

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA BIOTECHNICKÝCH ÚPRAV KRAJINY



VYHODNOCENÍ ÚZEMÍ PŘÍBRAMSKÉHO KRAJE
OVLIVNĚNÉHO TĚŽBOU URANOVÉ RUDY
Z HLEDISKA LAND-USE/LAND COVER

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Markéta Hendrychová, Ph. D.

Diplomant: Bc. Lenka Neužilová

2019



Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autorka práce:	Bc. Lenka Neužilová, B.C.L.
Studijní program:	Krajinné inženýrství
Obor:	Regionální environmentální správa
Vedoucí práce:	Ing. Markéta Hendrychová, Ph.D.
Garantující pracoviště:	Katedra biotechnických úprav krajiny
Jazyk práce:	Čeština
Název práce:	Vyhodnocení území příbramského kraje ovlivněného těžbou uranové rudy z hlediska land-use/land cover
Název anglicky:	Current state of the landscape, uranium mining, landscape development, reclamation after mining from the point of view of land-use/land cover
Cíle práce:	<ol style="list-style-type: none">1. Analýza vývoje těžby uranové rudy na Příbramsku od počátku do současnosti.2. Vyhodnocení změny krajiny po těžbě a vliv na životní prostředí.3. Zmapování zastoupení jednotlivých land – use ve sledovaných obdobích na základě terénního průzkumu, zakreslení do leteckých snímků, následné převedení do GIS a grafického znázornění.4. Popis průběhu rekultivace zájmového území.
Metodika:	<ol style="list-style-type: none">1. Zjistit a porovnat dostupné mapové – obrazové (datové) podklady o lokalitě na: http://kontaminace.cenia.cz/ http://portal.nature.cz/ http://geoportal.cuzk.cz/ (archivní mapy) http://www.geology.cz/extranet/mapy http://www.uhul.cz/mapy-a-data/katalog-mapovych-informaci http://portal.cenia.cz/eiasea/view/eia100_cr,2. Zjistit dostupné podklady o historii území a těžbě, seznámit se s územním plánem popř. další dostupnou dokumentací. Vyhodnotit vývoj zájmové lokality na základě dostupných datových podkladů3. Vyhodnotit aktuální stav území a aktuální využití krajiny na základě terénního průzkumu lokality. Terénní průzkum zaznamenat do leteckých snímků (ortofotomapy) Výsledky následně vyhodnotit v GIS a znázornit v grafech.
Doporučený rozsah práce:	60
Klíčová slova:	aktuální stav krajiny, těžba uranu, vývoj krajiny, rekultivace po těžbě

Doporučené zdroje informací:

1. AICHLER J., ALEXA J. AULICKÝ R. [eds], 2003: Rudné a uranové hornictví České republiky. Anagram s. r. o., Ostrava: 647 s.
2. CÍLEK V., LOŽEK V. [eds], 2011: Obraz krajiny. Pohled ze Středních Čech. Dokořán, Praha: 310 s.
3. 1. Antwi, E. K. et al. (2014): Land cover transformation in two post-mining landscapes subjected to different ages of reclamation since dumping of spoils. Springerplus, 3(1), 702.
4. 2. Lipský, Z. (1999): Sledování změn v kulturní krajině. UAE LF ČZU, Kostelec nad Černými lesy. 71 p.

Předběžný termín obhajoby: 2018/19 LS - FŽP

Elektronicky schváleno: 8. 3. 2019
prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.
Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno: 11. 3. 2019
prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.
Děkan

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně, pod vedením Ing. Markéty Hendrychové, Ph.D. a uvedla jsem všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala.

V Praze 12. dubna 2019

.....

Bc. Lenka Neužilová

Děkuji vedoucí diplomové práce Ing. Markétě Hendrychové, Ph.D. za vedení, cenné informace a odborné rady, které byly nezbytné pro vypracování této práce. Dále děkuji zaměstnancům státního podniku DIAMO za vstřícnost, poskytnutí materiálů a pomoc při průzkumu v terénu. V neposlední řadě děkuji své rodině za podporu a pochopení.

V Praze 12. dubna 2019

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá vyhodnocením krajiny po těžbě uranové rudy v okolí města Příbramě z hlediska land-use/land-cover. Analyzuje vývoj těžby od počátku do současnosti. Hodnotí změnu krajiny a vliv na životní prostředí. Na základě terénního průzkumu mapuje jednotlivá zastoupení land-use, zakreslení do map, zpracování do GIS a následné vyhodnocení do grafů. Popisuje průběh uskutečněných rekultivací a podrobně popisuje současnou studii státního podniku DIAMO na likvidaci hald. Z výsledků vyplývá, že zásadní rozhodnutí, jak s krajinou, která je zdevastovaná těžbou, naložit, je teprve na samém počátku. Při tom se jedná o rozsáhlé území téměř 60 000 km². Samotné odvaly je rozprostírají na ploše 25 298 km². Dosavadní rekultivace hald zalesněním bohužel stále ještě nevyřešila základní otázky co s haldami do budoucnosti, jak řešit nepříznivou radonovou situaci v intravilánech blízkých obcí, jak tuto oblast zahrnout do územního rozvoje, případně jak využít zdroje nerostných surovin, které haldy ukrývají.

Klíčová slova: aktuální stav krajiny, těžba uranu, vývoj krajiny, rekultivace po těžbě

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the evaluation of the landscape after uranium ore mining in the vicinity of the town of Příbram in terms of land-use / land-cover. It analyzes the development of mining from the beginning to the present. It assesses landscape change and environmental impact. Based on the field survey, it maps individual representations of land-use, plotting to maps, processing to GIS and subsequent evaluation to graphs. It describes the course of the reclamation carried out and describes the current study of the state enterprise DIAMO for the liquidation of heaps. The results show that it is only at the very beginning that a fundamental decision on how to deal with a land that is devastated by mining is still in its infancy. This involves a large area of almost 60,000 km². The dumps themselves cover an area of 25 298 km². Unfortunately, the existing reclamation of heaps by afforestation has not yet solved the basic questions of what to do with the heaps for the future, how to address the unfavorable radon situation in the urban areas of nearby villages, how to include this area in spatial development, or how to utilize the mineral resources that the heaps hide.

Keywords: current state of the landscape, uranium mining, landscape development, reclamation after mining

Obsah

1	Úvod.....	9
2	Cíle práce	10
3	Literární rešerše	11
3.1	Uran/nerost	11
3.2	Způsob těžby uranové rudy	13
3.3	Historie těžby uranové rudy v Čechách.....	13
3.4	Historie těžby stříbrných rud na Příbramsku.....	14
3.5	Historický vývoj hornického města Příbrami.....	15
3.6	Krajina	17
3.6.1	Krajina ovlivněná těžbou.....	18
3.7	Vliv těžby na krajinu a složky životního prostředí.....	19
3.7.1	Vliv těžby na faunu a floru	19
3.7.2	Vliv těžby na půdu.....	20
3.7.3	Vliv těžby na ovzduší	20
3.7.4	Vliv těžby na vodu.....	21
3.7.5	Vliv těžby na člověka	22
3.8	Rekultivace	23
3.9	Legislativa	25
4	Metodika	27
5	výsledky	30
5.1	Popis jednotlivých lokalit uranového ložiska Příbram.....	30
5.1.1	Č. 1 - Lešetice, katastrální území Lazsko	30
5.1.2	Č. 2 – Lešetice, katastrální území Lešetice	31
5.1.3	Č. 3 – Kamenná, katastrální území Lazsko	32
5.1.4	Č. 3a – Kamenná, katastrální území Kamenná u Příbramě	33
5.1.5	Č. 3c – Kamenná, katastrální území Kamenná u Příbramě	33
5.1.6	Č. 4 – Lešetice, katastrální území Lešetice	34
5.1.7	Č. 5 – Brod, katastrální území Brod u Příbramě	35
5.1.8	Č. 6 Brod, katastrální území Brod u Příbramě	36

5.1.9	Č. 9 – Jerusalem, katastrální území Háje u Příbramě.....	38
5.1.10	Č. 10 – Bytíz, katastrální území Bytíz.....	39
5.1.11	Č. 11 – Bytíz, katastrální území Bytíz.....	39
5.1.12	Č. 11A - Bytíz, katastrální území Bytíz.....	40
5.1.13	Č. 13 – Jerusalem, katastrální území Háje u Příbramě.....	41
5.1.14	Č. 15 – Lešetice, katastrální území Brod u Příbramě.....	41
5.1.15	Č. 16 – Bytíz, katastrální území Háje u Příbramě.....	43
5.1.16	Č. 17 – Bytíz, katastrální území Dubenec u Příbramě.....	43
5.1.17	Č. 18 – Třebosko, katastrální území Třebosko.....	43
5.1.18	Č. 19 – Bytíz, katastrální území Dubenec u Příbramě.....	44
5.1.19	Č. 20 – Skalka, katastrální území Dlouhá lhota u Dobříše.....	46
5.1.20	Č. 21 – Háje, katastrální území Dubno.....	47
5.1.21	Č. 22 – Bytíz, katastrální území Drásov u Příbramě.....	48
6	Diskuse.....	52
7	Závěr.....	56
8	Přehled literatury a použitých zdrojů.....	57
8.1	Literární zdroje.....	57
8.2	Elektronické zdroje.....	61
9	Seznam obrázků.....	63
10	Přílohy.....	65
10.1	Seznam příloh.....	65

1 ÚVOD

Jedním z největších zásahu do krajiny je těžba nerostných surovin. Konečné následky, jsou primárně závislé na provedení těžby, značný podíl má ovšem také způsob, jakým škody na krajině odstraníme.

Těžba uranu na Příbramsku se datuje od podpisu mezinárodní smlouvy mezi ministrem zahraničního obchodu Robertem Rybkou a ruským protějškem Ivanem Vakulinem dne 23. listopadu 1945. Tento mezivládní pakt, který Československo zavazoval k tomu, že veškerý vytěžený jaderný materiál z našeho území budeme mít za povinnost dodávat Sovětům, raketově odstartoval těžbu uranu. V té době bylo ložisko uranu v Jáchymově již téměř vytěžené, proto byli sovětští geologové vysláni na průzkum do Příbrami. Výsledky průzkumů ukázaly velké zásoby uranové rudy a Příbram se postupně stala hlavním centrem těžby uranu. Zároveň se uran stal světovým strategickým zbrojním materiálem. Příbram rostla a rozvíjela se. Během 10 let se populace v Příbrami zdvojnásobila. Obavy Rusů ze studené války zapříčinily hromadění uranu a vysoký rozmach těžby bez ohledu na její následky a to především nevratné škody na životním prostředí a zdraví horníků (Velfl, 2003).

Těžba uranu na Příbramsku byla ukončena v roce 1991, především díky politickému převratu v listopadu 1989, kdy skončila politická nadvláda Sovětského svazu. Teprve po skončení těžby se začala zásadně řešit rekultivace hald a výsypek. Vzhledem k obrovskému množství vytěžené hlusiny budou rekultivace probíhat ještě další desetiletí. Veškeré práce jako jsou rekultivace, zahlazování stop po těžbě v podobě likvidace nevyužívaných budov a bývalých těžebních objektů včetně samotných hlubinných dolů provádí s. p. DIAMO (Diamo, 2018 a).

Důsledky intenzivní těžby se značně projeví na krajině i na jednotlivých složkách životního prostředí. Diplomová práce se zabývá vyhodnocením aktuálního stavu území LULC a grafickým porovnáním se stavem v těsném počátku těžby v těžební lokalitě Příbram. Následné rekultivace jsou jedním z nástrojů, kterým můžeme, alespoň částečně, krajině upravit její tvář a funkci, případně začlenit posttěžební plochy do krajiny a využít předností, které daná lokalita nabízí. Cílem rekultivací je kromě estetického hlediska především vytvoření přírodního a produkčně hodnotného celku, který bude lidstvu dále sloužit pro hospodaření a odpočinek.

2 CÍLE PRÁCE

1. Analýzy vývoje těžby uranové rudy na Příbramsku od počátku do současnosti.
2. Vyhodnocení změny krajiny po těžbě a vliv na životní prostředí.
3. Zmapování zastoupení jednotlivých land - use ve sledovaných obdobích na základě terénního průzkumu, zakreslení do leteckých snímků, následné převedení do GIS a grafického znázornění.
4. Popis průběhu rekultivace zájmového území.

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 URAN/NEROST

Uran je radioaktivní prvek, který má stříbrobílou barvu. V čistém stavu představuje těžký lesklý kov. V přírodě se vyskytuje v různých podobách. Díky lidské činnosti se jeho koncentrace v životním prostředí stále zvyšuje (Lagauzère, 2009).

Byl objeven v Jáchymově, při těžbě stříbra, jako černý nerost. Je podobný těžným černým rudám, ale neobsahuje žádné stříbro. Od počátku byl nazýván „kamenem smůly“, smolkou. Neboť pokud na tento černý nerost horníci narazili, stříbrná žíla zmizela. Z toho důvodu jakého si neštěstí v dobývání stříbra a také veliké podobnosti s černou smůlou pojmenovali uraninit, smolinec. Pravý potenciál radioaktivních prvků byl znám až později a proto tak smolinec končil nevyužit na příbramských haldách (Kubát, 1994).

Téměř čtvrtstoletí byl používán maximálně na vyplnění prostorů, vyrubaných po těžbě stříbra a vybudování základů skromných hornických domků (kol. autorů 1975, Kafka a kol. 2003).

Až po roce 1789 se stal předmětem vědeckého zájmu a teprve chemik Martin Klaproth ho pojmenoval po právě objevené planetě Uran. Klaproth stanovil chemické vlastnosti uranu. Ryzí neboli čistý uran získal v roce 1841 Francouz Eugene-Melchior Peligot. V polovině 19. století se uran stal vyhledávanou surovinou pro výrobu barev. Jáchymovští hutní chemikové Adolf Patera a Arnošt Vysoký vypracovali technologii, která se dala použít na barvení skla a porcelánu.

V roce 1898 se manželům Marii Curie-Sklodovské a Pierrovi Curie podařilo z uranové rudy, dovezené z Jáchymova, izolovat nové prvky nazvané polonium a radium.

Svémi vlastnostmi je uran radioaktivní chemický prvek, kov, který patří mezi aktinoidy. Nejvýznamnější vlastností je vysoká hustota, nejvyšší atomová váha ze všech přirozených prvků, obsahuje tři izotopy s hustotami 234, 235, 238, také jeho radioaktivita je ve stálém poměru (kol. autorů 1975). Z uranu U-238 vzniká radioaktivní přeměnou pro lidské tělo nebezpečný radon Rn-222. Bezbarvý, nereaktivní plyn, bez chuti a zápachu. Díky své nestálosti postupně zaniká následným radioaktivním rozpadem. Zvláště nebezpečná je jeho inhalace, při které vznikají

bronchogenní karcinomy, rakovina plic. Nejvíce takto onemocněli horníci uranových dolů. Počet obětí této se odhaduje na desetitisíce. Počátkem 50. let 20. století bylo zjištěno, že stačí doly řádně odvětrat a zavést důležitá opatření v bezpečnosti práce (Catton, Wilkinson 1973, Holzbecher 1974). Částice unikající z jádra velkou rychlostí, pokud narazí na nějakou molekulu v lidském těle, například bílkovinu, může ji rozbít na atypické fragmenty, které nejsou pro lidský organismus obvyklé, a lidské tělo se s nimi nedokáže vypořádat. Tím způsobují akutní otravu, neboli nemoc z ozáření, která může končit i smrtí (Carvalho, 2007).

Tyto radioaktivní látky mají důležitou vlastnost a tím je poločas rozpadu. To znamená, že jsou závislé na čase a jejich účinek s časem postupně zmenšuje. Jsou u různých prvků různě dlouhé např. plutonium a jeho poločas rozpadu je přibližně 25 tisíc let. Nebezpečné je kromě radonu také gama záření, které silně působilo na pracovníky v podzemí převážně v uranových dolech. Toto záření proniká na rozdíl od záření alfa a beta paprsků také skrz pracovní oděvy. Vlivem záření docházelo k rakovině plic, k leukémii a tvorbě zhoubných nádorů. Rakovinu plic vyvolával v uranových provozech i polétavý radioaktivní prach v ovzduší. Částice o velikosti 1–2 μm (označované jako aerosoly) pronikají do plicních sklípků (kol. autorů 1975).

Velké množství uranové rudy se vyskytuje například USA, v Kanadě, Rusku, Kongu, Indii, Nigérii, Zairu, Namibii, Gabonu, Uzbekistánu, Kazachstánu a Jihoafrické republice (Brodell, Merkel 2008).

Běžně netvoří souvislá ložiska jako jiné kovy, ale bývá rozptýlen. Díky této vlastnosti se dají skutečné zásoby jen velmi těžko odhadnout. Uranové minerály jsou buď samy sloučeninami těžkých kovů a uranu nebo provázejí sloučeniny těžkých kovů. Uran se vyskytuje v rudách, které obsahují jen několik málo desetin procenta. Ložiska s koncentracemi nad 1 % uranu se vyskytují výjimečně, a to ještě v množstvích nejvýše maximálně tisíc tun. Uranové rudy obsahují kromě uranu i další radioaktivní látky z jeho rozpadové řady. Z důvodů nízkého obsahu uranu v rudě navazuje na vlastní těžbu nákladné zpracování za účelem jeho koncentrování (Kafka a kol. 2003, Burian a kol. 2009).

Obohacený Uran se dá využívat pro jaderné účely jako palivo v jaderných reaktorech, pohon jaderných ponorek nebo jako náplň jaderných bomb. Neobohacený Uran díky své vysoké hustotě je používán tam, kde je potřeba dosáhnout vysoké hmotnosti například dosažení značné kinetické energie při malém objemu, zatížení a vyvážení.

3.2 ZPŮSOB TĚŽBY URANOVÉ RUDY

Uranová ruda se obecně dobývá hlubinnou nebo povrchovou těžbou. Hornickým způsobem, nebo také chemickou těžbou. Při těžbě hornickým způsobem vzniká velké množství odvalů. Ty obsahují horniny, kde se stále nějaké malé množství uranu vyskytuje. Obsah uranu na odvalech již není pro ekonomické využití zajímavý, ale hornina stále obsahuje tolik radioaktivních prvků, že může ohrožovat životní prostředí. Chemický způsob představuje nejzávažnější dopad těžby uranu na životní prostředí, největším problémem je zamezit znečištění podzemních, povrchových vod a odvrátit kontaminaci vodohospodářských celků (kol. autorů 1975, Staněk 1995).

Z hlediska negativních dopadů těžby na okolní přírodu je uranový průmysl přiřazen na třetí místo za velkoplošnou těžbu hnědého uhlí lomovým způsobem v Severočeské hnědouhelné a Sokolovské pánvi a těžbou černého uhlí na Ostravsku. Na území ČR evidujeme více než 200 lokalit, kde bylo životní prostředí značně poškozeno průzkumem, těžbou nebo úpravou uranových rud. Celková plocha zasažená činností uranového průmyslu je více než 0,5 mil. ha (Lepka, 2003).

3.3 HISTORIE TĚŽBY URANOVÉ RUDY V ČECHÁCH

Za úplný počátek uranového hornictví v Čechách lze považovat zahájení těžby na dole Jáchymov, v roce 1945 těžební organizací Československý uranový průmysl, předchůdce dnešního státního podniku DIAMO (Jež, 2012a). Na nátlak Sovětského svazu se v 50. letech minulého století těžba rozšířila i do dalších oblastí Čech a Moravy. Nejčastěji to byly oblasti, kde se těžilo stříbro. Nejvýznamnější lokalitou byla Příbram, dále pak oblast Hamr - Stráž pod Ralskem, Dolní Rožínka a další ložiska v jižních a západních Čechách (Vašků, 2008).

Poptávka po radioaktivních materiálech pro výrobu nukleárních zbraní přinesla po 2. světové válce významnou revoluci v těžbě uranové rudy. Strategický význam pro tehdejší Sovětský svaz mělo Československo. Dostalo se na 9. místo v pořadí světových producentů uranu (Aichler a kol., 2003).

3.4 HISTORIE TĚŽBY STŘÍBRNÝCH RUD NA PŘÍBRAMSKU

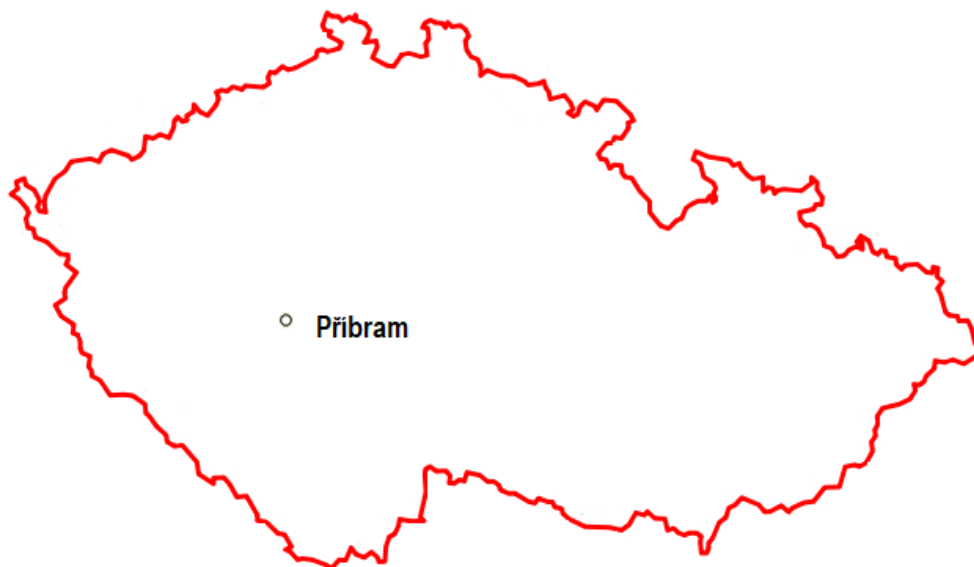
Dobývání vzácných kovů na Příbramsku sahá až do středověku. Lze se jen dohadovat, jakým způsobem a kde přesně k těžbě docházelo. Nejspíše se jednalo o získávání vzácných kovů rýžováním na potoce Litavka mezi Bohutínem a Trhovými Dušníky a též v okolních údolích. Zde se z naplavenin získáváno zlato a ze stříbrnosných žil ústících až na povrch zřejmě i stříbro. První dochovaná zpráva související s hornickou činností na Příbramsku je z 21. dubna 1311 a týká se darování hutě. Od 13. století se v oblasti Březových hor rozvíjí těžba těžkých kovů, zejména olova a stříbra. Rozsah těžby ale tehdy nebyl v porovnání s ostatními doly nijak významný, za celé 16. století se zde například vytěžilo pouze okolo 11 tun stříbra.

Největší rozvoj lokality nastal až v 18. a 19. století. Tehdy se Příbramsko stalo nejvýznamnějším producentem stříbra v Evropě. Svoji těžbou dokázalo pokrýt spotřebu stříbra v tehdejší Rakousko – Uhersko z téměř 97%. Lokalita Březové Hory dokázala v té době obstát díky své rentabilitě a efektivitě i mezi světovou konkurencí. Těžba se původně odehrávala v hloubkách do 100m. Okolo roku 1870 se začaly při těžbě používat parní stroje, s jejichž pomocí bylo možné provádět těžbu ve větších hloubkách. V roce 1875 se právě na Příbramsku v dole Vojtěch podařilo dosáhnout světového prvenství, a to těžbou z hloubky 1 kilometru. V průběhu 19. století, které lze hlediska těžby považovat za nejvýznamnější, bylo vytěženo 1416,7 tun stříbra a 168 245 tun olova.

Ve 20. století docházelo k postupnému útlumu těžby a její oficiální ukončení proběhlo dne 30. června 1978. Celkem se v uvedené oblasti vytěžilo přes 3400 tun stříbra, 244kg zlata a 360 tisíc tun olova (Kuča, 1997).

3.5 HISTORICKÝ VÝVOJ HORNICKÉHO MĚSTA PŘÍBRAMI

Obr. č. 1 – Lokalizace zájmového území



Zdroj : cuzk.cz

Město Příbram se nachází jihozápadně od Prahy, na úpatí Středních Brd. Dle archeologických výzkumů se za nejstarší osídlení území Příbrami považuje starší doba kamenná přibližně 250 000 let před n. l. – 6. tis. let před n. l. Dobývání stříbra, mědi, olova a zlata je přisuzováno starým Keltům z doby keltské kolonizace. Keltové rozvíjeli řemesla, především hutnictví, kovářství a umělecké řemeslnictví a k tomu právě využívali dostupných materiálů železa a železných rud. Osídlování tak započalo pouze při stezkách a v blízkosti nalezišť, tedy dolů. To potvrzují i nálezy bronzových náramků z 3. a 2. stol. před n. l. v okolí Příbrami. (Löw J., Míchal I. 2003, Velfl 2003, 2007, Kuča 2004, Majer 2004).

Nejstarší dochovaný písemný doklad o existenci města Příbrami je z roku 1216, kdy pražský biskup Ondřej koupil statek pojmenovaný Příbram. Toto místo se nacházelo na Zlaté stezce vedoucí z Bavorska do Prahy. Historicky patří ke známým Královským horním městům. (Polák 1977, Velfl 2003, Kuča 2004).

Významným mezníkem pro město bylo přestavění tzv. Zlaté stezky na cestu nazývanou „Císařskou silnicí“ a tím byl v roce 1827 dán vývoj organizované přepravy osob. Následoval ekonomický růst, příliv obyvatelstva a rozvoj dalších

řemesel. Rozšiřovalo se centrum města i uličky vybudované ve středověku a rostla zástavba po okraji města (Velfl 2003).

Dalším důležitým mezníkem bylo založení montánního učiliště v roce 1849. O rok později udělil císař František Josef I. škole titul báňská akademie a ta v roce 1894 získala statut vysoké školy, která byla v roce 1904 přejmenována na Vysokou školu báňskou v Příbrami. Vysoká škola báňská byla do dob trvání Rakouska – Uherska jedinou existující vysokou školou v západní části říše. Škola zde existovala až do roku 1946. Vznik školy si Příbram zasloužila, hlavně proto, že se od poloviny 19. stol. stala hlavním dodavatelem stříbra a olova ve střední Evropě. Město bylo zároveň středem montánních věd a techniky rudného hornictví (Velfl 2003, 2007, Kuča 2004).

Již v úvodu, jsem zmínila, další důležitý mezník v historii města Příbrami, kdy sovětská geologická skupina odhalila nebývalé množství uranového zrudnění nejen v Příbrami, ale i jeho blízkém okolí. Bylo to těsně po druhé světové válce, kdy se uran stal strategickou surovinou pro výrobu atomových zbraní. Krátce na to byly započaty dobývací práce. Produktivita byla od počátku nad očekávání velká. Průměrný postup ražení šachet činil 17 metrů za jeden měsíc, u horizontální ražby až 65 metrů a to bez jakékoli moderní mechanizace. Byla použita hlubinná těžba, metoda výstupkového dobývání plným výlomem a s vlastní zakládkou a výběrová metoda z mezipatrových chodeb (kol. autorů 1975, kol. autorů 1985).

Tato skutečnost měla za následek rychlý ekonomický růst. Vznikaly nové pracovní pozice a to nejen v dolech, ale ve všech souvisejících oblastech jako bylo stavebnictví, obchod, zdravotnictví a jiné služby. Město expandovalo. Budovala se sportovní zařízení, plavecký bazén, zimní stadion, fotbalová hřiště, kulturní domy i nemocnice. Velkorysé mzdy pracovníků v hornictví měly vliv také na výstavbu okolních vesnic. Malé chaloupky procházely rekonstrukcemi, stavěly se dvougenerační honosné vily a každá obec si stavěla i mohutná kulturní zařízení (Čáka, 2002, Hornické muzeum Příbram, 2018).

Těžba uranové rudy dosáhla svého vrcholu v roce 1962. Následně produkce uranu postupně klesala a dne 30. 9. 1991 definitivně ustala. Obyvatelstvo ztratilo práci, nové větší firmy se v té době rozrůstaly velice pomalu. Z toho důvodu bylo mnoho obyvatel přinuceno dojíždět za prací do šedesát kilometrů vzdáleného hlavního města Prahy, kam velké procento zaměstnané populace dojíždí dodnes. Jen malé procento zaměstnanců zůstalo pracovat ve státním podniku DIAMO, na údržbě, zabezpečovacích pracích a také na výstavbě kavernového zásobníku plynu (Velfl, 2008).

3.6 KRAJINA

Poprvé se s pojmem „krajina“ setkáváme počátkem 90. let 20. století (Cílek et al. 2011). Přesně popsat termín krajina ale není vůbec snadné, což dokládá nespočet existujících definic a různých úhlů pohledu, které jsou závislé především na vnímání každého samotného pozorovatele.

Jak uvádí Hadač (1982), tento pohled může být jak zcela konkrétní, tak i naopak abstraktní. Záleží na tom, za jakým účelem chceme konkrétní typ krajiny popsat. Subjektivně se dívá na krajinu laická veřejnost, jiným způsobem odborník, který ji zkoumá. Další pohled bude vnímat architekt a úplně jinak přírodovědec či historik, zemědělec, ekonom, politik či umělec (Sklenička, 2003).

Složitost krajinného systému se z pochopitelných důvodů odráží i v jeho struktuře a skladbě. Podle Demka (1974) je tento celek tvořen interakcí mezi prvky neživé přírody (litosféra, atmosféra, hydrosféra) a živé přírody, prvky půdního pokryvu a socioekonomických vlivů. V závěrečném důsledku je krajina natolik složitý a komplikovaný systém, že jej nemůžeme pochopit analýzou jednotlivých částí, ale pouze systémovým a celostním přístupem (Sklenička, 2003).

Podle zákona o ochraně přírody a krajiny se krajina definuje jako část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky (zákon č. 114/1992. SB). Odlišná definice je zanesena v Evropské úmluvě o krajině, v níž se uvádí, že krajina je přesně takovým územím, jak ho vnímají lidé a jehož charakter je dán interakcí a působením přírodních a lidských faktorů (COUNCIL OF EUROPE, 2000).

Ekolog nahlíží na krajinu jako na celek, který tvořen prvky přírodními a antropogenními, jejichž vzájemný vztah může být harmonický či nevyvážený (Sklenička, 2003).

Forman a Godron (1993) ji definují jako heterogenní část zemského povrchu, který je poskládán ze souboru vzájemně se ovlivňujících ekosystémů, které se v dané části povrchu v obdobných formách opakují. Pokud krajinu uchopíme z geomorfologického hlediska, můžeme ji vidět jako nemalou část zemského povrchu vyznačujícího se strukturou jednotlivých složek s jejich vzájemnými přirozenými vztahy (Mezera, 1979).

Miklós a Špinerová (2011) definují krajinu jako komplexní systém polohy, prostoru, georeliéfu a ostatních funkčně propojených prvků hmotných, přirozených i člověkem vytvořených a přetvořených.

Funkce krajiny má pro společnost řadu významných funkcí, které se s jejím rozvojem a prioritami různě mění. Podle nároků společnosti rozdělujeme krajinu na výrobní a obytnou. Tyto funkce jsou vzájemně propojené a neoddělitelné. Příkladem jsou venkovská stavení a zemědělská výroba, která dávají krajině svůj osobitý vzhled. Obdobně to funguje i u městských aglomerací a průmyslových zón.

Ovšem hlavní a nejdůležitější funkcí krajiny je přírodní funkce, která v sobě zahrnuje klimatické, biologické a hydrogeologické procesy, které vzájemně vytvářejí podmínky pro život člověka, rostlin a živočichů.

3.6.1 KRAJINA OVLIVNĚNÁ TĚŽBOU

Těžba negativně ovlivňuje přírodní prostředí a způsobuje tak škody spojené s jeho devastací již od starověku a středověku. Využívání litosférických zdrojů, stejně tak i těžba nerostů, znamená vždy velký zásah do geologických poměrů území (Prach, 2009). Těžba ohrožuje nejen samotná ložiska, ale i okolní prostředí (Kříbek a Zeman, 2002).

V případě hlubinné těžby dochází k nejviditelnější změně na povrchu, kdy je původní krajinný ráz zcela změněn ukládáním vytěžené hlušiny na výsypky. Tvoří se nové horizonty a vzniklé haldy tak mění původní tvář a tvar krajiny. Dochází tak ke vzniku nového antropogenního reliéfu.

Těžba v uranovém průmyslu se řadí mezi hlavní příčinu radioaktivního znečištění životního prostředí (Prach, 2009).

Kontaminací životního prostředí se mimo jiné zabývá také Charbeneau (1981), podle něhož voda z hlubinných dolů obsahuje mnoho radioaktivních látek.

3.7 VLIV TĚŽBY NA KRAJINU A SLOŽKY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Každý těžební způsob narušuje prostředí a těžba surovin se dotýká všech základních složek krajiny a životního prostředí. Většina vlivů má specifický charakter vyplývající ze způsobu dobývání a z druhu těžené suroviny (VOLNÝ, 1985). Podzemní těžba zpravidla nezpůsobuje tak rozsáhlé poškození krajiny jako těžba povrchová (Richter 2011, Řehounek a kol. 2010).

Zábor půdy, který při těžbě vzniká, mění ráz krajiny a snižuje možnosti jejího využívání, například pro rekreační účely (Neužil, 1998). Podle Richtera (2011) je biosféra účinky povrchové těžby narušena přímou destrukcí v celém dobývacím prostoru a na plochách vnějších výsypek odstraněním všech forem vyšších rostlin a živočichů, kteří nejsou schopni z pásma zasaženého těžbou uniknout. Narušení porostů, které tvoří významný stabilizační prvek daného ekosystému, se projeví na celkové rovnováze ekosystému (Neužil, 1998). Celoplošná likvidace krajiny znamená též zhoršenou možnost pro migraci zvířat a různých živočichů, neboť jsou narušeny migrační koridory (Neužil, 2001). Skrývkou půdního profilu dochází rovněž k destrukci mikroflóry a mikrofauny. Nepřímé účinky na biosféru se dotýkají také okolí těžební lokality (Gremlica, 2011). Jsou důsledkem působení imisí plyných a tuhých škodlivin vznikajících během těžby (Richter, 2011, Kašparová a kol., 2012).

3.7.1 VLIV TĚŽBY NA FAUNU A FLORU

Z hlediska negativních dopadů na životní prostředí je těžba uranu řazena na třetí místo za velkoplošnou těžbu hnědého uhlí lomovým způsobem a těžbu černého uhlí v Ostravsko-Karvinském revíru. V rámci celé České republiky představuje celková plocha ekologických zátěží způsobená činností uranového průmyslu 0,5 mil. ha, z toho plocha významně poškozená představuje přes 0,3 mil. ha (Lepka, 2003).

Ovlivnění půdy v důsledku hornické činnosti představuje především zábor zemědělské a lesní půdy (Kafka, 2003). Na Příbramsku se nachází objemově největší odvaly v České republice. Na 26 odvalech je uloženo cca 30 mil m³ vytěžené hlušiny (Lepka, 2003). Kromě vlastního záboru dochází také k degradaci v důsledku emisí a různých kontaminací uvnitř areálů i mimo ně. Podle Kafky (2003) je znovuvyužití

půdy vázané pod odvaly a odkališti pro zemědělské nebo lesnické účely prakticky nemožné.

Vlivem těžby většinou docházelo k redukci místních populací a narušení ekosystémů. Redukované populace však byly nahrazovány často novými, ve svém výskytu zcela ojedinělými. Na mnoha územích vznikala také nová stanoviště. Pokud měla alespoň několik málo hektarů a nebyla osázena monokulturními dřevinami, měnila svou přirozenou sukcesi v biologicky cenná refugia (Kafka, 2003).

Devastující vliv na faunu a flóru a faunu mělo především zakládání těžebních areálů, budování příjezdových cest a vytváření odvalů. Docházelo k záboru půdy, zničení krajiny, průchodnosti krajiny a likvidaci biokoridorů. (Aichler a kol., 2003).

Tato místa, změněná, nebo zdevastovaná lidskou činností ztrácí na energetické stabilitě. Jde o zhoršení podmínek pro primární sukcesi. Krajina má nedostatek vody, zahřívá se více než okolí a dochází k vysušování výsypek a hald (Bodlák a kol., 2012). Mezi jednotlivými těžebními prostory zůstaly zachovány lesní porosty, meze, remízky a tak se polní ptactvo a malá zvěř mohla částečně zabydlet v přílehlém území (Aichler a kol., 2003). V případě, že se v rámci rekultivace určité území zalesňovalo, docházelo ke změnám trofických a antropických podmínek, složení živočišných a rostlinných druhů se následně změnilo (Bejček, 1981).

3.7.2 VLIV TĚŽBY NA PŮDU

Ovlivnění půdy v důsledku hornické činnosti představuje především zábor zemědělské a lesní půdy (Kafka, 2003). Na Příbramsku se nachází objemově největší odvaly v České republice. Na 26 odvalech je uloženo cca 30 mil m³ vytěžené hlušiny (Lepka, 2003). Kromě vlastního záboru dochází také k degradaci v důsledku emisí a různých kontaminací uvnitř areálů i mimo ně. Podle Kafky (2003) je znovuvyužití půdy vázané pod odvaly a odkališti pro zemědělské nebo lesnické účely prakticky nemožné.

3.7.3 VLIV TĚŽBY NA OVZDUŠÍ

Během celé doby důlního provozu se větracími jámami a ventilátory dostávalo do ovzduší značné množství radonu a prachu. Udržovalo se tím zatížení horníků v povolených mezích, ale na druhou stranu výrazně se zvyšovalo zdravotní

riziko obyvatel v žijících v přilehlém okolí. (Aichler a kol., 2003). Bohužel toto zatížení přetrvává i po ukončení těžby, dokud se štolý v rámci útlumových prací větrají (Sequens, Hlasová a kol. 2003).

Koncentrace radonu v zemské atmosféře jsou velice nízké, pohybují se na spodní hranici detekce těch nejcitlivějších přístrojů (Aichler a kol., 2003).

3.7.4 VLIV TĚŽBY NA VODU

Aichler a kol. (2003) uvádí, že nejvíce devastující vliv měla důlní těžba na vodu. Nejproblematičtěji se jeví ztráta přirozených pramenišť a zdrojů pitné vody.

Povrchové vody jsou nejvíce ovlivňovány vodami důlními, a to v závislosti na existenci a účinnosti jejich čištění před vypuštěním do recipientu. Okysličené povrchové i podzemní vody prosakují do dolu a urychlují zvětrávání zejména sulfidů a dalších ložisek a minerálů okolních hornin. Důlní vody se tak stávají kyselými, síranovými, značně mineralizovanými, s vysokým obsahem železa. V případě uranových ložisek jsou kontaminanty uran a radium. Další znečištění působí ropné látky, maziva či polychlorované bifenyly a souvisí s použitou technologií. V menší míře mohou být povrchové vody znečištěny také spadem prachu (Kafka, 2003).

Podzemní vody jsou většinou kontaminovány průsakem z odvalů, a především z odkališť, které byly v minulosti budovány bez dostatečné izolace od propustného podloží. Průsakové atmosférické i technologické vody obsahují kovy, flotační činidla a další chemické látky. Řešením je dlouhodobé a náročné jímání a čištění průsakových vod před jejich vypuštěním do životního prostředí (Kafka, 2003). V Příbramské těžební oblasti musely být na základě požadavků veřejnosti u některých odvalů vybudovány malé dekontaminační stanice, aby škodlivé průsaky z těchto hald neznečišťovaly příbramský potok a přilehlé zahrádkářské kolonie (Lepka, 2003).

K negativním vlivům řadíme ohrožení lidského zdraví v případech, kdy se kontaminovaná voda čerpaná během těžby z hlubinných dolů využívala v zemědělství (Charbeneau 1981, Antunes 2007, Schurgin 1973).

Jak uvádí DIAMO, s. p. (2019) důlní voda je z příbramského ložiska čerpána v různé kvalitě celkem na třech místech.

Prvním z nich je vrt v areálu šachty č. 15. Voda z tohoto vrtu se dále neupravuje, vychází z hlubinného pramene v žulovém masívu, jedná se o pitnou,

velice kvalitní vodu, která splňuje limity předepsané Státním ústavem pro jadernou bezpečnost. Jáma šachty č. 15 byla propojena s ostatními důlními díly příbramského ložiska. V současné době je jáma zatopena, tak jako celé příbramské uranové ložisko. Hladina důlní vody se pohybuje mezi kótami 420 až 436 metrů nad mořem v závislosti na intenzitě průsaku povrchových vod a na možnostech a potřebě. V současné době je využíváno 2. patro, které je vyraženo v hloubce 100m od ohlubně na kótě 449,1 m. n. m. a tudíž je nad kótou nejvyššího zaplavení za zatopenou částí. Z původního překopu orientovaného na sever k jámě šachty 5 byl vybudován rezervoár na vodu, která je zde jímána a zbudovaným vrtem je čerpána na povrch a využívána k dotaci příbramského potoka.

Druhé místo se nachází v areálu šachty 19. Zde je dekontaminační stanice - čistírna důlních vod. Budována byla od září 2004 do října 2005. Zajišťuje čištění vod od kontaminantu (uran, radium, železo, látky rozpuštěné i nerozpuštěné) ze zatápěného příbramského ložiska s projektovanou průměrnou kapacitou čištěných a následně vypouštěných důlních vod 35 l/s, při maximální kapacitě 80 l/s. Voda je následně vypouštěna do říčky Kocáby, která pramení nedaleko obce Dubno přibližně asi 3 km východně od centra Příbrami a ústí do řeky Vltavy.

Třetí místo pro čerpání důlní vody se nachází v areálu šachty 11a. Odčerpávaná voda je vedena do kalového pole, které se nachází v nedalekém areálu šachty 10 – Bytíz. Po dekontaminaci (o kapacitě max. 40 l/s) je vypouštěna rovněž do říčky Kocáby (Díart, 2019).

3.7.5 VLIV TĚŽBY NA ČLOVĚKA

Těžba uranové rudy přinesla do příbramské oblasti, která byla původně zemědělská nebývalé možnosti pracovních příležitostí ve všech různých profesích, a to nejen báňských. Zvýšení sociálních podmínek rodin vneslo do tohoto kraje vysokou životní úroveň. Z hlediska výstavby se město Příbram ve velice krátkém čase stalo moderním městem, kde občané měli veliké možnosti sportovního a kulturního vyžití, zdravotnictví a školství bylo na vysoké úrovni.

V uranovém průmyslu na Příbramsku práci našlo více než 35 000 místních a nově příchozích pracovníků v oblastech zajišťujících těžbu, výstavbu, dopravu, strojírenství, vývoj a výzkum, sociální služby, zdravotnictví, průzkum a další. Pro rozvoj města Příbramě a přilehlých obcí měla těžba uranové rudy obrovský ekonomický přínos a značné zvýšení životní úrovně obyvatel. Tato skutečnost nesla

bohužel i negativní stránku především v tom, že si zaměstnanci dostatečně neuvědomovali negativní dopad na své zdraví. Převážně zvýšená úrazovost, smrtelné pracovní úrazy na dobývce a častý výskyt nemocí z povolání. Naprosto opomíjena byla také ochrana životního prostředí, pod vlivem sovětských odborníků byly výsledky těžby na předním místě (Kubát, 2018).

3.8 REKULTIVACE

Volba nejvhodnějšího způsobu rekultivace patří k velmi důležitému a náročnému procesu, který musí zohledňovat mnoho aspektů. Charakter vlastních projektových a realizačních prací je podmíněn stavem degradace (resp. devastace či destrukce) rozlohou ploch určených k rekultivaci a rekultivačním cílem, neboli k jakým účelům má rekultivovaná plocha sloužit (Smolík, 2006).

Rekultivovanou plochu lze podle Skleničky (2003) ve vztahu k okolní krajině v zásadě pojmout dvěma způsoby:

- rekultivovaná plocha má splynout s okolím – v takovém případě musí návrh struktury nové krajiny korespondovat s aktuálními charakteristikami území v širším kontextu lokality
- rekultivovaná plocha má vyniknout vůči okolí – návrh nové krajiny bude kontrastní vůči aktuálnímu stavu území v širším kontextu lokality

Bez ohledu na motiv rekultivace by výsledná rekultivovaná krajina měla splňovat následující požadavky (Sklenička, 2003):

- ekologickou a hydrologickou vyrovnanost ve vztahu k okolní krajině
- esteticky pozitivní začlenění rekultivované lokality do krajiny
- ekonomicky udržitelný, neboli racionální způsob využití lokality
- hygienickou nezávadnost řešení

Těchto základních strategických požadavků lze dosáhnout jen integrovaně koncipovanou rekultivací, úměrným uplatňováním zemědělských, lesnických, hydričských a rekreačních způsobů rekultivace. Při volbě optimálního způsobu rekultivace je nutno vycházet z následujících faktorů: ekologického, sociálně-ekonomického, územně technického (Štýs, 1990).

Státní podnik DIAMO představil novou studii likvidace odvalů na ložisku Příbram. V nabídce jsou 4 možné varianty:

Varianta I. – postupné odtěžování odvalů, které je závislé na regionální poptávce. Jde o dlouhodobou záležitost, protože celkový objem hlušiny na odvalech činí 25 mil. m³ (40 mil. tun). Při regionální poptávce stavebního kamene přibližně 130 000 t/rok by odtěžování trvalo 300 let (Rychtařík, 2018).

Varianta II. – postupná sanace a rekultivace odvalů na místě. Jde o krátkodobou variantu v období do 20 let. Primárně by se jednalo o rekultivaci podloží odvalů. Úhel svahů by se snížil ze 36° na 18° při zachování současných výšek odvalů. Zábor pozemků by byl větší, tvar v krajině avšak nepřirozený. Plocha samotného kužele, kde by byla nutná sanace a rekultivace by činila více než čtyřnásobek plochy v porovnání s variantou I (Rychtařík, 2018).

Varianta III. – částečné odtěžení odvalů a navazující sanace a rekultivace na místě. Částečné odtěžení odvalů s přepracováním materiálu na stavební kamenivo zkrátí dobu oproti variantě I. cca na polovinu, tj. na 75 až 125 let. Částečné odtěžení umožní rekultivaci zbytkového odvalu bez nadměrného záboru pozemků. Oproti variantě II. se plocha zbytkového odvalu, která se bude sanovat a rekultivovat, zvětší jen minimálně (Rychtařík, 2018).

Varianta IV. – přesun odvalů na předem určené místo. Principem IV. varianty je odtěžování odvalů, které byly pro tento projekt pečlivě vybrány. Konkrétně se jedná se o odvaly jam č. 3, 3A, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 11A, 15 a 19. Celkově představují objem 24 mil. m³ to se rovná 94 % objemu všech odvalů uranového ložiska Příbram. Po přemístění hlušiny na centrální odval, dojde k separaci kontaminantů tj. uranových a polymetalický rud.

Pro uložení centrálního odvalu byl vybrán jako nejvhodnější prostor jámy č. 21, již odtěženým odvalem jámy č. 16, dálnicí D4, bývalou úpravnou 1. máj a skládkou komunálního odpadu, která je umístěna u odkaliště I - Bytíz (Rychtařík, 2018).

Tato plocha o výměře více než 94 ha poskytuje ideální prostor a zároveň nebude v krajině vytvářet novou umělou dominantu, ale měla by se vhodně začlenit do místního reliéfu, se kterým postupně splyne v rámci přirozené sukcese. Celkové odtěžování jednotlivých odvalů a přípravné práce centrálního odvalu se předpokládají po dobu maximálně 25 let s tím, že v okolí jednoho místa v trase záměru nebude probíhat doprava či těžba kameniva déle než 15 let. Kamenivo

uložené na centrální odval bude nadále využíváno pro výrobu stavebního kameniva (Pašek, 2018).

Podle Rychtaříka (2017) je likvidace odvalů dlouhodobě plánovaná, jako součást rekultivace krajiny následků hornické činnosti. Odvaly obsahují významné koncentrace kontaminantů. Z těchto důvodů není možné odvaly zpřístupnit veřejnosti, ani s nimi počítat do plánů územního rozvoje. Na odvaly je také nutné pohlížet jako na zdroje nerostných surovin, protože obsahují významné množství kameniva vhodného pro stavební účely a dále zhruba 400 000 t uranových rud, 800 t uranu a 400 000 t polymetalických rud.(Smolová, 2008).

3.9 LEGISLATIVA

Zákony, které souvisí s problematikou těžby uranové rudy, řadíme:

Zákon č. 185/2001 Sb. (Zákon o odpadech) – zákon se nevztahuje na odpady z hornické činnosti, vytěžené při dobývání nerostů a ukládané na haldách.

Zákon č. 44/1988 Sb. (Horní zákon) – zákon o ochraně a využití nerostného bohatství.

Zákon č. 157/2009 Sb. - Zákon o nakládání s těžebním odpadem, zákon definuje hlušinu jako těžební materiál z hornické činnosti při dobývání nerostů, který je ukládán na radioaktivních odvalech.

Zákon ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny

Zákon č. 100/2001 Sb. - Zákon o posuzování vlivů na životní prostředí

Zákon č 18/1997Sb. - Atomový zákon – zákon o mírovém využití jaderné energie a ionizujícím záření

Zákon č. 258/2000Sb. - Zákon o ochraně veřejného zdraví

Zákon č. 114/1992 Sb. - Zákon o ochraně přírody a krajiny

Zákon č. 201/2012 Sb. - Zákon o ochraně ovzduší

Zákon č. 254/2001 Sb. - Zákon o vodách

Zákon č. 289/1995Sb. - Lesní zákon

Zákon č. 183/2006 Sb. – Stavební zákon

Vyhláška MZe č. 77/1996 Sb., o náležitostech žádosti o odnětí nebo omezení a
podrobnostech o ochraně pozemků určených k plnění funkcí lesa

Vyhláška č. 590/2002 Sb. o technických požadavcích pro vodní díla

4 METODIKA

Ukončením hornické činnosti však nezmizel hornický ráz města a okolí. Již při příjezdu do této lokality, nás nejprve vítají obrovské haldy hlušín, které představují závažný zásah do krajiny a to nejen estetický. Bohatá hornická minulost je k vidění po celém městě a především v hornickém muzeu, které spravuje několik návštěvnických míst, která podrobně popisují hornickou činnost. Návštěvníky Příbramě mohou přilákat neméně zajímavé historické stavby, dochované hornické chalupy a především dominanta města, poutní místo Svátá Hora. Samotné město má dnes přibližně 35 000 obyvatel (Polák 1977, Velfl 2003, Kuča 2004).

Obr. č. 2 - Poutní místo Svátá Hora, dominanta města Příbramě



Zdroj : vlastní

Práci jsem zahájila sběrem materiálu a studiem dostupné literatury. Vzhledem k tomu, že město Příbram má bohatou historii, která je zaznamenána od 3. století před n. l. a také proto, že hornická činnost v této oblasti je stále aktivní, těžba uranové rudy byla ukončena teprve před 28 roky, dostupnost odborné literatury a studijního materiálu je obrovská. První má cesta vedla do hornického muzea v Příbrami a do památníku Vojna. Tato místa jsem navštívila mnohokrát předtím již

od základní školy, tentokrát jsem se zaměřila především na poznatky o těžbě uranové rudy. Místní knihovna uchovává obrovskou škálu knih a publikací o historii města Příbrami a těžební činnosti v Příbrami a jejím okolí.

Další cesta vedla do státního podniku DIAMO. U ředitele podniku Ing. Tomáše Rychtaříka, který sídlí ve Stráži pod Ralskem, jsem získala povolení do archivu podniku. Seznámila jsem se s pracovníky státního podniku DIAMO, jmenovitě s Mgr. Doležalovou a Ing. Zemkovou, obě pracující v archivu, který je umístěn v prostorách šachty č. 15. Archiv ukrývá neuvěřitelné množství materiálu, map, fotografií a dokumentů. Nejzajímavější pro mě byly výroční zprávy, které neobsahují pouze číselná data, ale jsou psané formou kroniky a obsahují mnoho zajímavých poznatků o zaměstnancích, pracovních podmínkách a tehdejší době.

Další mé kroky vedly za paní Archmanovou z oddělení pro správu ložisek, břemen a geologie která mě seznámila se současnou situací a činností DIAMA s. p. a poskytla mi potřebná data ohledně jam a odvalů všech 25 těžebních míst spadajících pod DIAMO s. p. v lokalitě Příbram.

Zajímavé pro mou práci bylo i setkání s panem Hřídalem, který pracuje jako geodet státního podniku DIAMO. Vysvětlil mi, že vzhledem k tomu, že těžba uranu probíhala v komunistických letech (1947 -1991), skenování terénu, focení a dokumentace byla pod přísným zákazem tudíž ani archiv státního podniku nemá dostatečnou mapovou dokumentaci z doby v průběhu těžby. Velký vliv má samozřejmě i to, že technika v té době nebyla na takové úrovni jak dnes.

Fyzicky i časově náročnou práci v terénu se mnou absolvoval pan Diart z oddělení provozních prací. Spolu jsme obešli všech 25 těžebních míst uranové rudy a lokality jsme důkladně zmapovali. Do připravených map v měřítku 1: 25000 jsem zaznamenala výskyt jednotlivých druhů stanovišť. Zaznamenané typy stanovišť podle LULC jsem zanesla pomocí polygonů do vrstvy tvořené ortofotografickým snímkem vybraného území.

Pro zpracování dat jsem použila počítačový program ArcGIS 10.5. Vložila jsem mapy přes Arc Catalog – GIS Servers – Add WMS Server - zadala jsem internetovou adresu http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ZM50_PUB/WMSservice.aspx, potvrdila OK, v ArcCatalogu jsem přidala prohlížeč službu WMS – ZM 50 on geoportal, rozklikem vyhledala základní mapu 1:50 000 a levým tlačítkem přetáhla do vrstvy. Polygonovou vrstvou (shapefile), kde vznikl jeden polygon představující zájmovou lokalitu. Pracovala jsem v souřadnicovém systému S-JTSK East Krovak North. Označené území jsem rozdělila polygony podle výsledků terénního průzkumu a v atributové tabulce jsem postupně zaznamenala jednotlivé kategorie land

cover. K jednotlivým polygonům jsem přiřadila LC kódy a v poznámce jsem lokalitu s typem LULC specifikovala. Každý z polygonů jsem synchronizovala barvami podle legendy územního plánování (obrázek č. 3). Pro porovnání historického vývoje a změn daného území jsem shodným způsobem zpracovala mapu z 50. let 20. století, kterou mi poskytl Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad (VGHMÚř) Dobruška. Pro přehled a vizualizaci jsem všechny výsledky přenesla do grafu, který jsem vložila do své práce.

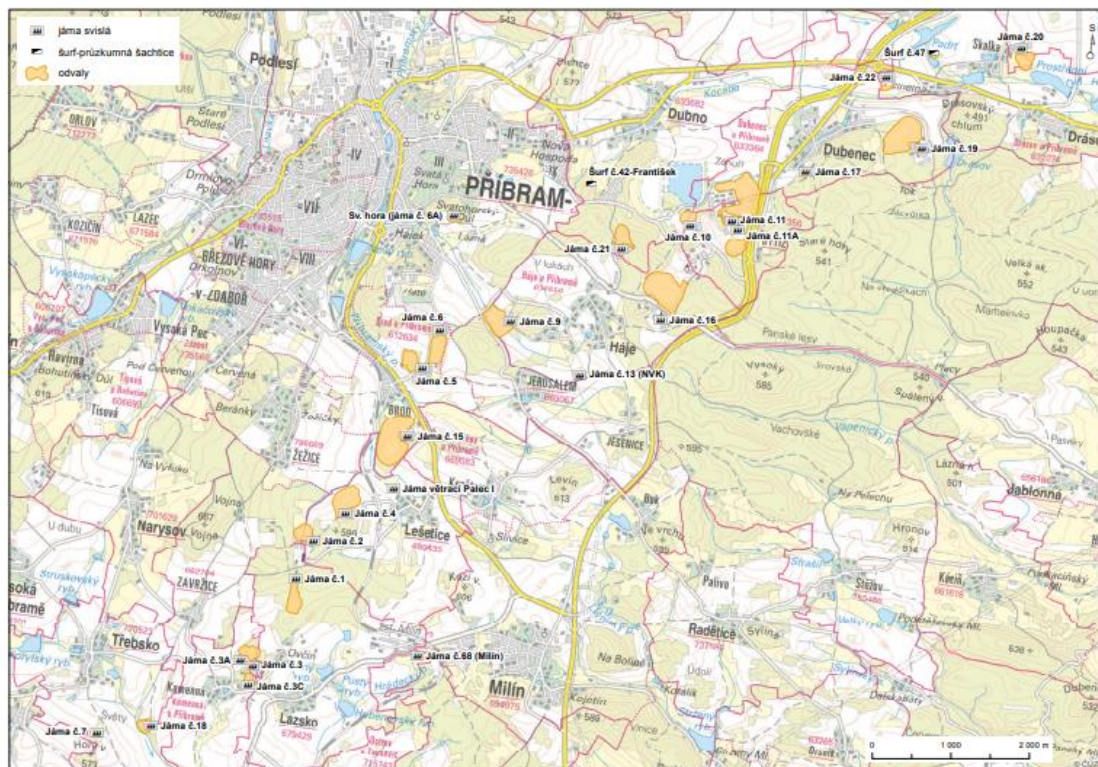
Obr. č. 3 – Klasifikace land - use (pro obě sledovaná období)

	Vodní plocha (jezera, rybníky, vodní nádrže)
	Vodní tok (řeky, potoky)
	Les (les, řídký les, polomy)
	Mimolesní zeleň (stromořadí, křoviny, úzké pruhy křovin)
	Louky a pastviny
	Orná půda
	Intravilán / zástavba
	Komunikace (železnice, silnice cesty)
	Těžbou narušené území (těžební prostory, jámy, odkaliště, lomy)
	Odvaly

5 VÝSLEDKY

5.1 POPIS JEDNOTLIVÝCH LOKALIT URANOVÉHO LOŽISKA PŘÍBRAM

Obr. č. 4 - Uranové ložisko Příbram



Zdroj: DIAMO s. p.

5.1.1 Č. 1 - LEŠETICE, KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ LAZSKO

Jáma byla vyhloubena na 9. patro do hloubky 442,9 m, rozfárána a propojena byla do šesti pater. Sloužila pro těžbu, dopravu materiálu, lidí a jako větrací jáma. Měla obdélníkový tvar profilu $10,95 \text{ m}^2$ ($2,4 \times 4,56 \text{ m}$). Betonové zaústění bylo provedeno do hloubky 20 - 30 m. Jáma byla ražena přes několik poruch různého směru a sklonu (tzv. dědovská porucha). Jáma byla značně zvodnělá. Hloubení probíhalo v letech 1948 – 1959. Těžba byla ukončena v roce 1959 a následně zasypána. Následné dosypy byly prováděny roce 1994 (212 m^3), v roce 1997

(156m³), v roce 1998 (102 m³), v roce 2001 (50 m³), v roce 2002 (16 m³), v roce 2004 (20 m³), v roce 2006 (536 m³ + 56 m³), v roce 2008 (7 m³), v roce 2016 dosyp (15 m³). Poslední dosyp byl uskutečněn v roce 2018 celkem 44 m³.

Odval je nad úrovní terénu v tabulovitém tvaru. Tvoří ho 439 203 tun hlušiny. Byl rekultivován, je zarostlý lesem s převahou náletové břízy, nezarostlý je pouze jižní svah odvalu, část byla odtěžena na zásyp jámy č. 18 a na zásyp jámy č. 2.

Obr. č. 5 – Neodtěžená část odval č. 1- Lešetice



Zdroj : vlastní

5.1.2 Č. 2 – LEŠETICE, KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ LEŠETICE

Jáma byla vyhloubena na 12. patro, propojena je na 11 pater, hloubení probíhalo od roku 1948, ukončeno bylo 1. 11. 1958. Jáma sloužila k těžbě, dopravě materiálu a osob a také k větrání. Má obdélníkový tvar, dřevěnou výztuž, jáma je vlhká. Jáma sloužila k čerpání důlních vod z celé lešetické oblasti. Celkem do jámy bylo nasypáno 12 744 m³.

Po skončení čerpání vod byla jáma zasypána. Celkem bylo do jámy nasypáno 12 744 m³. Odval se nachází v lesním komplexu severozápadně od bývalého areálu jámy č. 2. Provedená rekultivace spočívala v úpravě povrchu odvalu a zalesnění koruny odvalu borovicemi a břízou. Bylo provedeno jímání a zapouštění kontaminovaných průsakových vod z odvalu vrtem do podzemí.

Obr. č. 6 – Pohled na odval č. 2 v lokalitě u památníku Vojna, Lešetice



Zdroj : DIAMO s .p.

5.1.3 Č. 3 – KAMENNÁ, KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ LAZSKO

Z jámy bylo rozfáráno a dobýváno 11. pater, z 10. patra bylo slepou jámou rozfáráno 14. patro. Jáma měla dřevěnou výztuž, profil 10,95 m² (2,4 x 4,56 m). V oblasti úseku Kamenná bylo vylomeno 892075 m³. Těžba na šachtě Kamenná trvala po dobu deseti let od roku 1948 do roku 1958. Jáma č. 3 byla prvním případem zasypání jámy na příbramském ložisku, množství nasypaného materiálu neznáme. V roce 1974 byl proveden dosyp 345 m³. Současné době je jáma zasypaná přibližně ze 2/3. Vrchní část koruny a část severního svahu je zarostlá náletem břízy, svahy jsou kamenité. V roce 1993 byla část jižního svahu pokusně postříkaná hydroosevem. Pozemek, na kterém je odval, je v majetku Průmyslu kamene Příbram. Odebrán byl separační vzorek 1000 t = 606 m³. Odval byl rekultivován. Vrchní část koruny a část severního svahu je zarostlá náletem břízy, svahy jsou kamenité.

Biologická rekultivace 1993 byla část jižního svahu pokusně postříkaná hydroosevem.

Obr. č. 7 – Pohled na odval č. 3 a 3A



Zdroj : vlastní

5.1.4 Č. 3A – KAMENNÁ, KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ KAMENNÁ U PŘÍBRAMĚ

Hloubení na jámě 3A probíhalo v letech 1950 až 1958. Z jámy bylo rozfáráno a dobýváno 8 pater, nejhlubší bylo 11. patro. Z 10. patra bylo slepou jámou rozfáráno ještě patro 14. Jáma měla dřevěnou výztuž, o profilu $10,95 \text{ m}^2$ ($2,4 \times 4,56 \text{ m}$). Celkem nasypáno $4\,701 \text{ m}^3$ hlušiny.

5.1.5 Č. 3C – KAMENNÁ, KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ KAMENNÁ U PŘÍBRAMĚ

Jáma byla hloubena současně s jámou č. 3 a s jámou č. 3A. Z jámy bylo rozfáráno a dobýváno pouze 1. a 2. patro v hloubce 61,3 a 108,6 m pod povrchem. Měla dřevěnou výztuž. Je zasypána. Do jámy bylo nasypáno celkem $1\,703 \text{ m}^3$.

Dosypy : 1997 - dosyp 144 m³, 1998 - dosyp 36 m³, v roce 2002 dosyp 35 m³, v roce 2003 dosyp 7 m³, v roce 2006 - dosyp 64 m³. Do jámy nasypáno celkem 1 703 m³. Odval je tabulový, zalesněn smrkem, místy je borovice.

5.1.6 Č. 4 – LEŠETICE, KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ LEŠETICE

Jáma byla vyhloubena na 25. patro, rozfárána a propojena do 20 pater. Sloužila k těžbě, větrání a dopravě materiálu a osob. Je obdélníkového tvaru profilu 20,6 m². Výztuž je ocelová, pažení profilovým plechem, volné prostory za výztuží jsou vyplněny litým betonem. Pod 14. patrem je jáma kruhového tvaru vyztužena litým betonem o síle 30 cm a profilu 26,4 m². Lezné oddělení bylo z jámy demontováno, vypočtený objem pro pozdější zásyp je 35177 m³. Hloubení probíhalo v letech 1955 - 1968. Jáma je zatopena. Provoz jámy byl zkrácen do úrovně 11. patra, sloužila jako ústupová cesta z jámy č. 2 a k čerpání důlních vod a pitné vody na druhém patře. V roce 1998 byl provoz ukončen.

Odval se nachází v polích severozápadně od areálu jámy č. 4, část odvalu byla odbagrována na zásyp. V roce 2018 bylo odebráno 1000 t = 606 m³ na separační vzorek.

Obr. č. 8 – Celkový pohled na odval č. 4



Zdroj : DIAMO s. p.

5.1.7 Č. 5 – BROD, KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ BROD U PŘÍBRAMĚ

Původně byla jáma označena jako šurf č. 20, později prohloubená jako jáma č. 5. Jáma sloužila pro těžbu, větrání, dopravu materiálu a lidí. Vyražena je do 10. patra, rozfáráno je z ní 8 pater. Má obdélníkový tvar a dřevěnou výztuž. Při poslední kontrole v roce 1981 byla jáma místy neprůlezná pro špatný stav výztuže. Jáma je značně mokrá v celé délce, není zasypaná, slouží jako větrná cesta. Profil 10,95 m² (2,4 x 4,56 m). Hloubení probíhalo v letech 1950 - 1959.

Odval je uložený západně od areálu jámy, ze severu a ze západu je obklopen polem. V západní části je v odvalu zářez, kde je vybudovaná střelnice. Odval byl upraven, rekultivován navezenou zeminou, z části osázen.

Obr. č. 9 – Zabezpečení areálu jámy č. 5



Zdroj : DIAMO s. p.

Obr. č. 10 – Pohled na odval č. 5 a část obce Brod u Příbramě



Zdroj : vlastní

5.1.8 Č. 6 BROD, KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ BROD U PŘÍBRAMĚ

Hloubení šachty č. 6 bylo započato v roce 1950 a ukončeno bylo v roce 1959. Jáma byla vyhloubena do úrovně 11. patra a byla rozfárána na všech 11 pater. Sloužila k těžbě, později k větrání. Má obdélníkový tvar. Betonové zaústění je do hloubky 11,93 m. Dřevěná výztuž jámy byla vyplněna. Profil $10,95 \text{ m}^2$ (2,4 m x 4,56 m). Jáma byla zasypana, celkem nasypáno 15564 m^3 .

Odval je podél cesty, má strmé svahy a je prakticky bez koruny, nebyl rekultivován. Část odvalu odbagrována pro zásypy. V roce 2018 odebráno $1000 \text{ t} = 606 \text{ m}^3$ separační vzorek + 44 m^3 na dosyp jámy č. 1.

Obr. č. 11 – Pohled na odval č. 6



Zdroj : DIAMO s. p.

5.1.9 Č. 9 – JERUSALEM, KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ HÁJE U PŘÍBRAMĚ

Z jámy bylo rozfáráno 11 pater. Profil 10,95 m² (2,4 x 4,56 m). Sloužila pro těžbu, dopravu, větrání a čerpání důlních vod. Má obdélníkový tvar. Od povrchu do úrovně 3. patra má dřevěnou výztuž a výstroj od 3. patra níže byly na náražích zabudovány ocelové stolice. Do hloubky 18 m je jáma vyztužena betonovým límcem o síle 20-30 cm. Hloubení probíhalo v letech 1951 - 1960. Celkem bylo do jámy nasypáno 12 226 m³.

Odval je mezi areálem jámy č. 9 a silnicí Příbram - Jeruzalem. Byly na něj navezeny čistírenské kaly. V roce 2018 odebrán separační vzorek 1000 t = 606 m³.

Obr. č. 12 – Celkový pohled na odval č. 9 u obce Jeruzalem



Zdroj : DIAMO s. p.

5.1.10 Č. 10 – BYTÍZ, KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ BYTÍZ

Jáma byla vyhloubena z povrchu na 15. patro, je obdélníkového tvaru a sloužila pro těžbu, dopravu a větrání. Výztuž jámy byla dřevěná, světlý profil 9 m². Hloubení probíhalo v letech 1951 - 1960. Objem jámy včetně 14 nárazišť byl původně vypočtený na 14500 m³. Celkem do jámy nasypáno 12 025,6 m³.

Odval je severně od areálu jámy. V jámě byla zřízena skládka komunálního odpadu.

Obr. č. 13 – Ústí jámy č. 10 zasypané komunálním odpadem



Zdroj : DIAMO s. p.

5.1.11 Č. 11 – BYTÍZ, KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ BYTÍZ

Jáma sloužila jako těžní a pro jízdu mužstva. Profil 10,95 m² (2,4 x 4,56 m). V posledním období sloužila jako jáma výdušná. Byla vyhloubena na 11. patro, propojena je do 11 pater, má obdélníkový tvar, dřevěnou výztuž. Předpokládaný objem včetně nárazišť je 8 900 m³. Hloubení probíhalo v letech 1951 – 1958.

K likvidaci jámy mělo být původně přistoupeno v roce 1994. Očekávalo se, že úplný zásyp jámy bude obtížný pro zetlelou výztuž, která se pravděpodobně při zásypu vzpříčila. Hermetický ocelový poklop. Odval byl po ukončení těžby neupraven, nebyl rekultivován. Je postupně odtěžován.

Obr. č. 14 – Odval č. 11 podél dálnice D4



Zdroj : DIAMO s .p.

5.1.12 Č. 11A - BYTÍZ, KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ BYTÍZ

Jáma je vyhloubena na 29. patro, má obdélníkový tvar, od ohlubně do 24. patra má profil $16,1 \text{ m}^2$, 24. - 29. patro má profil $20,6 \text{ m}^2$ má dřevěnou výztuž. Z jámy rozfáráno 24 pater. Předpokládaný objem včetně nárazišť je 33123 m^3 . Jáma byla do podzimu roku 1998 v provozu pro kavernový zásobník plynu. Odval je v jižní části areálu bývalého dolu Bytíz. Převážná část je v ohroženém pásmu propadů žíly Bt4 a Bt5. Částečně je zarostlý náletovými dřevinami s převahou břízy. Z odvalu je odebíráno kamenivo na zásypy.

5.1.13 Č. 13 – JERUSALEM, KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ HÁJE U PŘÍBRAMĚ

Jáma vyhloubena na 24. patro, rozfáráno 7 pater. Jáma je do hloubky 490 m kruhová vybetonovaná. Do 200 m má profil 25,5 m². Od 200 - 490 m je profil 20,4 m²; od 490 m je jáma obdélníkového tvaru o profilu 15,9 m² a 10 m² a vyztužena je i v této části torkretem. Objem jámy včetně sedmi patrových prorážek je cca 21100 m³. Jáma později sloužila k ovětrání 21. patra kavernového zásobníku plynu jámy č. 16. Hloubení probíhalo od roku 1965 do 1. 9. 1971. Provoz byl ukončen v roce 1998. Zасыпáno celkem 28 087 t.

5.1.14 Č. 15 – LEŠETICE, KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ BROD U PŘÍBRAMĚ

Jáma byla vyhloubena z povrchu na 15. patro, je obdélníkového tvaru a sloužila pro těžbu, dopravu a větrání, výztuž jámy byla dřevěná, světlý profil 9 m². Hloubeno probíhalo v letech 1951 - 1960. Objem jámy včetně 14 nárazišť byl původně vypočtený na 14500 m³. Jáma je zасыпána. Celkem do jámy bylo nasypáno 12 025,6 m³. Na ústí je umístěn uzavírací ohlubňový poval.

Odval je uložený v louce mezi areálem jámy č. 15 a železniční tratí Zdice - Protivín. Je to největší odval UD Příbram, nebyl upravován ani nebyla provedena rekultivace. V roce 2018 bylo odebráno 1000 t = 606 m³ na separační vzorek

Obr. č. 15 - Pohled na odval č. 15 v lokalitě Brod u Příbramě



Zdroj : DIAMO s. p

Obr. č. 16 – Areál šachty č. 15- dobový snímek z roku 1958



Zdroj : DIAMO s. p

5.1.15 Č. 16 – BYTÍZ, KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ HÁJE U PŘÍBRAMĚ

Hloubení jámy č. 16 probíhalo v letech 1957 - 1976. Jáma je vyražena kruhovým profilem 52,8 m² na 32. patro. Je vyztužena betonem o síle 30 cm, ve spodní části 60 cm, má železnou výstroj a dřevěné průvodnice. Světlý průřez jámy je 38,5 m². Z jámy je rozfáráno 16 pater. Objem jámy včetně 16 nárazišť je 77 200 m³. Byla v provozu pro výstavbu kavernového zásobníku plynu na 21. patře. Provoz jámy byl ukončen na podzim 1998. Odval se nacházel v lese severně od silnice Příbram - Kamýk n. Vltavou. Odval je v současné době již odtěžen. Získala ho společnost ECOINVEST, která hlušinu roztřídila a zpracovala ke stavebním účelům.

5.1.16 Č. 17 – BYTÍZ, KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ DUBENEC U PŘÍBRAMĚ

Jáma má obdélníkový tvar. Byla vyhloubena do 20 pater, do celkové hloubky 505 m z toho rozfáráno 11 pater. Byla vyražena v profilu 10,95 m² (2,4 x 4,56 m). Betonový límec je do hloubky 25 m, dále je jáma bez výztuže. Objem jámy včetně 11 náraží je 13 300 m³. Jáma byla zasypána, celkem nasypáno 15 551 m³. Likvidace probíhala od roku 1994 do roku 1997. Otvor je uzavřen větrací klapkou. Odvalu byl upravený do terasy a je zarostlý náletovými dřevinami.

5.1.17 Č. 18 – TŘEBSKO, KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ TŘEBSKO

Těžba na šachtě č. 18 byla započata v roce 1956. Jáma byla hloubena na 6. patro, se třemi patry do hloubky 333,2 m. Z jámy bylo rozfáráno a těženo druhé, čtvrté a šesté patro v hloubkách 71 m, 203 m a 303 m od povrchu. Jáma měla dřevěnou výztuž. Vyraženo bylo celkem 3711 m překopů, 4888 m sledných chodeb, 208,4 m komínů, 10 400 m² dobývek. Profil díla 10,95 m. Tvar díla byl obdélníkový s rozměry 2,4 x 4,56 m. Hloubení bylo ukončeno v roce 1958. Jáma byla zasypána. Celkem nasypáno 5 964 m³.

Odval vznikl od roku 1956 do roku 1958. Výška odvalu je 22 m. Odval byl několikrát zalesňován, svah byl upraven. V současné době je z větší části zalesněný a zarostlý vegetací. V roce 1995 byl dosazován 1500 ks stromků.

Obr. č. 17 – Ústí jámy č. 18



Zdroj : DIAMO s .p.

5.1.18 Č. 19 – BYTÍZ, KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ DUBENEC U PŘÍBRAMĚ

Jáma je vyhloubena na 29. patro, z jámy bylo rozfáráno a těženo 16 pater. Jáma je vyražena kruhovým profilem o průměru 21,2 m². Je vyztužena litým betonem o síle 20 - 30 cm. Světlý profil jámy je 20,5 m². Objem jámy včetně 16 náraží je 35 680 m³. Počítá se se zásyp jámy. Hloubeno v letech 1965 - 1977. V současné době je jáma zatopena, hladina kolísá v rozmezí 423 - 427 m, bezpečnostní přepad 436 m. Zabezpečení ústí jámy proběhlo v roce 1994, je zakryto železným roštem s plechy, překryté gumovými pasy a zeminou. Odval se nachází severozápadně od areálu dolu, jižně od příjezdové silnice, na okraji lesa a pole.

Obr. č. 18 – Celkový pohled na odval č. 19



Zdroj : DIAMO s. p.

Obr. č. 19 – Pohled z koruny odvalu č. 19



Zdroj : vlastní

5.1.19 Č. 20 – SKALKA, KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ DLOUHÁ LHOTA U DOBŘÍŠE

Jáma byla vyhloubena na 14. patro. Z jámy bylo rozfáráno 9., 11. a 14. patro v hloubkách 367,12 m; 467,45 m a 636,15 m. Byly zde prováděny dobývací práce. Hloubení bylo započato 1. 11. 1957 a skončilo 1. 1. 1962. Profil jámy 10,95m² (2,4 x 4,56 m). Celkem bylo do jámy nasypáno 920 m³ hlušiny. Odval je ve vrcholové části zalesněný, svahy jsou holé. Rozkládá se východně od obce Skalka, jižně od areálu VZUP a severozápadně od rybníku Prostřední. Odval byl rekultivovaný a ve vrchní části je zalesněný.

Obr. č. 20 – Aktuální ortofotomapa areálu šachty č. 20 – detailní pohled

Obr. č. 21 – Ortofotomapa areálu šachty č. 20 z roku 1953 – detailní pohled



Mapový podklad ZM a barevné ortofoto WMS © Český úřad zeměměřičský a katastrální, www.cuzk.cz

Historická ortofotomapa © CENIA 2010 - Podkladové letecké snímky poskytl VGHMÚř Dobruška, © MO ČR 2009

5.1.20 Č. 21 – HÁJE, KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ DUBNO

Hloubení jámy č. 21 probíhalo od 1. 2. 1958 do 1. 3. 1960. Jáma vyhloubena na 10. patro. Z jámy bylo rozfáráno a těženo 4., 5., 7., 8., 9. a 10. patro. Profil 10,95 m² (2,4 x 4,56 m). Jáma sloužila pro fárání mužstva, těžbu a odvětrání. V roce 1961 byla jáma z ekonomických důvodů uvedena do suché konzervace. V září 1972 byla zahájena práce v oblasti hájeckých žil této jámy, postupně bylo uvedeno do provozu (po obnovovacích procesech) šesté a sedmé patro. Osmé patro bylo otevřeno jižním překopem v únoru 1973. Do jámy bylo celkem nasypáno 7 073 m³. Jáma byla zasypaná tříděným drceným kamenivem frakce 0 - 8 mm. V současné době je na ústí kopule materiálu, celý prostor je oplocen.

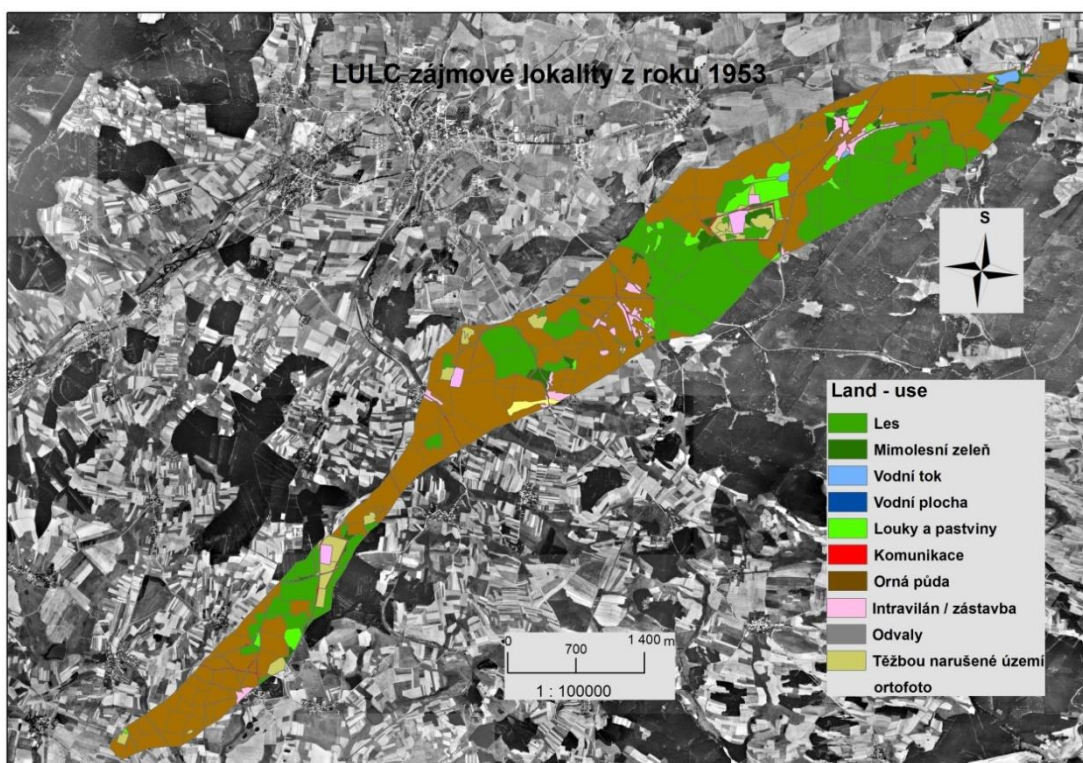
Odval byl sypaný na severozápadní svah do údolí. Materiál byl odebíráný na kamenivo a počítalo se s jeho dokončením koncem roku 1994. To se nepodařilo, dokončeno odebírání až v roce 2001.

5.1.21 Č. 22 – BYTÍZ, KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ DRÁSOV U PŘÍBRAMĚ

Jáma byla vyhloubena na 9. patro. Z jámy bylo rozfáráno 5., 6. a 9. patro v hloubkách 168,06 m, 229,72 m a 377,18 m. 9. patro je propojeno na jámu č. 20 a na oblast Bytíz. Jáma má obdélníkový tvar a dřevěnou výztuž s profilem 10,95 m² (2,4 x 4,56 m). Hloubení probíhalo v letech 1958 až 1959. Původně byla zakrytá železobetonovou deskou, v r. 1989 plně zasypaná (nasypano celkem 4 321 m³). Odval se rozprostírá v areálu Okresní správy silnic Příbram. Po ukončení těžby byl povrch odvalu upraven. Plocha odvalu slouží pro skladování posypového materiálu.

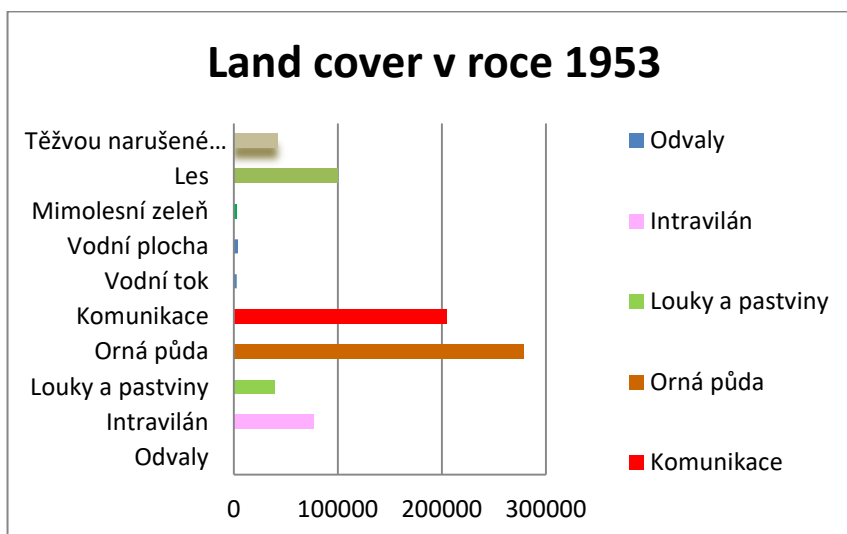
V grafu obrázek č. 27 jsou shrnuty výsledky vymapování obou sledovaných období. Jednoznačně můžeme říci, že zábor půdy pro těžbu uranové rudy byl na úkor lesů a zemědělské orné půdy. Plocha orné půdy se zmenšila o 2/3. Půda lesní o téměř polovinu. Dalším výsledkem je úbytek cest a komunikací. Tento fakt je odrazem socialistického hospodaření. Pole se zcelili, rozorali se cesty mezi poli, remízky i pásy zeleně podél cest, které vypásal dobytek, který byl v době před kolektivizací v každé chalupě, aby pomohl rodinám k obživě.

Obr. č. 22 – LULC zájmové lokality z roku 1953



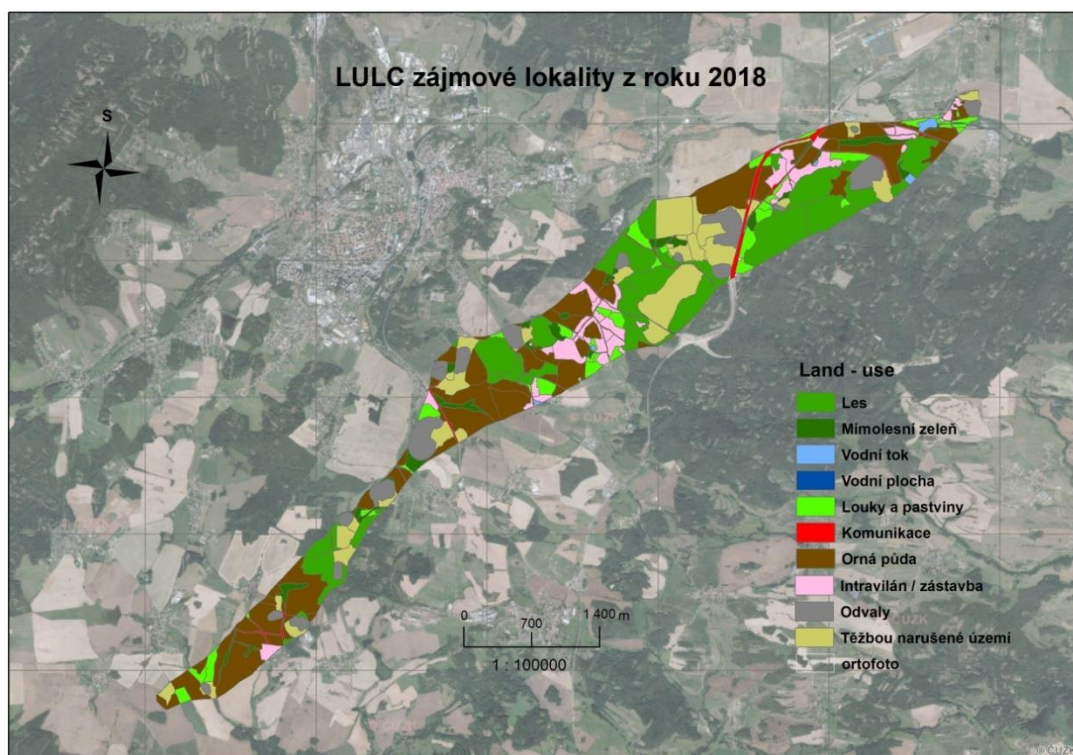
Historická ortofotomapa © CENIA 2010 - Podkladové letecké snímky poskytl VGHMÚř Dobruška, © MO ČR 2009

Obr. č. 23 – Vyhodnocení LULC zájmové lokality z roku 1953



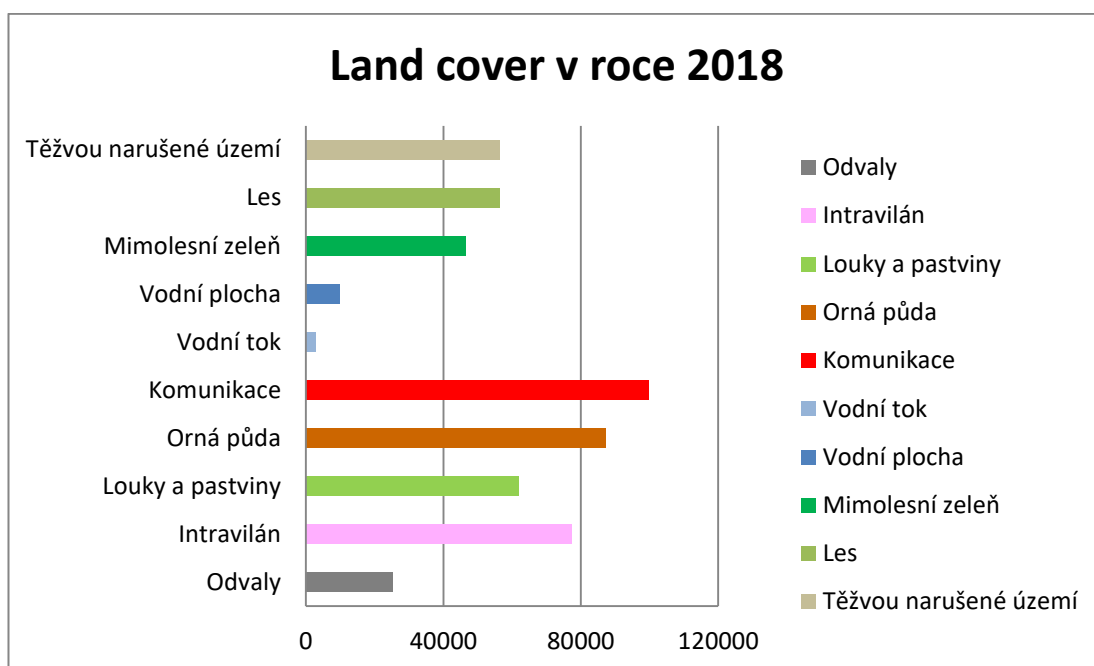
Graf ukazující zastoupení ploch v absolutních hodnotách (m²).

Obr. č. 24 – LULC zájmové lokality z roku 2018



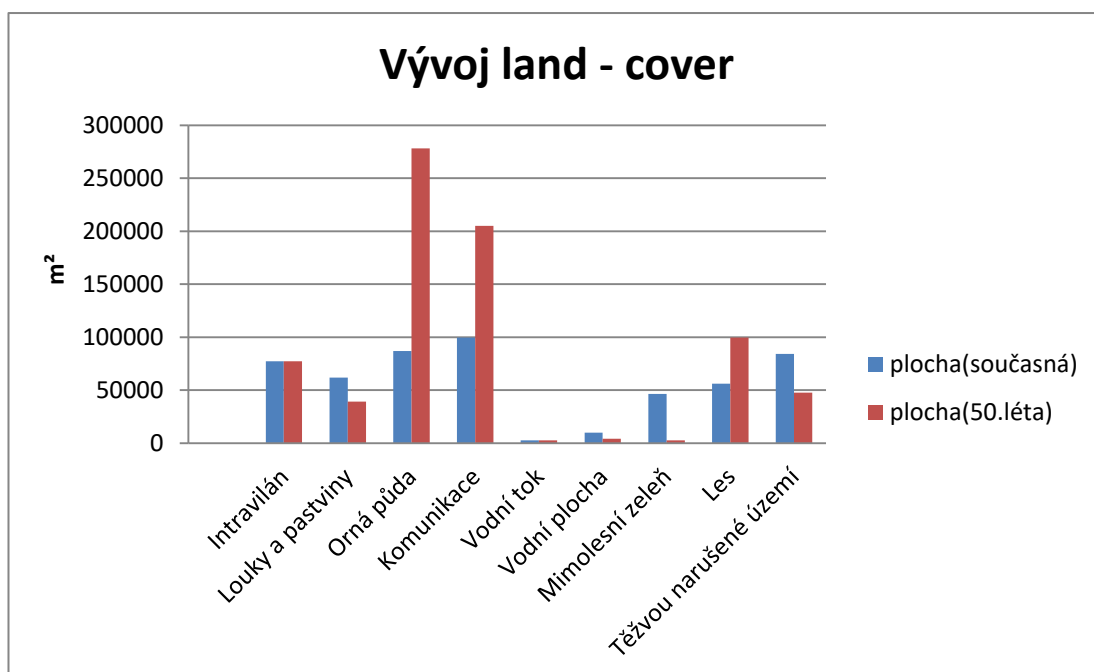
Mapový podklad ZM a barevné ortofoto WMS © Český úřad zeměměřičský a katastrální, www.cuzk.cz

Obr. č. 25 – Vyhodnocení LULC zájmové lokality z roku 2018



Graf ukazující zastoupení ploch v absolutních hodnotách (m²)

Obr. č. 26 – Srovnání vývoje Land cover v roce 1953 a 2018



Graf ukazující zastoupení ploch v absolutních hodnotách (m²)

6 DISKUSE

Těžba uranové rudy bezesporu vede k zatížení životního prostředí, má negativní vliv na lidské zdraví (Kříbek a Zeman, 2002). Podle Černe (2012) je uranový průmysl řazen mezi jednu z primárních příčin kontaminace životního prostředí. Při vstupu do oblasti Příbramska jsou na první pohled znatelné dopady hornické činnosti.

Především důlní jámy, odvaly hlušiny a odkaliště jsou stále přítomné atributy zanechané po hornické činnosti uranové těžby v dnešní kulturní krajině. Podle (Aichler a kol., 2003) mezi negativní dopady těžby patří přeměna zemědělské využitelné půdy, zábor lesů, přeměna biodiverzity a nárůst velkého počtu odvalů. S tímto tvrzením se ztotožňuji, neboť množství odvalů na Příbramsku není zanedbatelné a odvaly jsou dominantou zdejší krajiny. Celková plocha ložiska Příbram se podle mých výsledků rozprostírá na ploše téměř 60 000 km² a údaje z výroční zprávy státního podniku DIAMO (2017) to potvrzují. Kubát (1997) zmiňuje, že se haldy hlušiny již staly součástí této lokality a zároveň vytváří nový krajinný ráz. K tomuto názoru se přiklání také Cílek (2011) a poukazuje na pozitivní hledisko vzniklých stanovišť pro živočichy.

Výsledky ukazují, jak ve velmi krátkém časovém úseku došlo k přetvoření poklidné, zemědělsky využívané krajiny na rušnou průmyslovou krajinu (Skaloš a kol, 2012). I když v mé studii vybraného území není zohledněn nárůst a rozšíření plochy intravilánu, těžba umožnila vznik nových pracovních míst a s tím související výstavbu nových sídlišť ve městě Příbrami a celkové výstavby v okolních obcích (Lipský, 1994). Z mého pohledu bohužel i toto má negativní dopad, protože dnešní sídliště jsou betonové a asfaltové plochy, kde není místo pro městskou zeleň, parky a dětská hřiště. Také stavba prosklených funkcionalistických domů, úřadů, nákupních středisek a kulturních zařízení dodnes negativně působí na celé město Příbram. Ani na venkově rychlý rozvoj bydlení a nadstandardní platové podmínky z uranového průmyslu bohužel neměli pozitivní vliv na krajinu a architekturu venkova. Vydlážděné dvory betonovým materiálem a několika patrová stavení naprosto změnilo venkovskou kulturu a okolní krajinný ráz. Jakoby se obyvatelé obcí předháněli, kdo postaví vyšší a širší haciendu, která nezapadá do původní krajiny. Ten samý pocit mám z budov tehdy Místních národních výborů, které naprosto zničily původní ráz venkovských návsi.

Z výsledků vyplývá, že i přesto, že státní podnik DIAMO každoročně investuje nemalé prostředky na rekultivaci hald, problém a zásadní rozhodnutí jak naložit s takovým množstvím hlušiny je stále otevřený. Studie na likvidaci hald rozbouřila téma mezi odborníky, představiteli města, zástupci obcí i širokou veřejností. Zásadní spor je zda haldy ponechat, to znamená nadále vynakládat peníze na údržbu, náklady na měření případně začít s jejich likvidací (Hendrychová, Skaloš, 2008).

Rozhodnutí je složité. Obě varianty znamenají nemalé finanční investice. Obě varianty nesou svá pro a proti. V názorech se neshodují ekologové, rozcházejí se i názory starostů dotčených obcí. Největší obavy z dopravy hlušiny při likvidaci hald mají zástupci obce Dubno, Jerusalem a Háje. Háje argumentují novou výstavbou 35 domů, z toho 19 domů za posledních 8 let). Já se se starostou obce Háje neztotožňuji, je pro mne naprosto nesrozumitelné, proč došlo k výstavbě v této lokalitě přímo v těsné blízkosti uranových hald. Otázka likvidace hald je aktuální od konce těžby, to je od roku 1991. Nově příchozí obyvatelé této lokality museli být obeznámeni se situací v této lokalitě, se zdravotními riziky a s plánem likvidace hald. Přesto si tam svá rodinná sídla vybudovali. Dnes jsou vůči záměrům státního podniku DIAMO negativní a navrhované studie bojkotují. Je však pochopitelné, že obavy místních usedlíků jsou oprávněné, protože jak uvádí zástupci obce Dubno, zveřejněné výsledky jsou pouze z povrchových měření, ale dosud nebyla provedena sonda do těla odvalů, aby byly prokázány skutečně naměřené hodnoty radioaktivity v rámci celého tělesa odvalů.

Pokud by se záměr likvidace hald uskutečnil, došlo by k velkému zatížení v této lokalitě po dobu minimálně 25 let. Jak uvádí Narasimhan (1986) odtěžování materiálu z odvalu by mělo vliv na dopravní situaci v dotčené oblasti. Souhlasím i s jeho tvrzením, že nezanedbatelný by byl vliv prašnosti a vliv hlučnosti. Dalším problémem by bylo řešení otázky kontaminace povrchových a spodních vod a zvýšení radiačního rizika pro obyvatelstvo dotčené oblasti.

Poňavič (2015) upozorňuje na zpracování velkého množství odpadu, které zásahem do hald vznikne a to především aktivní kaly, materiál z odhliňovačů (frakce 0-4 mm), kterého může být až 1/4 objemu a ukládání na nový super odval také hodnotí jako nerozumné. Na místě je tedy otázka, zda si DIAMO s. p. vůbec připouští množství materiálu, o které se jedná. Je Příbramský region je schopen takové množství drceného kameniva upotřebit? „Těžaři produkující drcené kamenivo z tzv. výhradních ložisek musí dokládat splnění jakostně-technologických vlastností hornin. Kvalitativní parametry jsou tak přísné, že materiál z odvalů jim NIKDY nemůže vyhovět (uvědomte si, že se jedná o různorodou směs drob, fonolitů, granitů

a samozřejmě také žiloviny). Na Příbramsku je v současné době spotřeba kameniva zajištěna v rámci již schválených těžebních záměrů. Navíc, uvedený záměr není prozatím v souladu se schválenými strategickými dokumenty na krajské úrovni, tj. s výsledky "Zásad územního rozvoje Středočeského kraje", vydanými Opatřením obecné povahy ZÚR SK na základě usnesení Krajského úřadu Středočeského kraje č. 4-20/2011/ZK ze dne 7. února 2012, s nabytím účinnosti dne 22. února 2012.“

V České republice každoročně ubývá orná plocha zábořem stavební půdy (MŽP, 2019). V našem zájmovém území tuto skutečnost nemůžeme zohlednit z toho důvodu, že vytyčené území převážně jde mimo zástavbu obcí a v případě, že sledované území obcí prochází, jedná se pouze o část obce, kde již zástavba v 50. letech 20. století byla a není tak zohledněn rozmach venkovských sídel. Dalším výsledkem je nárůst vodní plochy o 50%. V této lokalitě to je zapříčiněno vybudováním drásovské a dunenecké nádrže, které obce vybuodovali k zadržování vody pro účely místních dobrovolných hasičů.

Nástrojem k porovnání byly použity ortofotomapy daných období. Právě kvalita dostupných podkladů je jedním z důležitých faktorů, které zásadně ovlivňují zjištěné výsledky (Hendrychová, 2008). Dalším důležitým faktorem je způsob zpracování (digitalizace/georeferencování) a zejména přesnost vektorizace jednotlivých krajinných prvků, schopnost jejich vizuálního rozpoznání a interpretace v prostředí GIS. Ta je ovlivněná možností rozlišení zvoleného podkladu, barevnou škálou v originálním podkladu, a v případě mapových děl i zvolenou mapovou legendou.

Obr. č. 27 – Letecký snímek - Odval šachty č. 6 a šachty č. 15



Zdroj : www.nebezské.cz

7 ZÁVĚR

Ve své diplomové práci jsem se věnovala vyhodnocení krajiny před a po těžbě uranové rudy na ložisku Příbram ve Středočeském kraji. Ložisko patří od druhé poloviny 20. století k nejvýznamnějším ložiskům ve střední Evropě. V současné době ho spravuje státní podnik DIAMO.

Práce byla zaměřena na vyhodnocení současného stavu krajiny dle dostupných mapových podkladů od mapového díla stabilního katastru 50. let 20. století do současnosti tj. do roku 2018.

Výsledky mapování a terénního průzkumu jsem vyhodnotila a zpracovala v programu ArcGIS. Výsledné mapy jsou přílohou diplomové práce. Zpracování mi usnadnila ochota zaměstnanců, jejich odborné znalosti a přístup k informacím a archivním materiálům státního podniku DIAMO. Práci jsem vypracovala samostatně podle stanovených cílů. Velice si vážím si času, zkušeností a rad, které mi věnovala vedoucí práce Ing. Markéta Hendrychová, Ph.D.

Díky této práci jsem se také seznámila s novým záměrem likvidace hald, který mě zajímá nejen proto, že v této oblasti žiji, ale především proto, že mi není lhostejný vývoj krajiny a stav životního prostředí, které přenecháme pro naše děti a generace budoucí. Pochopila jsem, jak moc vzhled a vývoj krajiny ovlivňují lidé, vládnoucí politické strany a finanční možnosti každé doby.

Životní prostředí příbramské oblasti díky uranové těžbě a komunistické vládě, která upřednostňovala plnění limitů pro tehdejší Sovětský svaz, nad šetrným způsobem těžby utrpělo silnou devastaci krajiny. Nyní je výhradně na nás lidech, jaký management pro obnovu krajiny zvolíme.

8 PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ

8.1 LITERÁRNÍ ZDROJE

AICHLER J., ALEXA J. AULICKÝ R. [eds], 2003: Rudné a uranové hornictví České republiky. Anagram s. r. o., Ostrava: 647 s.

ANTUNES S. C., 2007: Acute and chronic toxicity of effluent water from an abandoned uranium mine. Archives of environmental contamination and toxicology 2: 207-213.

BEJČEK V., 1981: Vliv lesnické rekultivace výsypek po povrchové hnědouhelné těžbě na společenstva drobných savců. Sborník okresního muzea v Mostě, Most: 117-131.

BURIAN L., DVOŘÁK J., JEČMÍNEK J., KNÍŽEK F., KUBA F., SMÍŠEK R., STANĚK VL., ŠTYCH K., LITochleb J., 2009: Šachta č. 19. příbramského uranového ložiska. Příbram: Knihovna Jana Drdy. 69 s.

CARVALHO F. P., MADRUGA M. J., REIS M. C., ALVES J. G., OLIVEIRA J. M., GOUVEIA J., SILVA L., 2007: Radioactivity in the environment around past radium and uranium mining sites of Portugal. Journal of environmental radioactivity 1: 3946.

CATTON F. A., WILKINSON J., 1973: Anorganická chemie, souborné pokračování po pokročilé. Praha: Academia.

CÍLEK V., LOŽEK V. [eds], 2011: Obraz krajiny. Pohled ze Středních Čech. Dokořán, Praha: 310 s.

ČÁKA J., 2002: Zmizelá Příbram starou flexareťou. Knihkupectví Mária Olšanská: Finindr, Příbram. 78 s.

DEMEK J., 1974: Systémová teorie a studium krajiny. Geografický ústav Č SAV, Brno, 198 s.

DIAMO, s. p., Archiv, 2018

DIART IVAN, 2019 (zaměstnanec s. p. Diamo) – ústní sdělení

FORMAN R. T. T., GODRON M., 1993: Krajinná ekologie. Academia, Praha, 583 s.

FORMAN, R., GORDON, M., 1993: Krajinná ekologie. Academia Praha, 583 s.

GREMLICA Tomáš et. al. 2011. Využívání přirozené a usměrňované ekologické sukcese při rekultivacích území dotčených těžbou nerostných surovin. Praha: Ústav pro ekopolitiku o. p. s.

HADAČ E., 1982: Krajina a lidé: Úvod do krajinné ekologie. Academia, Praha, 148 s.

HENDRYCHOVÁ, M. (2008). Reclamation success in post-mining landscapes in the Czech Republic: A review of pedological and biological studies. *Journal of Landscape Studies*, 1, 63e78.

HENDRYCHOVÁ, M. Reclamation success in post-mining landscapes in the Czech Republic: A review of pedological and biological studies. *Journal of Landscape Studies - online version*, 2008, roč. 1, č. 1, s. 63 - 78. ISSN: 1802-4416.

HOLZBECHER Z., 1974: Analytická chemie. Praha: SNTL.

CHARBENEAU R. J., ROHLICH G. A., 1981: Resource impact evaluation of in situ uranium groundwater restoration. Center for research in water resources technical report, Texas: 170 s.

KAFKA J. (ed), 2003: Rudné a uranové hornictví České republiky. Anagram; Stráž pod Ralskem: Diamo, Ostrava, 647 s.

KAFKA J. [ed.] a KOL. AUTORŮ, 2003: Rudné a uranové hornictví České republiky. Český Těšín: Anagram a Diamo státní podnik. 646 s.

KAFKA, Jan. 2003. Rudné a uranové hornictví České republiky. Ostrava: ANAGRAM s. r. o. ISBN 80-86331-67-9.

KAŠPAROVÁ, I., Pecharová, E., Justová a, H., & Gillarová a-Hrajnohová a, H. (2012). Unique approach to land reclamation after brown coal mining. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM: Surveying Geology & mining Ecology Management*, 5, 1015.

KOL. AUTORŮ, 1975: 30 let Československého uranového průmyslu. Praha: GŘ ČSUP.

KOL. AUTORŮ, 1997: Almanach 4. sjezdu rodáků a přátel Březových Hor, 5. – 6. července 1997. Příbram: Společnost občanů a přátel Březových Hor. 179 s.

KŘÍBEK B., ZEMAN J., 2002: Uranium Deposits: From their genesis to their environmental aspects. Czech Geological Survey, Klárov: 172 s.

KUBÁT J., 1994: Soukromý archiv báňského inženýra s báňskou činností v Uranových dolech v Příbrami. Nepublikováno.

KUČA K., 1997: Města a městečka v Čechách, na Moravě a ve Slezsku 2. díl. Pro-S. Libri. 938 s.

KUČA K., 2004: Města a městečka v Čechách, na Moravě a ve Slezsku 6. díl. Pro-S. Libri. 874 s.

LAGAUZÉRE S., TERRAIL R., BONZOM J., 2009: Ecotoxicity of uranium to *Tubifex tubifex* worms (Annelida, Clitellata, Tubificidae) exposed to contaminated sediment. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 72: 527-537.

LEPKA F., 2003: Český uran – neznámé hospodářské a politické souvislosti 1945–2002. KNIHY 555, Liberec, 101 s.

LIPSKÝ, Z., 1994: Změna struktury české venkovské krajiny. *Geografie - Sborník ČGS* 99: 248-260.

LÖV J., MÍCHAL I., 2003: Krajinný ráz. *Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy*: 552 s.

MAJER J., 2004: Rudné hornictví v Čechách, na Moravě a ve Slezsku . Příbram : Nakladatelství Libri, s. r. o. 255 s.

MEZERA A., 1979: Tvorba a ochrana krajiny. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 476 s.

NARASIMHAN, T. N. et al.: Groundwater contamination from an inactive uranium mill tailings pile: 2. Application of a dynamic mixing model. *Water resources research*, 1986, vol. 22, no. 13.

NEUŽIL, Martin. Vliv hlubinné těžby černého uhlí na životní prostředí [online]. *Zpravodaj EIA*. 2001, č. 3. [citováno 2013-12-05]. Dostupné z: <http://www.mzp.cz/osv/edice.nsf/e75c7074f3a42826c1256b0100778c9a/5542bfd0e24bdf4ac1256fc80049dd15?OpenDocument>.

NEUŽIL, Martin. Vliv těžby uranové rudy na životní prostředí [online]. *Zpravodaj EIA*. 1998, č. 1. [citováno 2013-12-12]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/osv/edice.nsf/50F08392ADB9DC2EC1256FC0004125BD/\\$file/E-01.htm](http://www.mzp.cz/osv/edice.nsf/50F08392ADB9DC2EC1256FC0004125BD/$file/E-01.htm).

PAŠEK, 2018 (zaměstnanec s. p. DIAMO) Předběžná studie realizovatelnosti varianty IV. – technická upřesnění. Nepublikováno.

POLÁK S., 1977: Vlastivědný sborník Podbrdsko 11/12-1977. I. vydání. Vimperk: Stráž, závod ve Vimperku. 193 s.

POŇAVIČ Michal (2015a): Odborné vyjádření ČGS k dokumentaci záměru „Těžba a úprava kameniva z odvalu šachty č. 15“. 8 s. MS Archiv SOG ČGS, MěÚ Příbram, OÚ Brod u Příbrami

PRACH, Karel et al. Ekologie obnovy narušených míst II. Místa narušená těžbou surovin. ŽIVA. 2009, č. 2. S. 68 – 72.

RICHTER P., 2011: Analýza vývoje krajiny v zemědělských oblastech na příkladu k. ú. Rašovice. Acta Pruhoniciana 99: 29–39.

RYCHTAŘÍK T., ředitel státního podniku DIAMO- Nová koncepce likvidace odvalů – technická upřesnění. Nepublikováno.

ŘEHOUNEK J., ŘEHOUNKOVÁ K., PRACH K. (eds), 2010: Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi, 1. vydání. Calla, České Budějovice, 172 s.

SCHURGIN A. S., 1973: Lung cancer among uranium mine workers. The nuclear fuel cycle – a survey of the public health, environmental and national security effects of nuclear power. Union of Concerned Scientists, Cambridge.

Skalos, J., & Kasparov a, I. (2012). Landscape memory and landscape change in relation to mining. Ecological Engineering, 43, 60e69.

SKLENIČKA P., 2003: Základy krajinného plánování. Nakl. Naděžda Skleničková, Říčany, 321 s.

SKLENIČKA, Petr. 2003. Základy krajinného plánování. Vydání 2. Praha: Naděžda Skleničková. ISBN 80-903206-1-9.

SMOLÍK, Dušan a Vojtěch DIRNER. 2006. Význam rekultivace jako proces obnovy narušené biosféry. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita. ISBN 80248-1113-8.

SMOLOVÁ, I., 2008: Těžba nerostných surovin na území ČR a její geografické aspekty, Univerzita Palackého v Olomouci, 195 s.

STANĚK VI., 1995: Důlní doprava, těžba a mechanizace. Příbram: Ing. Staněk. 225 s.

ŠTÝS, Stanislav. 1990. Rekultivace území devastovaných těžbou nerostů. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury. ISBN 80-85087-10-3.

TRPÁKOVÁ, I. – TRPÁK, P. – SKLENIČKA, P. – SKALOŠ, J. – ENGSTOVÁ, B. Reconstruction of historical land use of the Sokolov Region as the basis for the recovery of land affected by surface mining. In *12th International Symposium on environmental Issues and Waste Management in Energy and Mineral Production 24.52010*, ČZU Praha. CULS Prague: Lesnická práce, s.r.o., 2010. s. 545 - 552

VAŠKŮ, Václav. 2008. Historie těžby uranu v Čechách. In: Uran, bude se u nás těžit znovu?. ISBN 978-80-903910-5-5.

VELFL A KOL., 2007: Otisky času-báňská činnost ve Středočeském kraji. 2007. Praha: Středočeský kraj. 136 s.

VELFL J., 2003: Příbram v průběhu staletí. 2003. Příbram: [s. n.]. 166 s.

VELFL J., 2008: Památky Příbrami v obrazech. Příbram: Městský úřad Příbram. 208 s.

VOLNÝ, Stanislav. 1985. Deteriorizace a rekultivace krajiny. Brno: Vysoká škola zemědělská.

PŘIKRYL I., LEPŠOVÁ A., FROUZ J., CHANAS P., PECHAROVÁ E., DRÁBEK K., VOLF O., FARKAČ J., VRABEC V., STRAKA J., ZAVADIL V., KOSÍK M., KAŠPAROVÁ I., GREMLICA T., HOLEC M., 2016: *TB030MZ4P11 Možnosti přírodě blízkých způsobů obnovy na územích na těžbě nerostných surovin vyplývajících z konsolidace dat výsledků*

8.2 ELEKTRONICKÉ ZDROJE

CÍLEK, Václav. 2008. Industriální příroda a otázky jejího začlenění do „klasických“ biotopů [online]. In: ÚSES – zelená páteř krajiny, září 2008 [citováno 2014-04-07]. Dostupné z: www.uses.cz/data/sbornik08/Cilek.pdf.

COUNCIL OF EUROPE, 2000: European Landscape Convention. Council of Europe, online: <https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=0900001680080621>, cit. 4.4. 2017

JEŽ, Jiří. 2012a. 55 let těžby uranové rudy na O. z. GEAM Dolní Rožínka [online]. Občasník DIAMO [citováno 2013-11-25]. Zvláštní vydání, s. 1. Dostupné z: www.diamo.cz/download-document/165-geam-zvlastni-vydani

SEQUENS, E. et al. 1992. Ekonomické a ekologické důsledky těžby uranu v České republice [online]. České Budějovice: Sdružení Jihočeské matky [citováno 2013-11-15]. Dostupné z: <http://www.jihoceskematky.cz/oldinformations/uran.htm>.

www.diamo

www.mzp.cz/cz/priroda_krajina

www.nebezské.cz

9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. č. 1 – Lokalizace zájmového území

Obr. č. 2 - Poutní místo Svátá Hora, dominanta města Příbramě

Obr. č. 3 – Klasifikace land – use (pro obě sledovaná období)

Obr. č. 4 - Uranové ložisko Příbram

Obr. č. 5 – Neodtěžená část odval č. 1- Lešetice

Obr. č. 6 – Pohled na odval č. 2 v lokalitě u památníku Vojna, Lešetice

Obr. č. 7 – Pohled na odval č. 3 a 3A

Obr. č. 8 – Celkový pohled na odval č. 4

Obr. č. 9 – Zabezpečení areálu jámy č. 5

Obr. č. 10 – Pohled na odval č. 5 a část obce Brod u Příbramě

Obr. č. 11 – Pohled na odval č. 6

Obr. č. 12 – Celkový pohled na odval č. 9 u obce Jeruzalem

Obr. č. 13 – Ústí jámy č. 10 zasypané komunálním odpadem

Obr. č. 14 – Odval č. 11 podél dálnice D4

Obr. č. 15 - Pohled na odval č. 15 v lokalitě Brod u Příbramě

Obr. č. 16 – Areál šachty č. 15 – dobový snímek z roku 1958

Obr. č. 17 – Ústí jámy č. 18

Obr. č. 18 – Celkový pohled na odval č. 19

Obr. č. 19 – Pohled z koruny odvalu č. 19

Obr. č. 20 – Aktuální ortofotomapa areálu šachty č. 20, detailní pohled

Obr. č. 21 – Ortofotomapa areálu šachty č. 20 z roku 1953, detailní pohled

Obr. č. 22 – LULC zájmové lokality z roku 1953

Obr. č. 23 – Vyhodnocení LULC zájmové lokality z roku 1953

Obr. č. 24 – LULC zájmové lokality z roku 2018

Obr. č. 25 – Vyhodnocení LULC zájmové lokality z roku 2018

Obr. č. 26 – Srovnání vývoje Land cover v roce 1953 a 2018

Obr. č. 27 - Letecký snímek - Odval šachty č. 6 a šachty č. 15

10 PŘÍLOHY

10.1 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: LULC zájmové lokality z roku 1953

Příloha č. 2: LULC zájmové lokality z roku 2018