

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA GEOENVIRONMENTÁLNÍCH VĚD



VLIV TĚŽBY HNĚDÉHO UHLÍ V SEVEROČESKÉ
HNĚDOUHELNÉ PÁNVI NA KRAJINU A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ
A REKULTIVACE TĚŽBOU NARUŠENÉHO ÚZEMÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Zuzana Vaňková, Ph.D.

Bakalant: Eva Svobodová

2021

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Eva Svobodová

Krajinářství

Územní technická a správní služba

Název práce

Vliv těžby hnědého uhlí v Severočeské hnědouhelné pánvi na krajinu a životní prostředí a rekultivace těžbou narušeného území

Název anglicky

The impact of brown coal mining in the North Bohemian coalfield on the landscape and environment and reclamation of mining impacted areas

Cíle práce

Vlivem rozsáhlé těžby hnědého uhlí v Severočeské hnědouhelné pánvi byla významně narušena místní krajina a životní prostředí. Cílem bakalářské práce je popis negativních dopadů souvisejících s těžbou na krajinu a životní prostředí a zhodnocení přeměny krajiny v zájmovém území v souvislosti s rekultivací těžbou zasažených ploch. V práci bude popsán vývoj těžby hnědého uhlí v Severočeské hnědouhelné pánvi, bude vysvětlen pojem rekultivace, včetně uvedení právního rámce rekultivací.

Metodika

V teoretické části bakalářské práce bude studentka vycházet z oficiální odborné literatury (knihy a odborné články). V praktické části budou využita data změn z datové sady CORINE Land Cover mapující krajinný pokryv v průběhu sledovaných období. Výsledky budou zpracovány formou grafů, tabulek a mapových výstupů.

Doporučený rozsah práce

30-40 str. dle potřeby

Klíčová slova

rekultivace, land cover, CORINE, krajinný pokryv

Doporučené zdroje informací

Čermák P., Dederá F., Kohe J. 2002: Rekultivace ploch devastovaných těžbou nerostných surovin v oblasti Severočeského hnědouhelného revíru: metodika. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha.

Štýs, S. 2012: Proměny Mostecka, Statutární město Most, Most.

Vráblíková J., Blažková M., Farský M., Jeřábek M., Seják J., Šoch M., Dejmal I., Jirásek P., Neruda M., Zahálka J., 2008: Revitalizace antropogenně postižené krajiny v Podkrušnohoří. I. část. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem.

Vráblíková J., Blažková M., Farský M., Jeřábek M., Seják J., Šoch M., Dejmal I., Jirásek P., Neruda M., Zahálka J., 2008: Revitalizace antropogenně postižené krajiny v Podkrušnohoří. II. část. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem.

Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Zuzana Vaňková, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra geoenvironmentálních věd

Elektronicky schváleno dne 12. 3. 2021

prof. RNDr. Michael Komárek, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 12. 3. 2021

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 12. 03. 2021

Prohlášení autora BP

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Vliv těžby hnědého uhlí v Severočeské hnědouhelné pánvi na krajinu a životní prostředí a rekultivace těžbou narušeného území 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 bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000Sb., 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 bakalářské 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 17. března 2021

Eva Svobodová

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala Ing. Zuzaně Vaňkové, Ph.D., za cenné připomínky a odborné rady, kterými přispěla k vypracování této bakalářské práce.

Abstrakt

Těžba hnědého uhlí v Severočeské hnědouhelné pánvi má negativní dopad na životní prostředí. Zejména těžba povrchovým způsobem významně proměňuje krajinu. V krajině zůstávají zbytkové jámy lomů a výsypky, jimž jsou společnosti provozující těžbu povinny zajistit rekultivaci. Rekultivačním procesem je krajině dána nová tvář, jež má různé způsoby využití.

V bakalářské práci byla využita datová sada CORINE Land Cover pro sledování přeměny krajinného pokryvu v souvislosti s rekultivací po těžbě v Severočeské hnědouhelné pánvi. Údaje o jednotlivých kategoriích CORINE Land Cover v obdobích mezi lety 1990 a 2018 byly vyhodnoceny v softwaru Microsoft Excel a ArcMap 10.7.1. Na základě získaných dat bylo zjištěno, že nově vzniklé kategorie po rekultivaci představovaly celkově rozlohu 8708 ha. Největší výměra o ploše 3707 ha byla rekultivována v letech 1990-2000. Těžbou dotčená území se přeměnila celkem do 7 různých kategorií, z nichž největší podíl (47,45 %) představovaly *pastviny*. Do výsledků se promítly zemědělské, lesnické, hydrické i ostatní rekultivace, jejichž příklady byly blíže specifikovány. V zájmovém území byly v rámci hydrické rekultivace napuštěny zbytkové jámy lomů Ležáky-Most a Chabařovice, ze kterých vznikla jezera Most a Milada. Zemědělsky a lesnicky byla rekultivována například Střimická výsypka. Část této výsypky posloužila k výstavbě letiště představujícího ostatní rekultivace, v rámci nichž byly vybudovány též dostihový a golfový areál na Velebudické výsypce.

Klíčová slova: rekultivace, land cover, CORINE, krajinný pokryv

Abstract

Brown coal mining in the North Bohemian coalfield has a negative impact on the environment. In particular, surface mining significantly transforms the landscape. Residual quarries and dumps remain in the landscape, for which mining companies are obliged to ensure reclamation. The reclamation process gives the landscape a new face, which has different uses.

In the bachelor's thesis, the CORINE Land Cover data set was used to monitor the transformation of land cover in connection with reclamation after mining in the North Bohemian brown coalfield. Data on individual CORINE Land Cover categories in the period between 1990 and 2018 were evaluated in Microsoft Excel and ArcMap 10.7.1. Based on the obtained data, it was found that the newly created categories after reclamation represented a total area of 8708 ha. The largest area of 3707 ha was reclaimed in 1990-2000. The areas affected by mining were transformed into a total of 7 different categories, of which the largest share (47.45 %) were *pastures*. The results reflected agricultural, forestry, hydric and other reclamations, examples of which were specified in more detail. In the area of interest, the residual pits of the Lezaky-Most and Chabarovice quarries were filled in within hydric reclamation, from which the Most and Milada lakes were formed. Agricultural and forestry reclamations were applied, for example, on Strimice dump. Part of this dump was used for the construction of an airport representing other reclamations, within which a racing and golf complex was also built at the Velebudice dump.

Keywords: reclamation, land cover, CORINE, cover of land

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Cíle práce.....	11
3	Teoretická část.....	12
3.1	Charakteristika území.....	12
3.2	Vývoj těžby hnědého uhlí v Severočeské hnědouhelné pánvi.....	12
3.3	Vliv těžby uhlí na přírodní složky krajiny.....	14
3.3.1	Litosféra.....	15
3.3.2	Hydrosféra.....	15
3.3.3	Pedosféra.....	16
3.3.4	Atmosféra.....	16
3.4	Vliv těžby uhlí na sociálně-ekonomické složky krajiny.....	17
3.4.1	Vliv na osídlení.....	17
3.4.2	Vliv na dopravní infrastrukturu.....	18
3.4.3	Vliv na zemědělství.....	18
3.4.4	Vliv na lesnictví.....	19
3.4.5	Ostatní vlivy těžby.....	20
3.5	Vliv spalování uhlí na Krušnohorské lesy.....	20
3.6	Rekultivace.....	21
3.6.1	Zemědělské rekultivace.....	23
3.6.2	Lesnické rekultivace.....	23
3.6.3	Hydrické rekultivace.....	24
3.6.4	Ostatní rekultivace.....	25
3.7	Legislativní vývoj rekultivací.....	25
3.8	Současná právní úprava.....	26
4	Praktická část.....	29
4.1	Zájmové území.....	29

4.2	Metodika CORINE Land Cover	31
4.3	Klasifikační systém CLC	31
4.4	Zpracování dat.....	32
4.5	Výsledky.....	32
4.5.1	Rekultivace Velebudické výsypky	39
4.5.2	Rekultivace lomu Ležáky-Most	39
4.5.3	Rekultivace Střimické výsypky.....	40
5	Diskuse.....	41
6	Závěr a přínos práce.....	42
7	Přehled literatury a použitých zdrojů	44
8	Seznam obrázků, tabulek	46
9	Přílohy	47

1 Úvod

Hnědé uhlí je hlavní českou energetickou surovinou pro výrobu elektrické energie a tepla. V důsledku těžby uhlí však dochází k narušení životního prostředí a devastaci krajiny. Je kulturní povinností společnosti se o pozemky postižené těžbou postarat. Samotné ponechání lokalit postižených těžbou v původním stavu by neodpovídalo potřebám krajinného rázu naší země ani estetickému cítění. Je třeba vhodně pečovat o každé území našeho státu a vhodně skloubit zájmy ekonomické se zájmy sociálními a ekologickými. Rekultivací těžbou dotčeného území vznikají nejen hospodářsky či sociálně využitelné pozemky, nýbrž současně i určitý prostor v krajině, jež je pro přírodu součástí ekosystému a pro obyvatelstvo životním prostředím.

Území Severočeské hnědouhelné pánve, které bylo zvoleno jako zájmové území této práce, bylo od poloviny 20. století charakterizováno rozsáhlými povrchovými doly. Po roce 1990 přecházela těžba hnědého uhlí postupně do útlumu.

Téma bakalářské práce bylo zvoleno, neboť je velmi pozoruhodné sledovat proměnu těžbou degradované krajiny prostřednictvím rekultivací tak, aby mohla krajina opět plnohodnotně sloužit lidem a přírodě. Díky zatopení zbytkových lomů v zájmové oblasti vznikla v rámci hydrických rekultivací jezera Benedikt, Matylda, Milada či Most, jež se stala součástí rekreačních zón využívaných nejen místními obyvateli. Rekultivace je uplatňována rovněž u výsypek, jež bývají upravovány zpravidla zemědělským či lesnickým způsobem. Na výsypce může být realizován rovněž prostor pro sportovní využití, o čemž svědčí vybudování dostihového areálu na Velebudické výsypce. Pozitivní proměny krajinného rázu těžbou zasažených pozemků znamenají významný posun v kvalitě životního prostředí.

2 Cíle práce

Bakalářská práce si klade za cíl shrnout vývoj těžby hnědého uhlí v Severočeské hnědouhelné pánvi, negativní vlivy těžby na krajinu a životní prostředí a zhodnotit přeměnu krajiny v souvislosti s rekultivací těžbou postiženého území.

Hlavním cílem bakalářské práce je vyhodnocení dat změn krajinného pokryvu v zájmovém území v souvislosti s rekultivací na základě datové sady CORINE Land Cover. Cílem je určit celkovou rozlohu jednotlivých rekultivovaných ploch ve sledovaných obdobích 1990-2000, 2000-2006, 2006-2012, 2012-2018 a na základě dat o krajinném pokryvu popsat konkrétní příklady proměny těžbou dotčeného území v rámci rekultivací.

3 Teoretická část

3.1 Charakteristika území

Severočeská hnědouhelná pánev (dále jako „SHP“), zvaná též Mostecká pánev, se nachází v podkrušnohorském uhelném pásmu. Území podkrušnohorského uhelného pásma bylo narušeno neovulkanismem a je v současné době rozděleno do řady jednotlivých pánví, z nichž hlavní jsou pánve Mostecká, Sokolovská a Chebská (Štýs a kol. 2014).

Tato bakalářská práce se zaměřuje na pánev Mosteckou, neboli SHP, která je největší a také nejdůležitější podkrušnohorskou pánví.

SHP je vymezena v území od Kadaně po Ústí nad Labem v severozápadních Čechách. V severní části ji obklopují Krušné hory, u její západní části vystupují Doupovské hory a na jižním okraji je spjata s Českým středohořím. Zasahuje do okresů Chomutov, Most, Teplice, Louny a Ústí nad Labem.

SHP se rozkládá se na ploše 1420 km², z nichž 850 km² je uhlonosných. Délka SHP činí 80 km, šířka kolísá mezi 2,5 až 16 km. Hnědouhelná sloj miocenního stáří, která se směrem na západ štěpí, dosahuje mocnosti od 10 až 50 m (Štýs a kol. 2014).

SHP přísluší do mírně teplé a suché oblasti s převážně mírnou zimou. Průměrné roční teploty vzduchu se zde pohybují v rozmezí 8 °C až 9 °C, průměrný roční úhrn srážek kolísá mezi 450 mm až 600 mm (Štýs a kol. 2014). Celé toto území je možné považovat za klimaticky suché, jelikož se nachází v dešťovém stínu Krušných a Doupovských hor. Ke srážkám zde dochází tak mnohem řidčeji než v jiných oblastech ČR (Dimitrovský 2000).

3.2 Vývoj těžby hnědého uhlí v Severočeské hnědouhelné pánvi

První zprávy o výskytu hnědého uhlí a jeho těžbě v SHP pocházejí z poloviny 16. století. Zpočátku se uhlí dobývalo předně povrchovým způsobem na výchozech slojí, posléze mělkými hlubinnými díly. Vytěžené uhlí se původně využívalo k otopu, nebo se po spálení na popel používalo jako hnojivo. Problémem při dřívější těžbě byly zejména neregulovatelné přítoky podzemní vody do důlních děl (Pešek a Sivek 2012).

Výchozy nebo mělce uložené uhelné sloje byly odkryty na řadě okrajových míst pánve až po roce 1740. Uhlí se poté začalo těžit přímo na různé strany chodbice ze vzniklých malých povrchových dolů na výchozech sloje nebo mělkých šachtic. Pro větší rozvoj těžby hnědého uhlí v druhé polovině 18. století jsou překážkou obtížné dopravní

podmínky. Na řadě malých dolů byla výše zmíněná primitivní technika tzv. „selského dobývání“ zachována prakticky do poloviny 19. století. A to i přesto, že se při praktikování daného těžebního postupu nevyrubala z rozrušené sloje ani polovina uhelné podstaty. Opravdový rozvoj dobývání uhlí zde nastává v roce 1850, kdy došlo k postavení železnice Praha-Podmokly a dalších železničních sítí v následujících letech, díky kterým se stala produkce hnědého uhlí v dané oblasti významnou i na uhelném trhu střední Evropy (Malkovský a kol. 1985).

Na přelomu 19. a 20. století se rozvinula mechanizace zemních prací a byly zakládány velké povrchové doly, které postupně začaly převažovat nad těmi hlubinnými (Štýs a Větvička 2008). K dalšímu významnému období dochází pak po 2. světové válce, kdy se znárodnil veškerý soukromý důlní majetek, čímž byly uvolněny finanční prostředky ze státního rozpočtu zajišťující větší rozvoj pro těžbu uhlí v SHP (Malkovský a kol. 1985). V roce 1945 bylo v SHP 35 hlubinných revírů a jen 28 povrchových dolů. Po roce 1948 byla upřednostněna povrchová těžba na rozsáhlých územích. (Helešicová a Štýs, 1992).

V tabulce (Tabulka 1) jsou uvedeny podrobné údaje o vývoji těžby hnědého uhlí v SHP. Z tabulky je patrné, že roční těžba hnědého uhlí v SHP překročila v roce 1960 hranici 40 mil. tun. Od té doby měla těžba v následujících letech převážně rostoucí tendenci. Nejvíce hnědého uhlí se ročně těžilo od poloviny 70. let do konce 90. let. V roce 1984 se roční těžba hnědého uhlí blížila 75 mil. tun. Od roku 1992 těžba hnědého uhlí nepřekročila hranici 60 mil. tun ročně. Za rok 1999 bylo poprvé vytěženo méně hnědého uhlí než v roce 1960, a to necelých 35 mil. tun. V období mezi lety 2002 a 2019 nepřesáhla roční těžba hnědého uhlí hranici 40 mil. tun.

V současné době je hnědouhelná těžba v SHP realizována v lomech Tušimice, Bílina, Vršany a ČSA. V roce 2016 došlo k uzavření hlubinného dolu Centrum, který byl posledním hlubinným hnědouhelným dolem této pánve.

Tabulka 1: Vývoj těžby hnědého uhlí v SHP od roku 1960 (zdroj: Česká geologická služba).

Rok	Hnědé uhlí [tis.t.]	Rok	Hnědé uhlí [tis.t.]
1960	40742	1991	60288
1961	44485	1992	53078
1962	44923	1993	52657
1963	48278	1994	47842
1964	50784	1995	46797
1965	48800	1996	47718
1966	51036	1997	46663
1967	57569	1998	40851
1968	53104	1999	34962
1969	53434	2000	40298
1970	54735	2001	40286
1971	56315	2002	38462
1972	58303	2003	39837
1973	55942	2004	37758
1974	54408	2005	38351
1975	64758	2006	38586
1976	62961	2007	38860
1977	66636	2008	37724
1978	67887	2009	36788
1979	68953	2010	35521
1980	67543	2011	39346
1981	67589	2012	36993
1982	68855	2013	34090
1983	71962	2014	31968
1984	74653	2015	31756
1985	72812	2016	31019
1986	74499	2017	32405
1987	74062	2018	32339
1988	72791	2019	31496
1989	69200	Celkem	3034881
1990	62123		

3.3 Vliv těžby uhlí na přírodní složky krajiny

Těžba probíhající povrchovým (lomovým) způsobem má ze všech aktivit člověka největší dopad na proměny přírodního rázu krajiny a podílí se na degradaci až destrukci ekosystému (Štýs a kol. 2014). Velkoplošnou likvidací celého ekosystému se narušují veškeré ochranné vazby a dochází ke zhoršení podmínek pro migraci různých živočichů, neboť jsou zničeny jejich původní migrační koridory (Neužil 1998).

Povrchová těžba uhlí výrazně deformuje hydrosféru, a to jak podzemní i povrchové vody, tak i infiltrační a odtokové poměry, srážky a výpary. Podílí se i na změně reliéfu, jelikož vznikají vnější výsypky, zbytkové lomy, poklesy a odvaly. V celém dobývacím prostoru navíc dochází k degradaci až k destrukci půdy. Především lomová těžba má vliv na mikroklimatické až mezoklimatické charakteristiky a kvalitu ovzduší, jelikož vytváří rozsáhlé plochy bez zeleně. V důsledku těžby, transportu a ukládání nadložních hornin a hlušin se vytvářejí zřetelně odlišně petrografické a stratigrafické vlastnosti území dotčeného těžbou (Štýs a kol. 2014).

V následujícím textu bude popsáno, jak těžba ovlivňuje přírodní složky krajiny: litosféru – vrchní část pevného tělesa Země, atmosféru – vzdušný obal Země, hydrosféru – veškeré vodstvo na Zemi a pedosféru – půdní obal Země.

3.3.1 Litosféra

Litosféra je povrchovou těžbou ovlivňována změnami horninového prostředí a zvýrazněním výškové i prostorové členitosti reliéfu. Vznikají nové formy reliéfu, které se řadí k nejvýznamnějším antropogenním projevům v krajině. Jedná se o vnitřní a vnější výsypky a zbytkové lomy (Štýs 1981).

Výsypka je recentní útvar vzniklý ukládáním nadložních zemin v průběhu povrchového způsobu dobývání hnědého uhlí. Výsypky, které vznikly uvnitř areálu těžebního pole, se nazývají vnitřní výsypky. Výsypky, které vznikly mimo areál těžebního pole, se nazývají vnější výsypky. Geomorfologický tvar výsypek může být podúrovňový, úrovňový a převýšený (Dimitrovský 2000).

Forma výsypkového reliéfu významně ovlivňuje stabilitu tělesa a průběh morfologických projevů v podobě sedání, svahových sesuvů a vodní eroze (Štýs a kol. 2014).

3.3.2 Hydrosféra

Na těžbou ovlivněných územích dochází v důsledku snižování hladiny podzemní vody k vysoušení celého okolí a ztrátám užitkové a pitné vody. Dále je vodní režim negativně ovlivněn umělým odvodňováním, které se realizuje omezením přítoku a urychlením odtoku pomocí hydrotechnických prostředků na povrchu nebo hlubinného odvodňování.

Dochází k likvidaci nebo přeložkám dosavadních vodní toků a nádrží. Původní koryto vodního toku zanikne a bývá nahrazeno nepropustnou úpravou, která má za následek nižší infiltraci daného toku. Infiltrace je omezována i nepropustnými výsypkovými horninami, které překrývají propustné vrstvy půdy. Srážkové vody tak ve velké míře odtékají povrchově a v okolí výsypek způsobují zamokření pozemků. Pokud není adekvátně řízená akumulace vod ve zbytkovém lomu, může dojít k nežádoucímu zvýšení hladiny podzemních vod. Dále se v důsledku těžby mění odtokové poměry, které jsou ovlivněny nově vzniklým reliéfem exploatované krajiny (Štýs 1981). V okolí povrchové těžby hnědého uhlí dochází k narušení ochranných přírodních vazeb, což způsobuje vodní erozi. Vysoce kvalitní ornice je z přepokládaného prostoru těžby odstraněna a přemístěna do okolí lomu, odkud je splavována do jezer, řek a ostatních vodotečí, v nichž způsobuje znečištění (Neužil 1998).

3.3.3 Pedosféra

Povrchová těžba způsobuje degradaci či destrukci půdy. Degradace se projevuje vysoušením či zamokřením v okolí zavodněných nebo suchých zbytkových lomů. V důsledku znečištění zdroji lomů, výsypek nebo i širším emisním pozadím v těžební oblasti je půda kontaminována.

Destrukce pedosféry je způsobena zábořem půdy lomem a provozního zařízení a zasypáním vnější výsypkou (Štýs 1981). Půdy v těžební oblasti bývají velmi kompaktní, což je zapříčiněno opakovaným pohybem těžkých strojů používaných k dopravě. Zpevněné půdy obsahují menší počet pórů, což způsobuje jejich menší provzdušnění, omezený kořenový systém a snížení retenční schopnosti půd (Shrestha a Lal 2011).

V půdě dochází zejména k narušení vodního režimu, obsahu vzduchu a mikrobiologického složení. K obnově původní úrodnosti půdy je potřeba dlouhodobý proces, který vyžaduje změnu vegetačního krytu, úpravu vodního režimu melioracemi, organická a minerální hnojiva apod. (Čermák a kol. 2002).

Škody na půdě vzniklé těžbou nelze zcela eliminovat, je však možné je minimalizovat selektivním odklizením zeminy na místo nového umístění na výsypku při dodržení zásady původní struktury terénu (Štýs 1981).

3.3.4 Atmosféra

Území, které je využíváno povrchovou velkoplošnou těžbou v uhelných pánvích se od klasické kulturní krajiny odlišuje zejména tím, že je dlouhou dobu bez vegetačního

krytu. Minimalizace vegetační pokrývnosti způsobuje v těžebních oblastech SHP zvýšené oteplování a vysušování klimatu. Druhou charakteristikou těžební oblasti je její významná členitost. To vše dohromady specificky působí na fyzikální a z části i na chemické vlastnosti atmosféry. V důsledku povrchové těžby dochází k ovlivňování teplotního činitele, dále k faktoru záření, vzdušné vlhkosti, tlaku vzduchu, srážek, větru, výměny tepla, tuhých i plyných složek atmosféry, zejména v oblasti ekologicky nejučinnější kategorie – mikroklimatu (Štýs a kol. 2014). Mikroklimatické charakteristiky se nejvýrazněji mění na plochách výsypek a lomů (Štýs 1981). Povrch převýšených výsypek je vystaven intenzivnějšímu vstupu sluneční energie. Zejména denní teploty vzduchu a přízemních vrstev půdy vysoce stoupají, zvyšuje se výpar, zatímco u vlhkosti vzduchu i půdy dochází k významnému poklesu. V území podúrovňových výsypek a lomů se v noci hromadí chladný vzduch, což je příčinou ochlazení a zvlhčení klimatu (Štýs a kol. 2014). Zvyšováním hloubky lomu a udržováním jeho strmých svahů je lom obtížně provětráván, čímž je náchylnější k inverzi. Při inverzi může v atmosféře docházet ke značnému soustředění škodlivých látek (Štýs 1981).

Především v energeticky málo kvalitním hnědém uhlí je v hojné míře zastoupena síra, přičemž po odkrytí uhelných slojí dochází k její samovolné oxidaci. V důsledku oxidace je plynými látkami vznikajícími oxidací znečištěno ovzduší a vznikají časté mlhy. Zejména panují-li dobré povětrnostní podmínky, dochází k prašným emisím, které jsou způsobeny povrchem bez vegetačního krytu. Zdrojem emisí jsou taktéž nákladní automobily spojené s průběhem těžby, které znečišťují ovzduší výfukovými plyny (Neužil 1998).

3.4 Vliv těžby uhlí na sociálně-ekonomické složky krajiny

Těžba uhlí významně ovlivňuje i sociálně-ekonomické složky krajiny, jako je osídlení, dopravní infrastruktura, lesnictví, zemědělství.

3.4.1 Vliv na osídlení

Území SHP bylo úrodné a původně hustě osídlené, a to nepřetržitě od neolitu.

Rozvoj lomového dobývání na přelomu 19. a 20. století znamenal nejen zvyšování těžby, ale i likvidace obcí a přesídlování obyvatel. Již v roce 1901 byla zlikvidována obec Srbice, v roce 1905 obce Ledvice a Liptice, v roce 1908 byla zrušena obec Zabušany.

K nejrozsáhlejším likvidacím obcí však docházelo v období 50. až 70. let 20. století. V tomto období bylo zlikvidováno 71 sídel, která musela ustoupit těžbě, a dalších 28 obcí bylo částečně narušeno. Jejich obyvatelé byli plánovitě a sociálně necitlivě přesídlováni převážně do panelových sídlišť (Štýs a kol. 2014).

Kvůli uvolnění plochy pro povrchovou těžbu uhlí docházelo k poškození či dokonce zničení historických a kulturních památek. Tyto škody se dají jen obtížně finančně vyčíslit. V důsledku likvidací vesnic v severních Čechách, které zabíraly prostor určený pro povrchovou těžbu uhlí, bylo zničeno mnoho kostelů, kostelíků a historických památek (Neužil 1998).

V roce 1964 rozhodla vláda o likvidaci historické části bývalého královského města Most, jehož historické jádro uvolnilo svým zánikem 100 milionů tun zásob hnědého uhlí o mocnosti 30 až 40 metrů (Pokorná a kol. 2000). Tato akce znamenala nevyčíslitelnou ztrátu kulturně historické povahy i přesto, že součástí likvidace města byla záchrana nejcennější sakrální stavby původního Mostu, goticko-renesančního děkanského kostela Nanebevzetí Panny Marie. Kostel o váze 12 000 tun byl po kolejích přemístěn na nové místo vzdálené 841,1 m ve dnech 30. září až 27. října 1975. Jedná se o dosud světově unikátní transfer objektu (Štýs a kol. 2014).

3.4.2 Vliv na dopravní infrastrukturu

Rozsáhlá povrchová těžba má významný vliv na dopravní infrastrukturu těžbou ovlivněného území. Velká plocha povrchového dolu způsobuje komplikace dopravním stavbám jako jsou silnice, železnice apod. V důsledku povrchové těžby hnědého uhlí jsou silnice a železnice likvidovány, jedná-li se o důležité a frekventované dopravní stavby, dochází případně k jejich přeložení (Neužil 1998).

V SHP byl těžbou ovlivněn celý dopravní systém. Během 2. poloviny 19. století došlo v této oblasti k vybudování železniční sítě, která sloužila primárně pro dopravu uhlí. Nicméně ve 2. polovině 20. století byla daná železniční síť rozsáhle zlikvidována a přestavěna, jelikož bylo třeba uvolnit další prostor pro těžbu a zajistit dopravní obslužnost. V důsledku povrchové těžby v SHP došlo postupně k likvidaci původní železniční sítě a výstavbě její nové struktury (Štýs a kol. 2014).

3.4.3 Vliv na zemědělství

Při povrchové těžbě uhlí dochází k velkoplošnému záboru zemědělsky využívané půdy, což způsobuje zemědělství ztráty. Vlastní zábor vzniká jednak v prostoru

vlastní těžby povrchovým způsobem a následně pak v místě ukládání důlních odpadů. Zábor zemědělské půdy či půdy využívané pro zemědělské účely je spojen s ekonomickými ztrátami v zemědělství, neboť dané území nelze využívat pro pěstování zemědělských plodin či pro živočišnou výrobu. To se projevuje v podobě nižších výnosů zemědělských plodin a v poklesu produkce mléka, masa apod., což způsobuje snížení zisku zemědělské výroby (Neužil 1998).

3.4.4 Vliv na lesnictví

V důsledku velkoplošných záborů půdy povrchovou těžbou uhlí dochází v lesnictví ke snížení produkce dřeva. Nižší produkce dřevní hmoty způsobuje snížení zisků, tudíž se projevují finanční ztráty, jelikož zabranou plochu pro těžbu nelze využívat k lesnímu hospodaření.

Lesní porost plní významnou funkci z hlediska hydrogeologické rovnováhy dané lokality, neboť jeho kořenový systém zadržuje vodu. Narušení lesního porostu, ke kterému při povrchové těžbě dochází, znamená podstatné oslabení hydrogeologických podmínek daného území, což se může projevit v poklesu hladiny podzemní vody. Snížením hladiny podzemní vody se projevují komplikace se zásobováním pitnou vodou a bývá nutné vybudovat nový systém zásobování vodou pro dané území, což způsobuje dodatečné náklady. V takovém případě musí být voda dopravována ze vzdálenějšího zdroje, který není ovlivněn, případně znečištěn těžbou uhlí (Neužil 1998). Takovým příkladem je vodní nádrž Fláje v Krušných horách, ze které je pitnou vodou zásobována oblast SHP.

Lesní kořenový systém plní též důležitou funkci pro stabilitu a zpevnění půdy. Odlesněním má však půda vyšší náchylnost k větrné a zejména vodní erozi, což způsobuje finanční ztráty (Neužil 1998). Les představuje útočiště pro mnoho druhů živočichů a rostlin. Likvidací lesního porostu dochází k narušení či úplnému zničení jejich prostředí, což má za následek snížení biodiverzity. Tržní cenu daných živočichů a rostlin nelze stanovit, tudíž lze ztráty jen obtížně vyčíslit. Lesní porosty plní důležitou funkci i pro člověka. Les působí pozitivně na duševní a fyzické zdraví a je využíván k rekreaci a relaxaci. Likvidací lesního porostu vlivem povrchové těžby uhlí dochází k negativnímu sociálně-ekonomickému dopadu ve společnosti a k narušení životního prostředí.

3.4.5 Ostatní vlivy těžby

Mezi ostatní závažné vlivy povrchové těžby na prostředí se řadí hluk a důsledky trhacích prací. Hlavním zdrojem hlučnosti jsou v povrchových dolech technická zařízení určená pro těžbu, dopravu a zakládání, přičemž většina těchto zařízení pracuje nepřetržitě. Určitá intenzita hluku zůstává omezena v rámci prostoru pracoviště, část hluku se šíří i do okolí, ve kterém může působit rušivě zejména na obytný prostor (Štýs 1981). Nadměrný hluk působí rušivě až škodlivě na centrální a vegetativní nervový systém a na psychickou stránku člověka (Štýs a kol. 2014). Negativní účinky trhacích prací se projevují vznikem tlakových vln, které se šíří horninovým prostředím do okolí lomu. Tyto vlny mohou způsobit poškození budov, u člověka popraskání ušních bubínků či poškození vnitřních orgánů (Štýs 1981).

3.5 Vliv spalování uhlí na Krušnohorské lesy

Zaměření Československa po druhé světové válce na industrializaci a získávání energie ze spalování uhlí znamenalo v SHP závažné narušení životního prostředí. Z SHP se stala palivoenergetická základna. Celá koncepce byla založena na exploataci zásob uhlí uloženého pod povrchem, umístění tepelných elektráren v bezprostřední blízkosti zdrojů, na minimalizaci dopravních nákladů a na jednostranných „úsporných“ opatřeních v produkci elektřiny (Vráblíková a kol. 2008a).

Tepelné elektrárny spalující hnědé uhlí významně zatěžují životní prostředí. Z komínů elektráren jsou do ovzduší uvolňovány polutanty. Mezi znečišťující látky vznikající spalováním hnědého uhlí patří oxidy síry, oxidy dusíku (NO_x), oxid uhličitý (CO_2) a popílek. Uvolňování látek ze zdroje do ovzduší se nazývá emise. Emise, které se dostaly do styku s životním prostředím, se označují jako imise (Vallero 2007).

Tepelné elektrárny dříve neobsahovaly technologie na odsíření emisí, čímž způsobovaly mimořádné emise oxidu siřičitého (dále SO_2) do ovzduší (Vráblíková a kol. 2008a). Vysoká koncentrace škodlivých emisí SO_2 v atmosféře v přímém kontaktu s asimilačními orgány lesního porostu poškozuje chlorofyl (Hruška a kol. 2009).

V důsledku spalování uhlí vznikaly kyselé emise, které měli za následek devastaci lesních porostů v okolní krajině Podkrušnohoří. Od počátku 19. století převažovaly v Krušných horách čistě smrkové kultury, které jsou velmi málo odolné vůči nepříznivým vlivům průmyslových škodlivin. Polutanty obsažené v kouři poškozují

asimilační orgány stromů, listy, jehlice a mají významný vliv i na změnu vlastností půdy a vodního režimu (Štýs 2009).

Oxidy síry a oxidy dusíků tvoří kyselé deště. Takový typ srážek způsobuje u lesních porostů značná poškození, jelikož z půdy uvolňuje kovové ionty.

Kromě škodlivých emisí SO₂ dosahovaly vysoké koncentrace i oxidy dusíku (NO_x). Oxid dusičitý (NO₂) v kombinaci s kyslíkem a těkavými látkami přispívá k tvorbě přízemního ozonu. Ozon vyskytující se v blízkosti zemského povrchu je považován za znečišťující látku, která vykazuje mimo jiné i nepříznivé účinky na lesní porosty (Keder 2013).

Ve druhé polovině 20. století byly v důsledku nadměrného výskytu kouřových škodlivin postiženy desetitisíce hektarů lesních porostů v Krušných horách. Nejvíce zasaženy byly vysoké polohy s výskytem čistě smrkových porostů. V nižších polohách tvořily porost spolu se smrkem i buky, takže odumírání smrků zde nemělo za následek devastaci, ale pouhé „prosvětlení“ těchto porostů, které již úspěšně regenerují (Štýs 2009).

Po roce 1989 se určitým způsobem stav krajinného rázu a životního prostředí v Podkrušnohoří zlepšil, jelikož došlo k útlumu průmyslové výroby, poklesu těžby a instalaci odsiřování elektrárenských spalin (Vráblíková a kol. 2008a). V roce 1991 zahájila společnost ČEZ výstavbu vysokých elektrárenských komínů dosahujících výšky až 300 m. Zajistila také odsíření s přibližně 90% účinností všech elektráren a nahradila některé bloky, které spalovaly práškové uhlí, fluidními kotli (Pešek a Sivek 2012).

3.6 Rekultivace

Rekultivace je víceoborový proces vedoucí k úpravě silně poškozeného území, který vychází z poznatků celé řady oborů (např. geologie, půdoznalství, hydrologie, klimatologie, botaniky, zoologie, krajinné ekologie, územního plánování, sociologie, ekonomiky). Jedná se o lidskou činnost, která se zaměřuje na navrácení stability degradované krajiny. Rekultivace by neměla být považována pouze za povinnost ze zákona, ale měla by být chápána i jako morální povinnost pro nadcházející generace a jako příspěvek k trvale udržitelnému rozvoji.

Rekultivace je řízený proces obnovy krajiny postižené těžbou, případně jinou antropogenní činností. Jejím cílem je obnovení přirozené rovnováhy krajiny. Zahrnuje práce technického a biologického charakteru. Je potřeba dále podpořit funkční

zapojení do krajiny. Při rekultivačním procesu je kladen důraz rovněž na resocializaci, tedy zvýšení zájmu společnosti o obnovenou krajinu. Současně je třeba provést takovou úpravu, která umožní plné využití území v souladu s územním plánem (Vráblíková a kol. 2008b).

Nejvýznamnější požadavky na rekultivace:

- ekologická vyváženost krajiny
- ekonomická efektivnost (produktivní formy zemědělských rekultivací se schopností uživit populaci)
- zdravotní požadavek (vytváření vhodných makroklimatických a bioklimatických poměrů u vodohospodářských rekultivací)
- kvalita rekultivovaných půd (zastoupení bakterií, hub a dalších mikroorganismů pro žádoucí koloběh látek a energie)
- estetický požadavek

Pro splnění všech těchto výše uvedených aspektů slouží plány obnovy krajiny, tzn. prognóza a generel rekultivací (Štýs a Helešicová 1992).

Rekultivační činnost dělíme z hlediska posloupnosti technologických postupů na několik etap. Etapu přípravnou, důlnětechnickou, ekotechnickou a postrekultivační. **Přípravná etapa** se týká projekční činnosti a koncepcí a je zaměřena na pedologický, geologický a hydrogeologický průzkum hornin a zemin v nadloží. Jedná se o období otvírky a přípravy těžby. Během **důlnětechnické** etapy dochází současně s těžbou i k odklizu zemin a zakládání výsypek. Měla by být zvolena optimální metoda otvírky důlního díla a dobývacího systému, který umožní uskutečnit selektivní odklíz nadloží s možností využití úrodných a potencionálně úrodných zemin při rekultivaci. Další důležitou úlohou je účelné výsypkové hospodářství, které se týká umístění výsypek, jejich tvaru, trvalé stability, vodního režimu a úrodnosti vrchních vrstev. Úkolem je současně s odtěženým uhlím vytvářet vhodné předpoklady pro následnou úspěšnou realizaci ekotechnické etapy, která se realizuje po ukončení těžby. **Ekotechnická etapa** je nejvýznamnější částí rekultivace a dělí se technickou a biotechnickou fází. (Vráblíková a kol. 2008b). V této etapě probíhají terénní úpravy, základní půdní meliorace, kdy jsou podle potřeby vylepšovány povrchové vrstvy výsypek, záchrana a následné využití ornice, hydrotechnické úpravy při výstavbě nových vodních toků, hydromeliorační práce, stabilizace svahových částí, výstavba obslužných komunikací (lesní cesty, cyklostezky), agrotechnické práce při tvorbě nových polí, luk, sadů a vinic, lesnické činnosti potřebné pro zakládání nových lesů a lesoparků (Štýs 2012).

V etapě **postrekultivační** jsou plochy po ukončené rekultivaci zařazeny do běžného obhospodařování (Vráblíková a kol. 2008b).

Rozdělení rekultivace dle nově vzniklých ploch:

- zemědělské
- lesnické
- hydrické
- ostatní

(Vráblíková a kol. 2008b).

3.6.1 Zemědělské rekultivace

Pomocí zemědělské rekultivace dochází k obnově půdního fondu, který byl v předcházejícím období vyjmut ze zemědělského půdního fondu. Zemědělská rekultivace se provádí dvěma způsoby. Přímo bez překrytí ornice, kdy se jedná o přímé překrývání zemin uložených na výsypce. Druhým způsobem je nepřímá rekultivace, při které je urovnaný povrch výsypky převrstven uměle vytvořeným horizontem (ornicí). Tento způsob dává předpoklady vytvoření nové zemědělské půdy pro intenzivní využívání zemědělskou činností. Za optimální mocnost převrstvení ornicí se považuje překryv 0,5 m. Povrch výsypek lze převrstvit i kvartérními sedimenty (sprašovými hlínami) v mocnosti 0,3 m a následně překrýt ornicí v mocnosti 0,3 m (Vráblíková a kol. 2008b).

Postupy u zemědělských rekultivací dělíme dle technologie rekultivace do následujících fází.

Technická fáze: terénní úpravy, základní půdní meliorace, skrývka a navážka vhodných zemin, hydromeliorační úpravy, výstavba provozních staveb, výstavba systému komunikací.

Biotechnická fáze: volba rekultivačního osevního postupu (s překryvem, bez překryvu), organické hnojení, minerální hnojení, ochrana kultur, volba rekultivačně vhodných plodin (jeteloviny, traviny, jetelino-travní směsky, luskoviny na zelené hnojení, obiloviny, energetické plodiny) (Kryl a kol. 2002).

3.6.2 Lesnické rekultivace

Lesnické rekultivace se uplatňují zpravidla na plochách nevhodných pro zemědělské využití, tj. haldách, odvalech, výsypkách. Podstatná je volba druhové skladby dřevin

(nejlépe původních), ošetřování a probírka mladého porostu. Výsadbou vhodných dřevin a keřů se zakládá trvalý lesní porost, který má převážně jinou než produkční funkci lesa. Především plní funkci úpravy klimatických a hydrických poměrů rekultivované krajiny, ovlivňuje půdotvorný proces, stabilizuje povrch výsypek a plní i sociální, zdravotní a estetické funkce (Čermák a kol. 2002).

V rámci lesnické rekultivace se provádějí následující postupy.

Technická fáze: terénní úpravy, navážky zemin, základní půdní meliorace, hydromeliorace, výstavba komunikací.

Biotechnická fáze: agrotechnická opatření, výběr a volba dřevin, kvalita sadebního materiálu, technika výsadby, péče o založené kultury (po výsadbě, po zapojení).

Při péči o kulturní porosty po výsadbě se provádí ošetřování probírky s podporou výsadeb kypřením, likvidací buřeně, ochranou před zvěří a přihnojováním. V rámci péče po zapojení se uplatňuje pleč seč a výchovné přeměny a zásahy (Kryl a kol. 2002).

3.6.3 Hydrické rekultivace

Hydrická nebo také vodohospodářská rekultivace je spojená s tvorbou nového vodního režimu v krajině, která byla narušena těžební činností. Dochází při ní k zavodnění zbytkových lomových jam, přičemž je problém zajistit dostatečné množství kvalitních vodních zdrojů pro jejich naplnění. Při tomto způsobu rekultivace je problematické také zajištění podmínek pro udržení vysoké kvality vody v nově vzniklých jezerech (Vráblíková a kol. 2008b). Ta by měla plnit ekologickou, sportovně-rekreační a sociálně-ekonomickou funkci a významná budou i jako krajinný estetický prvek. Jezero zároveň vytvoří velkou zásobárnu vody, která se může využívat pro průmyslovou činnost, zemědělské závlahy a v některých případech i jako zdroj pitné vody (Dimitrovský 2000).

Mezi technologie hydrických rekultivací se řadí: odvodnění povrchu výsypek a svahů zbytkových jam, sanační odvodnění, převedení vod, stabilizace vodního režimu.

Součástí odvodnění povrchu výsypek a svahů zbytkových jam jsou průlehy, příkopy, terasy a retenční nádrže, poldry. K sanačnímu odvodnění se využívají drény nebo kamenná odvodňovací žebra. Převedení vod se realizuje pomocí budování přítokových koryt a kanálů. Do ostatních hydrických úprav patří zejména zavodňování zbytkových jam, které vyžadují: zajištění stability svahů a břehů, těsnění uhelné sloje a propustných nadložních horizontů a zajištění kvality vody. Dále se mezi ostatní

hydrické úpravy řadí malé vodní nádrže, které potřebují dostatek vody pro rozvoj flory a fauny. V důsledku hydrických úprav mohou vzniknout i sportovně rekreační plochy představující příměstské rekreace a koupání (Kryl a kol. 2002).

3.6.4 Ostatní rekultivace

Do ostatních rekultivací se řadí plochy, které nemají být určeny k hospodářskému účelu, nýbrž slouží např. k posílení systému ekologické stability, ke zvýšení biodiverzity krajiny, stavbě nadzemních objektů, vybudování autodromů, sportovních areálů apod. Vychází z technické fáze, ale biotechnická fáze je zpravidla odlišná od klasických rekultivací.

Ostatní rekultivace jsou dle účelu děleny na:

- ostatní veřejnou zeleň: vegetace ve sportovních a rekreačních zónách, podél vodních toků a vodních nádrží, remízků, podél komunikací a sukcesních ploch,
- ostatní komunikace: místní a účelové komunikace, parkovací plochy,
- rekreační a sportovní plochy: hřiště a stadiony, jízdárny, dostihové dráhy a střelnice,
- rekreační a ubytovací plochy: kempy a tábořiště,
- kulturní a osvětové plochy: zoologická zahrada a skanzen,
- plochy pro podnikatelské aktivity: pro komerční využití (Vráblíková a kol. 2008b).

3.7 Legislativní vývoj rekultivací

První zmínky o navrácení pozemků ovlivněných těžbou do původního stavu a náhradách důlních škod se nachází v Horním zákoně (č.146/1854) Rakousko uherské monarchie z roku 1854 (Vráblíková a kol. 2008b). V roce 1892 byla připravena pro Říšskou radu ve Vídni osnova zákona o povinné rekultivaci. Daný zákon však nebyl přijat. Nicméně rozsáhlá devastace v oblasti SHP vedla k tomu, že v roce 1908 byla zřízena Rekultivační expozitura Zemské zemědělské rady království Českého. Pracoviště mělo sídlo v Duchcově a stalo se iniciátorem prvních rekultivací v revíru, které byly prováděny vlastníky dolů a pozemků (Štýs 2012). Následně se již v roce 1910 konala první rekultivační konference, na které bylo konstatováno, že do konce roku 1909 bylo v důsledku důlní činnosti, tehdy téměř jen hlubinné, narušeno v okresech Teplice, Most a Chomutov 6173 hektarů půdy. Do té doby bylo zároveň

v dané oblasti zrekultivováno 448 hektarů, z nichž 116 hektarů zrekultivovaly doly. Rekultivace zbylých 332 hektarů byla provedena ostatními zájemci, zřejmě vlastníky pozemků (ecmost/rekultivace©2020).

Rekultivace v SHP nadále probíhaly. Do roku 1929 provedly těžební podniky rekultivaci u 759 hektarů půdy a vlastníci pozemků zrekultivovali 610 hektarů pozemků narušených hlubinnou těžbou. Většina zrekultivovaných pozemků však byla opět postižena lomovou těžbou (Štýs a kol. 2014). Konec 30. - 40. let minulého století nebyl rekultivačně velmi produktivní (Vráblíková 2008b).

Stále platilo, že rekultivace nebyly uzákoněny. V roce 1938 se o to pokusilo Ministerstvo zemědělství, avšak návrh rekultivačního zákona byl neúspěšný. Až v roce 1957 byl vydán nový horní zákon, který již všem zestátněným těžebním podnikům jednoznačně ukládal rekultivaci všech těžbou narušených a pro těžbu nepotřebných pozemků (Štýs 2012). Strategii rekultivační obnovy krajiny postižené těžbou vytyčil první generel rekultivací zpracovaný v letech 1958-1959 koncernem severočeských hnědouhelných dolů (SHD), který obsahoval výhled až do roku 1980. Tento generel byl během let několikrát aktualizován (Štýs a Helešicová 1992). Dokument je v současnosti využíván v dílčím provedení jako podklad ke zpracování jednotlivých studií a projektů rekultivací jednotlivými těžebními společnostmi (Štýs a kol. 2014).

3.8 Současná právní úprava

Základními právními předpisy, které upravují práva a povinnosti související s těžbou nerostných surovin, včetně povinnosti provádět sanaci a rekultivaci území dotčených těžbou nerostných surovin, jsou zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů (dále pouze „horní zákon“), zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o hornické činnosti“) a zákon č. 157/2009 Sb., o nakládání s těžebním odpadem a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o těžebních odpadech“).

Na tyto právní předpisy navazují právní předpisy upravující ochranu jednotlivých složek životního prostředí: zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o ochraně ZPF“), zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o ochraně přírody a krajiny“), zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „lesní zákon“) a

zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Horní zákon v § 31 odst. 5 stanoví těžební organizaci povinnost zajistit sanaci, která obsahuje i rekultivace podle zvláštních zákonů (zákon o ochraně ZPF a lesní zákon) všech pozemků dotčených těžbou a monitorování úložného místa po ukončení jeho provozu. Sanace pozemků uvolněných v průběhu dobývání se provádí podle plánu otvírky, přípravy a dobývání (§ 32 horního zákona). Za sanaci se považuje odstranění škod na krajině komplexní úpravou území a územních struktur. Co se rozumí úložním místem stanoví § 2 odst. 2 písm. c) zákona o těžebních odpadech. Otvírku, přípravu a dobývání výhradních ložisek povoluje obvodní báňský úřad v rámci řízení o povolení hornické činnosti, se žádostí o povolení předkládá organizace plán otvírky, přípravy a dobývání a předepsanou dokumentaci. Součástí plánů otvírky, přípravy a dobývání je vyčíslení předpokládaných nákladů na sanaci a rekultivaci dotčených pozemků (§ 10 odst. 1 a 2 zákona o hornické činnosti). Horní zákon stanoví v § 31 odst. 6 povinnost těžební organizaci vytvářet rezervu finančních prostředků k zajištění sanace a rekultivace pozemků dotčených těžbou.

Podle **zákona o ochraně ZPF** je pro nezemědělské účely (včetně těžby nerostných surovin) nutné použít především nezemědělskou půdu. K odnětí půdy ze zemědělského půdního fondu pro nezemědělské účely je nezbytný souhlas orgánu ochrany zemědělského půdního fondu, který současně schválí i plán rekultivace. Podle § 6 zákona o ochraně ZPF je těžební organizace při zpracování návrhů na stanovení dobývacích prostorů podle horního zákona povinna řídit se zásadami ochrany zemědělského půdního fondu a navrhnout a zdůvodnit takové řešení, které je z hlediska ochrany zemědělského půdního fondu a ostatních zákonem chráněných obecných zájmů nejvýhodnější. Přitom musí vyhodnotit předpokládané důsledky navrhovaného řešení na zemědělský půdní fond s přihlédnutím k možnostem rekultivace, a to zpravidla ve srovnání s jiným možným řešením. Návrhy na stanovení dobývacích prostorů musí být projednány s orgány ochrany zemědělského půdního fondu a před schválením opatřeny jejich souhlasem.

Ze zákona o ochraně ZPF vyplývá těžební organizacím povinnost zabránit škodám na zemědělském půdním fondu, případně omezit tyto škody na nejnižší možnou míru a co nejvíce dbát na ochranu půdy. Jedná se zejména o oddělené skrývání svrchní kulturní vrstvy půdy na celém dotčeném území a zajištění hospodárného využití zúrodnění schopné zeminy či jejího řádného uskladnění, aby mohla být daná vrstva půdy využita pro rekultivační účely. Při těžební činnosti je ze zákona také nutné klást důraz na vhodné povrchové úpravy, které u dotčených ploch zajistí odpovídající tvar,

uložení zeminy a vodní poměry pro rekultivaci. Provozovatelé těžební činnosti musí provádět rekultivaci dotčených ploch podle schválených plánů tak, aby dotčené plochy mohly plnit další funkce v krajině.

Dle § 13 **lesního zákona** jsou těžební organizace povinny průběžně vytvářet předpoklady pro následnou rekultivaci uvolněných ploch. Po ukončení záboru plochy pozemku pro jiné účely mají povinnost neprodleně provést rekultivaci dotčených pozemků tak, aby byly schopny návratu plnění funkcí lesa.

Zákon o ochraně přírody a krajiny se mimo jiné zabývá péčí o nerosty, horniny, krajinné celky, vzhled a přístupnost krajiny. Ze zákona o ochraně přírody a krajiny vyplývá, že těžba nerostů, rašeliny či slatiny je zcela zakázána na území národních parků, vyjma těžby stavebního kamene a písku pro stavby na jejich území. Těžba nerosty a humolity není rovněž povoleno na území první zóny chráněné krajinné oblasti a národní přírodní rezervace.

K problematice obecné ochrany přírody a krajiny v souvislosti s těžbou nerostných surovin je v § 4 zákona o ochraně přírody a krajiny uvedeno, že významné krajinné prvky jsou chráněny před poškozováním a ničením. Využívají se pouze tak, aby nebyla narušena jejich obnova a nedošlo k ohrožení nebo oslabení jejich stabilizační funkce. K zásahům, které by mohly vést k poškození nebo zničení významného krajinného prvku nebo ohrožení či oslabení jeho ekologicko-stabilizační funkce, si musí ten, kdo takové zásahy zamýšlí, opatřit závazné stanovisko orgánu ochrany přírody. Mezi takové zásahy patří zejména umísťování staveb, pozemkové úpravy, změny kultur pozemků, odvodňování pozemků, úpravy vodních toků a nádrží a těžba nerostů. Podrobnosti ochrany významných krajinných prvků stanoví Ministerstvo životního prostředí obecně závazným právním předpisem.

Zákon o posuzování vlivů na životní prostředí

Záměr na těžbu nerostných surovin je předmětem posuzování vlivů na životní prostředí (EIA) podle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění pozdějších předpisů. Podle § 5 tohoto zákona se při posuzování záměru hodnotí vlivy na životní prostředí při jeho přípravě, provádění, provozování i jeho ukončení, popřípadě důsledky jeho likvidace a dále sanace nebo rekultivace území, pokud povinnost sanace nebo rekultivace stanoví zvláštní předpis (v případě těžby nerostných surovin je to horní zákon).

4 Praktická část

4.1 Zájmové území

SHP se rozkládá na území okresů Chomutov, Most, Teplice, Ústí nad Labem, Louny. Do zájmového území byly vybrány okresy Chomutov, Most, Teplice a Ústí nad Labem, ve kterých stále probíhá či probíhala těžba hnědého uhlí v období od roku 1990. V následujícím přehledu (Tabulka 2) jsou uvedeny údaje o povrchových a hlubinných dolech v SHP od roku 1990.

Tabulka 2: Vývoj hlubinných dolů v SHP od roku 1990 (zdroj: Český báňský úřad v Praze).

Hlubinné doly činné v roce 1990 (SHP)	
Název dolu	Rok ukončení těžby
Julius III	1992
Pluto II	1995
Prezident Gottwald, Alexandr	1997
Kohinoor	2002
Centrum	2016
ČSA - založen 2016	2020

Tabulka 3: Vývoj povrchových dolů v SHP od roku 1990 (zdroj: Český báňský úřad v Praze).

Povrchové doly činné v roce 1990 (SHP)	
Název lomu	Rok ukončení těžby
Ležáky, Lom Most	1999
Jan Šverma	2012
Doly Nástup Tušimice	dosud
Bílina	dosud
ČSA	dosud
Vršany	dosud

V údajích dle tabulky 3 chybí lom Chabařovice, jehož činnost byla ukončena v roce 1997. Území zaniklého lomu Chabařovice se nachází ve východní části SHP v blízkosti města Ústí nad Labem a Chabařovice (PKÚ © 2021). Dalším bývalým hnědouhelným lomem je lom Ležáky-Most, který je lokalizován v centrální části SHP, severně od města Most. Důl Julius III, jehož provoz byl ukončen v roce 1992, se nacházel rovněž ve střední části SHP v obci Kopisty, okrese Most. Ve stejném okrese byl v roce 1995 v obci Louka u Litvínova ukončen provoz hlubinného dolu Pluto II a v roce 2002 ukončena těžba v dolu Kohinoor II, který se nacházel 5 kilometrů

jihovýchodně od Litvínova v obci Mariánské Radčice. Hlubinný důl Centrum, kvůli kterému zanikla obec Dolní Jiřetín, byl uzavřen v roce 2016. Činnost největšího hlubinného dolu Alexandr (Prezident Gottwald) v teplickém okrese byla ukončena v roce 1997. Tento důl se nacházel mezi obcemi Osek a Duchcov (Pešek 2010).

Stále aktivní lom Vršany navazuje na těžbu uhlí lomu Hrabák a Slatinice. Leží západně od města Most a v severní části přechází do prostoru lomu Jan Šverma. Z obou lomů nejdříve vznikaly vnější výsypky. Z těžby lomu Jan Šverma byla zakládána Hořanská, Bylanská a následně Velebudická výsypka. Z lomu Vršany byl zasypán vytěžený lom Slatinice a následně byla vytvořena vnější výsypka Malé Březno. Později byly zakládány převážně vnitřní výsypky. Další lokalitou, kde stále probíhá těžba hnědého uhlí, je rozsáhlý lom Bílina. Nachází se na rozhraní okresů Most a Teplice v blízkosti měst Duchcov a Bílina. Nadložní zeminy byly nejprve ukládány do Střimické a Radovesické vnější výsypky a do vnější výsypky Pokrok. Následně byly zeminy ukládány pouze do vnitřní výsypky lomu Bílina. Lom ČSA, který byl založen v centrální části SHP, se nachází pod úpatím Krušných hor v blízkosti Horního Jiřetína. Probíhající těžba v lomu ČSA je vidět na obrázku 1 z října roku 2020. Nadložní zeminy jsou uloženy v Hornojiřetínské, Kopistské a Ružodolské vnější výsypce. Další zeminy nadloží z těžby lomu ČSA jsou sypány na vnitřní výsypku ČSA a Obránců míru. V západní části SHP se v blízkosti měst Kadaň a Chomutov nachází lom Tušimice. Z tohoto lomu byly nadložní zeminy sypány pouze jako vnější výsypky, v současné době jsou však ukládány pouze do vytěženého prostoru (Štýs a kol. 2014).



Obrázek 1: Lom ČSA v pozadí zámku Jezeří (zdroj: autor).

4.2 Metodika CORINE Land Cover

CORINE (COoRdination of INformation on the Environment) Land Cover (dále „CLC“) je program určený ke shromažďování informací o krajinném pokryvu a jeho změnách v rámci celé Evropy. Program byl zahájen Evropskou komisí v roce 1985 a dělí se na tři části: 1) krajinný pokryv, 2) ovzduší a 3) biotopy. Od roku 2012 je CLC součástí služby Copernicus sloužící pro monitorování území (Luka a kol. 2017). Národní databáze CLC jsou vytvářeny v rámci sítě EIONET Národního referenčního centra, které jsou koordinovány a sjednocovány Evropskou agenturou pro životní prostředí (EEA) (Salvati a kol. 2018). Vrstva CLC poskytuje data o krajinném pokryvu z pěti časových období, konkrétně z let 1990, 2000, 2012 a 2018 s nejmenší mapovací jednotkou pro plošné jevy 25 ha (EEA 2014). V rámci projektu CLC 2000 vznikla první databáze změn CLC, která obsahuje pokryv změn mezi databází 1990 a 2000. Za změnu se považuje jakákoli jednotlivá změna kategorie, tedy přesun z jedné třídy do druhé. Do mapování jsou zahrnuty změny land cover, u kterých je plocha změny větší než 5 ha a současně je šířka větší či rovna 100 m. Změny, u kterých tato kritéria nejsou splněna, nejsou do mapování zahrnuty (Büttner a kol. 2004). V současnosti jsou k dispozici změnové databáze CLC z období 1990-2000, 2000-2006, 2006-2012 a 2012-2018. Všechny údaje jsou v souřadnicovém referenčním systému ETRS89/LAEA Europe. Data jsou poskytována v rastrovém typu jako formát 100m GeoTiff nebo ve vektorovém typu jako formát SQLite Database a ESRI Geodatabase (Land Copernicus ©2021). Pro vypracování bakalářské práce byla použita vektorová data ve formátu ESRI Geotabase.

4.3 Klasifikační systém CLC

Klasifikační systém CLC, který byl použit pro vypracování bakalářské práce, slouží pro rozlišení změn krajinného pokryvu (přesná klasifikace je uvedena v příloze 1). Účelem klasifikace CLC je definovat třídu krajinného pokryvu dle dvou hlavních etap: 1) odvození hlavního typu krajinného pokryvu, 2) definice třídy krajinného pokryvu určením jednoho klasifikátoru. Klasifikační systém CLC je členěn hierarchicky do 3 úrovní. První úroveň označuje hlavních 5 tříd krajinného pokryvu, druhá 15 a třetí, nejpřesnější, znázorňuje 44 tříd. Pro označení všech jednotlivých tříd se používají kódy (EEA 2014).

4.4 Zpracování dat

K získání výsledných hodnot bylo nezbytné zpracovat a vyhodnotit vstupní data. Data byly zpracována a vyhodnocena v desktopové aplikaci ArcMap 10.7.1. (ústřední aplikace softwaru ArcGIS) a Microsoft Excel. Nejprve byly do ArcMap nahrána vstupní data změnové databáze CLC z období 1990-2000, 2000-2006, 2006-2012 a 2012-2018, která byla jednotlivě transformována pomocí nástroje „Project“ z původního souřadnicového systému ETRS89 / LAEA Europe do souřadnicového systému S-JTSK / Krovak East North. Následně byla nahrána podkladová data ArcČR500, která byla pomocí nástroje „Clip“ oříznuta pouze na potřebné polygonové a bodové údaje administrativního členění zájmového území, čímž byla umožněna lepší orientace v CLC databázi. V ArcMap byl nastolen jednotný souřadnicový systém, jelikož databáze ArcČR500 je v souřadnicovém systému S-JTSK / Krovak East North a nebylo třeba ji transformovat. Nástrojem „Clip“ pak byly jednotlivé změnové databáze CLC všech čtyř časových období oříznuty o vymezenou podkladovou vrstvu ArcČR, aby vyznačovala změny krajinného pokryvu jen v zájmovém území. V atributových tabulkách jednotlivých CLC databází byly ponechány pouze změny představující původní kategorie zasažené těžbou, ze kterých vznikly za dané období nové rekultivované plochy. Do kategorií zasažených těžbou byly souhrnně zahrnuty kategorie CLC *oblasti těžby hornin a skládky*. Kategorie *oblasti těžby hornin* představují v zájmovém území hnědouhelné lomy. Kategorie *skládky* lze identifikovat jako výsypky vzniklé v důsledku povrchové těžby a jako haldy hlusiny, které jsou zbytkovým odpadem hlubinné těžby hnědého uhlí v zájmové oblasti. Statistická data o rozloze jednotlivých kategorií pro každé období byla převedena do programu Microsoft Excel, ve kterém bylo provedeno jejich zhodnocení. Na základě zjištěných hodnot byly v Microsoft Excel zhotoveny grafické výstupy. Na závěr byly dle prostorových dat vytvořeny v ArcMap mapové výstupy zájmového území, které zobrazují vybrané kategorie CLC pro jednotlivá sledovaná období.

4.5 Výsledky

Období 1990-2000

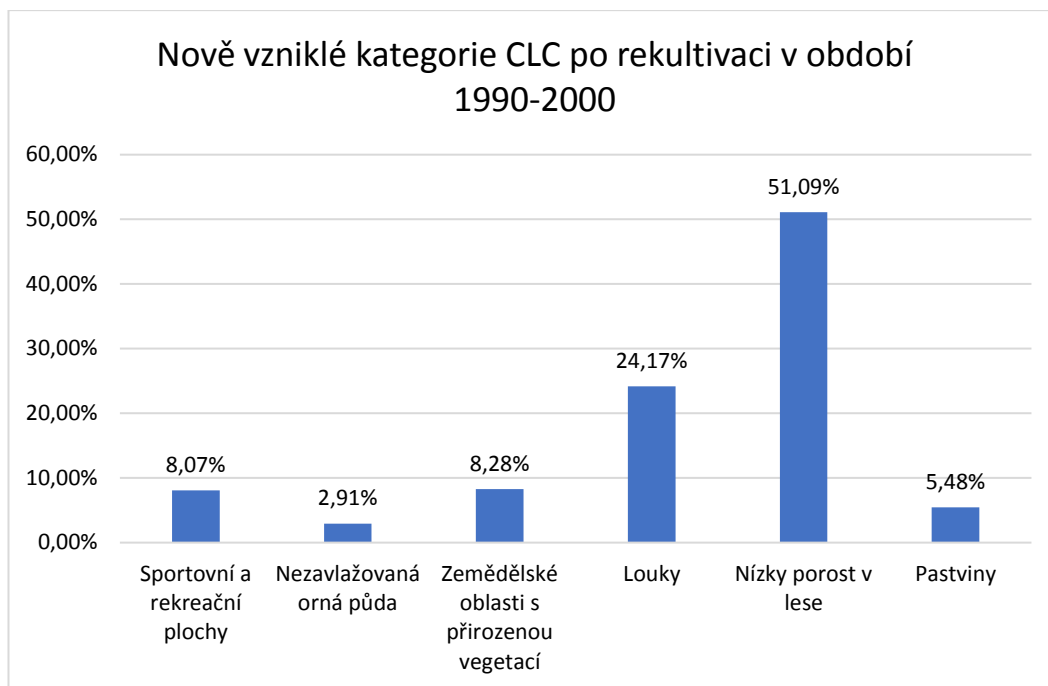
První hodnocené období bylo 1990-2000. Z tabulky (Tab. 4) plyne, že celkově vzniklo 3707 ha nově rekultivované plochy. Největší rozloha byla zaznamenána u kategorie *nízký porost v lese*, která s výměrou 1894 ha tvořila 51,09 % z celkové rekultivované plochy. V důsledku rekultivace vznikly také nové plochy u kategorie *louky*, která měla podíl 24,17 % na celkové rozloze, což představuje 896 ha. *Zemědělské oblasti*

s *přírozenou vegetací* narostly v souvislosti s rekultivací o 307 ha, což je 8,28 % z celkem rekultivované plochy. Kategorie *sportovní a rekreační plochy* měla výměru 299 ha, čímž představovala podíl 8,07 %. Vznikla také *nezavlažovaná orná půda* o výměře 108 ha, která tvořila nepatrný podíl na celkových rekultivacích v období 1990-2000. Přehled procentuálního zastoupení jednotlivých kategorií je znázorněn na obrázku 2.

Tabulka 4: Nově vzniklé kategorie po rekultivaci v období 1990-2000.

Nově vzniklé kategorie CLC po rekultivaci v období 1990-2000		
Typ	Výměra [ha]	%
Sportovní a rekreační plochy	299	8,07%
Nezavlažovaná orná půda	108	2,91%
Zemědělské oblasti s přírozenou vegetací	307	8,28%
Louky	896	24,17%
Nízký porost v lese	1894	51,09%
Pastviny	203	5,48%
Celkem rekultivovaná plocha	3707	100%

Z příloh 2 a 3 je patrné, že *nízký porost v lese* představující lesnickou rekultivaci vznikl zejména na výsypkách v chomutovské okrese a v lomu Chabařovice, jehož činnost byla v tomto období ukončena. V západní části obce Duchcov se výsypka Pokrok přeměnila na kategorii *zemědělské oblasti s přírozenou vegetací*, kdy se jednalo o zemědělskou rekultivaci. V okrese Most byla v tomto sledovaném období ukončena činnost dvou hnědouhelných hlubinných dolů Julius III, Pluto II a jednoho lomu Ležáky-Most, čímž vznikly nové rekultivované plochy kategorie *louky*. Kategorie *sportovní a rekreační plochy* přibyla v tomto období zejména v souvislosti s vybudováním mosteckého Hipodromu, dostihového závodiště, které vzniklo z Velebudické výsypky. Východně od města Most lze v příloze 2 zpozorovat Střimickou výsypku, která se přeměnila na kategorie *pastviny, louky, nízký porost v lese a sportovní a rekreační plochy*. Za sledované období byla výsypka především zemědělsky a lesnicky zrekultivována. Na rozhraní okresu Most a Chomutov byla v tomto období rekultivována vnější výsypka Malé Březno, ze které vznikla kategorie *nízký porost v lese*, což značí lesnickou rekultivaci.



Obrázek 2: Zastoupení nově vzniklých kategorií v období 1990-2000.

Období 2000-2006

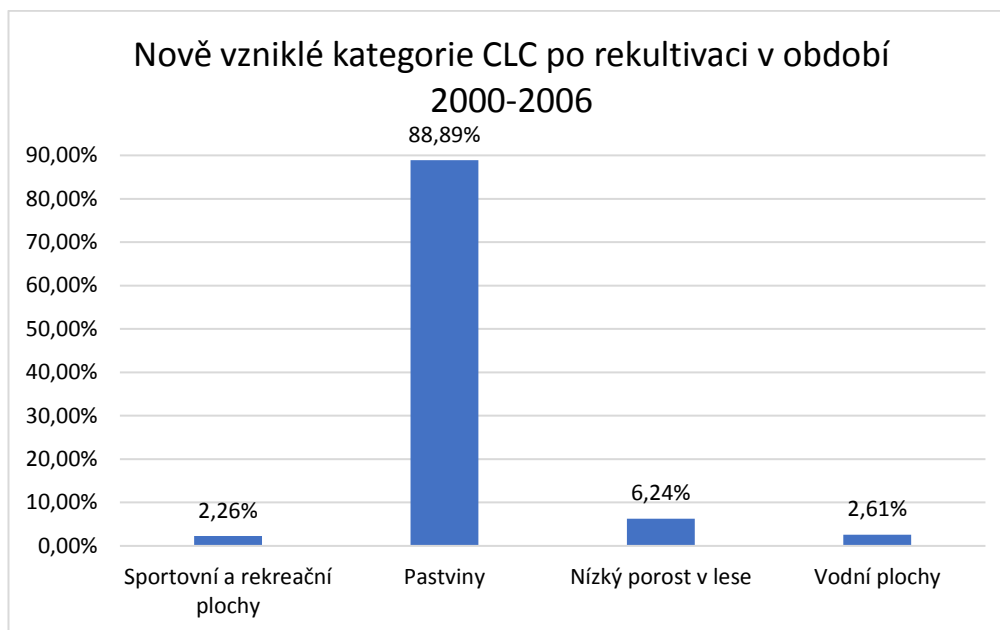
V tabulce 5 jsou znázorněny podrobné údaje o kategoriích CLC v období 2000-2006, které zaznamenaly nárůst na úkor těžbou zasažených ploch. Největší rozlohu 2281 ha zaujímal kategorií *pastviny*, čímž tvořila 88,89 % z celku. Kategorie *nízký porost v lese* představovala 6,24 % a zaujímal výměru 160 ha. *Sportovní a rekreační plochy* vznikly v důsledku rekultivace ve výměře 58 ha, čímž tvořily nízký podíl 2,26 %. Rekultivací vznikla v tomto období nově kategorie *vodní plochy* o výměře 67 ha, tedy 2,61 % z celkové rekultivované plochy. Na obrázku 3 je znázorněno zastoupení jednotlivých CLC kategorií v tomto období.

Tabulka 5: Nově vzniklé kategorie po rekultivaci v období 2000-2006.

Nově vzniklé kategorie CLC po rekultivaci v období 2000-2006		
Typ	Výměra [ha]	%
Sportovní a rekreační plochy	58	2,26%
Pastviny	2281	88,89%
Nízký porost v lese	160	6,24%
Vodní plochy	67	2,61%
Celkem rekultivovaná plocha	2566	100%

Dle přílohy 4 a 5 je patrné, že kategorie *vodní plochy* značící hydrickou rekultivaci vznikla v okrese Ústí nad Labem, jelikož bylo v roce 2001 zahájeno napouštění zbytkové jámy lomu Chabařovice. Vznik *vodní plochy* v lomu Ležáky-Most v období

2000-2006 nesouvisí s napouštěním jezera, nýbrž se jedná pouze o nahromaděné atmosférické srážky. Kategorii *pastviny* lze zpozorovat ve všech čtyřech okresech, přičemž největší plochy zaujímal na výsypkách v okrese Chomutov a Most. Do kategorie *pastviny* byly rovněž přeměněny části lomu ČSA, Bílina a již nečinných lomů Ležáky-Most a Chabařovice. V jihozápadní části mosteckého okresu vznikla velká plocha stejné kategorie na výsypce Slatinice.



Obrázek 3: Zastoupení nově vzniklých kategorií v období 2000-2006.

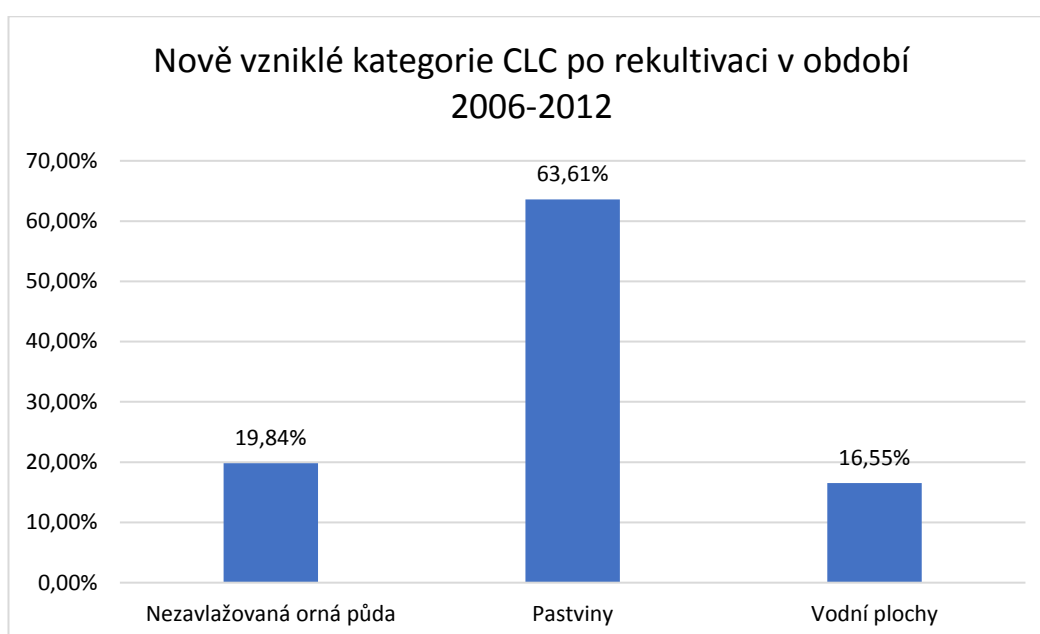
Období 2006-2012

Z tabulky 6 vyplývá, že dle CLC ve sledovaném období 2006-2012 byla celková výměra rekultivované plochy 1734 ha. Největší plochu 1103 ha představovala kategorie *pastviny* s podílem 63,61 %. Vznikly rovněž nové plochy kategorie *nezavlažovaná orná půda*, které tvořily 19,84 % z celkových kategorií po rekultivaci. Nejmenší, avšak nezanedbatelný podíl 16,55 %, představovala kategorie *vodní plochy* o rozloze 287 ha. Na obrázku 4 je vidět procentuální zastoupení CLC kategorií.

Tabulka 6: Nově vzniklé kategorie po rekultivaci v období 2006-2012.

Nově vzniklé kategorie CLC po rekultivaci v období 2006-2012		
Typ	Výměra [ha]	%
Nezavlažovaná orná půda	344	19,84%
Pastviny	1103	63,61%
Vodní plochy	287	16,55%
Celkem rekultivovaná plocha	1734	100%

V přílohách 6 a 7 je patrné, že největší plocha kategorie *pastviny* vznikla především v jižní části teplického okresu, kde byla zrehabilitována velká část Radovesické výsypky. Ve stejném okrese se do kategorie *pastviny* přeměnila část lomu Bílina. Kategorie *vodní plochy* představující hydrickou rekultivaci vznikla nově pouze v mosteckém okrese, kde v roce 2008 začala být napouštěna zbytková jáma lomu Ležáky-Most. Ve stejném okrese byla rekultivována velká plocha Hornojířetínské výsypky, která se přeměnila do kategorie *pastviny*. Nově rekultivované plochy vznikly rovněž v okrese Chomutov, kde se jednalo o kategorie *nezavlažovaná orná půda* a *pastviny*.



Obrázek 4: Zastoupení nově vzniklých kategorií v období 2006-2012.

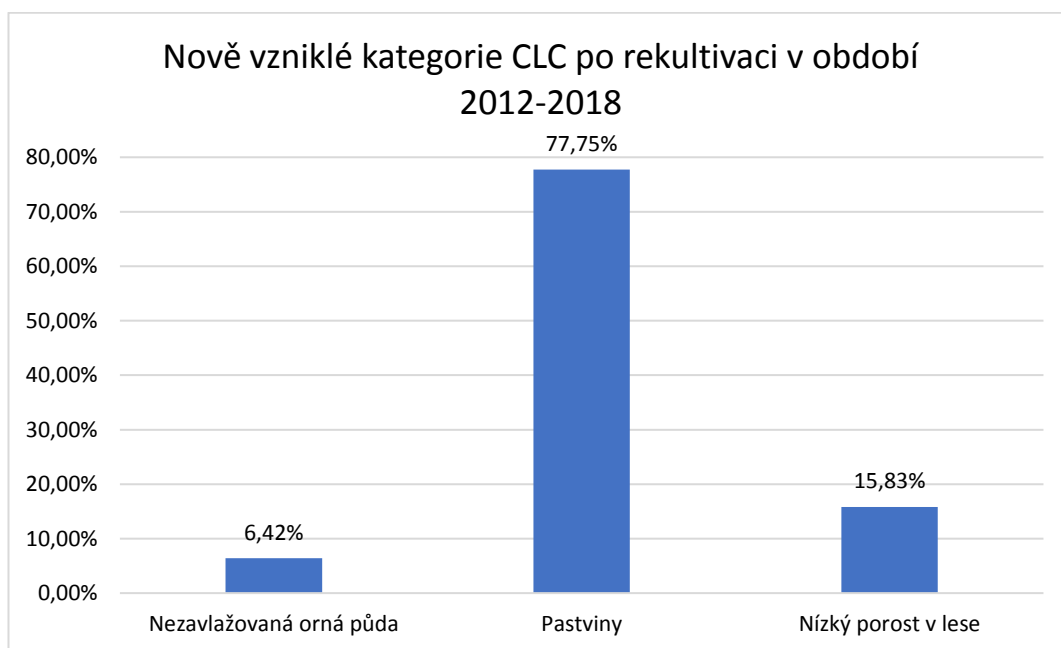
Období 2012-2018

Během sledovaného období 2012-2018 bylo dle údajů CLC rekultivováno celkem 701 ha. Největší podíl na rekultivované ploše měla dle tabulky 7 kategorie *pastviny* o rozloze 545 ha představující 77,75 %. Nově vzniklá plocha kategorie *nízký porost v lese* zaujímal rozlohu 111 ha tvořící podíl 15,83 %. *Nezavlažovaná orná půda* v důsledku rekultivace těžbou zasažených ploch představovala rozlohu 45 ha, čímž tvořila 6,42 %. Grafické znázornění zobrazující procentuální zastoupení jednotlivých CLC kategorií za sledované období je zobrazeno na obrázku 5.

Tabulka 7: Nově vzniklé kategorie po rekultivaci v období 2012-2018.

Nově vzniklé kategorie CLC po rekultivaci v období 2012-2018		
Typ	Výměra [ha]	%
Nezavlažovaná orná půda	45	6,42%
Pastviny	545	77,75%
Nízký porost v lese	111	15,83%
Celkem rekultivovaná plocha	701	100%

Dle příloh 8 a 9 lze zpozorovat, že do kategorie *pastviny* byly přeměny zejména oblasti lomů ČSA, Bílina a Vršany. Kategorie *nízký porost v lese* vznikla pouze na jedné velké ploše výsypky z těžby v lomu Vršany (Jan Šverma). Pokračovala rekultivace Radovesické výsypky, na které vznikla nová plocha kategorie *pastviny*. *Nezavlažovaná orná půda* vznikla pouze v okrese Teplice z území lomu Bílina. V ústeckém okrese nebyly za sledované období zaznamenány žádné nově rekultivované plochy z oblastí zasažených těžbou hnědého uhlí.



Obrázek 5: Zastoupení nově vzniklých kategorií v období 2012-2018.

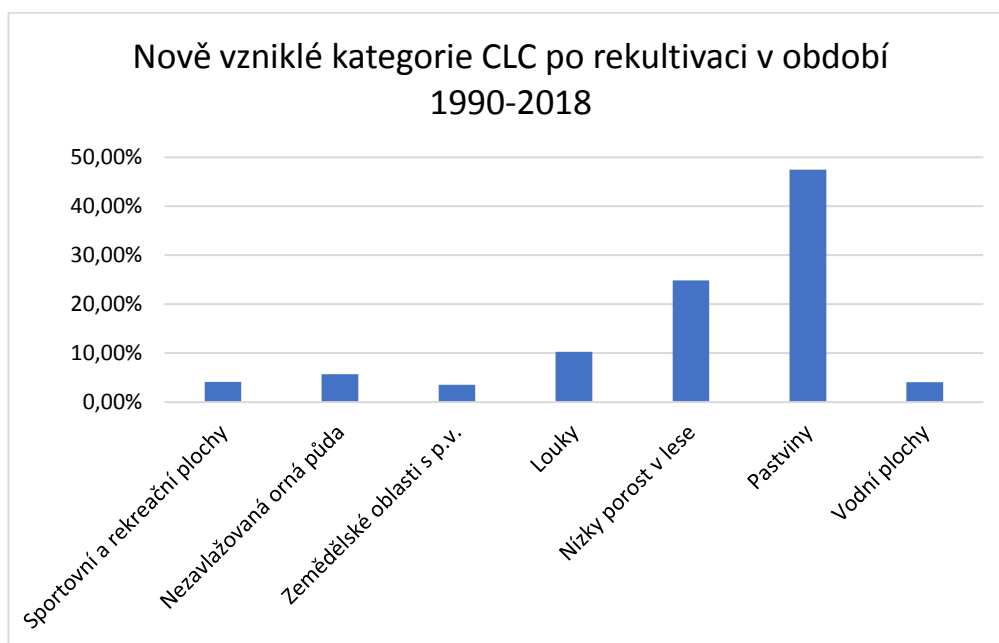
Shrnutí období 1990-2018

Z tabulky 8 vyplývá, že za období 1990-2018 vzniklo celkově 8708 ha nově rekultivované plochy. Největší rozloha byla zaznamenána u kategorie *pastviny*, která s výměrou 4132 ha tvořila 47,45 % z celkové rekultivované plochy. Druhý největší

podíl 24,86 % představovala kategorie *nízký porost v lese* o celkové výměře 2165 ha. *Zemědělské oblasti s přirozenou vegetací* narostly celkově v souvislosti s rekultivací o 307 ha, což tvoří 3,53 %. Kategorie *sportovní a rekreační plochy* měla celkovou výměru 357 ha, čímž představovala podíl 4,10 % z celkových nově vzniklých kategorií. *Nezavlažovaná orná půda* o výměře 497 ha, tvořila nepatrný podíl 5,71 % na celkových rekultivacích. Kategorie *vodní plochy* představovala 354 ha, čímž měla zastoupení 4,07 %. V období 1990-2018 vznikaly rovněž nové plochy u kategorie *louky*, která měla celkovou výměru 896 ha s podílem 10,29 % z celku. Procentuální zastoupení CLC kategorií za celé sledované období je zobrazeno na obrázku 6.

Tabulka 8: Nově vzniklé kategorie po rekultivaci v období 1990-2018.

Nově vzniklé kategorie CLC po rekultivaci v období 1990-2018		
Typ	Výměra [ha]	%
Sportovní a rekreační plochy	357	4,10%
Nezavlažovaná orná půda	497	5,71%
Zemědělské oblasti s přirozenou vegetací	307	3,53%
Louky	896	10,29%
Nízký porost v lese	2165	24,86%
Pastviny	4132	47,45%
Vodní plochy	354	4,07%
Celkem rekultivovaná plocha	8708	100%



Poznámka: zemědělské oblasti s.v. = zemědělské oblasti s přirozenou vegetací

Obrázek 6: Zastoupení nově vzniklých kategorií v období 1990-2018.

V následující části práce budou podrobněji rozebrány příklady úspěšných rekultivací s odkazem na přeměnu ve sledovaných obdobích.

4.5.1 Rekultivace Velebudické výsypky

Velebudická výsypka byla utvářena v letech 1955 až 1995 ze skrývky nadložních zemin lomu Jan Šverma. Vyprojektována byla na území katastru bývalých zemědělských obcí Velebudice, Skyřice, Židovice, Kamenná Voda a Stránce a celkově se na ní uložilo 243,2 mil. m³ nadložních zemin na ploše 784 ha v těsném sousedství města Most. Nejvýznamnější rekultivací na Velebudické výsypce zahájenou již v roce 1973 se stal dostihový areál, nazývaný Hipodrom. Budování mosteckého Hipodromu bylo ukončeno v roce 1996 a promítlo se do výsledků z období 1990-2000, kde představuje kategorii *sportovní a rekreační plochy*. Dostihový areál se rozprostírá na ploše o velikosti 82 ha a jeho součástí je i tréninková dráha o výměře 43 ha, která se rozkládá na vyšší terase výsypky. Pro doprovodné zázemí Hipodromu je vymezeno území o rozloze 148 ha. Součástí rekultivace Velebudické výsypky je rovněž golfový areál, který se nachází v přímém sousedství Hipodromu. Výstavba prvního sektoru šestijamkového golfového areálu byla zahájena v roce 1993 (Štýs 2012). Výstavba golfového areálu zasáhla do kategorie *sportovní a rekreační plochy* ve sledovaném období 1990-2000. Přeměna Velebudické výsypky na dostihový a golfový areál se dá považovat za úspěšný příklad řadící se do ostatních rekultivací.

4.5.2 Rekultivace lomu Ležáky-Most

Dobývání hnědého uhlí v oblasti dnešního jezera Most začalo koncem 19. století, kdy zde fungovalo několik menších hlubinných dolů. V roce 1921 vznikl v oblasti dnešního jezera povrchový důl Princ Evžen a povrchový důl Richard, kde se v letech 1939-1944 těžilo až 875 000 tun ročně. V roce 1945 byl povrchový důl Richard začleněn do národního podniku Severočeské hnědouhelné doly a dostal název Ležáky. Pro rozvoj těžby, která měla zajistit masivní objemy uhlí pro potřeby energetiky a těžkého průmyslu, byl otevřen nový povrchový důl – lom Most (Vágnerová a kol. 2014). Po ukončení těžby v lomu Ležáky-Most v roce 1999 zde zůstalo území o celkové výměře 1 264 ha. Již v průběhu sanace zbytkové jámy Ležáky-Most se počítalo s vodohospodářskou rekultivací, konečné rozhodnutí padlo v roce 1995. Původně se pro vznik jezera počítalo se zdrojem vody ze sousední řeky Bíliny, ale ukázalo se, že kvalita vody v Bílině není dobrá. Nakonec tedy byla prostřednictvím potrubního

přivaděče využita voda z řeky Ohře a také voda čerpaná z hlubinného dolu Kohinoor. Jezero se začalo napouštět 24. října 2008 (Štýs 2012). Napouštění bylo přerušeno 25. června 2012 a ve druhé polovině roku 2014 bylo dokončeno. Na místě zbytkové jámy lomu vzniklo jezero Most s vodní plochou o výměře 309,09 ha, s maximální hloubkou 75 m. Oficiálně zpřístupněno veřejnosti bylo jezero dne 12. září 2020 (PKÚ © 2020).

Napouštění jezera Most se promítlo do výsledků z období 2006-2012, kde představuje kategorii *vodní plochy* neboli hydrickou rekultivaci.

Na čtvrtině území bývalého lomu Ležáky vzniklo jezero Most, ostatní plochy jsou postupně rekultivovány, a to především lesnický s doplňkem zemědělských pozemků a zatravněných území se skupinami stromů. Vzniká tak lesní komplex, který spolu s jezerem vytváří jedinečnou sportovně-rekreační oblast (Štýs 2012). Na obrázku 7 lze vidět jezero Most v listopadu roku 2020.



Obrázek 7: Jezero Most (zdroj: autor).

4.5.3 Rekultivace Střimické výsypky

Střimická výsypka byla zakládána od roku 1959 na území zaniklé zemědělské obce Střimice a zabírala celý volný prostor mezi Mostem a Braňany. Nejprve byly do tohoto území sypány skrývkové zeminy z lomu Maxim Gorkij I. Později byly na Střimickou výsypku dopravovány skrývkové zeminy z lomu Ležáky-Most. Postupně vznikla

výsypka s rovnou náhorní plošinou ve výšce 330 m.n.m, jež zaujímala území o rozloze 395 ha. Rekultivační práce v tomto území byly postupně prováděny od roku 1976. Na plošině výsypky byla aplikována zemědělská rekultivace. Ve svazích výsypky byl vysázen smíšený lesní porost. Ve vzájemné kombinaci lesnické a zemědělské rekultivace se přetvořily i ostatní části výsypky, přes kterou byla vystavěna místní silnice Most-Braňany. Rekultivace Střimické výsypky zasáhla do sledovaného období 1990-2000. V západní části mosteckého okresu se Střimická výsypka přeměnila do kategorie *pastviny, louky, nízký porost v lese a sportovní a rekreační plochy*. Kategorie *sportovní a rekreační plochy* vznikla v důsledku vybudování mosteckého letiště a představuje ostatní rekultivace. Výstavba Letiště Most na části Střimické výsypky probíhala v letech 1988 až 1996, tudíž je zahrnuta ve výsledcích zmíněného období (Štýs 2012).

5 Diskuse

V bakalářské práci byla použita data CLC o změně krajinného pokryvu. Nevýhoda dat změn spočívá v tom, že vychází z CLC databází jednotlivých let v nízkém rozlišení 25 ha. Změněné plochy menší než 25 ha nejsou do CLC databází zahrnuty. Data je tudíž nevhodné používat pro zobrazení malých ploch, zejména liniových krajinných prvků, např. vodních toků, silnic či železnic. CLC data byla v práci využita pro sledování ploch dotčených těžbou v zájmovém území SHP, jež v krajině představují velké plošné jevy. Silnou stránkou dat je, že znázorňují přeměny jednotlivých kategorií krajinného pokryvu, tudíž mohly být vyhodnoceny plochy, jež byly rekultivovány. Do výsledků nemohly být promítnuty rekultivace uskutečněné před rokem 1990 (např. jezero Matylda, jezero Benedikt, Kopistská výsypka), jelikož CLC neobsahuje dřívější data. V bakalářské práci však bylo sledováno období 28 let proměn vymezeného krajinného pokryvu v SHP, jež zahrnovalo dostačující názorné příklady uplatněných rekultivací.

Z výsledků vyplývá, že největší rozlohu nově vzniklých kategorií po rekultivaci v celém sledovaném období zaujímaly *pastviny* s rozlohou 4132 ha (47,45 %). Do této kategorie se přeměnily zejména velké plochy Radovesické a Slatinické výsypky, i část blíže popsané Střimické výsypky. Druhou největší rozlohu s podílem 24,86 % měla kategorie *nízký porost v lese*, jež představuje nově zakládané lesní porosty v rámci lesnické rekultivace. Kategorii *sportovní a rekreační plochy* o rozloze 357 ha celkových nově vzniklých ploch představovaly především vybudovaný dostihový areál a letiště na území bývalých výsypek. *Vodní plochy* vznikly výhradně v prostoru

zbytkových jam lomů Ležáky-Most a Chabařovice a souvisely s napouštěním jezer Most a Milada v rámci hydrických rekultivací. V budoucnu lze v zájmovém území očekávat, že se rozloha kategorie *vodní plochy* v souvislosti s hydrickou rekultivací zvětší, neboť se počítá se vznikem jezera v částečné lokalitě lomu ČSA a Vršany.

Část území dotčeného těžbou může být ponechána bez jakéhokoli rekultivačního zásahu. V takovém případě se jedná o spontánní přírodní sukcesi, kdy člověk do přírodních funkcí vůbec nezasahuje. Taková území mají vyšší potenciál pro rozvoj pestřejší biodiverzity a mohou sloužit jako velmi cenný výzkumný objekt pro ekologický výzkum. Jelikož je oblast SHP součástí biomu mírného pásma smíšených lesů, lze s jistotou očekávat, že sukcesivní vývoj těchto území bude bez zásahů směřovat minimálně v průběhu sto let ke klimaxu ve formě pralesů. V daných přírodních podmínkách lze tedy považovat přírodní sukcesi jako jistou alternativu lesnických rekultivací, ovšem s vyšší biologickou rozmanitostí druhů. Spontánní přírodní sukcesi je v SHP věnována například část Radovesické výsypky (Štýs a kol. 2014). Spontánní přírodní sukcese je vhodná nejen z ekologického, ale i z ekonomického hlediska, kdy nejsou kladeny finanční nároky na úpravu území zasaženého těžbou. Aby však spontánní přírodní sukcese plnila v krajině určenou funkci, nesmí být její vývoj nikterak narušen člověkem. Dle mého názoru je vhodné většinu těžbou dotčeného území rekultivovat, neboť adekvátně zvoleným způsobem rekultivace může být na daném místě dosažena rovnováha mezi člověkem a přírodou.

6 Závěr a přínos práce

Způsob těžby hnědého uhlí v SHP se začal na přelomu 19. a 20. století měnit z hlubinného dobývání na povrchové. Rozsáhlé povrchové doly výrazně ovlivňující krajinný ráz začaly od druhé poloviny 20. století postupně převažovat nad hlubinnými doly. Těžba hnědého uhlí má významný negativní dopad na místní krajinu. Kvůli uvolnění plochy pro lomové dobývání hnědého uhlí v SHP docházelo k rozsáhlým likvidacím obcí a byly zničeny kulturní a historické památky. V území, jež je využíváno povrchovou těžbou, je narušena litosféra, hydrosféra, pedosféra a atmosféra. Povrchová těžba zanechává výrazné plochy v podobě zbytkových jam a výsypek, jež je třeba začlenit do krajiny adekvátně zvoleným způsobem rekultivace. V rámci rekultivace je obnovena přírodní rovnováha krajiny a vznikají nové funkční plochy, jež opět slouží obyvatelům a přírodě.

V bakalářské práci byla zhodnocena proměna těžbou dotčené krajiny v souvislosti s rekultivací na základě údajů CLC o změně krajinného pokryvu mezi roky 1990 a 2018. V zájmovém území SHP se těžbou narušená území přeměnila nejvíce na *pastviny* (47,45 %), dále na *nízký porost v lese* (24,86 %) a v menším měřítku na *louky* (10,29 %), *nezavlažovanou ornou půdu* (5,71 %), *sportovní a rekreační plochy* (4,10 %), *vodní plochy* (4,07 %) a *zemědělské oblasti s přirozenou vegetací* (3,53 %). Za celé sledované období 1990-2018 měly nově vzniklé kategorie po rekultivaci rozlohu 8708 ha.

Největší výměru o ploše 3707 ha představovaly nově rekultivované plochy v období 1990-2000. V následujících obdobích 2000-2006, 2006-2012 a 2012-2018 se výměry rekultivovaných ploch postupně snižovaly, neboť ubývaly nové těžební plochy, jež bylo třeba rekultivovat. Tato skutečnost souvisí s postupným útlumem těžby hnědého uhlí v SHP.

Těžba hnědého uhlí v SHP nebyla dosud ukončena a lze očekávat, že se v následujících letech budou nadále zbytkové jámy lomů a výsypky proměňovat na nové rekultivované plochy. V místech, kde se těží hnědé uhlí, bude nadále spojením zemědělských, lesnických, hydrických a ostatních rekultivací vytvářena nová krajina. V budoucnu se počítá se zatopením částečných lokalit lomů ČSA a Vršany, čímž v oblasti vzniknou další nová jezera.

7 Přehled literatury a použitých zdrojů

Odborné publikace:

- Büttner G., Feranec J., Jaffrain G., Mari L., Maucha G., Soukup T., 2004: The CORINE Land Cover 2000 project. EARSeL EProceedings. 331–346.
- Čermák P., Dederá F., Kohel J., 2002: Rekultivace ploch devastovaných těžbou nerostných surovin v oblasti Severočeského hnědouhelného revíru: metodika. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha.
- Dimitrovský K., 2000: Zemědělské, lesnické a hydričké rekultivace území ovlivněných báňskou činností. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha.
- Keder J., 2013: Chemie atmosféry. In: Henelová V. (ed.): Příručka ochrany kvality ovzduší. Sdružení společností IREAS centrum, s.r.o., Praha a Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o., Chrudim. 12-15.
- Kryl V., Fröhlich E., Sixta J., 2002: Zahlazení hornické činnosti a rekultivace. VŠB - Technická univerzita Ostrava, Ostrava.
- Hruška J., Oulehle F., Krám P., Skořepová I., 2009: Účinky kyselého deště na lesní a vodní ekosystémy 2. Vliv depozic síry a dusíku na půdy a lesy. Živa 3, 142-144.
- Luka V., Mertl, J., Pernicová H., Ponocná T., Rejentová L., Rollerová M., Stein Z., Vlčková V., 2017: Vývoj krajinného pokryvu dle CORINE Land Cover na území ČR.
- Malkovský M. a kol., 1985: Geologie severočeské hnědouhelné pánve a jejího okolí. Ústřední ústav geologický, Praha.
- Pešek J., Sivek M., 2012: Uhlonosné pánve a ložiska černého a hnědého uhlí České republiky. Česká geologická služba, Praha.
- Pešek J., 2010: Terciární pánve a ložiska hnědého uhlí České republiky. Česká geologická služba, Praha.
- Pokorná a kol., 2000: Kniha o Mostecku. Dialog, Litvínov.
- Salvati L., Zambon I., Cheli F.M., Serre P., 2018: Do spatial patterns of urbanization and land consumption reflect different socioeconomic contexts in Europe? Science of The Total Environment 625, 722-730.
- Shrestha R.K., Lal R., 2011: Changes in Physical and Chemical Properties of Soil after Surface Mining and Reclamation. Geoderma 161, 168-176.
- Štýs S., 1981: Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin. STNL – Státní nakladatelství technické literatury. Praha.

- Štýs S., Helešicová L., 1992: Proměny měsíční krajiny. Bílý slon, Praha.
- Štýs S., Větvička V., 2008: Most v zeleném. Hněvín, Most.
- Štýs, S., 2012: Proměny Mostecka, Statutární město Most, Most.
- Štýs S., Bízková R. Ritschelová I., 2014: Proměny severozápadu. Český statistický úřad, Praha.
- Vallero D., 2007: Fundamentals of Air Pollution. Academic Press.
- Vágnerová M., Brejcha J., Řehoř M., Sokol M., Bartůňková K., 2014: Dopady na mikroklima, kvalitu ovzduší, ekosystémy vody a půdy v rámci hydrické rekultivace hnědouhelných lomů. In: Kánská K. (ed.): Těžba a její dopady na životní prostředí V. Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o., Chrudim. 66-72.
- Vráblíková J., Blažková M., Farský M., Jeřábek M., Seják J., Šoch M., Dejmal I., Jirásek P., Neruda M., Zahálka J., 2008: Revitalizace antropogenně postižené krajiny v Podkrušnohoří. I. část. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem.
- Vráblíková J., Blažková M., Farský M., Jeřábek M., Seják J., Šoch M., Dejmal II., Jirásek P., Neruda M., Zahálka J., 2008: Revitalizace antropogenně postižené krajiny v Podkrušnohoří. I. část. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem.

Internetové zdroje:

- EEA: European environment Agency, 2014: CORINE land cover-contents (online) [cit. 2021.02.08], dostupné z <<http://www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover>>.
- Land Copernicus, ©2021: CHA 1990-2000 (online) [cit. 2021.02.14.], dostupné z <<https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/lcc-1990-2000?tab=metadata>>.
- Neužil M. 1998: Vliv povrchové těžby uhlí na životní prostředí. Zpravodaj EIA, č. 2 (online) [cit. 2020.12.29] dostupné z <[https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/B18C18B302379CCCC1256FC000407A70/\\$file/e-02-5.htm](https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/B18C18B302379CCCC1256FC000407A70/$file/e-02-5.htm)>.
- PKÚ: Palivový kombinát Ústí ©2020: Zajímavosti jezera Most (online) [cit. 2020.12.30], dostupné z <<https://www.pku.cz/cs/zajimavosti-jezera-most-67/>>.
- PKÚ: Palivový kombinát Ústí ©2021: O nás (online) [cit. 2021.02.23], dostupné z <<https://www.pku.cz/cs/o-nas-31/>>.

- Štýs, S. 2020: Ekologické centrum Most (online) [cit. 2020.12.26], dostupné z <<http://www.ecmost.cz/rekultivace.php>>.
- Štýs S. 2009: Mostecké listy, 9/2009 (online) [cit. 2020.12.26], dostupné z <<https://www.mesto-most.cz/rekultivace-mostecka/d-10915>>.

Právní předpisy:

- Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 157/2009 Sb., o nakládání s těžebním odpadem a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění pozdějších předpisů.

8 Seznam obrázků, tabulek

- Tabulka 1: Vývoj těžby hnědého uhlí v SHP od roku 1960 (zdroj: odpověď České geologické služby na základě podané žádosti).
- Tabulka 2: Vývoj hlubinných dolů v SHP od roku 1990 (zdroj: odpověď Českého báňského úřadu v Praze na základě podané žádosti).
- Tabulka 3: Vývoj povrchových dolů v SHP od roku 1990 (zdroj: Český báňský úřad v Praze).
- Obrázek 1: Lom ČSA v pozadí zámku Jezeří (zdroj: autor).
- Tabulka 4: Nově vzniklé kategorie po rekultivaci v období 1990-2000 (zdroj: autor).
- Obrázek 2: Zastoupení nově vzniklých kategorií v období 1990-2000 (zdroj: autor).

- Tabulka 5: Nově vzniklé kategorie po rekultivaci v období 2000-2006 (zdroj: autor).
- Obrázek 3: Zastoupení nově vzniklých kategorií v období 2000-2006 (zdroj: autor).
- Tabulka 6: Nově vzniklé kategorie po rekultivaci v období 2006-2012 (zdroj: autor).
- Obrázek 4: Zastoupení nově vzniklých kategorií v období 2006-2012 (zdroj: autor).
- Tabulka 7: Nově vzniklé kategorie po rekultivaci v období 2012-2018 (zdroj: autor).
- Obrázek 5: Zastoupení nově vzniklých kategorií v období 2012-2018 (zdroj: autor).
- Tabulka 8: Nově vzniklé kategorie po rekultivaci v období 2012-2018 (zdroj: autor).
- Obrázek 6: Zastoupení nově vzniklých kategorií v období 1990-2018 (zdroj: autor).
- Obrázek 7: Jezero Most (zdroj: autor).

9 Přílohy

Příloha 1: Klasifikační systém CORINE Land Cover

1. Uměle přetvořené povrchy

1.1 Městská zástavba

1.1.1 Souvislá městská zástavba

1.1.2 Nesouvislá městská zástavba

1.2 Průmyslové a obchodní zóny, komunikační síť

1.2.1 Průmyslové, obchodní a dopravní oblasti

1.2.2. Silniční a železniční síť a přilehlé prostory

1.2.3 Přístavy

1.2.4 Letiště

1.3 Doly, skládky a staveniště

1.3.1 Oblasti těžby hornin

1.3.2 Skládky

1.3.3 Staveniště

1.4 Oblasti zeleně a rekreační oblasti

1.4.1 Městské zelené plochy

1.4.2 Sportovní a rekreační plochy

2. Zemědělské oblasti

2.1 Orná půda

2.1.1 Nezavlažovaná orná půda

2.1.2 Trvale zavlažovaná orná půda

2.1.3 Rýžová pole*

2.2 Trvalé kultury

2.2.1 Vinice

2.2.2 Sady, chmelnice a zahradní plantáže

2.2.3 Olivové háje *

2.3 Travní porosty

2.3.1 Pastviny

2.4 Smíšené zemědělské oblasti

2.4.1 Jednoleté a trvalé kultury

2.4.2. Pole, louky a trvalé plodiny

2.4.3. Zemědělské oblasti s přirozenou vegetací

2.4.4 Zemědělsko-lesní oblast

3. Les a polopřírodní vegetace

3.1 Lesy

3.1.1 Listnaté lesy

3.1.2 Jehličnaté lesy

3.1.3 Smíšené lesy

3.2 Travnaté anebo křovinaté porosty

3.2.1 Louky

3.2.2 Stepi a křoviny

3.2.3. Tvrdoлистá vegetace*

3.2.4 Nízky porost v lese

3.3 *Holiny a místa téměř bez vegetace*

3.3.1 Pláže, duny, písek*

3.3.2 Skály

3.3.3 Řídká vegetace

3.3.4 Spálená vegetace

3.3.5 Ledovce a věčný sníh*

4. Mokřady

4.1. *Mokřady ve vnitrozemí*

4.1.1 Mokřiny a močály

4.1.2 Rašeliniště

4.2 *Mokřady na mořském pobřeží*

4.2.1 Solné bažiny*

4.2.2 Saliny*

4.2.3 Přílivové oblasti*

5. Vodní plochy

5.1. *Sladké vody*

5.1.1 Vodní toky

5.1.2 Vodní plochy

5.2 Moře*

5.2.1 Pobřežní laguny*

5.2.2 Ústí*

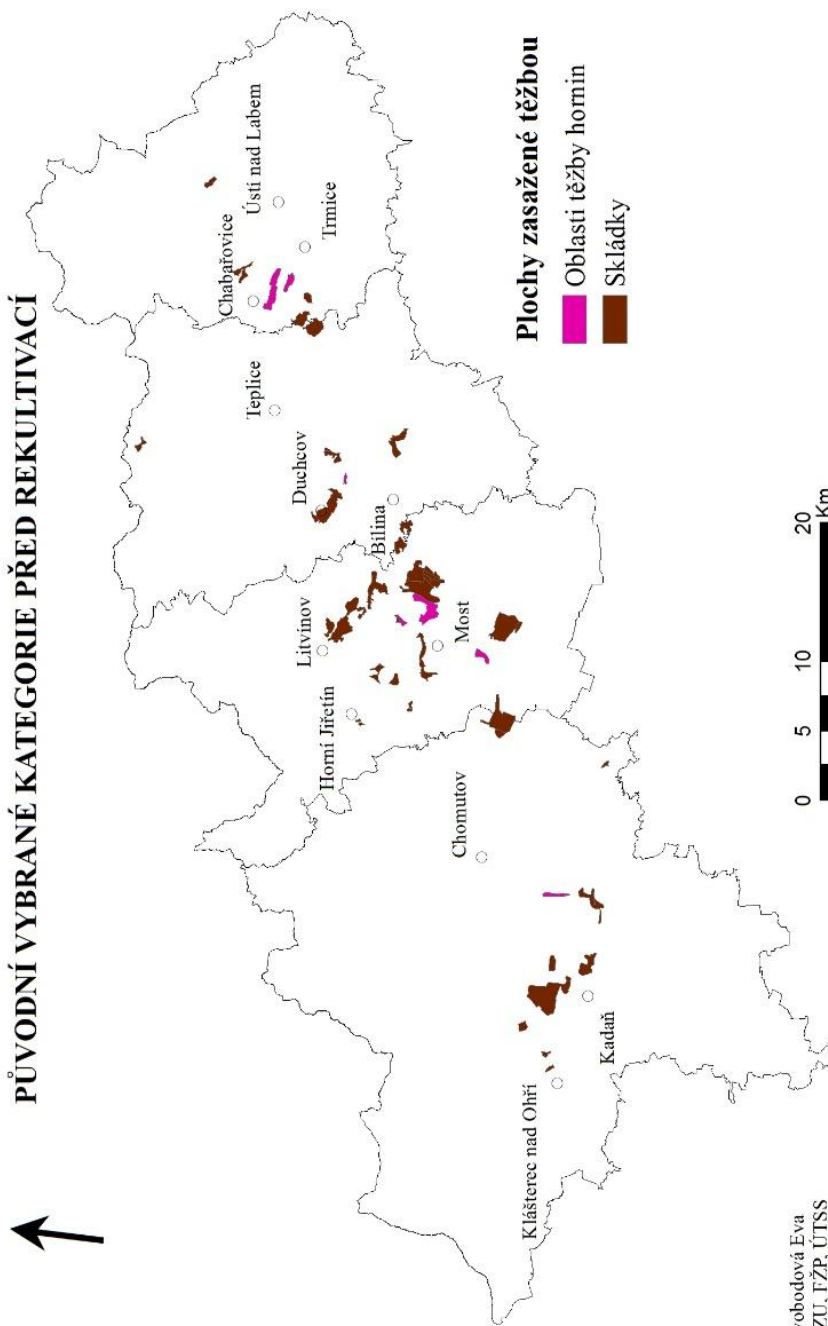
5.2.3 Moře a oceány*

Třídy označené* se nevyskytují na území ČR.

Zdroj: Autor dle EIONET (2021)

Příloha 2: Původní kategorie CLC v období 1990-2000 (zdroj: autor)

ZMĚNA CORINE LAND COVER V OBDOBÍ 1990-2000 PŮVODNÍ VYBRANÉ KATEGORIE PŘED REKULTIVACÍ



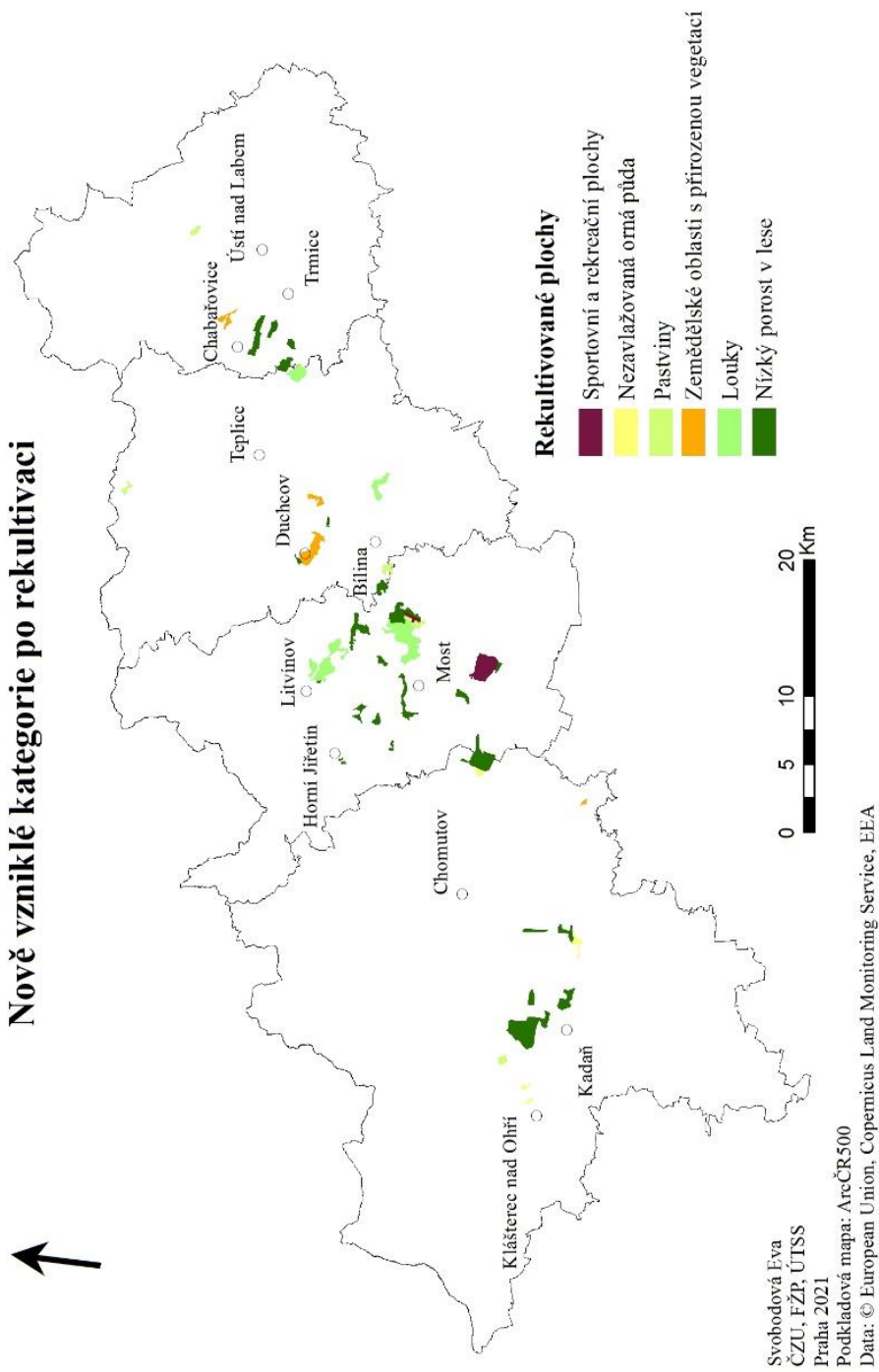
Svobodová Eva
ČZU, IŽP, ÚTSS
Praha 2021

Podkladová mapa: ArcČR500
Data: © European Union, Copernicus Land Monitoring Service, EEA

Příloha 3: Nově vzniklé kategorie CLC po rekultivaci v období 1990-2000 (zdroj: autor)

ZMĚNA CORINE LAND COVER V OBDOBÍ 1990-2000

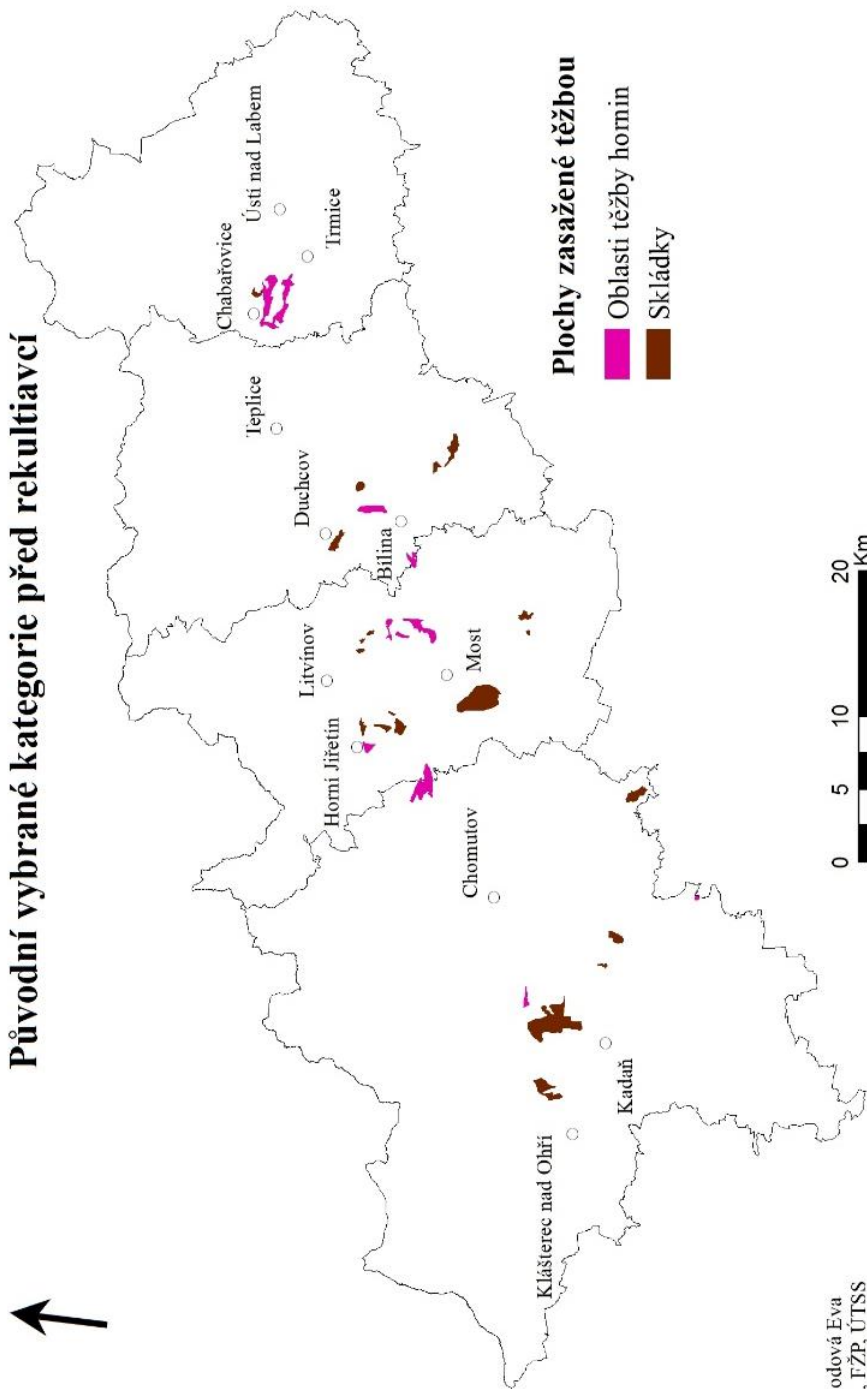
Nově vzniklé kategorie po rekultivaci



Příloha 4: Původní vybrané kategorie CLC před rekultivací v období 2000-2006 (zdroj: autor)

ZMĚNA CORINE LAND COVER V OBDOBÍ 2000-2006

Původní vybrané kategorie před rekultivací



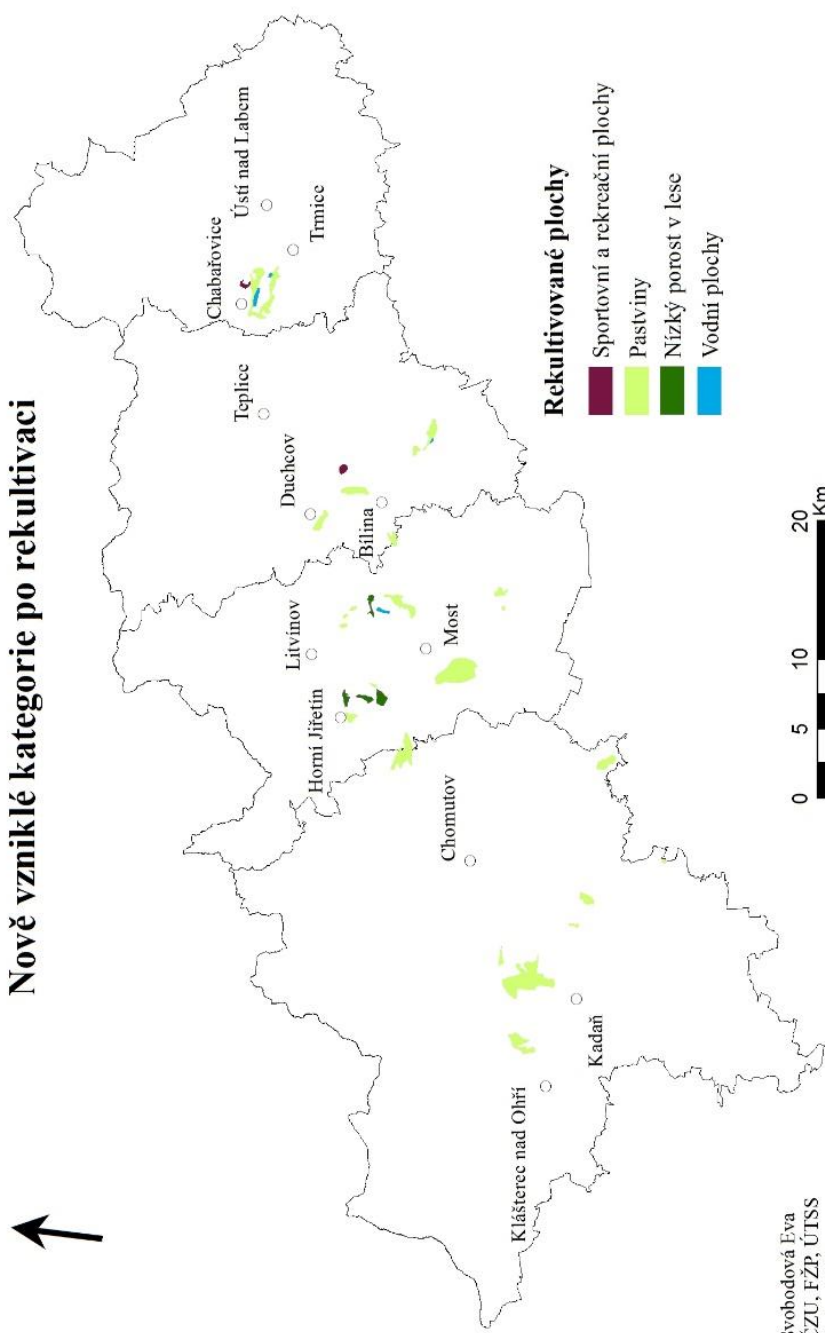
Svobodová Eva
ČZU, FŽP, ÚTSS
Praha 2021

Podkladová mapa: ArcČR500
Data: © European Union, Copernicus Land Monitoring Service, EEA

Příloha 5: Nově vzniklé kategorie CLC po rektivaci v období 2000-2006 (zdroj: autor)

ZMĚNA CORINE LAND COVER V OBDOBÍ 2000-2006

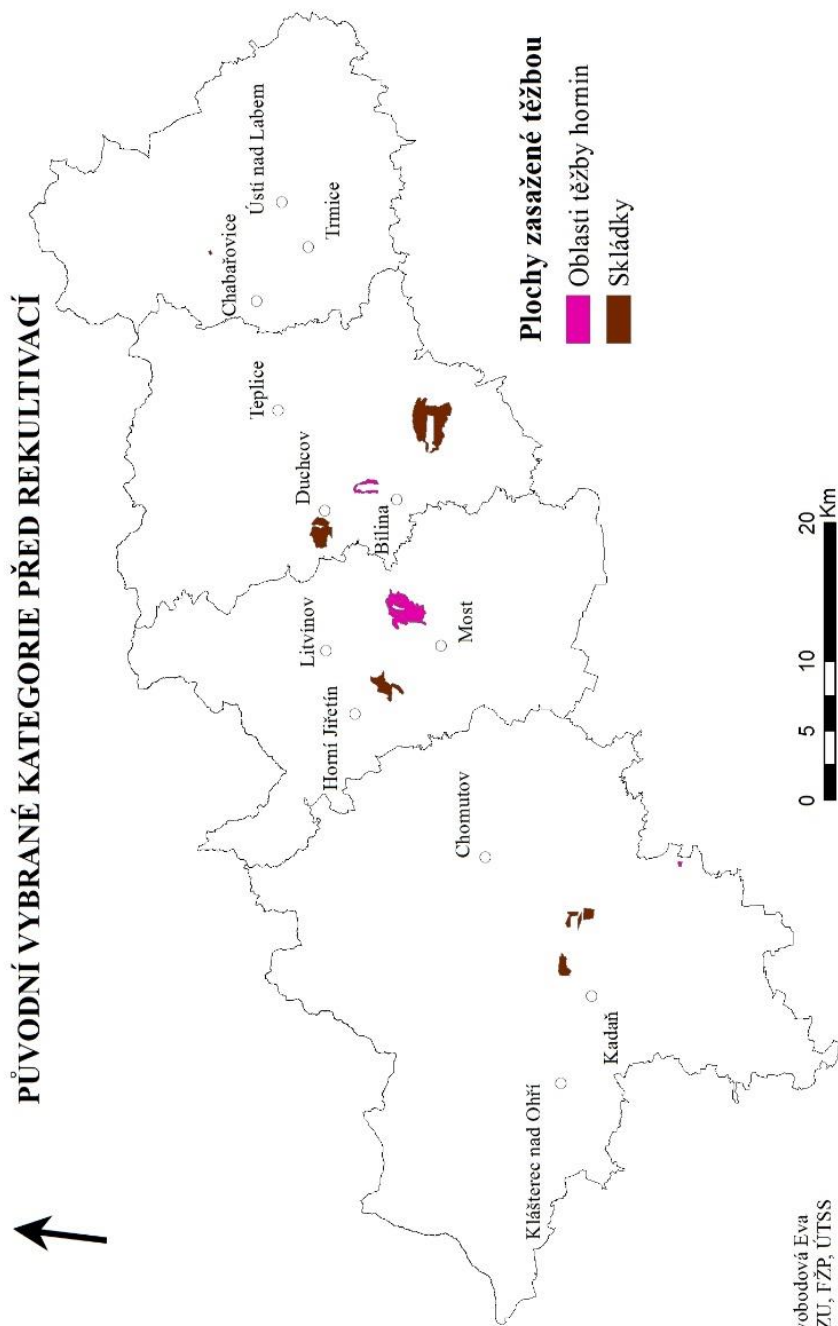
Nově vzniklé kategorie po rektivaci



Příloha 6: Původní kategorie CLC před rekultivací v období 2006-2012 (zdroj: autor)

ZMĚNA CORINE LAND COVER V OBDOBÍ 2006-2012

↑ PŮVODNÍ VYBRANÉ KATEGORIE PŘED REKULTIVACÍ



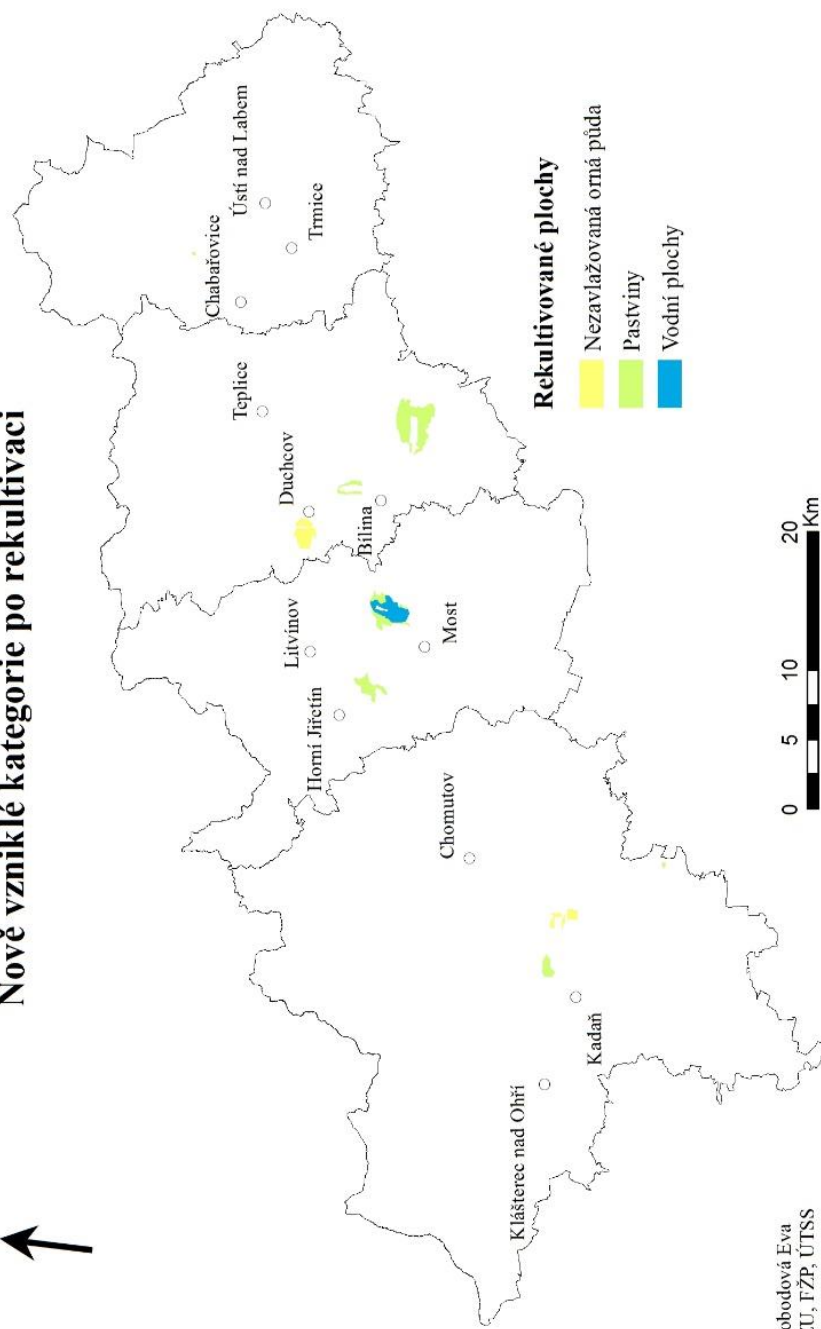
Svobodová Eva
ČZU, IŽP, ÚTSS
Praha 2021

Podkladová mapa: ArcČR500
Data: © European Union, Copernicus Land Monitoring Service, EEA

Příloha 7: Nově vzniklé kategorie CLC po rekultivaci v období 2006-2012 (zdroj: autor)

ZMĚNA CORINE LAND COVER V OBDOBÍ 2006-2012

Nově vzniklé kategorie po rekultivaci



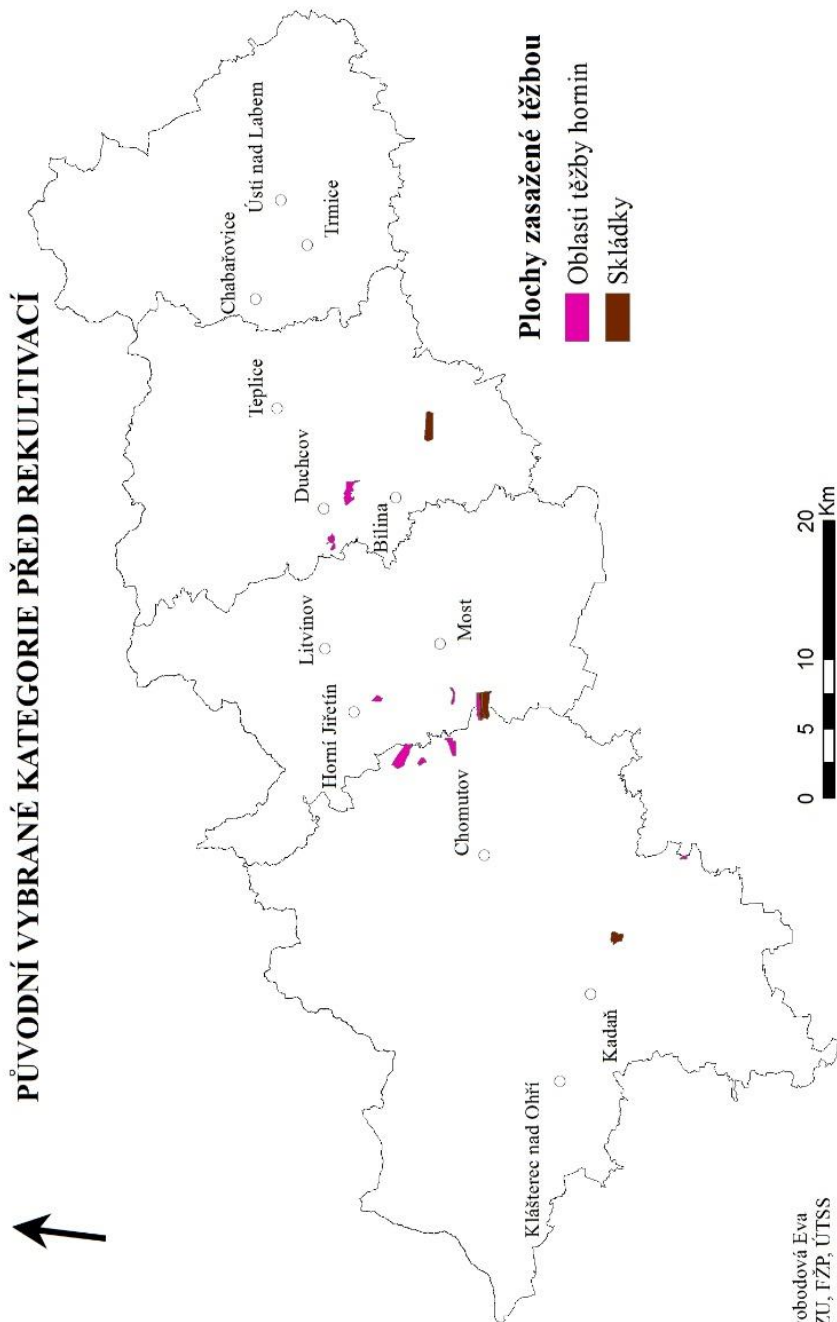
Svobodová Eva
ČZU, IŽP, ÚTSS
Praha 2021

Podkladová mapa: ArcCRS500
Data: © European Union, Copernicus Land Monitoring Service, EEA

Příloha 8: Původní kategorie CLC před rekultivací v období 2012-2018 (zdroj: autor)

ZMĚNA CORINE LAND COVER V OBDOBÍ 2012-2018

↑ PŮVODNÍ VYBRANÉ KATEGORIE PŘED REKULTIVACÍ



Svobodová Eva
ČZU, FŽP, ÚTSS
Praha 2021

Podkladová mapa: ArcCRS500
Data: © European Union, Copernicus Land Monitoring Service, EEA

Příloha 9: Nově vzniklé kategorie CLC po rektivaci v období 2012-2018 (zdroj: autor)

ZMĚNA CORINE LAND COVER V OBDOBÍ 2012-2018

Nově vzniklé kategorie po rektivaci

