

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí



Bakalářská práce

Rekultivace území po těžbě štěrkopísků v lomu

Marokánka II.

Autor práce: Michal Kněžour

© 2023 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Michal Kněžour

Územní technická a správní služba v životním prostředí

Název práce

Rekultivace území po těžbě štěrkopísků v lomu Marokánka II.

Název anglicky

Reclamation of the territory after the extraction of gravel and sand in the Marokánka II quarry.

Cíle práce

Cílem bakalářské práce je popis rekultivace území poškozeného těžbou písků a štěrkopísků na Královéhradecku. Bude uveden geologický průzkum a zhodnoceny způsoby těžby od poloviny minulého století do současnosti. BP se zaměří také na analýzu legislativních norem upravujících hornickou činnost, povolené způsoby těžby a vliv na krajinu a její ráz. Budou navrženy možné techniky rekultivace a použití vhodných dřevin k zalesnění. V závěru bude zhodnocena těžební činnost na životní prostředí v okolních obcích.

Metodika

V BP budou využity poznatky a informace z odborné literatury a data z geologického průzkumu. Dále dostupné údaje z katastrálního úřadu a veřejnosprávních úřadů v okolí prováděných prací a informace od bývalých nebo současných majitelů, na jejichž pozemcích byla a je prováděna těžba spojená s rekultivací.

Doporučený rozsah práce

30-40 stran

Klíčová slova

krajina, sanace, zalesnění, revitalizace, obnova, surovina

Doporučené zdroje informací

- Collige, S. K., Forman, R. T. T. 2009. Ecology of Fragmented Landscapes. John Hopkins University Press. Baltimore. s. 358. ISBN: 9780801891380.
- Culek, M. 1995. Biogeografické členění České republiky. Ministerstvo životního prostředí ČR. Praha. s. 347. ISBN: 8085368803.
- Culek, M. 2003. Biogeografické členění České republiky: II. Díl. AOPK ČR. Praha. s. 589. ISBN: 8086064824.
- Demek, J., Mackovčín, P., Balatka, B. 2006. Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny. AOPK ČR. Brno. s. 580. ISBN: 8086064999.
- Dimitrovský, K. 2000. Zemědělské, lesnické a hydrické rekultivace území ovlivněných báňskou činností. Ústav zemědělských a potravinářských informací. Praha. s. 66. ISBN: 8072710656.
- Fér, F. 1994. Lesnická dendrologie. 2 část, Listnaté stromy. VŠZ – Lesnická fakulta. Praha. s. 163. ISBN: 8021301694.
- Forman, Richard T. T., Godron, M. 1993. Krajinná ekologie. Ministerstvo životního prostředí České republiky. Praha. s. 583. ISBN: 8020004645.
- Kennedy B. A. 1990. Surface Mining 2nd Edition. Society for Mining, Metallurgy & Exploration, Incorporated. Littleton. s. 1207. ISBN: 9780873351027.
- Štýs, S. 1990. Rekultivace území devastovaných těžbou nerostů. 1. vyd. SNTL. Praha. s. 678. ISBN: 8085087103.
- Tripathi N., Singh R. S., Hills C. D., 2016. Reclamation of Mine-Impacted Land for Ecosystem Recovery. John Wiley & Sons Ltd. United Kingdom. s. 205. ISBN: 9781119057925.
-

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Jaroslava Janků, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra pedologie a ochrany půd

Elektronicky schváleno dne 5. 1. 2023

prof. Dr. Ing. Luboš Borůvka

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 24. 1. 2023

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 24. 01. 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: „Rekultivace území po těžbě štěrkopísků na Královéhradecku“, vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil, a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů. Jsem si vědom, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědom, 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 1.3.2023

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval paní Ing. Jaroslavě Janků, CSc. za odborné vedení, cenné rady a připomínky, které mě pomohli v tomto projektu. Dále bych rád poděkoval panu řediteli Ing. Milanu Zerzánovi a vedení Městských lesů Hradec Králové za poskytnuté informace.

Rekultivace území po těžbě štěrkopísků v lomu Marokánka II.

Abstrakt

Rekultivace a sanace jsou velmi důležitými těžebními procesy, které z velké části napomůžou přírodě k obnovení poškozeného území po těžbě povrchového lomu, v našem případě po těžbě štěrkopísku.

Tato bakalářská práce se zacílí na počátek a průběh těžby štěrkopísku na území katastru obce Běleč nad Orlicí I. v Královéhradeckém okrese. První kapitoly jsou věnovány informacím o ložisku jako takovém, s ohledem na jeho geologickou charakteristiku, hydrologické poměry, a to i v širokém okolí. Dále se práce zaměřuje na faunu a flóru, která bude postižena těžbou, na možný výskyt chráněných území a na dotčené pozemky zasaženy těžbou. Práce pokračuje navrženými postupy technické rekultivace, bilancí skrývek, sanačních prací, biologické rekultivace a rekultivace lesnické. Ve druhé polovině se práce zabývá návrhem budoucí podoby po těžbě a po dokončení všech sanačních a rekultivačních prací. Současně je uveden popis nově vzniklých vodních ploch, nápomocných ke znovu vytvoření optimálních podmínek pro ekosystémy, případně pro možné další využití k volnočasovým aktivitám. Kapitola diskuse je věnována srovnání výsledků této práce s již proběhlou rekultivací, která byla provedena před několika lety v blízkém lomu Marokánka I. Zároveň jsou zmíněny důsledky na životní prostředí těžby v okolních obcích. V závěru jsou zhodnoceny náklady na provedení sanace a rekultivace a celkový přínos těžební práce v lomu Marokánka II.

Klíčová slova: krajina, sanace, zalesnění, revitalizace, obnova, surovina

Reclamation of the territory after the extraction of gravel and sand in the Marokánka II. quarry

Abstract

Reclamation and rehabilitation are very important mining processes that will largely help nature to restore the damaged area after quarrying, in our case after gravel extraction.

This bachelor thesis focuses on the beginning and course of gravel extraction in the area of the municipality of Běleč nad Orlicí I in the Kralovehradecký district. The first chapters are devoted to information about the deposit as such, with regard to its geological characteristics, hydrological conditions, and the wider surroundings. Furthermore, the work focuses on the fauna and flora that will be affected by the mining, on the possible occurrence of protected areas and on the land affected by the mining. The work continues with proposed procedures for technical reclamation, balance of spoil, remediation works, biological reclamation and forestry reclamation. The second half of the thesis deals with the design of the future post-mining and post-completion of all remediation and reclamation works. At the same time, a description of the newly created water areas is given, helping to recreate optimal conditions for the ecosystems or for possible further use for leisure activities. The discussion chapter is devoted to a comparison of the results of this work with the reclamation already carried out several years ago at the nearby Marokánka I quarry. Finally, the costs of the rehabilitation and reclamation and the overall benefits of the mining work at Marokánka II quarry are assessed.

Keywords: landscape, rehabilitation, afforestation, revitalization, restoration, raw material

Obsah

1 Úvod	10
2 Cíl práce	11
3 Metodika	12
4 Těžba štěrkopísků	13
4.1 Základní informace.....	13
4.2 Historie ložiska.....	14
4.3 Geologie širokého okolí a vlastního ložiska.....	14
4.4 Způsob těžby	15
5 Charakteristika zájmového území	21
5.1 Geografická charakteristika.....	21
5.2 Geomorfologie území.....	21
5.3 Půdy.....	22
5.4 Klimatické poměry	22
5.5 Biogeografická charakteristika.....	23
5.6 Hydrografie a hydrologie	24
5.7 Flóra a fauna.....	24
5.8 Chráněná území.....	25
5.9 Územní systém ekologické stability.....	26
5.10 Ochranná pásma	29
5.11 Kulturní památky.....	30
5.12 Pozemky dotčené plánovanou těžbou	30
6 Sanace a rekultivace	31
6.1 Vymezení ploch k sanaci a rekultivaci.....	31
6.2 Technická rekultivace (sanace)	32
6.2.1 Bilance skrývek a jejich využití	32
6.2.2 Sanační práce	33
6.2.3 Drobné vodní plochy	35
6.2.4 Cesty v lomu	35
6.2.5 Sociální a technologické zázemí v lomu.....	35
6.3 Biologická rekultivace.....	36
6.3.1 Lesnická rekultivace.....	37
6.3.2 Drobné vodní plochy včetně zatopených svahů, dna	40
6.3.3 Břehový prostor v okolí vodních ploch	40
7 Časový postup technické a biologické rekultivace	41
8 Odhad nákladů na provedení rekultivace	42

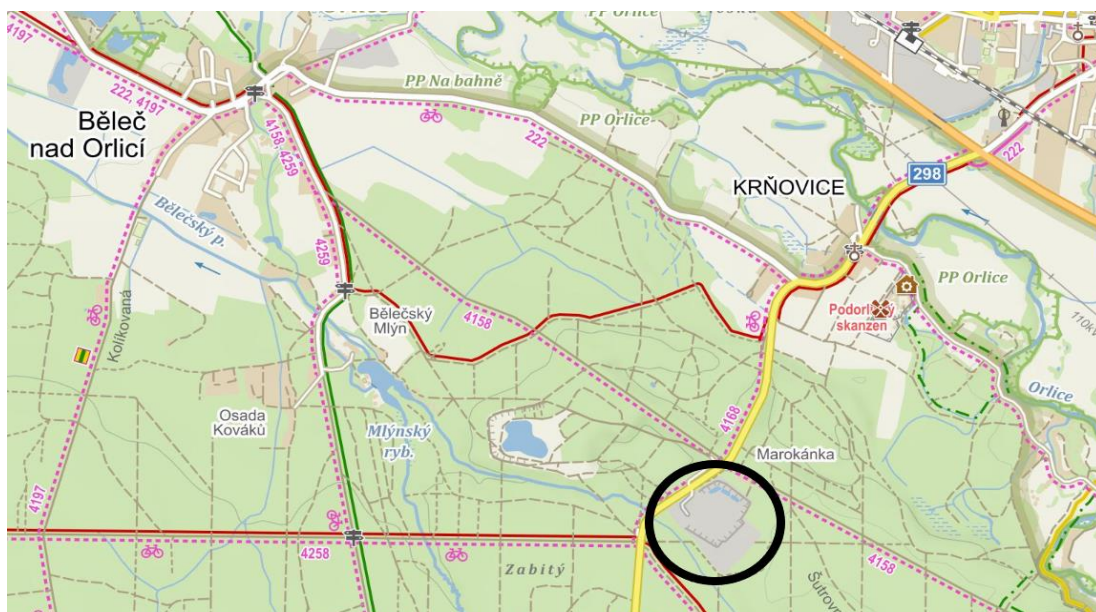
8.1	Náklady na sanaci.....	42
8.2	Náklady na rekultivaci.....	42
9	Výsledky a diskuse.....	44
10	Závěr a přínos práce	48
11	Přehled literatury a použitých zdrojů	49
12	Seznam obrázků, tabulek a příloh	54
12.1	Seznam obrázků	54
12.1.1	Zdroje obrázků	54
12.2	Seznam tabulek.....	56
12.2.1	Zdroje tabulek	56
12.3	Seznam příloh.....	57
12.3.1	Zdroje příloh	57
Příloha č. 1.	58
Příloha č. 2.	59
Příloha č. 3.	60
Příloha č. 4.	61
Příloha č. 5.	62
Příloha č. 6.	63

1 Úvod

Plán sanace a rekultivace lomu Marokánka II. je zpracován na základě požadavků společnosti Městské lesy Hradec Králové a.s. Plán sanace a rekultivace je důležitou částí návrhu přípravy k otevření dobývání povrchového lomu Marokánka II. v prostoru Běleč nad Orlicí I. Lom je znázorněn v mapovém výřezu viz. Obrázek č.1. Výsledkem projektové fáze sanace a rekultivace je nalezení nejvhodnějšího řešení finálního stavu území po ukončení těžby. Jednotlivě popsání kroky v projektu jsou ztíženy vyhláškou Českého báňského úřadu (ČBÚ) č. 172/1992 Sb., o dobývacích prostorech, v platném znění, která upravuje postup sanace a rekultivace. Jedná se o koncept řešení souhrnných úprav krajiny v oblasti půdy a půdních struktur na území dotčené těžbou. Společně s tím je spojeno následné využití po dovršení finálních prací (sanace a rekultivace) na ovlivněném území (Zákon 172/1992 Sb.).

Životní prostředí v okolí ložiska nesmí být v průběhu i po ukončení činnosti nadměrně poškozeno, a to z důvodu možného výskytu fauny a flóry. Zájmem společnosti Městské lesy Hradec Králové a.s. je, aby plán sanace a rekultivace byl v souladu s požadavky dokončených obcí, stavebního úřadu, orgánů ochrany přírody a krajiny Obvodní báňský úřad (OBÚ) a vlastníků pozemků (Popková, 2009).

Obrázek č. 1: Umístění lomu v mapovém výřezu



zdroj: www.mapy.cz

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je rešeršně popsat problematiku rekultivací území poškozeného těžbou písků a šterkopísků na Královéhradecku, konkrétně v lomu Marokánka II. Součástí je uvedení geologického průzkumu a zhodnocení způsobů těžby. Současně se bakalářská práce zaměřuje na analýzu legislativních norem upravujících hornickou činnost, povolené způsoby těžby a vliv na krajinu a její ráz. Dalším cílem je navržení možných technik rekultivací a použití vhodných dřevin k zalesnění. V závěru je zhodnocena rekultivační činnost a důsledky na životní prostředí těžby v okolních obcích.

3 Metodika

Bakalářská práce využívá poznatky a informace z odborné literatury a data z geologického průzkumu. Dále jsou aplikovány dostupné údaje z katastrálního úřadu a veřejnosprávních úřadů v okolí prováděných prací. Rovněž jsou použity informace od bývalých nebo současných majitelů, na jejichž pozemcích byla a je prováděna těžba spojená s rekultivací.

4 Těžba štěrkopísků

4.1 Základní informace

Dle metodického pokynu ČBÚ ze dne 13. 7. 1992 jsou sanace terénní úpravy, které připravují podmínky pro následné rekultivace pozemků postižených těžbou, případně pro jiné využití daného území po ukončení hornické činnosti. Podle zákona č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), v platném znění, se za sanaci považuje odstranění škod v krajině a komplexní úpravou území a územních struktur po ukončení hornické činnosti. Dle vyhlášky ČBÚ č. 104/1988 Sb., o hospodárném využívání výhradních ložisek, o povolování a ohlašování hornické činnosti a ohlašování činnosti prováděné hornickým způsobem, v platném znění, je nutné řešit možnost alternativního budoucího využití, například šachtových děl a zajištění využití pro další účely po ukončené hornické činnosti (Zákon č. 104/1988 Sb.).

Podle § 31, odst. 6 zákona č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), v platném znění, má každý horník za povinnost vytvořit finanční zásobu dostatečně velikou k zajištění prostředků pro provedení sanace. Smyslem vytváření této finanční rezervy je, aby při plánování dobývání výhradního ložiska byla záruka, že v průběhu nebo po ukončení této činnosti bude mít organizace dostatek finančních prostředků ke včasnému a řádnému zabezpečení sanace a rekultivace pozemků, které byly dotčeny dobýváním výhradního ložiska. Účetní a daňové sledování rezerv je předmětem kontrol orgánů státní finanční správy. Věcné plnění je kontrolováno orgány státní báňské správy (Zákon č. 44/1988 Sb.).

Čerpání zákonných rezerv (mezi které se řadí výše jmenovaná rezerva) musí být prokazatelné (§ 3 zákona č. 593/1992 Sb., o rezervách pro zajištění základu daně z příjmů, v platném znění). Čerpání z těchto rezerv schvaluje příslušný báňský úřad po dohodě s Ministerstvem životního prostředí České republiky. Obvodní báňský úřad si před vydáním rozhodnutí o čerpání z těchto rezerv vyžádá vyjádření dotčené obce (Zákon č. 593/1992 Sb.).

4.2 Historie ložiska

Na základě ložiskového průzkumu, uskutečněného v roce 2008, je ložisko revidováno v dokumentu („Výpočet zásob v bloku zásob č. 3, výhradního ložiska Běleč nad Orlicí B 3209900“). Záměrem průzkumu bylo posoudit vývoj mocnosti suroviny a skrývky v zájmovém území. Součástí dokumentu je výpočet mocnosti suroviny nad i pod hladinou podzemní vody (Urbanová, 2012).

4.3 Geologie širokého okolí a vlastního ložiska

Území Třebechovické tabule se nachází na české křídové pánvi se svrchnokřídovými sedlinami. Zájmová oblast je tvořena kvarténními terasovými sedimenty řeky Orlice a jejich přítoků. Báze VI. terasového stupně je formována coniackými slínovci, které se na lokalitě pohybují obvykle od 242 do 248 m n. m. Struktura zrnitostní je ovlivněna sedimenty VI. terasového úrovně a je tvořena z největší části střednězrných písků. Vedle poloh písků a štěrkopísků byla v sedimentární výplni VI. terasového stupně, v okrajové jižní části u potoka Šanovec, ověřena i přítomnost až 3,0 m mocné polohy jílu, reprezentující pravděpodobně průběh mrtvého ramene řeky Orlice. Jako surovinu (štěrkopísek) lze na lokalitě hodnotit téměř celou sedimentární výplň VI. terasového stupně řeky Orlice. Výjimkou je horní vrstva, která je tvořena kvarténními terasovými usazeninami s tmavší humusovitostí. Tato vrstva je již od začátku zařazena k využití do skrývek. Největší mocnost představuje (cca od 14 do 18 m) v severní části lomu a okrajově se nachází i v části centrální. V jižní části se v podružném množství vyskytuje surovina s nejnižší mocností, a to cca 5 m. Hrabanka vhodná na skrývkové práce je o mocnosti 0,25 m. Průměrná mocnost dosahuje na lokalitě 1,2 m, ale v detailu se pohybuje od 0,0 do 3,5 m. To je zapříčiněno dlouholetým zalesněním VI. terasového stupně a kořenovým systémem současného lesa. Výskyt přítomnosti humusovitosti je nepravidelný v daném území, průměrná hodnota je stanovena o mocnosti 1,5 m, pohybuje se v rozmezí 0,5 až 1,5 m. Stupňovitost teras je znázorněna na Obrázku č.2. Minimální je výskyt jílu, a to v okrajové jižní části zájmového území, v okolí potoka Šanovec (Urbanová, 2012).

Obrázek č.2: Postup těžby po terasových stupních



foto: Michal Kněžour

Hydrogeologické poměry

V zájmovém území jsou nalezeny dva podzemní kolektory, a to cenomanský a kvartérní. Propustný kvartérní kolektor reprezentuje prameny řeky Orlice v hloubce od 5 do 15 m. Cenomanský kolektor má průlinovou propustnost s filtračním součinitelem od 10^{-3} až 10^{-4} m/s. Kolektory jsou vzájemně od sebe izolovány turónským až coniackým slínovcem. Geologickým průzkumem je v jihozápadní části zájmového území zjištěna podzemní voda v hloubce cca od 260 m n. m., stejně tak i v severovýchodní části, kde hloubka byla zjištěna v cca 245 m n. m. Je zřejmé, že v zájmovém území podzemní voda proudí z jižní části do části severní. Tyto kolektory jsou v bezpečné vzdálenosti od využívaných ochranných vodních toků. Nejbližší tok se nachází ve vzdálenosti 4 km daleko. Potenciální využitelnost kvartérního kolektoru k jímání podzemní vody stále zůstává (Urbanová, 2012).

4.4 Způsob těžby

Krajinné plánování, krajinná architektura a plánování krajinného rázu jsou vědními obory, které jsou důležité pro obnovu daného území. Krajinní architekti zásadně mění krajinu a budují krajinný ráz za pomoci předešlých znalostí a vědomostí. S tímto problémem se setkávají na různých místech, přitom mění krajinný vzorec, a to

mnohdy zásadním způsobem. Ekologické koncepty a principy jsou dlouho známy v krajině architektuře. Jedním z nejvýznamnějších příkladů z historie je návrh plánu ekologické obnovy pana Fredericka Law Olmsteda, který zahrnoval souhrn propojení mokřadů, rybníků, parků a stromů (Collige & Forman, 2009).

V současnosti je těžba na lokalitě Marokánka I. ukončena, na uvedeném území probíhá biologická a lesnická rekultivace. Lom Marokánka je rozdělen státní silnicí II/298 (Krňovice - Bělečko směr Pardubice), která poskytuje logistickou dostupnost do obou lomů, a to lomu Marokánka I. a Marokánka II. Zářez do lomu Marokánka II. je proveden již ze zmiňované silnice, který pokračuje podél této komunikace v dostatečné ochranné vzdálenosti. Těžba je spočítána na základě ostatních ochranných pásem a činí 694 898 m². Plocha je omezena též vymezeným dobývacím prostorem Běleč nad Orlicí I. Dno lomu je omezující parametr, kde je dovoleno těžít do takové hloubky, která nemůže ohrozit hladiny podzemních vod. Aby nedošlo k ohrožení hladiny podzemních vod, nesmí být poškozena izolační vrstva. Ta je 1 m tloušťky. Je nutné brát v úvahu i možnosti výskytu podzemní vody mimo území předběžně zpracovaného geologického posudku.

Krycí tloušťka kopíruje reliéf nadmořské výšky podzemních vod. Vypočtený průměr je přes cca 1 m. Hrabanka je o mocnosti cca 0,25 m, která je odebrána a následně deponována k pozdější rekultivaci. Vrstvu pod tzv. hrabankou lze popsat jako šterkopísek obsahující souhrn organických látek, pohybujících se od 1 m až do 3 m. Ta je též odstraněna, uložena (popřípadě prodána), a použita na konečné dotvoření krajiny po ukončení těžební činnosti. Těžba je rozvržena do 30 etap. Každá etapa je technologicky popsána tak, aby nedošlo v průběhu těžby ke zbytečné časové nebo finanční ztrátě, a tím i vynechání dodávek suroviny.

Těžba byla zahájena první etapou. Ta obsahovala předběžné práce, jako je vytěžení dřevin a následná selekce hrabankové vrstvy. Poté došlo k sejmutí písků obsahující vysoký podíl organických látek. Tyto půdy byly deponovány do valu. Při výpočtu plochy a selektované mocnosti hrabankové půdy (0,25 m) dojde k celkovému přesunu cca 174 tis. m³. První až desátá etapa probíhá na ploše cca 31 301 m². Deponie probíhá do valu, ten je v prvních 10 etapách umístěn podél potoka Šanovec, ve vzdálenosti odpovídající hranici ochranného pásma.

Další umístění valu pokračuje tak, aby tyto práce byly co možná nejméně ekonomicky náročné, a přitom dodržovaly všechny povinné vzdálenosti od ochranných pásem. Dalším důležitým faktorem je splnění předepsaných rozměrů

ochranného valu. Rozměry valu jsou definovány takovým způsobem, aby nezabraly velkou plochu a při tvorbě nebyly zbytečně finančně zatíženy. Spodní šířka valu je spočítána na cca 5 m ve 3 m výšce se šířkou 2 m. Jako individuální rozměr je délka jednotlivých valů. V ideálních případech je sejmutá hrabanka přímo znovu navracena na již sanované území, stejně tak i písky s vysokým podílem organických hmot, pokud nejsou prodány.

Při samotném zahlubování musí postupně docházet k vyhotovení zpevněné cesty, která vede až na dno lomu a využívá se k expedici vytěžené konečné suroviny. Na začátku této cesty, která je napojena na silniční komunikaci II/298, je vyprojektovaný prostor k umístění expedičního, administrativního a sociálního zázemí. Nachází se v cca 252 m n. m. Dno první etapy je maximálně 6 m, ta je zhotovena v jedné rovině podél ochranného pásma potoka Šanovec.

Těžba postupuje v dalších dvou rovinách podél silniční komunikace II/298, kde hloubka nesmí přesáhnout 9 m. Další etapy jsou směřovány na jihozápad. Na konci jihozápadní hranice je vymodelován závěrný svah se změnou výšky na 2 m. Na území, kde se hranice spodní vody dotýká dna lomu, jsou vyprojektovány dvě vodní laguny. Jedna je o výměře cca 1 ha a druhá o výměře cca 1,7 ha, s hloubkou cca 6 m. Od jihovýchodního okraje k východnímu okraji postupuje těžba zpět k jihovýchodnímu okraji a nadále severozápadně.

Z katastrálních map vyplývá problematický úsek obsahující metalický kabel, který je nutné přeložit a překrýt. Po vytěžení se kabel navrátí na dno a zahrne se tloušťkou 1 m šterkopísků. Pro ochranu při těžbě se použijí betonové panely. Na konci 25. etapy je plánováno odtěžení lesní účelové cesty, u které se plánuje dočasné přeložení mimo zájmové území. Následně je plánováno znovu vybudování této komunikace po dně lomu.

Po ukončení těžebních prací u hájovny Marokánka, směřuje těžba na sever. Finální postup je směřován k východu, kde je plánováno ukončení těžby. Základní parametry lomu Marokánka II. jsou zaneseny do Tabulky č.1. Mapová Příloha č.1, která je zvětšeninou Obrázku č.3, znázorňuje problematiku těžby a detailnější pohled do těžebny (Bartuška, 2009).

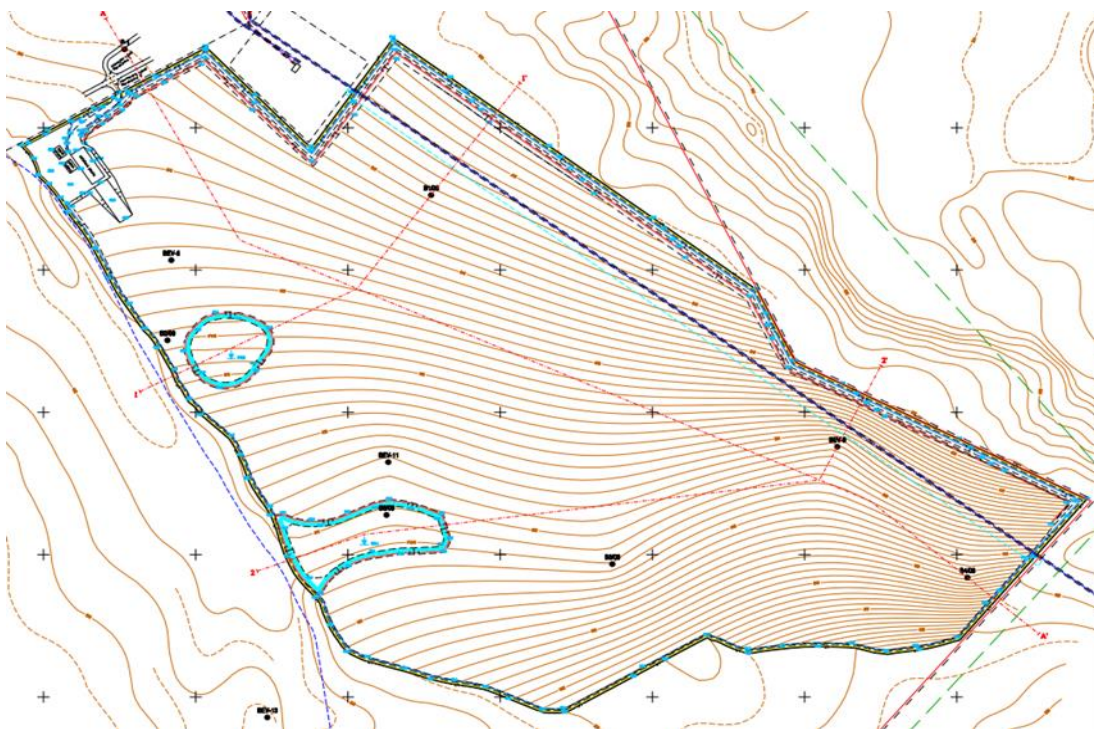
Tabulka č.1: Základní objemy těžby v těžebně Marokánka II.

Základní objemy těžby v těžebně Marokánka II.	
Maximální roční těžba je stanovena do	200 000 m ³
Skrývky v těžebně Marokánka II. (lesní hrabanka)	173 650 m ³
Humózní písky	831 480 m ³
Objem vytěžených zásob suroviny nad hladinou spodní vody	4 537 600 m ³
Objem vytěžených zásob suroviny v jezerech	131 570 m ³
Objem suroviny v těžebně Marokánka II.	4 669 170 m ³
Předpokládaná životnost těžebny při roční těžbě 200 tis. m ³	cca 24 let

zdroj: Bartůška, 2009

Rozloha odlesnění je závislá na počtu etap a rychlosti postupu těžebních prací. Pro lepší časovou úsporu byla rovnou odlesněna největší plocha dřevin. Následně je počítáno se zbylými odtěžujícími pracemi v okrajových částech těžebny. Stěny na dno lomu musí mít maximální výšku 6 m, která je odtěžována čelním kolovým nakladačem. Pro třídění vytěžené suroviny je na dně těžebny umístěna mobilní třídička na mokré třídění (pračka). Tím je docílen třídící efekt podle zrnitosti suroviny (Bartůška, 2009). Pohled do pískovny Marokánka II. zobrazuje Obrázek č.3.

Obrázek č.3: Zobrazení lomu Marokánka II.



zdroj: www.mestske-lesy.cz

Při realizaci návrhu na otevření povrchového lomu je důležité se řídit mnoha faktory, které formují finální tvar a velikost těžebny. Tyto aspekty se musí zohlednit, správně pochopit a zahrnout do těžebního plánu. Každý projekt závisí a je přímo ovlivněn: rozsahem ložiska, hranicemi ochranných pásem, topografickými hranicemi, místem nálezu ložiska, rychlostí těžby, velikosti svahu lomu a tím i spojené dno těžebny. Nedílnou součástí je dopravní dostupnost a finanční náročnost na přemístění vytěžené suroviny, náročnost na zpracování vytěžené suroviny a poptávka na danou surovinu. Po celou dobu je důležité počítat se stabilitou stěn těžebny, které musí být utvořeny podle návrhu. Za rozhodující faktory jsou považovány sypanost materiálů utvářející stěny lomu, změny podzemních vrstev, a tím i změny zrnitosti v podloží nebo změny vlhkosti podloží v různých hloubkách. Za nejdůležitější se považuje dodržení správnosti úhlu svahu, který je zobrazen na Obrázku č.5 (Kennedy, 1990).

Obrázek č.4: Skládkování roztříděného písku



foto: Michal Kněžour

Obrázek č.5: Pohled do pískovny Marokánka II.



foto: Michal Kněžour

Obrázek č. 6: Mobilní třídíčka (pračka)



foto: Michal Kněžour

Lidská činnost má v dnešní době velmi negativní vliv na přírodu, respektive na zdravotní stav ekosystémů, a to ve velice znepokojivé míře, nejen v České republice ale i po celém světě. Významným problémem je množství odpadního materiálu, který způsobuje značné škody na životním prostředí. Moderní rozvoj v těžebním průmyslu je zásadní pro udržení poptávky po stavebních materiálech. Nejvíce škody na životním prostředí, a tím i urychlení úbytku biologické rozmanitosti, způsobuje povrchová těžba, která je představena Obrázkem č.4. Poškození oproti hlubinné těžbě je větší. Pohled na krajinou soudržnost může být z důvodu změny vlnitosti krajinného reliéfu na daném území nevzhledný. Závažnější skutečnost, při chybném návrhu a provedení krajinné obnovy po těžbě, je ztráta obdělávané orné půdy, pastvin nebo lesních ploch. Je nutné rovněž neopomenout nepřímé dopady, jako jsou půdní eroze, ztráta genetické a biologické rozmanitosti nebo poškození půdy. Mohou vážně poškodit biologickou rozmanitost v daném území. V neposlední řadě je velké riziko znečištění povrchových a podzemních vod, které jsou zachyceny na Obrázku č.6 s mobilní třídíčkou (pračka). Stejně tak je hrozbou zvýšení znečištění ovzduší v daném místě spojené s provozem i samotnou činností při těžbě. Vše má velký vliv na zachování biodiverzity v blízkosti těžebních oblastí (Tripathi & kol., 2016).

Jedním z nejvíce zatěžujících dopadů na životní prostředí je průmysl. Nejen z pohledu znečištění, ale i z pohledu náročnosti na funkčnost daných průmyslových výrobků, jejichž základní a nezbytnou složkou jsou nerostné suroviny, potřebné pro výrobu. Je vyloučeno, aby každý materiálový prvek uspokojil požadovanou kvalitu na výsledný produkt. Tento dopad je zásadní pro spotřebu přírodních zdrojů (Yang, 2012).

5 Charakteristika zájmového území

5.1 Geografická charakteristika

Lom Marokánka je umístěn na východě Čech v kraji Královéhradeckém. Je součástí katastrálního území obce Běleč nad Orlicí I. (viz. Tabulka č.2). Ve 2,5 km vzdálenosti je možné navštívit i největší město Třebechovice pod Orebem, které je v těsné blízkosti. Marokánka II. je ohraničena ohranými pásmy, náležící k potoku Šanovec, silnici II/298, hájovně Marokánka a hranicím dobývacího prostoru (DP). Všechny pozemky podléhají výlučnému vlastníkovi, tím je město Hradec Králové, a jsou využívány společností Městské lesy Hradec Králové a.s. (Popková, 2009).

Tabulka č.2: Geografická charakteristika

Geografická charakteristika	
Kraj:	Královéhradecký (CZ052)
Okres:	Hradec Králové (CZ0521)
Obec:	Běleč nad Orlicí (IČZÚJ 569852)
Katastrální území:	Běleč nad Orlicí (kód 601934)

zdroj: Demek, 1987

5.2 Geomorfologie území

Zájmové území systematicky náleží podle Tabulky č.3. do Choceňské tabule. Jedná se o plochou pahorkatinu převážně v povodí Tiché a Divoké Orlice, Orlice a Dědiny. Nachází se na slínovcích, jílovcích a spongilitech středního a svrchního turonu až koniaku s pleistocenními říčními štěrky a písky, eolickými písky a sprašemi. Má slabě rozčleněný akumulární reliéf pleistocenních říčních teras Tiché a Divoké Orlice, Orlice a Dědiny, místy se sprašovými pokryvy a závějemi a pokryvy a přesypy navátých písků. Významnými body jsou Čertův dub 355 m, Homole 297 m, Chlum 354 m atd. Choceňská tabule je převážně středně rovinatá. Plocha je zalesněna z větší části smíšeným porostem smrku, borovice a v okrajových částech se zde vyskytují i dubové porosty. Lom Marokánka se nachází na ložisku představovaném kvartérními sedlinami VI. terasové stupně řeky Orlice. Tvořena je rovinatou až mírně ukloněnou

částí se sklonem k severozápadu, terénní nadmořská výška se pohybuje od 262 do 258 m n. m. (Demek, 1987).

Tabulka č.3: Zájmové území systematicky náleží

Zájmové území systematicky náleží	
provincie:	Česká vysočina
soustava:	Česká tabule
oblast:	Východočeská tabule
celek:	Orlická tabule
pod celek:	Třebechovická tabule
okrsek:	Choceňská tabule

zdroj: Demek, 1987

5.3 Půdy

Nejsvrchnější vrstvou půdy v zájmovém území je lesní hrabanka, která se na lokalitě vyskytuje v průměrné mocnosti 0,25 m. Pod hrabankou se nachází vrstva štěrkopísků s humusovitostí tmavší než etalon. Průměrná mocnost těchto zemin se pohybuje okolo 1,5 m, místně se nachází i mocnosti okolo 3 m. Dále následuje vlastní surovina nesoudržných štěrkopísků. V celém Třebechovickém bioregionu dominují převážně kyselé štěrkopísky a hnědé nenasycené půdy (Popková, 2009).

5.4 Klimatické poměry

Klimatické charakteristiky

Jednotka T2 (teplá oblast) se vyznačuje dlouhým, teplým a suchým létem, velmi krátkým přechodným obdobím s teplým až mírně teplým jarem i podzimem, krátkou, mírně teplou, suchou až velmi suchou zimou s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky. Jednotka MT11 je mírně teplá s podobnými, ale teplotně mírnějšími charakteristikami. Podnebí v zájmovém území je tedy mírně teplé až teplé, avšak převažuje mírně teplý charakter podnebí. Třebechovický bioregion je dobře dotován srážkami, které stoupají k východu. Zimy však bývají přesto téměř bez sněhu.

V depresích se vyskytují lokální teplotní inverze znázorněné v Tabulce č.4 (Culek, 1995).

Tabulka č.4: Charakteristika klimatické oblasti

Charakteristika klimatické oblasti T2 je uvedena níže (teploty v °C a srážky v mm)	
Počet letních dnů	50–60
Počet dnů s průměrnou teplotou nad 10 °C	160–170
Počet mrazových dnů	100–110
Počet ledových dnů	30–40
Průměrná teplota v lednu	-2 - -3 °C
Průměrná teplota v červenci	18–19 °C
Průměrná teplota v dubnu	8–9 °C
Průměrná teplota v říjnu	7–9 °C
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	90–100
Srážkový úhrn ve vegetačním období	350–400
Srážkový úhrn v zimním období	200–300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	40–50
Počet dnů zamračených	120–140
Počet dnů jasných	40–50

zdroj: Culek, 1995

5.5 Biogeografická charakteristika

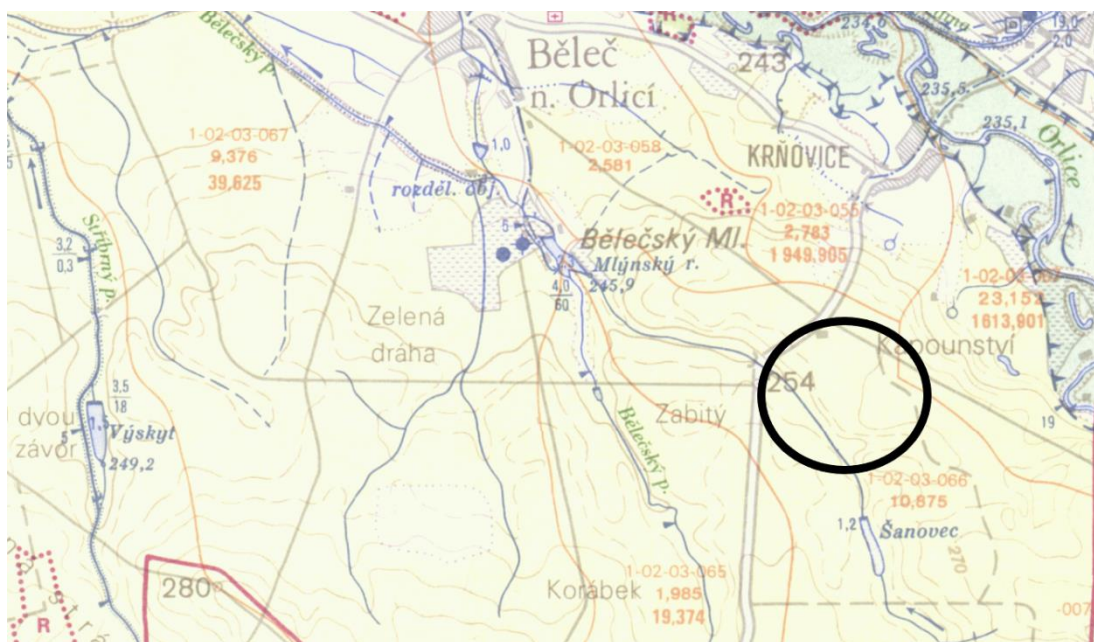
Na základě biogeografické regionalizace spadá zájmové území do Třebechovického bioregionu (1.10). Bioregion se nachází ve střední části východních Čech, o rozloze 383 tis. km². Je mírně protažen od severozápadu k jihovýchodu. Typickou část bioregionu formuje rozsáhlé šterkopískové terasy s květnatými bučinami, acidofilními doubravami. Místy se vyskytují borovicové háje, březové doubravy a rašelinové březiny. Další typickou součástí jsou nivy s luhy a olšiny. Nereprezentativní jsou části s vystupujícími slíny a habr-dubovými háji (Culek, 1995).

Dle bio chórického členění ČR je v zájmovém území mapována především biochora 3RU – plošiny šterkopískových teras 3. v.s. (Culek, 2003).

5.6 Hydrografie a hydrologie

Z vodohospodářské mapy na Obrázku č.7 náleží zájmové území do povodí Labe, do dílčích povodí Orlice, Bělečského potoka a většina plochy zájmového území do povodí potoka Šanovec. V blízkosti (cca 300 m) se nachází rovněž vodní plocha Šanovec (Popková, 2009).

Obrázek č.7: Výřez vodohospodářské mapy se zákresem ZÚ



zdroj: www.heis.vuv/data.cz

5.7 Flóra a fauna

Opakující se střídání klimatu v zájmovém území jsou organismy schopny zvládat za pomoci dědičné paměti. Tím je i přizpůsobena adaptace a rozmnožovací cykly, které jsou předvídatelné. Rozdílem jsou případy, na které se ekologické systémy nejsou schopny připravit. Tyto případy souvisí s náhlými zásahy do životního prostředí, u kterých je mnohdy obtížné je z krátkodobého hlediska obnovit (Forman & Godron, 1993).

V Třebechovickém bioregionu je tzv. fytogeografický okres 61, s dalším členěním na Dolní Poorličí s označením 61b. Z části je zde zastoupen i Týnišťský podokrsek 61c a Chvojenecká plošina. Rostlinná rozmanitost je v tomto území velmi bohatá, s výskytem větší části mezofilních typů. Četná reprezentace představuje subatlantické prvky. V hojném množství je zastoupen výskyt exklávních druhů. Mezi

oceánickými typy jsou zastoupeny například řeřišnice křivolaká, krabilice chlupatá, kyčelnice devítilistá, vrbina hajní, rozrazil horský a řada psamofytů, jako je paličkovec šedavý a nahoprutka písečná. Z typů boreokontinentálních rostlin jsou rovněž zastoupeny například klikva bahenní, ptačinec dlouholistý, ostřice plstnatoplodá, suchopýr pochvatý, kaprad' hřebenitá a dále kapradiník bažinný, hvězdoš podzimní. Typy termofilní mají slabší zastoupení, patří sem např. sarmatský prvek a kozinec písečný. Ke kontinentálním typům náleží i ostřice vřesovištní, česnek hranatý a úložník dlouholistý. Fauna se v tomto okolí vyskytuje přirozeně obvyklá. Například zde žije mlok skvrnitý, na východě lejsek malý. Západním směrem se četnost zvyšuje výskytem ropuchy krátkonohé. V zájmovém území je nedostatek měkkýšů. Nejbližší je vodní tok Šanovec, který lze přiřadit do pásma pstruhového až cejnového (Culek, 1995).

Zvlnění terénního reliéfu spolu s různorodými podmínkami v těsné blízkosti budou mít pozitivní vliv na značný výskyt různorodých druhů v daném území (Dimitrovský, 1999).

5.8 Chráněná území

Zvláště chráněná území (ZCHÚ)

V zájmovém území se žádné velkoplošné ani maloplošné zvláště chráněné území dle § 14 zákona č. 114/1992 Sb. nevyskytuje. Nejbližší zvláště chráněné území cca 1 km jihovýchodně – přírodní památka Orlice. Severně cca 2 km se nachází další přírodní památka Na bahně. Nejbližší velkoplošné zvláště chráněné území je cca 25 km východním směrem – chráněná krajinná oblast Orlické hory. Zájmové území nezasahuje do chráněné oblasti přirozené akumulace vod ani do ochranných pásem vodních zdrojů či přírodních léčivých zdrojů (Zákon č. 144/1992 Sb.).

Evropsky významné lokality a ptačí oblasti

V řešeném území podle NATURA 2000 není vymezeno žádné chráněné ptačí území ani evropsky významná lokalita. Nejbližší je významně evropská oblast zhruba 300 m od těžebny (Popková, 2009).

Území přírodních parků (PP)

Zákonem č. 114/1992 Sb., ochrana krajinného rázu, v platném znění, je řešena kompetentnost, estetika krajiny a ochrana přírodních hodnot. Vymezuje se v zájmovém území, které není zvláště chráněno, a to podle třetí části zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění. Odpovědný orgán může na těchto základech vydat právní předpis k ochraně území, a tím i stanovit omezení využití v dané lokalitě. Omezení spočívá v zamezení nebo zrušení povolení k dobývání tohoto území. DP Běleč nad Orlicí I. se nenachází v území přírodních parků. Nejbližším takovým územím je přírodní park Orlice (cca 300 m západně od zájmového území), (Zákon č. 114/1992 Sb.).

Významné krajinné prvky (VKP)

Podle § 3 odst.1 písm. b) zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, v platném znění, významný krajinný prvek (VKP) jako ekologicky, geomorfologicky nebo esteticky hodnotná část krajiny, formuje typický vzhled krajiny nebo přispívá k udržení její stability. Významnými krajinnými prvky jsou lesy, rašeliniště, vodní toky, rybníky, jezera a údolní nivy. Dále sem patří i jiné části krajiny, které zaregistruje podle § 6 orgán ochrany přírody jako významný krajinný prvek, zejména mokřady, stepní trávníky, remízy, meze, trvalé travní plochy, naleziště nerostů a zkamenělin, umělé i přirozené skalní útvary, výchozy a odkryvy. Z výše uvedeného vyplývá, že lesní porosty, jež se nachází na ploše zájmového území, jsou VKP dle § 3 zákona č. 114/1992 Sb. V zájmovém území navrhované těžby se nenachází dle dostupných informací žádný registrovaný VKP (Zákon č. 114/1992 Sb.).

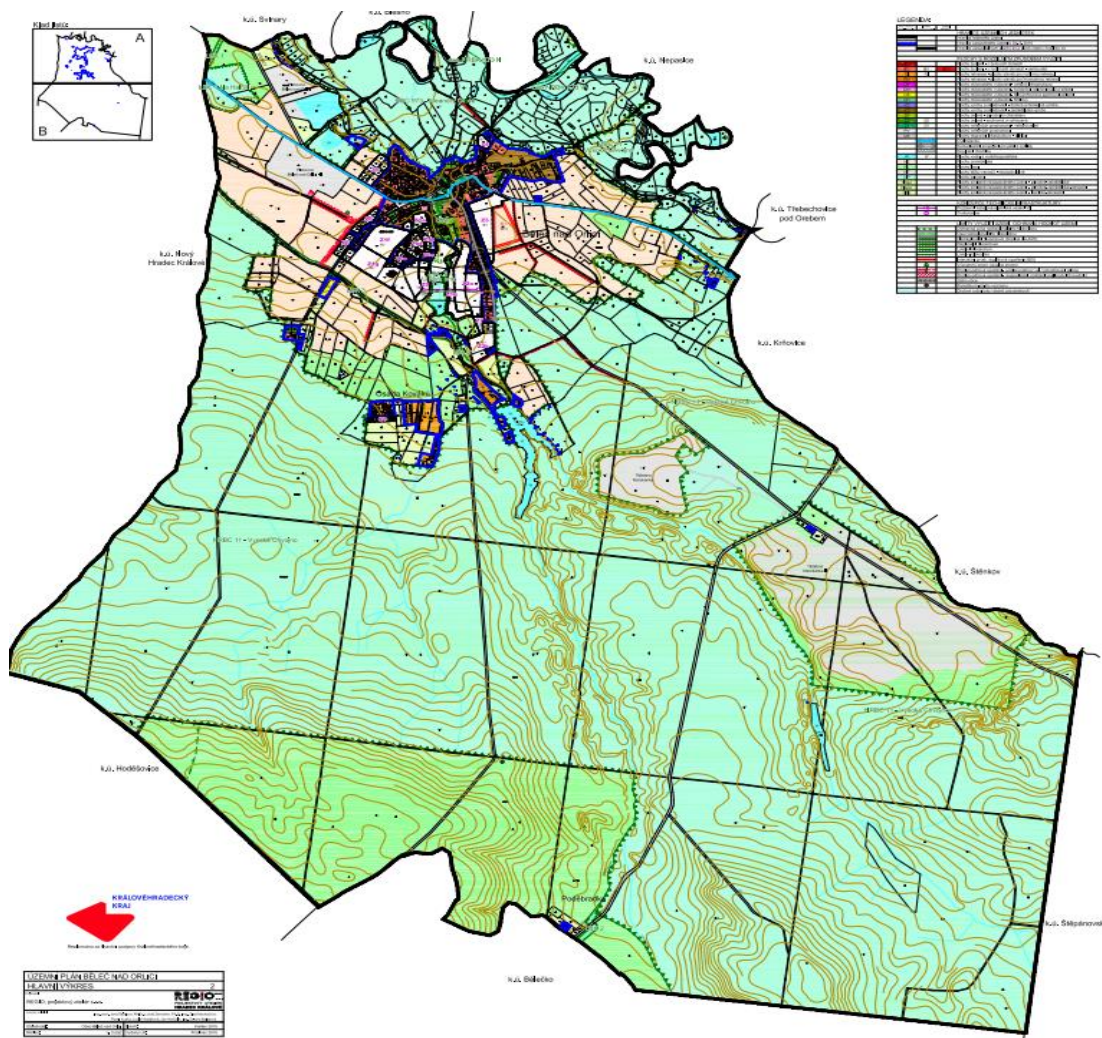
5.9 Územní systém ekologické stability

Územní plán obce Běleč nad Orlicí I. neobsahuje řešení zájmového území rozšíření těžby v DP Běleč nad Orlicí I. V zájmovém území pokračováním hornické činnosti tedy nejsou územním plánem vymezeny žádné lokální prvky ÚSES (viz Obrázek č.10).

Vodní tok Šanovec (nacházející mimo plochu těžby) je považován za lokální biokoridor, je tomu tak i v územím řešeném plánem obce Běleč nad Orlicí I. Dle územního plánu velkého územního celku (VÚC) Královéhradeckého kraje a informačního portálu je zájmové území součástí nadregionálního biocentra Vysoké

Chvojno (Obrázek č.10). Po provedení sanačních a rekultivačních prací je území dočasně dotčené těžbou plánováno znovu zalesnit a dojde k opětovnému obnovení funkce lesa a funkčnosti biocentra (Popková, 2009).

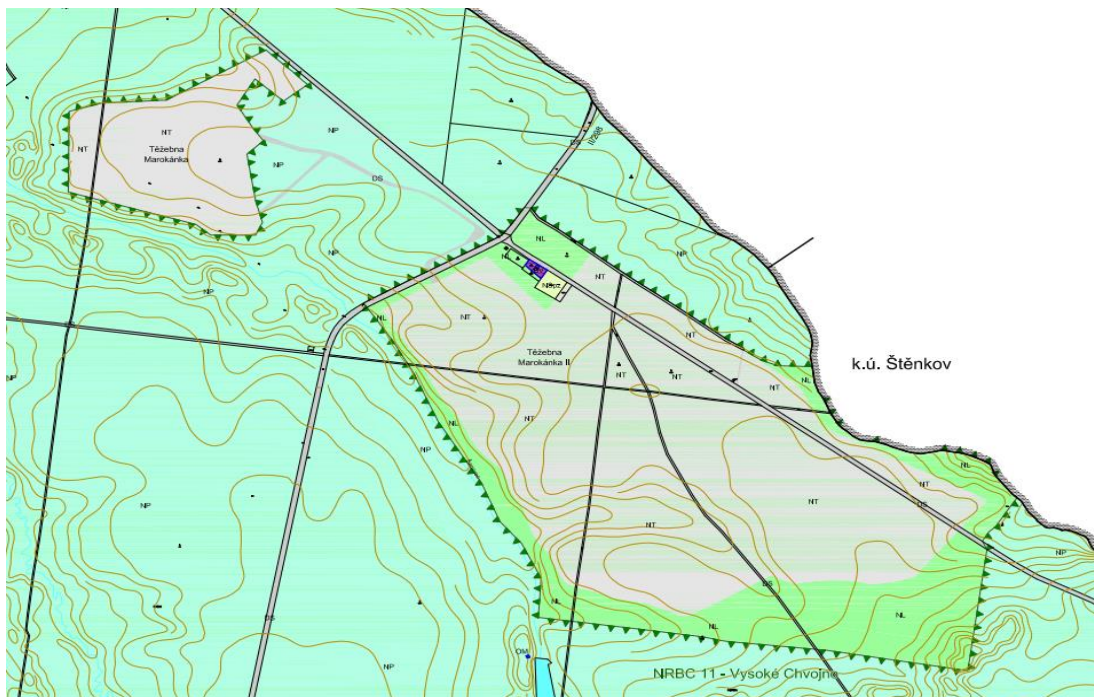
Obrázek č.8: Výřez územního plánu obce Běleč nad Orlicí I.



zdroj: www.hrdeckralove.org

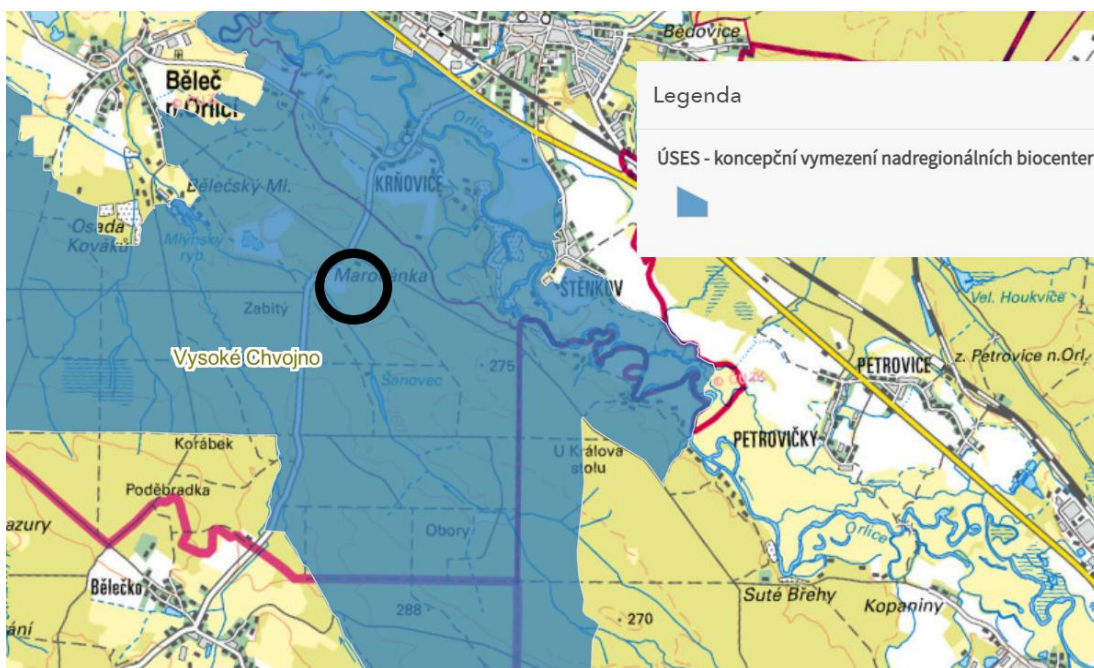
Znázornění celého mapového výřezu územního plánu obce Běleč nad Orlicí I. je vyobrazeno na Obrázku č.8. Detailnější pohled je na Obrázku č.9, který je zvětšeninou mapového výřezu územního plánu obce Běleč nad Orlicí I. se zaměřením na zájmové území.

Obrázek č.9: Detail výřezu ZÚ z územního plánu obce Běleč nad Orlicí I.



zdroj: www.hradeckralove.org

Obrázek č.10: Výřez mapy vymezující ÚSES



zdroj: www.gis-aopkcr.opendata.arcgis.com

5.10 Ochranná pásma

Do řešeného prostoru zasahují následující ochranná pásma:

Ochranné pásmo dálkového telekomunikačního vedení

Do prostoru těžby štěrkopísků zasahuje ochranné pásmo telekomunikačního vedení firmy Telefonica O2. Ochranné pásmo není těžbou dotčeno.

Ochranné pásmo silnice II /298

Na západním okraji těžebního prostoru (POPD) se nachází místní silnice II. třídy č. II/298. V prostoru 15 m ochranného pásma nesmí být prováděna těžební činnost, ani nesmí být deponovány žádné skrývky. Tato silnice ani její ochranné pásmo není těžbou dotčeno.

Ochranné pásmo vedení NN

V severozápadní části zájmového území těžby se nachází elektrické vedení NN, které vede k místní hájovně Marokánka. Zákonem stanovené ochranné pásmo je v šíři 1,0 m od krajního vodiče vedení. Elektrické vedení a jeho ochranné pásmo není těžbou dotčeno.

Ochranné pásmo hájovny Marokánka

Ochranné pásmo hájovny Marokánka bylo stanoveno na 50 m od hranice zastavěného pozemku. Ochranné pásmo je dodrženo.

Ochranné pásmo potoka Šanovec

Po celé jižní hranici zájmového území protéká potok Šanovec. Jeho ochranné pásmo bylo stanoveno na 30 m od břehové linie. Ochranné pásmo je dodrženo. Sřet zájmů reprezentovaný obecní cestou spojující Běleč nad Orlicí I. a Albrechtice nad Orlicí je vyřešen dohodou o výsledném přeložení na dno vzniklé pískovny, při zachování jejího současného průběhu. Toto řešení si žádá v průběhu těžby vybudování dočasné cesty (Popková, 2009).

5.11 Kulturní památky

V předmětném území dobývacího prostoru Běleč nad Orlicí I. nejsou evidována území historického, kulturního nebo archeologického významu. Není zde umístěna ani žádná zástavba. Mezi kulturní památky evidované Národním památkovým ústavem v blízkém okolí dobývacího prostoru je základní evangelická škola, venkovská usedlost č.p. 34, vodní mlýn (po přemístění složen v Krkovicích), pamětní kámen s vytesaným křížem, nacházející se v lese v okolí obce (mimo zájmové území). Všechny zmíněné památky se nacházejí v obci Běleč nad Orlicí I. a v jejím okolí. Dále se v obci Krňovice nachází kostel Nanebevzetí Panny Marie. Památkové zóny či rezervace v územním obvodu obce Běleč nad Orlicí I. nejsou Národním památkovým ústavem evidovány (Popková, 2009).

5.12 Pozemky dotčené plánovanou těžbou

Přípravné práce na projektu jsou zatíženy průzkumem ložiska, což může být spojeno s problémem s ohledem na případné dobývání. Velká část se v prvotních studiích věnuje postěžební nápravě daného území. Rekultivační plány jsou zahrnuty do územně plánovací dokumentace a územního řešení těžby (Štýs & Blatný, 1990).

Před zahájením těžby se pozemky, které plní funkci lasa, buď dočasně odejmou a po dokončení rekultivace opět navrátí zpět do PUPFL, nebo se odejmou trvale. V lomu Marokánka II. je preferována první varianta, při které hned po ukončení jednotlivých etap, dochází k postupnému a opětovnému zalesnění v rámci rekultivačních prací. Společně se zalesněním se navrátí pozemky do PUPFL. Výjimkou nejsou ani obě vodní plochy o rozloze cca 1 ha a 1,7 ha, které se následně převedou do PUPFL. Odejmutí pozemků v rámci přípravných činností je zásadní, zejména k získání rozhodnutí pro tyto pozemky, a tím i zásadní pro možnost uskutečnit dobývání šterkopísků v lomu. Těžbou dotčené pozemky ve vlastnictví statutárního města Hradec Králové jsou využívány těžební organizací Městské lesy Hradec Králové a.s. (Popková, 2009), Obcí Běleč nad Orlicí I. a společností Telefónica 02.

6 Sanace a rekultivace

6.1 Vymezení ploch k sanaci a rekultivaci

Území, kterým se zabývá tento plán sanace a rekultivace, zahrnuje pozemky, jež jsou přímo dotčeny těžbou šterkopísků v těžební oblasti lomu Marokánka II. nebo pozemky, které jsou těžbou jinak zasaženy (např. část sjezdu do těžebny). Jedná se o východní část DP Běleč nad Orlicí I. jižně od komunikace II/298. Podkladem pro zpracování plánu sanace a lomu Marokánka II. v DP Běleč nad Orlicí I. jsou aktuální mapové materiály ze zpracovávaného POPD a další investorem poskytnuté materiály (Bartuška, 2009).

Tabulka č.5: Rozdělení ploch v DP Běleč nad Orlicí v oblasti lomu Marokánka II.

Rozdělení ploch v DP Běleč nad Orlicí v oblasti lomu Marokánka II.	
Plocha DP Běleč nad Orlicí I.	333,7084 ha
Plocha vlastní těžební oblasti lomu Marokánka II.	694 898 m ²
Plocha ovlivněná hornickou činností v oblasti lomu Marokánka II. (včetně části, o výměře 188 m ² , zpevněného sjezdu mimo vlastní plochu těžby)	695 086 m ²

zdroj: Bartuška, 2009

Tabulka č.6: Plochy sanace a rekultivace ve 2D

Plocha	Technická rekultivace	Biologická rekultivace	Výměra v (m²)
Těžební oblast lomu Marokánka II	modelace svahů a terénu	lesnická rekultivace	664 778
	odstranění sociálního a administrativního zázemí		
	překrytí hrabankou a urovnání plochy		
	modelace svahů vodní plochy	vodní plocha	23 463
	obnovená obecní komunikace	-	3 329
	ponechání sjezdu do těžebny vč. asfaltové plochy (trvalé vynětí z PUPFL)	-	2 216
ponechání části nezpevněné lomové komunikace	-	1 300	
Celkem			695 086

zdroj: Bartuška, 2009

Podle zpracovaných a vyobrazených dat v Tabulce č.6 má lom Marokánka II. rozlohu 695 086 m². V severozápadní části je umístěno zázemí sociálně-technického a obchodního charakteru. Příjezdová cesta je zpevněná, o rozloze cca 188 m². Dále uváděné množství skrývkových hmot použitých k sanaci a rekultivaci v prostoru lomu Marokánka II. je vymodelováno pomocí software MicroStation na základě porovnání projektovaného stavu těžebních stěn po dotěžení této části ložiska a navrhovaného stavu po sanaci, respektive odečtem ve 3D prostorovém modelu. K výpočtu nákladů na sanaci a rekultivaci byly použity též výměry a objemy ze 3D prostorového modelu (Popková, 2009).

6.2 Technická rekultivace (sanace)

Technická rekultivace spočívá v modelaci terénu, která se pohledově zapojí do krajiny. Je nutno dbát na vysvahování těžební jámy, a to s důrazem na bezpečnost terénu. Mělo by dojít k vyrovnání plochy ke vzniku budoucího lesa a dvou vodních ploch v západní části zájmového území dle mapové přílohy č. 3. (Popková, 2009).

Obrázek č. 11: Zobrazení postupu těžby



zdroj: Michal Kněžour

6.2.1 Bilance skrývek a jejich využití

Skrývkové práce se provádí ve značném předstihu před těžební činností (viz. Obrázek č.11) tak, že se selektivně deponuje vrstva lesní hrabanky o tloušťce cca 0,25 m a vrstva pod tzv. hrabankou. Tato vrstva je písčítá s velmi dobrým organickým obsahem, která dosahuje tloušťky od cca 1,5 m až 3 m. Tato surovina se případně použije při neprodejnosti k dotvoření závěrných svahů při sanaci lomu a tím i k dotvoření krajinného rázu po ukončení těžby. Rozdílná mocnost reflektuje

nadmořskou výšku, která kopíruje reliéf terénu. Hrabanka je spočtena podle průměrných hodnot s celkovým objemem na cca 174 tis. m³ a je v jednotlivých krocích přemístěna do skrývkových valů. V 1. až 10. etapě je vytvořen ochranný val podél ochranného pásma potoka Šanovec v jihovýchodní části zájmového území. Další dílčí postupy při tvorbě ochranného valu jsou situovány tak, aby umístění nebránilo dobrým prostorovým podmínkám pro postup těžby. Ochranné valy jsou navrženy takovým způsobem, aby nezabraly velkou plochu a při tvorbě současně nebyli zbytečně ekonomicky zatíženy. Doporučení pro zhotovení je spodní šířka základů cca 5 m, výška cca 3 m a šířka na vrcholu cca 2 m. Za individuální rozměr je délka jednotlivých valů. Hrabanka z valu po ukončení těžebních prací je použita k rekultivaci dílčích ploch. Ochranné valy jsou z jednoho konce tvořeny a z druhého naopak postupně odstraňovány. Plocha pod základnou ohraných valů je též zahrnuta do rekultivačních prací. Tyto práce probíhají v etapách. Konečná podoba lomu v řezu je znázorněna v přílohách č. 4, 5 a 6 (Popková, 2009).

6.2.2 Sanační práce

Průběh terénních úprav probíhá v následujícím pořadí:

- dosypání svahů v poměru 1:3 a terénní modelace
- rozprostření hrabankové půdy která je uložena v ochranných valech
- u vodních ploch budou vzniklé břehy dotvořeny humózními písky

Terénní úpravy

Po ukončení těžebních prací dojde k urovnávacím pracím k dotvoření terénu, který byl změněn těžbou. Tyto práce se provedou mechanickým přesunem hmot k tomu určeným. Snahou je zahladit nepřirozené tvary tak, aby konečný pohled nebyl tvarově různorodý a zároveň, aby cílový efekt měl přirozený ráz krajiny. Kvůli finančním úsporám je velký zájem, aby k částečné podobě finálního terénu docházelo již při těžebních pracích. Tímto se dosáhne značných úspor při následné sanaci a rekultivaci, která by již nebyla tak náročná, jak z pohledu ekonomických, tak časových. Konečný vzhled je kladen na estetičnost vytěženého území.

Vymodelování by mělo být co možná nejvíce přirozené, aby v širším pohledu nebyly patrné výrazné geometrické tvary a antropogenní vzhled terénu. Není však

v silách uvést území do původní podoby. Po ukončení těžby lze ještě dodatečně utvářet úpravu svahů. Je snaha u těchto svahů sklon zvolňovat z důvodu bezpečnosti, ať už pro budoucí návštěvníky lesa, tak i žijící vysoké zvěře, která se v těchto místech vyskytuje. Materiál pro toto domodelování lze využít z ochranných valů, který se přihrne k patě závěrných svahů. Zmíněné úkony probíhají před zalesněním, tzn. biologickou rekultivací. Plánovaný konečný sklon se předpokládá cca 1:3, s mírně zvlněným reliéfem. Rohy jsou plánovány zaoblit tak, aby drasticky nenarušovali celistvost krajiny. S cestami, které sloužili pro odvoz suroviny ze dna lomu a jejich stoupání není tak ostré, je i nadále počítáno jako s budoucími lesními cestami. Zejména z důvodu snazší dostupnosti, ať už skrz lom, anebo k vodním plochám nacházejících se na dně lomu. Přebytky skryvkové humusovité písky se buď prodají, anebo použijí vzhledem k jejich charakteru na území, kde jejich umístění bude užitečné. Písky jsou spočítány na cca 195 000 m³. Po ukončení těžby by celkový terén měl vypadat takto: na západní straně o cca 3,5-5 m na východní straně o cca 10–12 m, s mírným sklonem na severovýchodní stranu. Předpoklad pro jihozápadní stranu dna lomu je vznik vodních ploch, které rozhojní kvalitu rekultivovaného prostředí. Jsou předběžně navrženy s celkovou rozlohou cca 23 463 m² a hloubkou cca 6 m. Již zmiňované vodní plochy budou mít pozitivní dopad na znovu vznikající biodiverzitu a ekologickou rozmanitost, úkolem je tedy vytvořit biotopy vhodné pro různé druhy fauny a flóry pařících do tohoto území.

U obou vodních lagun je projektováno, již při těžbě surovin, ze dna postupně vytvořit sestupující břeh pro zachování stability. Dno je též vytvořeno těžbou, a to limitem hloubky těžby. Severní plánovaná laguna by měla dosahovat 244,5 m n. m. a druhá vodní plocha 247 m n. m. Tyto práce lze provést i po dokončení těžby. Na vhodných místech je plánováno vytvořit mělká litorální pásma ve hloubce 40–60 cm a v šířce několika metrů (cca 5–10 m) od břehu.

Sklon pásma je nejprve v poměru 1:10, s postoupením dále od břehu směrem ke dnu se sklon zvyšuje až na 1:2. Pro tyto úpravy může být použita vytěžená štěrkopísková surovina. Takto předpřipravené vymodelované území je připraveno k následné biologické rekultivaci. Hlavní část biologické rekultivace je navrácení lesa na dotčené území, nejprve je však zapotřebí na takto připravené území rozprostřít lesní hrabanku ve stejné vrstvě, ve které již byla před těžbou, tj. 0,25 m. Urovnáním plochy dojde ke konečné fázi (Popková, 2009).

6.2.3 Drobné vodní plochy

Je projektováno vytvoření dvou vodních ploch, z nichž jedna se nachází v jihozápadní části lomu. Plocha je cca 8 600 m² (severnější vodní plocha) a 14 900 m² (jižnější). Hloubka se předpokládá cca 6 m v závislosti na jejich dně (severnější 244,5 a jižnější 247 m n. m.) a hladině podzemní vody (severnější cca 249,5 a jižnější cca 252,1 m n. m.). Tyto vodní plochy by bylo vhodné napojit na blízký vodní tok Šanovec, aby nebyly závislé pouze na hladině podzemní vody, ale byly dotovány vodou z potoka. Tyto nádrže je možné vytvořit i jako průtočné (Popková, 2009).

6.2.4 Cesty v lomu

V současnosti vede východní částí těžebny ostatní komunikace patřící obci Běleč nad Orlicí I. Tato obecní komunikace je v rámci sanačních a rekultivačních prací obnovena ve stejné trase pozemku p. č. 644/2 na dně vytěženého prostoru. Tato komunikace se vybuduje o šířce 3 m, nezpevněné (šterkové) nájezdy a sjezdy se zrealizují v předepsaném sklonu max. 8 %.

Dále se v ploše těžby nachází více lesních cest patřících Statutárnímu městu Hradec Králové a spadající pod ochranu PUPFL. Tyto cesty jsou zrušeny ve stávající trase a při sanačních a rekultivačních pracích se nahradí novými dle potřeby a postupu prací a budou též navraceny k PUPFL (Popková, 2009).

6.2.5 Sociální a technologické zázemí v lomu

Sociální a technologické zázemí lomu je mobilní a dočasné (viz. Obrázek č.12). Všechna tato zařízení (včetně třídiček, jímek, sociálního a administrativního zázemí v podobě mobilních buněk) se v rámci sanačních prací odstraní a plochy pod nimi se v rámci rekultivačních prací zrekultivují na lesní porost.

Zachována a trvale vyjmuta z PUPFL je pouze plocha asfaltového sjezdu do těžebny, na jehož konci je vybudována též asfaltová zpevněná plocha pro parkování těžební a dopravní techniky. Tento sjezd (vč. asfaltové plochy) se zachová a spolu s nově obnovenými lesními cestami umožní přístup potřebný k obhospodařování zrekultivovaných pozemků (Popková, 2009).

Obrázek č. 12: Postup rekultivace a sociální, technologické zázemí



foto: Michal Kněžour

6.3 Biologická rekultivace

Biologická rekultivace je soubor činností pro znovu navrácení života a ekosystémové stability do postiženého území těžbou. Za nejdůležitější se považuje půdní úrodnost, která může být nově vytvořena, anebo rozhrnuta původní. V této fázi se projevují kvality technických sanačních prací a to, jak byl povrch pozemku urovnán, jestli byli dodrženy sklony, a hlavně dosažení předepsané tloušťky rozhrnuté půdotvorné zeminy. Pozemky jsou postupně zalesněny, a tím i navraceny do pozemků PUPF, tehdy se může mluvit o úspěšné biologické rekultivaci. Dvě laguny nacházející se v lomu jsou ponechány k přirozenému vývoji litorálních pásem. Do břehu je výhodné pro rychlejší obnovu vysázet břehový porost. Nejvhodnější je okamžité navázání na sanační práce s pokračováním modelace přes biologickou rekultivaci až k opětovnému zalesnění. Průběh a rychlost zalesnění jsou přímo závislé na rychlosti a postupu těžebních prací. Mapová příloha č. 4 znázorňuje zájmové území po provedení biologické rekultivace (Popková, 2009).

6.3.1 Lesnická rekultivace

Technologie zalesňování

Po ukončení technické rekultivace přichází na řadu biologická rekultivace, ta spočívá z největší části na opětovném zalesnění postiženého území zatížené těžbou. Měla by probíhat co nejdříve. Plochy jsou znovu navraceny do PUPFL. Osazení daných druhů porostů se řídí podle tzv. druhové skladby, která se již na území na začátku vyskytovala, tzn. před započítáním těžby. V úvahu připadají dvě metody výsadby, a to jak setí, tak použití sazenic. V zájmovém území, které se nachází na rozmezí nižších až středních poloh, se doporučuje sázet tyto dřeviny v první polovině dubna. Kvůli chladnějšímu prostředí ve vyšších polohách se doporučuje sadbu provést až ve druhé polovině dubna. Jak už bylo předesláno, výsadbu se doporučuje provést ihned po ukončení terénních úprav. Stáří sazenic pro šterbinovou výsadbu je nejideálnější ve věku 1–2 roku. Značný risk přináší volba výsadby starších sazenic z důvodu možného úhynu. Sazenice se vysazují v tzv. sponu, ten činí u tohoto typu sazenic rozměry zhruba jeden krát jeden metr, což odpovídá 10 tis. sazenic na pokrytí 1 ha plochy. Pro rychlejší zakrytí území lze použít užšího sponu.

K přirozenému úhynu dochází, pakliže dojde k vytvoření takového mikroklimatu, při kterém určití jedinci nemají dostatek živin pro životaschopný růst, tzn. chybí jim humusové látky v půdě. Následným růstem je půda více zpevněná, jelikož se zvětšuje kořenový bal a tím se značně snižuje náchylnost půdy k půdní erozi. Z předešlých zkušeností je zřejmé, že se mladé sazenice na těchto územích při dodržení podmínek biologické rekultivace, velmi dobře ujímají. Proto není zapotřebí použití hnojení (Smýkal & kol., 2008).

Péče v prvních letech po výsadbě

Po výsadbě dojde ke znovu založení lesní kultury, ta je ovšem částečně zatížena nežádoucími nálety, které je zapotřebí selektovat ve prospěch vysazených sazenic, protože náletové nežádoucí rostliny většinou mladé sazenice utlačují. Další ochrana v prvních letech po výsadbě je ochrana před hmyzem a okusem zvěře (Smýkal & kol., 2008).

Ochrana výsadeb před buření

Největší nebezpečí je v 1 až 3 roce výsadby, kdy sazenice nejsou až tak dobře zakořeněny, a jsou všeobecně velmi náchylné na nežádoucí plevel (buřeni). Existují dvě možnosti selekce této plevele (buřeni), ať už mechanicky nebo pomocí chemických herbicidů. Je nutno dbát na ohleduplnost při volbě chemických přípravků, kterých je celá řada. Důraz je třeba klást rovněž na dávkování, počet opakování při hubení, a celkové dodržení návodu. Zakazuje se použití chemických přípravků, které nejsou na seznamu registrovaných prostředků na ochranu rostlin. To vydává Ministerstvo zemědělství ČR. Všeobecně lepší a vhodnější je využívat mechanických metod (Smýkal & kol., 2008).

Ochrana kultur před okusem zvěří a před škodlivým hmyzem

Proti nežádoucímu poškozování mladých výhonků sazenic okusem lesní zvěře je nejlepší mechanická ochrana, při které je dané osázené území oploceno. Toto opatření je velmi účinné a technicky velmi snadné. K okusu sazenic například u borovice lesní není třeba požívat těchto plotů, jelikož u těchto dřevin v zásadě nedochází k okusu zvěří, naopak u listnatých skupin dřevin je oplocování území nevyhnutelné (Smýkal & kol., 2008).

Doplnění (vylepšení) výsadeb

Už při výsadbě je počítáno s určitým úhynem, který se pohybuje cca okolo 10 %. Proto je do procesu vylepšení výsadby zahrnuto tzv. doplnění. To nahradí uhynulé sazenice, což je velmi důležité z pohledu lesnické rekultivace. Doplnění by mělo probíhat po dobu 3 let. Nedůležité je však ve druhém roce. Je spočteno vylepšení doplnění o 8 % v prvním roce a 2 % roce druhém po výsadbě (Smýkal & kol., 2008).

Druhovú skladba

Druhovú skladbu lze opřít v daném území o hospodářské soubory (dle vyhlášky MZe ČR č. 83/1995 Sb.), kde listnaté dřeviny (např. dub zimní) jsou zastoupeny z 15 %. Zbylé území je určeno pro borovici lesní s počtem sazenic 10 tis. na ha. Podle funkce lesa je definována druhová skladba, která se v tomto lese vyskytuje, a to podle ekologických nároků. Pouze druhy, co jsou běžně v lokalitě zastoupeny, mohou být vysazeny (Vyhláška č. 83/1995 Sb.).

Je nutné před výsadbou zajistit sadební materiál, který musí dodržovat nároky vyhlášky MZe ČR č. 139/2004 Sb. Vyhláška určuje přenos semen a sazenic lesních dřevin. V Tabulce č.7 je předpokládané druhové zastoupení dřevin a přehled dřevin určených k výsadbě. V dalším textu jsou popsány ekologické nároky těchto dřevin, podle nichž by jednotlivé druhy měly být na jednotlivé plochy vysazovány. Doporučeno je preferovat sazenice dřevin z blízkých školek nebo osivo z uznaných okolních porostů pro jeho sběr (Vyhláška č. 139/2004 Sb.).

Tabulka č.7: Předpokládané druhové zastoupení dřevin

Druhy (český název)	Druhy (latinský název)	Zastoupení v kultuře (%)
Stromy		100 %
borovice lesní	<i>Pinus sylvestris</i>	85
dub zimní	<i>Quercus petraea</i>	15
Celkem		100 %

zdroj: Popková, 2009

Druh listnaté dřeviny, v zájmu diverzity vznikajícího lesa, je možno měnit dle škály dřevin uvedených pro příslušný hospodářský soubor, jedná se nejen o dub zimní, ale také se zde počítá se zastoupením břízy, lípy, habru atd. (Fér, 1993).

Jehličnaté dřeviny a jejich ekologické nároky

Borovice lesní (*Pinus sylvestris*) je světlomilná dřevina, vhodná pro suchá stanoviště, protože čerpá vodu kořenovým systémem z větších hloubek. Nevadí jí ani podmáčené území. Písek, štěrk, a také kamenité suti ji rovněž nedělají problém. (Úradníček & kol., 2001).

Listnaté dřeviny a jejich ekologické nároky

Do nižších poloh se hlavně hodí dub zimní (*Quercus petraea*) – drnák. Výsadba se provádí do maximálních poloh 700 m n. m. Prospívá v lehčích půdách s menším poměrem vlhkosti, půdy spíše acidofilní. Je málo odolný k nízkým teplotám, této dřevině vadí prudké změny teplot, je náročný na světlo. Výsadba se doporučuje v okrajových částech lesních ploch (Fér, 1994).

6.3.2 Drobné vodní plochy včetně zatopených svahů, dna

V případě vodní plochy se předpokládá určitá kolísavost výše vodní hladiny v závislosti na okamžitých meteorologických podmínkách a hladině podzemní vody. Vodní plochu není plánováno nijak biologicky rekultivovat, je zamýšleno ponechat ji sukcesím procesům. Tvorba vodní plochy s litorálním pásmem má kladný vliv na revitalizaci krajiny a různorodost stanovišť. U lagun jsou břehy z ekologického pohledu nejvýznamnější, jejich hloubka dosahuje cca půl metru. Voda v těchto partiích je poměrně rychle ohřáta, což má pozitivní následek pro vznik a vývoj života, například: hnízdění vodního ptactva, výtěru ryb a vývin larev. Důležitým faktorem je rozmnožování zooplanktonu sloužícího jako krmivo pro vodní živočichy a bezobratlé. To má pozitivní důsledek na spontánní osídlení. Laguny tak díky mikroflóře pracují jako biologická čistíčka vodního biotopu. Břehy se tak osídlí přirozenými druhy rostlin např. rákosem (*Phragmites*), ostřicemi (*Carex*), orobincem (*Typha latifolia*), zevarem (*Sparganium erectum*), zblochanem (*Glyceria maxima*), žabníkem (*Alisma plantago-aquatica*) a dalšími druhy vlhkomilných rostlin. (Just & kol., 2005).

6.3.3 Břehový prostor v okolí vodních ploch

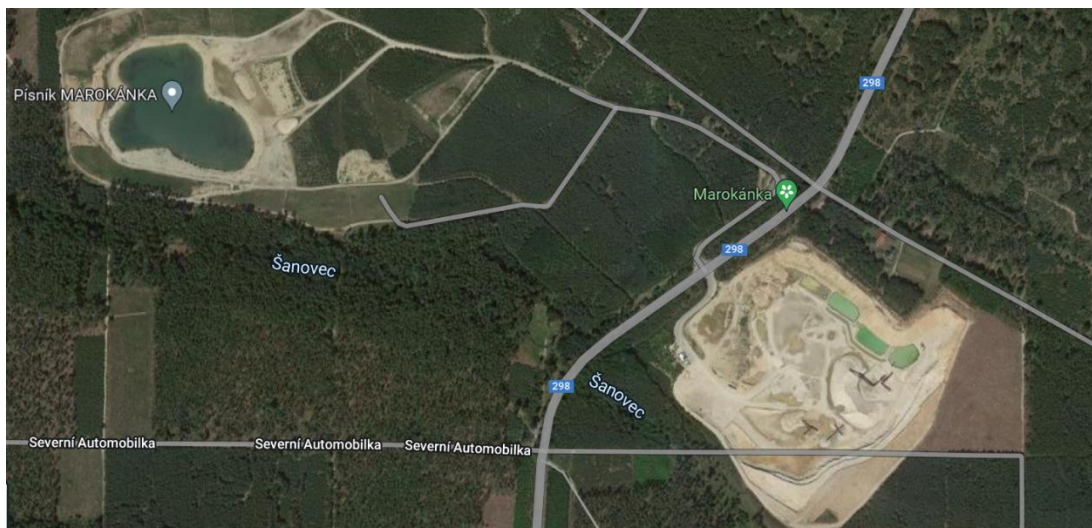
Okolí vodních ploch je vhodné doplnit výsadbou břehového porostu, který je považován za cenný krajinný prvek a mimo jiné také stabilizuje břehy. Vzhledem k tomu, že na vodní plochy naváže lesnická rekultivace, doporučuje se v blízkosti vodních ploch vysadit zejména listnaté druhy dřevin, které lépe snášejí zamokření (Just & kol., 2005).

7 Časový postup technické a biologické rekultivace

Harmonogram rekultivace je podřízený postupu těžby, ten lze odhadnout a stanovit na základě ložiskových poměrů a stálých kvalit. Podle tohoto postupu se nadále odvíjejí sanační a rekultivační práce. Hrubý odhad se předpokládá na zhruba 200 tis. m³ za rok. Vezmeme-li v potaz mohutnost ložiska, je předpoklad ukončení těžby cca do roku 2033. Před ukončením těžby v pískovně Marokánka I. byly zahájeny přípravné práce na otevření lomu Marokánka II., a to v předstihu dvou let (odlesnění, skrývka hrabanky, písčitojílovité vrstvy). Došlo k vytvoření obchodního zázemí tak, aby nedošlo k přerušení těžby a následnému výpadku dodávek suroviny. Jednotlivé etapy sanace a rekultivace probíhají průběžně. Sanace se rovná vyrovnaní terénu, závozu písčitojílovité vrstvy a následnému uložení hrabanky, a to ve dvouletém režimu. Následuje biologická rekultivace a dokončení obnovy krajiny zalesněním zájmového území (Popková, 2009).

Na Obrázku č.14. leteckého snímku je vidět Marokánka I. V levé horní části, kde proběhla rekultivace, je zřetelné barevné odlišení porostů, v pravé dolní části Marokánka II. postupující těžba.

Obrázek č. 13: Letecký snímek zú. aktuální z roku 2022



zdroj: www.google.cz/maps

8 Odhad nákladů na provedení rekultivace

8.1 Náklady na sanaci

Sanační práce se vypočítávají zejména v konečné úpravě svahů těžebny navezením dočasně deponovaného materiálu do sklonu cca 1:3 a v navezení a rozprostření vrstvy hrabanky v celé ploše následného zalesnění. Vodní plochy jsou vytvořeny a jejich břehy vymodelovány již v průběhu těžby. Dále je v rámci sanačních prací uvažována obnova šterkové zpevněné obecní komunikace na pozemku p. č. 644/2 v k. ú. Bělíč nad Orlicí I. Výpočet množství skryvkových hmot použitých k sanaci a rekultivaci v prostoru lomu Marokánka II. je proveden pomocí software Microstation. K výpočtu nákladů jsou použity též výměry a objemy ze 3D prostorového modelu. Ceny prací jsou stanoveny jako ceny v místě a čase obvyklém. Běžná cena se v době plánovaného projektu pohybovala kolem cca 28 000 Kč za 1 m². Není možné v současné době přesné stanovení ceny, neboť je ovlivňována cenou práce a pohonných hmot (Popková, 2009).

8.2 Náklady na rekultivaci

V této kapitole jsou odhadnuty náklady na biologickou rekultivaci. Biologickou rekultivaci provádí těžební společnost Městské lesy Hradec Králové a.s. ve své kompetenci. K výpočtu nákladů jsou použity ceny uvedené společností Městské lesy Hradec Králové a.s. Biologická rekultivace spočívá v zalesnění plochy o výměře 669 944 m² odečtené z 3D prostorového modelu. Pro potřebu výpočtu je počítáno s 1 ks stromku na 1 m², což odpovídá sponu 1x1 m. Celkový úhyn sazenic je předpokládán ve výši 10 %. Uvedená orientační kalkulace je spočtena v Tabulce č.8. Do biologické rekultivace musíme zahrnout i následnou péči o mladé sazenice vykalkulovanou v Tabulce č. 9 (Popková, 2009).

Tabulka č.8: Náklady na sazenice a dřeviny vč. výsadby

Položka	Kč/ks	Počet dřevin vč. dosadeb	Celkové náklady v Kč
borovice lesní	4,50 Kč	626 397	2 818 787
dub zimní	9,00 Kč	110 541	994 869
Celkem			3 813 656

zdroj: Popková, 2009

Tabulka č.9: Náklady na následnou péči o lesní porost

Katalogové číslo	Položka	Kč/jedn.	Počet jednotek	Celkové náklady v Kč
*	Oplocení skupin listnatých stromů	40 000 Kč/ha	10 ha	400 000
111 11-1111	Celoplošné vyžínání buřeně v lesních výsadbách	69 200 Kč/ha	66,99 x 3	13 907 124
Celkem				14 307 124

zdroj: Popková, 2009

9 Výsledky a diskuse

Pro evropský průmyslový trh je těžba nerostných materiálů nedílnou součástí s dlouholetou tradicí. Po ukončení těžby v povrchovém lomu začne technická a biologická rekultivace. Tento moment lze nazvat jako „bod 0“. V povrchovém těžebním odvětví převládá narušení krajinného rázu v daném místě těžby, kde jsou biodiverzita a nacházející se ekosystémy totálně zničeny. Jediné, co je zachováno a zpětně navraceno, je půdotvorná deponovaná vrstva, která je následně použita pro obnovu ekosystému a biologickou rozmanitost. Tento proces probíhá v konečné fázi při výsadbě do této deponované hmoty (zalesnění) (Andel & kol., 2005).

Před zahájením plánu obnovy ekosystému a biologické rozmanitosti se začíná představením tamní přírody, která má velký vliv na všechny aspekty k vyhotovení projektu pro danou oblast. Podle dosavadních informací jsou vědomosti o základních průbězích v ekosystémech klíčová, zejména pro hledání vhodného postupu k provedení obnovy. V optimálním případě studie poskytne následující: stavbu společenstva, druhovou skladbu, fyzikální okolnosti abiotického klimatu a rozlohu organismů, které se objevují na daném území. Tato data usnadňují rychlejší restart ekologického procesu, které byly zničeny. Posudek o ekologické rozmanitosti může být vydán v různých vyhotoveních, skládajících se z hlavních i vedlejších informačních zdrojů. Hlavní informační zdroje jsou nejnovější ekosystémy tzv. referenční lokality. Při dostatečném množství dat do hlavních zdrojů zahrnujeme i ekologické charakteristiky daných míst. Vedlejší informační zdroje jsou pomocné a doplňují data hlavní.

Ekologická reference obsahuje:

- ekologickou charakteristiku ekosystému pro obnovení před začátkem jeho poškození
- přeživší zbytky ekosystému
- příbuzné a nedotčené ekologické druhy nacházejících se v blízkosti
- možné doplnění z vedlejších dat nebo dat změněných na základě omezující určité podmínky
- sloučením vedlejších dat s daty nacházející se v těsné blízkosti (Clewel & Aronson, 2013).

V praxi ekologické obnovy je velký prostor pro zlepšení, který nabízí vztah mezi námi a přírodou. Běžným příkladem jsou projekty pro krajinné obnovy. Je tu možnost aktivního přístupu pro aplikaci vybraných schopností, například jako inovace v manipulaci při zkoumání nebo ocenění, aniž by došlo k ohrožení zkoumaného vzorku. Současně vymezení hranice ekologické niky určené pro lidstvo. Tímto je možné dosáhnout velkého úspěchu, při kterém bychom podmínky ekosystému zanechali v lepším stavu než na začátku (France, 2007).

Je velká existence faktorů, které ovlivňují obnovu znehodnocené krajiny. V běžném postupu při obnově je daná lokalita zapojena do obnovy, při které se uplatňuje běžný postup bez ohledu na to, v jakém širším pásmu se nachází, anebo jaké problémy nastávají při jejím řešení. Zkrátka každá jednotlivá obnovovaná oblast skrývá svá úskalí, zejména fyzické i chemické. Když dojde k nezdaru při obnově, je zásadní odhalit daný problém, tzn., že je důležité si položit otázku, proč se tak děje, ať již postupem času nebo při začátku obnovy. Při nezdaru odhalení problematické obnovy, mohou být použita i řešení, která jsou velice nákladná ale velmi účinná. Jedním ze způsobů je použití jiného půdotvorného povrchu. Nutno zohlednit i danou ekonomickou návratnost při použití například půdy vhodné pro zalesnění. Právě proto je důležité uvažovat pro každou oblast individuálně. Veškeré tyto důležité aspekty by měly být do projektu obnovy zahrnuty a následně v průběhu obnovy kontrolovány (Bradshaw & kol., 2003).

Těžba šterkopísku na tomto území se datuje od začátku třicátých let minulého století, kdy bylo potřeba velké množství vytěžených surovin použít k výstavbě pohraničních pevností. Následně pak občasná těžba pro potřebu vlastníků pozemků a stavebníků z blízkého okolí. Tento stav trval zhruba do začátku šedesátých let, kdy ZD Orlice Třebechovice pod Orebem zahájilo těžbu v rámci přidružené výroby, tzn. udržení zaměstnanců za účelem jiných prací v zemědělství a zlepšení hospodářských výsledků. Těžba pokračovala do roku 1989, kdy byla činnost ZD Orlice ukončena. Je patrné při pohledu do krajiny okolo lomu Marokánka, že dříve se na rekultivaci vůbec nehledělo. Vytěžené území bylo ponecháno k přirozenému zalesnění bez zásahu člověka. Vznikla území zalesněné původní kulturou, což je smrk ztepilý, borovice lesní a dub zimní, bez jakéhokoliv uspořádání a bez terénních úprav po těžbě. Změny nastaly rokem, kdy vstoupil v platnost zákon o ochraně a využití nerostného bohatství. Ten způsobil že plány dobytí lomu Marokánka I. musí být v souladu z již zmiňovaným zákonem. Plány pro lom Marokánka I. byly prvními plány v této oblasti, spojené nejen

s těžbou štěrkopísku, ale i s následnými rekultivačními pracemi, které byly financovány z finančních zásob určující zákon o rezervách pro zjištění základu daně z příjmů, v platném znění. Ty musely být vytvořeny těžební společností, kterou byla rovněž jako při současné těžbě společnost Hradec Králové a.s. Díky velice blízké vzdálenosti lomu Marokánka I. a Marokánka II., které odděluje jen silniční komunikace, plus zpevněné kraje silnice, jsou podmínky pro oba lomy podobné. Tímto se objevuje velmi dobrý návod, a současně i možnost pro zlepšení, tj. jak a co udělat při těžbě a rekultivaci lomu Marokánka II. lépe. Velké množství zkušeností již bylo zahrnuto do této práce. Zlepšení přichází s postupem řešení tažebních prací, logistickou organizací celého lomu a případné znalosti o těženém podloží. Rekultivace lomu Marokánka I. je velice dobře provedena. Soudím tak nejen z toho, že se již po pár letech po ukončení těžby postupně rozkládá bujná lesní vegetace, a to od nejmenších vzrůstajících rostlin až po větší dřívě vysazené plně vzrostlé rostliny, ale i z názorů nezasvěcených lidí, kteří by na první pohled řekli, že v daném území jde jen o přírodou vytvořenou prohlubeň. Z těchto poznatků doporučuji provést těžbu i následnou rekultivaci stejným postupem. Na zváženou však je plně zpřístupnění nově zrehabilitovaného území a vodních ploch pro návštěvníky, kteří přeci jen mohou zpomalit obnovu postiženého území. Zásobárna půdního fondu není nevyčerpatelná. Půda je základním a nedílným systémem prvovýroby. V půdě je velká koncentrace zásoby přírodních zdrojů (voda a minerálních látky apod.), které jsou zásadní pro žijící organismy jak v ně, tak i na povrchu. Možné vyčerpání by bylo katastrofické, a to z důvodu rychlého nárustu populace, vzrůstajícím potřebám a negativnímu zájmu. Pro zmírnění následků se nabízí omezení čerpání a uskutečnění obnovy půdy. Je třeba omezit poptávku po přírodních nerostech nebo nalezení náhrady za tyto zdroje. V úvahu připadá zlepšení produktivity využitím přírodních nerostů (Suthar, 2012).

Pozornost zaměřená na problematiku s obnovou ekosystému veřejnost znepokojuje, při poškození pak ve větší míře. Teprve až tehdy si uvědomí důležitost přírody, přírodních zdrojů a významnost ekosystémových obnov. Problematiku lze rozdělit do dvou skupin. Do první hmotné můžeme zařadit hospodaření na polích, zvýšení či snížení početnosti živočichů v přírodě, kvalitu ovzduší, dostupnost vody. Do druhé nehmotné například estetičnost území a dostupnost lidských zdrojů ve vybraných krajinách. To vše lze pojmut jako důvod, proč se touto problematikou zabývat. Pro lidstvo má revitalizace ekosystému i duchovní prospěch. Je tu evidentní snaha o ochranu druhové a přírodní rozmanitosti, z důvodu možnosti sportovních nebo

volnočasových aktivit v těchto místech. Ne vždy se volnočasové aktivity setkávají s úspěchem a tím dochází k nevratným ztrátám živočichů a rostlin. Velkou otázkou a možným východiskem je tzv. ekologická ekonomie, kdy je k různým přírodním zdrojům přiřazena určitá hodnota, a to nejen při znehodnocení, ale i při nápravě po narušení (Walker & Moral, 2003).

Když se podíváme do historie těžby, tak v počátku nebylo mnoho připomínek z řad místních obyvatel. Těžilo se málo a každý člověk občas něco potřeboval. Ceny byly úměrné životní úrovni a z pohledu zátěže životního prostředí se na projíždějící nákladní vozy v obcích moc důležitosti nepřikládalo. S navyšováním těžby však začaly problémy s prašností u silnice, praskáním omítek, nánosy písku v zatáčkách a porušování základu domů v blízkosti komunikace. V mnohých případech docházelo k porušování hmotnostních limitů pro přepravovaný náklad. Stav trval až do doby, kdy pískovnu převzali Městské lesy Hradec Králové a.s. V té době však těžba pokročila dále do lesa, čímž se přirozeně snížila prašnost a hluk šířící se z pískovny a v neposlední řadě začaly fungovat první fáze rekultivačních prací. Další pokrok byl v tom, že s nákupem těžebních strojů, které umějí současně nakládat a vážit materiál se odbouralo přetěžování dopravních prostředků. Zmíněná organizace v současné době obchoduje nejen s tuzemskými odběrateli, ale i část produkce opouští území ČR, a to na Slovensko a do Polska. Přeprava vyžaduje speciální podmínky, což jsou velkokapacitní návěsy pro přepravu sypkých hmot s použitím zakrytí. Tento druh přepravy používá již většina našich přepravců. Další pozitivní krok bylo přijetí nařízení o maximální roční produkci pískovny, což je 200 000 m³ ročně. Jako vstřícný krok pro zlepšení životních podmínek v postižených obcích byla zrealizována generální oprava komunikací včetně mostu Krňovice, následně křižovatka s komunikací číslo 11 (obchvat města Třebechovice pod Orebem) a poté silnice Krňovice – Bělečko a Třebechovice pod Orebem – Běleč nad Orlicí. Dá se říct, že fond vytvořený k nápravě škod v tomto případě zafungoval skvěle, i když pravděpodobně nemohl pokrýt veškeré náklady. Hlavně díky úsilí odboru životního prostředí a soustavné kontrole postupu při těžbě nedochází k poškozování životního prostředí a porušování stanoveného postupu při znovu obnovení funkce lesního porostu v uvedené oblasti. Vodní plochy a lesní cesty v oblasti Marokánka jsou využívány nejen k zachování biodiverzity uvedeného území, ale i k volnočasovým aktivitám a rekreaci, nevyjímaje soutěžní akce, jež se dotýkají cykloturistiky a soutěží pro sportovce jakéhokoliv věku.

10 Závěr a přínos práce

Cílem sanace a rekultivace je dosažení nejlepšího konečného stavu ve vytěženém území. U ploch, které byly zatížené těžební činností, je záměr vrátit po dokončení rekultivace lesní porost a následně pozemky zpět převést na pozemky určené k plnění funkcí lesa. Předpokládaná finanční náročnost plánovaných prací je spočtena na částku 18 767 985,- Kč.

Přínosem této práce je uvedení do celkové problematiky a zmapování popsanych postupů. Možnost využití této bakalářské práce k následnému studiu pro vyprojektování a případného uskutečnění dalších možných povrchových (šterkopískových) lomů. I když každé území nebude stejné, tak práce může posloužit jako návod nebo podklad pro zpracování daných kroků a tím se nabízí možnost vyvarování se zásadních chyb, které mohou nastat.

Vzhledem k poptávce po šterkopískách všeobecně, je pravděpodobné že v horizontu několika let dojde k postupu do další oblasti lomu Marokánka. Tato bakalářská práce může poskytnout cenné, již zmíněné informace k usnadnění zpracování projektu pro případnou těžbu v lomu Marokánka III.

11 Přehled literatury a použitých zdrojů

Andel, J. V., Aronson, J. [eds.], 2005: Restoration Ecology: The New Frontier. John Wiley & Sons, Incorporated, Padstow, 340 s. ISBN: 978-0-6320-5834-1.

AOPK ČR, ©2016: ÚSES – koncepční vymezení nadregionálních biocenter (online) [cit. 2022.10.26], dostupné z <<https://gis-aopkcr.opendata.arcgis.com/datasets/aopkcr::%C3%BAases-koncep%C4%8Dn%C3%AD-vymezen%C3%AD-nadregion%C3%A1ln%C3%ADch-biocenter/explore?location=50.176279%2C15.979402%2C7.00>>.

Bartuška, M., 2009: Plán likvidace lomu Marokánka v části dobývacího prostoru Běleč nad Orlicí I. Ložisko štěrkopísků Běleč na Orlicí. GET s.r.o., Praha, 27 s.

Bradshaw, A. D., Wong, M. H. [eds.], 2003: The Restoration And Management Of Derelict Land: Modern Approaches. World Scientific Publishing Company, Singapore, 329 s. ISBN: 978-9-8123-8253-5.

Brož, B., 2012: Plán sanace a rekultivace lomu Marokánka II v DP Běleč nad Orlicí I. GET s.r.o., Praha, 34 s.

Clewell, A. F., Aronson, J., 2013: Ecological Restoration, Second Edition: Principles, Values, and Structure of an Emerging Profession. Island Press, Washington DC, 331 s. ISBN: 978-1-6109-1168-9.

CNES / Airbus, Maxar Technologies, Mapová data, ©2022: Snímky (online) [cit.2022.10.11], dostupné z <<https://www.google.cz/maps/@50.1823813,15.9675349,930m/data=!3m1!1e3!5m1!1e4>>.

Collige, S. K., Forman, R. T. T., 2009: Ecology of Fragmented Landscapes. John Hopkins University Press. Baltimore, 358 s. ISBN: 978-0-8018-9138-0.

Culek, M. [ed.], 1995: Biogeografické členění České republiky. Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha, 347 s. ISBN: 80-85368-80-3.

Culek, M. [ed.], 2003: Biogeografické členění České republiky: II. díl. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 589 s. ISBN: 80-86064-82-4.

Demek, J. [ed.], 1987: Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Academia, Praha, 584 s.

Dimitrovský, K., 1999: Zemědělské, lesnické a hydrické rekultivace území ovlivněných báňskou činností. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 66 s. ISBN: 80-7271-065-6.

Fér, F., Pokorný, J., 1993: Lesnická dendrologie. Část 1, Jehličnany. Vysoká škola zemědělská, Praha, 131 s.

Fér, F., 1994: Lesnická dendrologie. 2 část, Listnaté stromy. Vysoká škola zemědělská – Lesnická fakulta, Praha, 163 s. ISBN: 80-213-0169-4.

Forman, R. T. T., Godron, M., 1993: Krajinná ekologie. Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha, 583 s. ISBN: 80-200-0464-5.

France, R. L. [ed.], 2007: Healing Natures, Repairing Relationships: New Perspectives on Restoring Ecological Spaces and Consciousness. Libri Publishing, Sheffield, 265 s. ISBN: 978-0-9717-4686-2.

Hradec Králové, ©2018: Vydané územní plány a platné územní studie (online) [cit. 2022.10.17], dostupné z <<https://www.hradeckralove.org/vismo/fsmedia.asp?f=%2F0dbor+hlavn%C3%ADho+architekta%2F%C3%9Azemn%C3%AD+pl%C3%A1ny+obc%C3%AD%2FVydan%C3%A9+%C3%BAzemn%C3%AD+pl%C3%A1ny%2FB%C4%9Ble%C4%8D+nad+Orlic%C3%AD%2F%C3%9AP+B%C4%9Ble%C4%8D+nad+Orlic%C3%AD%2FN%C3%A1vrh&p1=23466>>.

Hradec Králové, ©2018: hradeckralove.org (online) [cit.2022.10.20], dostupné z <<https://www.hradeckralove.org/vismo/fsmedia.asp?f=%2FOdbor+hlavn%C3%ADho+architekta%2F%C3%9Azemn%C3%AD+pl%C3%A1ny+obc%C3%AD%2FVydann%C3%A9+%C3%BAzemn%C3%AD+pl%C3%A1ny%2FB%C4%9Ble%C4%8D+nad+Orlic%C3%AD%2F%C3%9AP+B%C4%9Ble%C4%8D+nad+Orlic%C3%AD%2FN%C3%A1vrh&p1=23466>>

Just, T. a kol., 2005: Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi. Český svaz ochránců přírody: Ministerstvo životního prostředí: Ekologické služby, Praha, 359 s. ISBN: 80-239-6351-1.

Kennedy, B. A. [ed.], 1990: Surface Mining, 2nd Edition. Society for Mining, Metallurgy & Exploration, Incorporated. Littleton, 1207 s. ISBN: 978-0-8733-5102-7.

Městské lesy Hradec Králové a.s., ©2022: Těžba šterkopísku (online) [cit.2022.10.29], dostupné z <<https://www.mestske-lesy.cz/prodej-sterkopisku/prodej-sterkopisku.html>>.

Popková, M., 2012: Plán sanace a rekultivace lomu Marokánka II v DP Běleč nad Orlicí I. GET s.r.o., Praha, 34 s.

Seznam.cz, a.s, © 2022: mapy cz (online) [cit.2022.10.11], dostupné z <https://mapy.cz/turisticka?x=15.9597581&y=50.1897185&z=14>.

Smýkal, F. a kol., 2008: Arboristika II.: skripta pro další vzdělávání v arboristice. [Výsadby dřevin]. Vyšší odborná škola zahradnická a střední zahradnická škola, Mělník, 260 s.

Suthar, S. [ed.], 2012: Land Management. Nova Science Publishers, Incorporated, New York, 183 s. ISBN: 978-1-6208-1421-5.

Štýs, S., Blatný, C., 1990: Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin. Státní nakladatelství technické literatury, Praha, 678 s. ISBN: 80-85087-10-3.

Tripathi, N., Singh, R. S., Hills, C. D., 2016: Reclamation of Mine-Impacted Land for Ecosystem Recovery. John Wiley & Sons Ltd., United Kingdom, 205 s. ISBN: 978-1-1190-5792-5.

Urbanová, M., 2012: Návrh plánu otvírky, přípravy a dobývání v části ložiska Běleč nad Orlicí. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Hornicko-geologická fakulta, Ostrava, 32 s. (diplomová práce). „nepublikováno“. Dep. Ústřední knihovna VŠB-TUO v Ostravě.

Úradníček, L., Maděra, P. a kol., 2001: Dřeviny České republiky. Matice lesnická, Písek, 333 s. ISBN: 80-86271-09-9.

Vyhláška č. 83/1995 Sb., o změni a doplňuje zákonů, v platném znění.

Vyhláška č. 104/1988 Sb., o hospodárném využívání výhradních ložisek, o povolování a ohlašování hornické činnosti a ohlašování činnosti hornickým způsobem, v platném znění.

Vyhláška č. 139/2004 Sb., o stanovení podrobnosti o přenosu semen a sazenic lesních dřevin, o evidenci o původu reprodukčního materiálu a podrobnosti o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa, v platném znění.

Vyhláška č. 172/1992 Sb., o dobývacích prostorech, v platném znění.

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce, ©2002-2022: Listy Základní vodohospodářské mapy 1:50 000 (online) [cit. 2022.10.21], dostupné z <[https://heis.vuv.cz/data/spusteni/pgstart.asp?pg=HTML_HEIS\\$ZVM50LN\\$stazeni&pgload=1&ico=icoopenid1.png&nadpis1=Z%20E1kladn%ED%20vodohospod%20E1%20F8sk%20mapa%20C8R%201:50%20000:%20mapov%20E9%20listy%20\(archiv,%201986%20-201999\)&nadpis2=Informa%20E8n%ED%20str%20E1nky%20a%20data%20ke%20sta%20E9en%ED&pagenavig=%20DAvodn%ED%20str%20E1nka%20%203EIndex:%20A0%20mapa%20%203E%20Z%20E1kladn%ED%20vodohospod%20E1%20F8sk%20mapa%20C8R%201:50%20000:%20mapov%20E9%20listy%20\(archiv,%201986%20-201999\)%20%203E%20Informa%20E8n%ED%20str%20E1](https://heis.vuv.cz/data/spusteni/pgstart.asp?pg=HTML_HEIS$ZVM50LN$stazeni&pgload=1&ico=icoopenid1.png&nadpis1=Z%20E1kladn%ED%20vodohospod%20E1%20F8sk%20mapa%20C8R%201:50%20000:%20mapov%20E9%20listy%20(archiv,%201986%20-201999)&nadpis2=Informa%20E8n%ED%20str%20E1nky%20a%20data%20ke%20sta%20E9en%ED&pagenavig=%20DAvodn%ED%20str%20E1nka%20%203EIndex:%20A0%20mapa%20%203E%20Z%20E1kladn%ED%20vodohospod%20E1%20F8sk%20mapa%20C8R%201:50%20000:%20mapov%20E9%20listy%20(archiv,%201986%20-201999)%20%203E%20Informa%20E8n%ED%20str%20E1)>.

Walker, L. R., Moral, R., 2003: Primary Succession and Ecosystem Rehabilitation. Cambridge University Press, New York, 458 s. ISBN: 978-0-5218-0076-1.

Yang, Z. [ed.], 2012: Eco-Cities: A Planning Guide. Taylor & Francis Group, Boca Raton, 607 s. ISBN: 978-1-4398-8322-8.

Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně nerostného bohatství (horní zákon), v platném znění.

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění.

Zákon č. 593/1992 Sb., o rezervách pro zjištění základu daně z příjmů, v platném znění.

12 Seznam obrázků, tabulek a příloh

12.1 Seznam obrázků

Obrázek č.1: Umístění lomu v mapovém výřezu.....	10
Obrázek č.2: Postup těžby po terasových stupních.....	15
Obrázek č.3: Zobrazení lomu Marokánka II.	18
Obrázek č.4: Skládkování roztříděného písku	19
Obrázek č.5: Pohled do pískovny Marokánka II.....	19
Obrázek č.6: Mobilní třídíčka (pračka).....	20
Obrázek č.7: Výřez vodohospodářské mapy se zákřesem ZÚ	24
Obrázek č.8: Výřez územního plánu obce Běleč nad Orlicí I.....	27
Obrázek č.9: Detail výřezu ZÚ z územního plánu obce Běleč nad Orlicí I.....	28
Obrázek č.10: Výřez mapy vymežující ÚSES	28
Obrázek č.11: Zobrazení postupu těžby	32
Obrázek č.12: Postup rekultivace a sociální, technologické zázemí.....	36
Obrázek č.13: Letecký snímek zú. aktuální z roku 2022	41

12.1.1 Zdroje obrázků

Obrázek č.1: Umístění lomu v mapovém výřezu (Seznam.cz, a.s, © 2022: mapy cz (online) [cit.2022.10.11], dostupné z <<https://mapy.cz/turisticka?x=15.9597581&y=50.1897185&z=14>>).

Obrázek č.2: Postup těžby po terasových stupních (Kněžour, 2022).

Obrázek č.3: Zobrazení lomu Marokánka II. (Kněžour, 2022).

Obrázek č.4: Skládkování roztříděného písku (Kněžour, 2022).

Obrázek č.5: Pohled do pískovny Marokánka II. (Kněžour, 2022).

Obrázek č.6: Mobilní třídíčka (pračka) (Kněžour, 2022).

Obrázek č.7: Výřez vodohospodářské mapy se zákřesem ZÚ (Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce, ©2002-2022: Listy Základní vodohospodářské mapy 1:50 000 (online) [cit. 2022.10.21], dostupné z [https://heis.vuv.cz/data/spusteni/pgstart.asp?pg=HTML_HEIS\\$ZVM50LN\\$stazeni&pgload=1&ico=icoopenid1.png&nadpis1=Z%E1kladn%ED%20vodohospod%E1%F](https://heis.vuv.cz/data/spusteni/pgstart.asp?pg=HTML_HEIS$ZVM50LN$stazeni&pgload=1&ico=icoopenid1.png&nadpis1=Z%E1kladn%ED%20vodohospod%E1%F)

8sk% E1% 20mapa% 20% C8R% 201:50% 20000:% 20mapov% E9% 20listy% 20(archiv, % 201986% 20% 201999)&nadpis2=Informa% E8n% ED% 20str% E1nky% 20a% 20data % 20ke% 20sta% 9Een% ED&pagenavig=% DAvodn% ED% 20str% E1nka% 20% 20% 3 EIndex:% A0% A0mapa% 20% 3E% 20Z% E1kladn% ED% 20vodohospod% E1% F8sk % E1% 20mapa% 20% C8R% 201:50% 20000:% 20mapov% E9% 20listy% 20(archiv,% 2 01986% 20-% 201999)% 20% 3E% 20Informa% E8n% ED% 20str% E1).

Obrázek č.8: Výřez územního plánu obce Běleč nad Orlicí I. (<Hradec Králové, ©2018: Vydané územní plány a platné územní studie (online) [cit. 2022.10.17], dostupné

<<https://www.hradeckralove.org/vismo/fsmedia.asp?f=%2FOdbor+hlavn%C3%ADho+architekta%2F%C3%9Azemn%C3%AD+pl%C3%A1ny+obc%C3%AD%2FVydan%C3%A9+%C3%BAzemn%C3%AD+pl%C3%A1ny%2FB%C4%9Ble%C4%8D+nad+Orlic%C3%AD%2F%C3%9AP+B%C4%9Ble%C4%8D+nad+Orlic%C3%AD%2FN%C3%A1vrh&p1=23466>>).

Obrázek č.9: Detail výřezu ZÚ z územního plánu obce Běleč nad Orlicí I. (Hradec Králové, ©2018: [hradeckralove.org](https://www.hradeckralove.org) (online) [cit.2022.10.20], dostupné z <<https://www.hradeckralove.org/vismo/fsmedia.asp?f=%2FOdbor+hlavn%C3%ADho+architekta%2F%C3%9Azemn%C3%AD+pl%C3%A1ny+obc%C3%AD%2FVydan%C3%A9+%C3%BAzemn%C3%AD+pl%C3%A1ny%2FB%C4%9Ble%C4%8D+nad+Orlic%C3%AD%2F%C3%9AP+B%C4%9Ble%C4%8D+nad+Orlic%C3%AD%2FN%C3%A1vrh&p1=23466>>).

Obrázek č.10: Výřez mapy vymezující ÚSES (AOPK ČR, ©2016: ÚSES – koncepční vymezení nadregionálních biocenter (online) [cit. 2022.10.26], dostupné z <<https://gis-aopkcr.opendata.arcgis.com/datasets/aopkcr::%C3%BAses-koncep%C4%8Dn%C3%AD-vymez%C3%AD-nadregion%C3%A1ln%C3%ADch-biocenter/explore?location=50.176279%2C15.979402%2C7.00>>).

Obrázek č.11: Zobrazení postupu těžby (Kněžour, 2022).

Obrázek č.12: Postup rekultivace a sociální, technologické zázemí (Kněžour, 2022).

Obrázek č.13: Letecký snímek zú. aktuální z roku 2022 (CNES / Airbus, Maxar Technologies, Mapová data, ©2022: Snímky (online) [cit.2022.10.11], dostupné z <<https://www.google.cz/maps/@50.1823813,15.9675349,930m/data=!3m1!1e3!5m1!1e4>>).

12.2 Seznam tabulek

Tabulka č.1: Základní objemy těžby v těžebně Marokánka II.....	18
Tabulka č.2: Geografická charakteristika	21
Tabulka č.3: Zájmové území systematicky náleží	22
Tabulka č.4: Charakteristika klimatické oblasti.....	23
Tabulka č.5: Rozdělení ploch v DP Běleč nad Orlicí v oblasti lomu Marokánka II..	31
Tabulka č.6: Plochy sanace a rekultivace ve 2D.....	31
Tabulka č.7: Předpokládané druhové zastoupení dřevin.....	39
Tabulka č.8: Náklady na sazenice a dřeviny vč. výsadby.....	43
Tabulka č.9: Náklady na následnou péči o lesní porost.....	43

12.2.1 Zdroje tabulek

Tabulka č.1: Základní objemy těžby v těžebně Marokánka II. (Bartuška, 2009).

Tabulka č.2: Geografická charakteristika (Demek, 1987).

Tabulka č.3: Zájmové území systematicky náleží (Demek, 1987).

Tabulka č.4: Charakteristika klimatické oblasti (Culek & kol., 1996).

Tabulka č.5: Rozdělení ploch v DP Běleč nad Orlicí v oblasti lomu Marokánka II. (Bartuška, 2009).

Tabulka č.6: Plochy sanace a rekultivace ve 2D (Bartuška, 2009).

Tabulka č.7: Předpokládané druhové zastoupení dřevin (Popková, 2009).

Tabulka č.8: Náklady na sazenice a dřeviny vč. výsadby (Popková, 2009).

Tabulka č.9: Náklady na následnou péči o lesní porost (Popková, 2009).

12.3 Seznam příloh

Příloha č.1: Mapa lomu Marokánka II – stav po dotěžení dle POPD	58
Příloha č.2: Mapa lomu Marokánka II – stav po sanaci.....	59
Příloha č.3: Mapa lomu Marokánka II – stav po sanaci a rekultivaci.....	60
Příloha č.4: Řezy ložiskem po těžbě, sanaci a rekultivaci – řez A – A'	61
Příloha č.5: Řezy ložiskem po těžbě, sanaci a rekultivaci – řez 1 – 1'	62
Příloha č.6: Řezy ložiskem po těžbě, sanaci a rekultivaci – řez 2 – 2'	63

12.3.1 Zdroje příloh

Příloha č.1: Mapa lomu Marokánka II – stav po dotěžení dle POPD (Brož & kol., 2009).

Příloha č.2: Mapa lomu Marokánka II – stav po sanaci (Brož & kol., 2009).

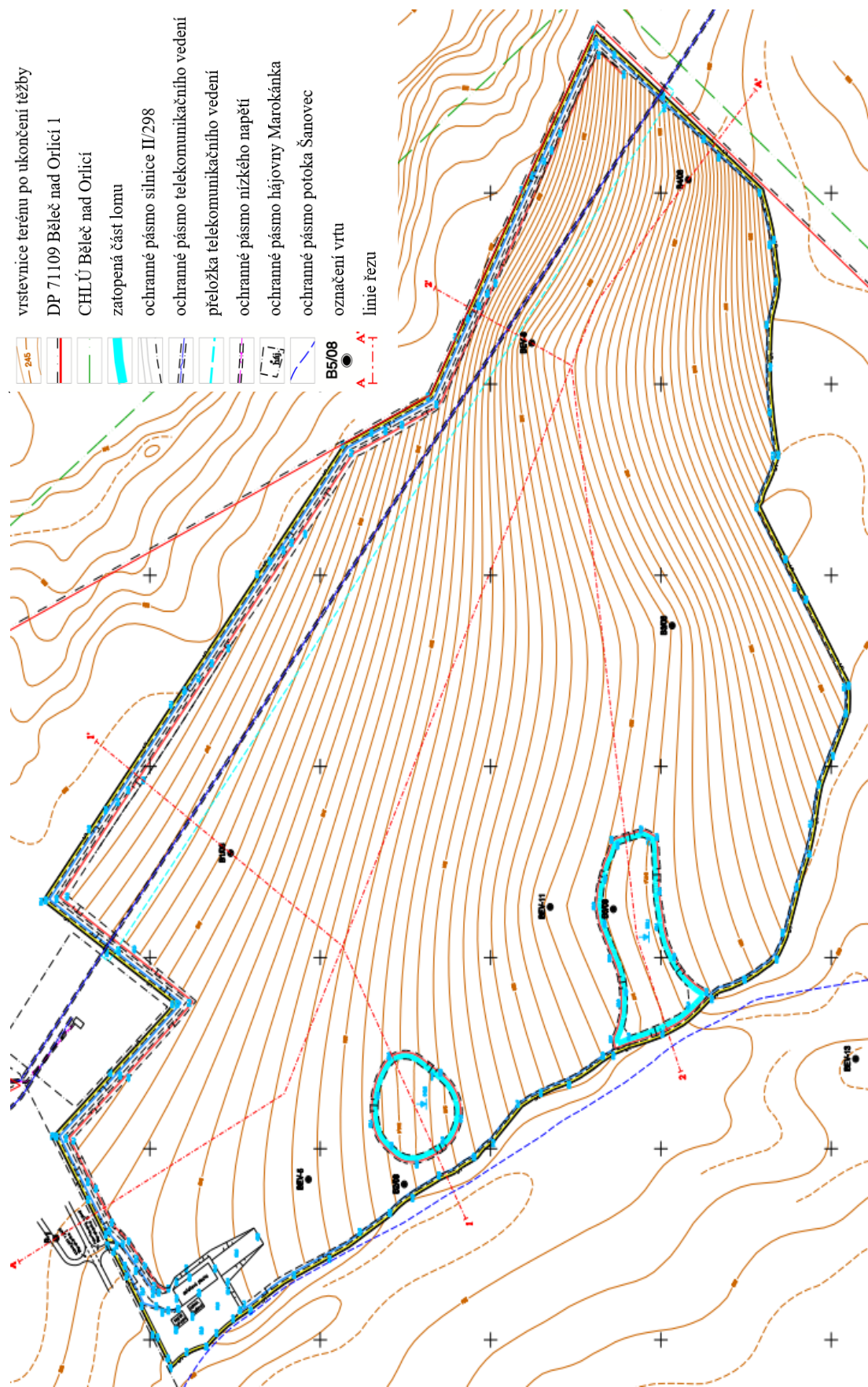
Příloha č.3: Mapa lomu Marokánka II – stav po sanaci a rekultivaci (Brož & kol., 2009).

Příloha č.4: Řezy ložiskem po těžbě, sanaci a rekultivaci – řez A – A' (Brož & kol., 2009).

Příloha č.5: Řezy ložiskem po těžbě, sanaci a rekultivaci – řez 1 – 1' (Brož & kol., 2009).

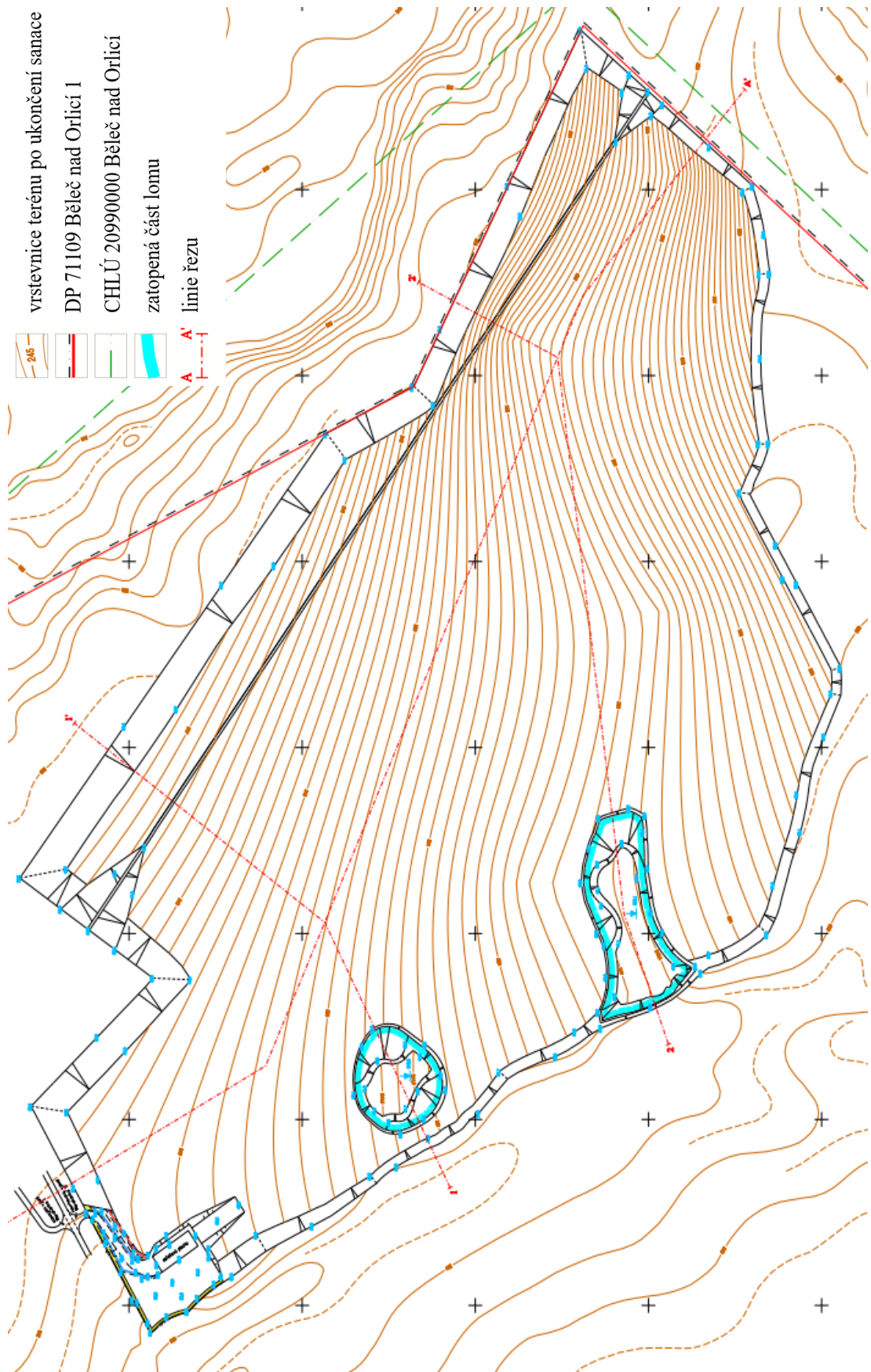
Příloha č.6: Řezy ložiskem po těžbě, sanaci a rekultivaci – řez 2 – 2' (Brož & kol., 2009).

Příloha č. 1.



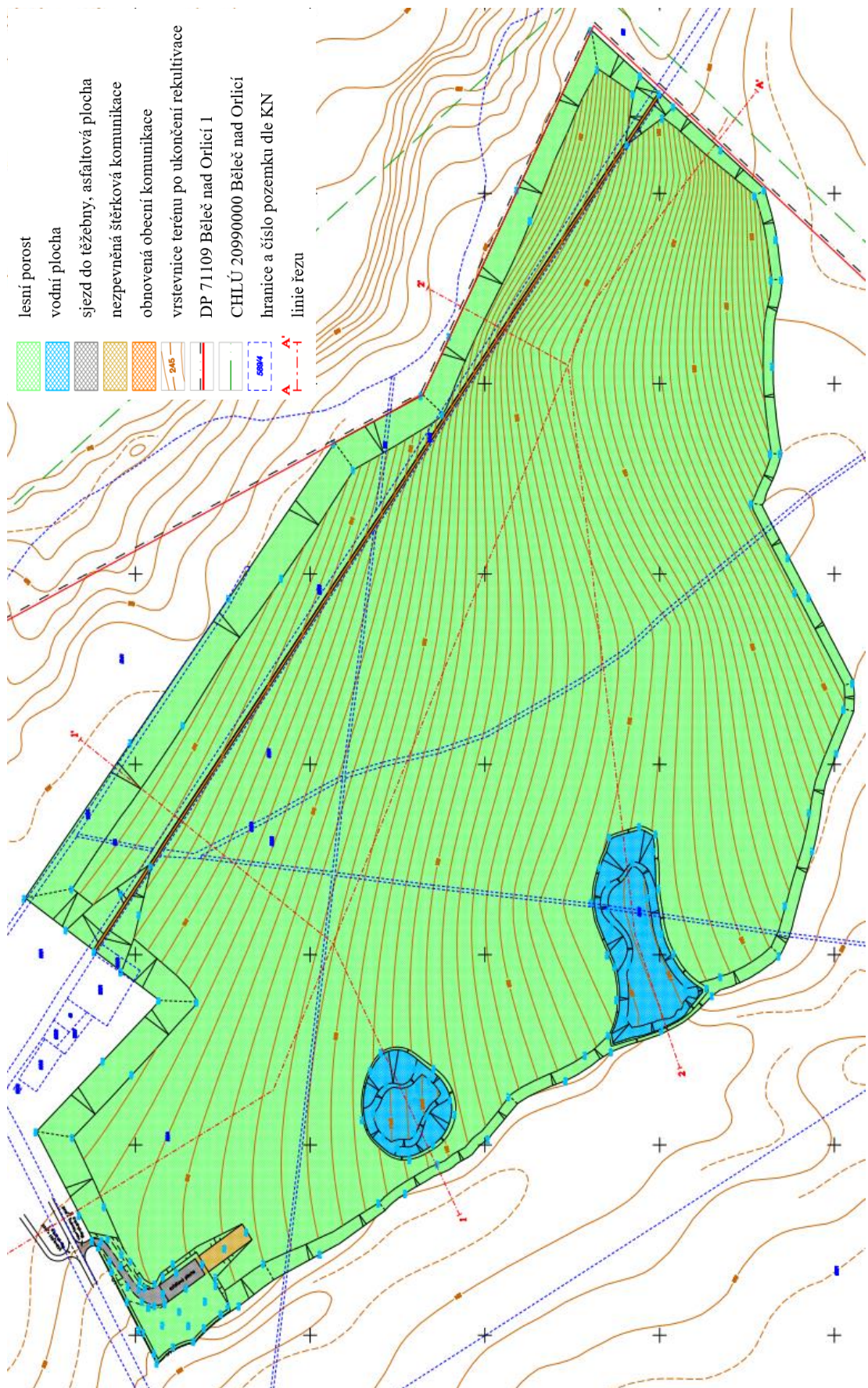
Příloha č. 1: Mapa lomu Marokánka II – stav po dotěžení dle POPD

Příloha č. 2.



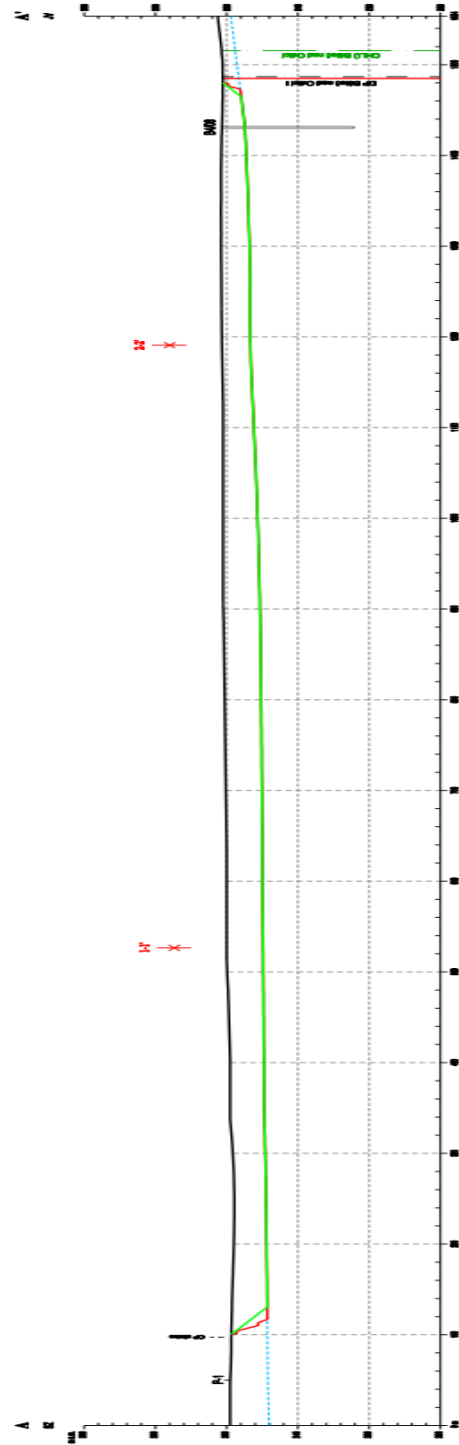
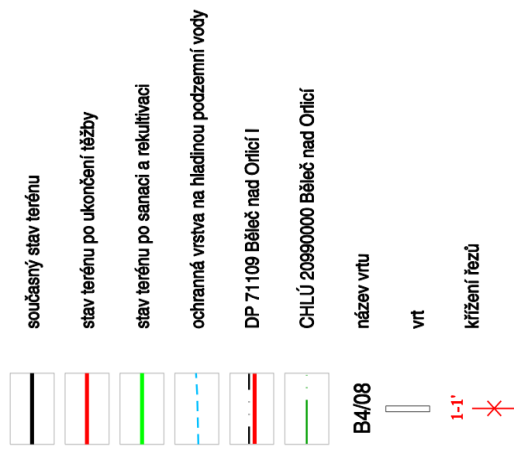
Příloha č.2: Mapa lomu Marokánka II – stav po sanaci

Příloha č. 3.



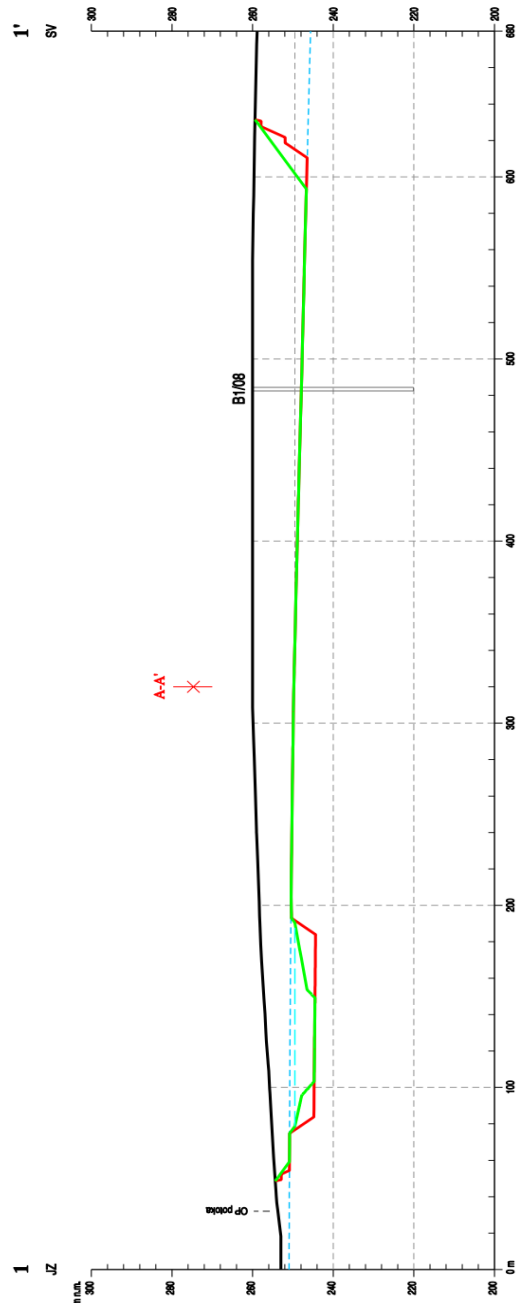
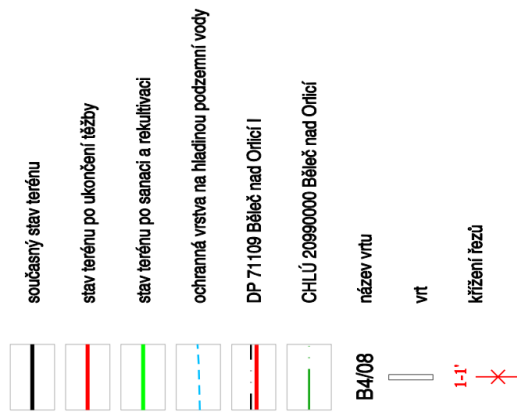
Příloha č.3: Mapa lomu Marokánka II – stav po sanaci a rekultivaci

Příloha č. 4.



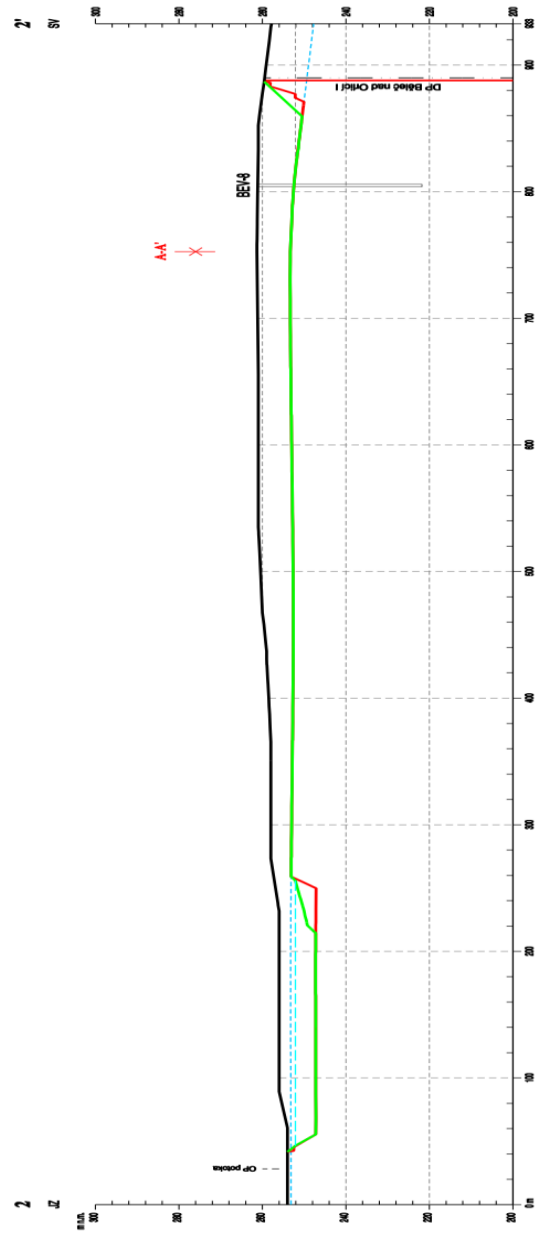
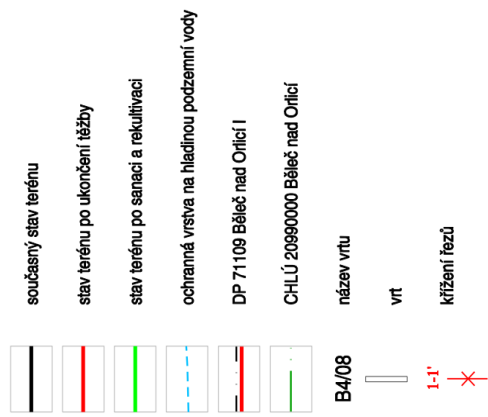
Příloha č. 4: Řezy ložiskem po těžbě, sanaci a rekultivaci – řez A – A'

Příloha č. 5.



Příloha č.5: Řezy ložiskem po těžbě, sanaci a rekultivaci – řez 1 – 1'

Příloha č. 6.



Příloha č.6: Řezy ložiskem po těžbě, sanaci a rekultivaci – řez 2 – 2'