | 0 | 0 |
| Sukcese | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Celková změna v roce 1995 (v ha) | 23,61 | 164,11 | 31,50 | 53,29 | 74,31 | 42,64 | 7,23 | 23,90 | 5,70 | 45,19 | 77,95 | 53,52 | 702,76 | 176,21 | 102,11 | 52,31 | 618,98 | 225,33 | 0 |

Příloha 11 – Změny mezi jednotlivými kategoriemi land use mezi lety 1995 a 2023

| | | 2023 | | | | | | | | | | | | | | Celková výměra změna v roce 1995 (v ha) | | | |
|--|--------------|--------------|---------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|---------------|--------------|-------------------|--------------|--------------|------------------|-------------------|----------------------|---------------------------|---|---------------|---|----------------|
| Kategorie land use | Rezidenční | Průmyslové | Cesty - zpevněné | Cesty - nezpevněné | Železniční síť | Vodní plochy | Vodní toky | Orná půda | Sady a zahrady | Les | TTP | Ostatní zeleň | Těžební plochy | Rekultivace lesní | Rekultivace zemědělská | Rekultivace ostatní | Sukcese | | |
| Rezidenční | X | 0,01 | 0,86 | 0,16 | 0 | 0,07 | 0,00 | 1,33 | 0,02 | 1,05 | 0,70 | 0,68 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,21 |
| Průmyslové | 0 X | | 4,68 | 1,10 | 13,47 | 0,70 | 0,05 | 0,17 | 0 | 1,73 | 0,65 | 3,11 | 4,01 | 3,10 | 5,02 | 13,69 | 30,61 | | 82,09 |
| Cesty - zpevněné | 0,98 | 3,87 X | | 0,31 | 0,37 | 0,00 | 0,60 | 0,79 | 0 | 0,42 | 0,11 | 2,58 | 0,72 | 0,35 | 0,28 | 3,02 | 4,55 | | 18,95 |
| Cesty - nezpevněné | 1,52 | 1,57 | 1,69 X | | 0,53 | 0,07 | 0,03 | 0,78 | 0,11 | 3,30 | 2,35 | 1,94 | 4,22 | 11,16 | 4,35 | 6,23 | 10,74 | | 50,59 |
| Železniční síť | 0 | 2,50 | 0,79 | 1,62 X | | 0,14 | 0,03 | 0,00 | 0 | 0 | 0,85 | 0,54 | 0,39 | 2,05 | 3,54 | 5,18 | 15,76 | | 33,41 |
| Vodní plochy | 0,03 | 0,38 | 0,03 | 0,00 | 0 X | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,09 | 0,16 | 0,86 | 4,76 | 7,90 | 17,15 | 2,75 | | 34,11 |
| Vodní toky | 0,16 | 0,05 | 0,03 | 0,01 | 0,02 | 0,00 X | | 0,24 | 0 | 0 | 0,32 | 0,84 | 0,33 | 0,06 | 0,06 | 0,78 | 1,82 | | 4,73 |
| Orná půda | 2,29 | 0,06 | 0,49 | 1,62 | 0 | 0 | 0,40 X | | 0 | 0 | 2,35 | 3,41 | 48,62 | 0,28 | 51,08 | 37,28 | 10,60 | | 158,49 |
| Sady a zahrady | 1,18 | 0,04 | 0,01 | 0,55 | 0 | 0 | 0 | 0,01 X | | 10,85 | 0,01 | 1,84 | 0 | 0 | 0 | 0,47 | 0,33 | | 15,30 |
| Les | 2,21 | 1,46 | 0,22 | 1,70 | 0 | 0,02 | 0 | 0 | 0,49 X | | 0 | 1,07 | 0 | 1,14 | 0 | 2,84 | 0,11 | | 11,26 |
| TTP | 0,69 | 0,26 | 0,25 | 0,60 | 0 | 0 | 0,57 | 34,37 | 0,13 | 0,86 X | | 8,31 | 21,11 | 0,11 | 3,81 | 2,79 | 4,03 | | 77,89 |
| Ostatní zeleň | 0,78 | 1,76 | 2,03 | 0,85 | 0,24 | 0,33 | 1,60 | 6,59 | 0 | 5,39 | 1,31 X | 2,69 | 2,69 | 1,49 | 2,30 | 9,85 | 6,87 | | 44,06 |
| Těžební plochy | 0 | 3,91 | 2,70 | 9,74 | 4,50 | 11,40 | 1,35 | 0 | 0 | 0 | 2,48 | 2,05 X | 2,86 | 108,49 | 166,75 | 193,89 | 47,84 | | 555,10 |
| Rekultivace zemědělská | 0,05 | 1,56 | 2,24 | 2,80 | 0 | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 0 | 2,99 | 0,62 | 2,86 | 0 X | 0 | 0,14 | 15,82 | 12,90 | | 42,27 |
| Rekultivace lesnická | 0 | 0,22 | 0,11 | 0,30 | 0,05 | 0 | 0,03 | 0 | 0 | 0 | 0,12 | 1,07 | 0 | 1,11 X | | 29,17 | 7,28 | | 39,45 |
| Rekultivace ostatní | 0 | 0,09 | 0,24 | 0,66 | 0 | 0,19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,34 | 0,29 | 0 | 13,16 | 23,42 X | | 5,32 | | 43,71 |
| Sukcese | 0,22 | 16,16 | 11,47 | 18,90 | 10,15 | 6,36 | 2,40 | 4,74 | 0 | 1,29 | 4,63 | 8,72 | 2,81 | 121,07 | 56,20 | 153,29 X | | | 418,40 |
| Celková výměra změna v roce 2023 (v ha) | 10,12 | 33,91 | 27,85 | 40,93 | 29,32 | 19,56 | 7,05 | 49,04 | 0,75 | 27,90 | 16,92 | 39,48 | 85,75 | 268,48 | 324,84 | 492,62 | 161,51 | | 1636,02 |

1995

Příloha 12 – Změny jednotlivými kategoriemi land use mezi lety 1950 a 2023

| 2023 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|------------|------------------|--------------------|----------------|--------------|------------|-----------|----------------|-------|-------|---------------|----------------|-------------------|------------------------|---------------------|---------|--|---------|
| Kategorie land use | Rezidenční | Průmyslové | Cesty - zpevněné | Cesty - nezpevněné | Železniční síť | Vodní plochy | Vodní toky | Orná půda | Sady a zahrady | Les | TTP | Ostatní zeleň | Těžební plochy | Rekultivace lesní | Rekultivace zemědělská | Rekultivace ostatní | Sukcese | Celková výměra změn v roce 1950 (v ha) | |
| Rezidenční | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Průmyslové | 0,00 | 13,61 | 2,45 | 0,46 | 0,16 | 0,47 | 0,27 | 0,30 | 0,02 | 0,02 | 0,26 | 1,61 | 0,58 | 8,90 | 0,88 | 1,15 | 23,25 | 15,90 | 70,25 |
| Cesty - zpevněné | 0,00 | 0,00 | 0,27 | 0,00 | 17,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,91 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 27,01 | 45,51 |
| Cesty - nezpevněné | 1,49 | 2,34 | 4,85 | 0,00 | 6,39 | 0,30 | 0,12 | 3,72 | 0,03 | 0,03 | 0,69 | 0,55 | 1,37 | 4,92 | 4,90 | 3,49 | 11,62 | 5,60 | 52,58 |
| Železniční síť | 0,00 | 0,00 | 0,17 | 0,05 | X | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 2,42 |
| Vodní plochy | 0,00 | 0,00 | 0,12 | 0,00 | 0,07 | X | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,76 | 0,05 | 1,40 |
| Vodní toky | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,90 |
| Orná půda | 16,06 | 19,36 | 9,46 | 22,68 | 8,51 | 10,89 | 3,99 | X | 0,05 | 0,05 | 7,90 | 10,82 | 21,37 | 292,58 | 162,01 | 228,07 | 300,14 | 101,99 | 1215,90 |
| Sady a zahrady | 2,83 | 0,53 | 0,49 | 3,04 | 0,20 | 0,23 | 0,04 | 0,16 | X | 0,00 | 24,69 | 0,13 | 4,94 | 0,00 | 15,69 | 0,24 | 32,87 | 3,74 | 89,82 |
| Les | 0,34 | 1,47 | 0,00 | 1,09 | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | X | 1,11 | 0,00 | 1,11 | 0,00 | 14,45 | 2,26 | 4,05 | 2,26 | 27,09 |
| TTP | 3,43 | 12,50 | 1,66 | 3,70 | 4,48 | 3,45 | 0,66 | 12,18 | 0,00 | 0,00 | 15,15 | X | 10,18 | 11,59 | 34,12 | 27,90 | 45,75 | 37,04 | 223,77 |
| Ostatní zeleň | 1,21 | 0,51 | 0,29 | 0,55 | 0,14 | 0,26 | 0,08 | 1,17 | 0,03 | 0,03 | 11,37 | 0,61 | X | 12,68 | 3,15 | 2,14 | 8,55 | 2,40 | 45,15 |
| Těžební plochy | 0,00 | 75,35 | 20,65 | 11,69 | 32,55 | 12,17 | 4,35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,31 | 7,50 | X | 167,23 | 122,25 | 74,22 | 164,53 | 697,80 | |
| Rekultivace lesnická | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | X | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Rekultivace zemědělská | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | X | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Rekultivace ostatní | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | X | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sukcese | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Celková výměra změn v roce 2023 (v ha) | 25,41 | 126,37 | 40,40 | 43,25 | 69,83 | 27,85 | 9,54 | 18,08 | 0,13 | 60,06 | 19,05 | 48,24 | 330,67 | 402,42 | 387,50 | 501,22 | 362,09 | 2472,10 | |

1950

Příloha 13 – Lom Vršany – probíhající těžba v roce 2023. Pohled od obce Strupčice severním směrem.



Příloha 14 – Lom Vršany – jižní část lomu s již dokončenou rekultivací.



Příloha 15 – Lom Vršany – rekultivovaná východní část.



Příloha 16 – Lom Vršany – lesnické a zemědělské rekultivace v rané fázi realizace



Příloha 17 – Produktovody v lese na východním okraji lomu Vršany



Příloha 18 – Informační tabule na okraji lomu Vršany



Příloha 19 – Zemědělské, lesnické a ostatní rekultivace v lomu Vršany



Příloha 20 – Probíhající rekultivace na východním okraji lomu Vršany, v blízkosti obce Čepirohy



Příloha 21 – Barokní socha sv. Floriána přesunutá ze zlikvidovaných Ervěnic do Malého Března

