

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA BIOTECHNICKÝCH ÚPRAV KRAJINY

VLIV TĚŽBY NA KRAJINU – REKULTIVAČNÍ JEZERO MOST

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Markéta Hendrychová, Ph.D.

BAKALANT: Lucie Mackie

2019

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Lucie Mackie

Územní technická a správní služba

Název práce

Vliv těžby na krajinu – rekultivační jezero Most

Název anglicky

Mining impact on landscape – Most post-mining lake

Cíle práce

Práce je zaměřena na historický a budoucí vývoj posttěžební lokality lomu Most- Ležáky se zaměřením na jezero Most. Vlivem rozsáhlé těžby hnědého uhlí v této lokalitě došlo k významnému narušení krajiny a enviromentálním problémům, jehož vlivem došlo i k zániku obcí a přesunu významné památky. Vznikem jezera Most se lidé snaží snížit a zahladit stopy po rozsáhlé těžbě, obnovit zdejší krajinu a zároveň by tato lokalita měla během několika let sloužit jako rekreační oblast.

Metodika

Bakalářská práce se bude zabývat několika body:

1. Historický a současný stav krajiny
2. Posouzení rekultivačního postupu v okolí jezera
3. Rekultivační postup – příprava území jezera a napouštění
4. Podpora pestrého životního prostředí a osidlování rostlinami a živočichy
5. V závěrečné části bude navrženo vhodné budoucí využití této lokality

Doporučený rozsah práce

40-50

Klíčová slova

posttěžební lokalita, rekultivace, dobývací prostor, hornická činnost

Doporučené zdroje informací

BLATTNÝ, C. – ŠTÝS, S. *Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin*. Praha: VEB Verlag Technik, 1981.

HENDRYCHOVÁ M. & KABRNA M., 2008: Aplikace rekultivačního výzkumu do praxe – možnost uplatnění spontánní sukcese. *Zpravodaj Hnědé uhlí* 4: 2 – 9.

HENDRYCHOVÁ M., 2008: Reclamation success in post-mining landscapes in the Czech Republic: A review of pedological and biological studies. *Journal of Landscape studies*, 2 (2008): 63-78

ŘEHOUNEK, J. – PRACH, K. – JIHOČESKÁ UNIVERZITA. PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA, – ŘEHOUNKOVÁ, K. – TROPEK, R. *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. České Budějovice: Calla, 2015. ISBN 978-80-87267-13-4.

ŠTÝS, D. – ROLÍNEK, L. – HRABÁNKOVÁ, M. *The methodology of monitoring and evaluation of project implementation into practice*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2008. ISBN 978-80-7394-132-1.

ŠTÝS S.: *Proměny měsíční krajiny v srdci Evropy*. Most: Ecoconsult Pons, 2000.

VOJAR J., DOLEŽALOVÁ J., SOLSKÝ M., 2012: Hnědouhelne výsypky (online) [cit. 2018.03.03], dostupné z <<http://www.casopis.ochranaprirody.cz/pece-o-prirodu-a-krajinu/hnedouhelne-vysypky/>>

Předběžný termín obhajoby

2018/19 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Markéta Hendrychová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra biotechnických úprav krajiny

Konzultant

Jakub Novák

Elektronicky schváleno dne 8. 3. 2019

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 11. 3. 2019

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 27. 03. 2019

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci na téma: „Vliv těžby na krajinu – rekultivační jezero Most“ vypracovala samostatně, pod vedením Ing. Markéty Hendrychové, Ph.D. Uvedla jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala.

Prohlašuji, že tištěná verze bakalářské práce se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

V Litvínově dne 17.4. 2019

.....

Mackie Lucie

Poděkování

Děkuji tímto vedoucí bakalářské práce Ing. Markétě Hendrychové, Ph.D. za vedení, trpělivost, ochotu, její odborné připomínky a věcné rady, které mi při psaní této práce poskytovala. Dále děkuji společnosti PÚK, s.p. za jejich vstřícný přístup a poskytnutí důležitých podkladů pro tuto bakalářskou práci.

V neposlední řadě děkuji své rodině za podporu během mých studií.

V Litvínově dne 17.4. 2019

.....

Mackie Lucie

Abstrakt

Bakalářská práce je zaměřena na historický a budoucí vývoj post-těžební lokality lomu Most – Ležáky. Konkrétně se zaměřuje na vznik mosteckého jezera, které vzniklo v rámci hydrické rekultivace zbytkové jámy po těžbě jako jedné z možností zkulturnění krajiny. Vlivem rozsáhlé těžby hnědého uhlí v této lokalitě došlo k významnému narušení krajiny a enviromentálním problémům, jehož vlivem došlo i k zániku obcí a přesunu významné památky, jejíž přesun je zaznamenán v Guinnessově knize rekordů. Vznikem jezera Most se lidé snaží snížit a zahladit stopy po rozsáhlé těžbě, obnovit zdejší krajinu a zároveň by tato lokalita měla během několika let sloužit jako rekreační oblast. Na závěr této bakalářské práce jsem vypracovala vlastní návrh využití jezera Most zejména v Klidové zóně, kde je navržena nová břehová linie, vhodné tůně a ostrůvky, mokřadní zóny, pláže pro ptactvo a další drobné biotopy jako jsou broukoviště, zídky pro plazy a ptačí budky.

Klíčová slova: post-těžební lokalita, rekultivace, dobývací prostor, hornická činnost,

rekreace

Abstract

This bachelor thesis is focused on the historical and future development of the post-mining site of The Most-Ležáky mine. Specifically, it focuses on the creation of The Lake Most, which was created in the framework of the hydric reclamation of the residual pit after mining as one of the possibilities of cultivating the landscape. Due to the extensive brown coal mining in this area, there were a significant disruption of the landscape and environmental problems, due to the demise of municipalities and the relocation of an important building which movement is also recorded in the Guinness Records book. With the creation of The Lake Most, people try to reduce and obliterate traces of extensive mining, to restore the landscape and, at the same time within a few years, this site should serve as a recreational area. At the end of this bachelor thesis, I have developed my own proposal for the use of The Lake Most, especially in The Rest zone, where a new shoreline, with suitable small pools and islands, wetland zones, beaches for birds and other small habitats such as a house for beetles, a wall for reptiles and bird booths are designed.

Key words: post-mining site, reclamation, mining site, mining activity, recreation

Seznam použitých zkratk

SHP	Severočeská hnědouhelná pánev
PUPFL	Pozemky určené k plnění funkce lesa
ZPF	Zemědělský půdní fond
ÚK	Ústecký kraj
PKÚ	Palivový kombinát Ústí, s.p.
SMCRA	The surface mining control
OSMRE	The office of surface mining reclamation and enforcement
PVE	Přečerpávací vodní elektrárna
ČR	Česká republika
FVE	Fotovoltaické elektrárny

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíle práce.....	2
3	Metodika.....	3
3.1	Příprava.....	3
3.2	Průzkum terénu.....	3
3.3	Specifikace záměru.....	3
3.4	Závěr.....	4
4	Historický a současný stav krajiny.....	5
4.1	Mostecká hnědouhelná pánev.....	5
4.2	Počátky těžby na Mostecku.....	5
4.3	Důsledky těžby.....	6
4.4	Výsypky.....	7
4.4.1	Co je výsypka.....	7
4.4.2	Výsypky na Mostecku.....	7
4.5	Rekultivace.....	9
4.5.1	Rekultivace zemědělská.....	10
4.5.2	Rekultivace lesnická.....	12
4.5.3	Rekultivace ostatní.....	15
4.5.4	Rekultivace hydrická.....	16
4.5.5	Rekultivace hydrická ve světě a porovnání s ostatními druhy rekultivací ve světě.....	18
4.5.6	Budoucnost hydrických rekultivací na Mostecku.....	22
5	Posouzení rekultivačního postupu v okolí jezera Most.....	24
5.1	Technický projekt likvidace lomu Ležáky.....	24
5.1.1	„Projektová“ varianta.....	24
5.1.2	„Suchá“ varianta.....	25
5.1.3	„Hluboká“ varianta.....	25
5.2	Sanační a přípravné práce před zahájením napouštění.....	26
5.3	Rekultivace svahů v okolí zbytkové jámy.....	28
5.3.1	Rekultivace ukončené v období 2011-2015.....	28
5.3.2	Rekultivace rozpracované v období 2016–2020.....	30
5.4	Posouzení rekultivačního postupu.....	32
5.5	Finanční náklady spojené s rekultivací jezera Most.....	33
6	Napouštění jezera Most a monitoring.....	37
7	Podpora pestrého životního prostředí a osidlování rostlinami a živočichy.....	41

7.1	Fauna	41
7.2	Flóra	42
8	Budoucí využití této lokality.....	43
8.1	Vlastní koncept využití	45
8.2	Klidová zóna	45
8.3	Zóna pro lodní dopravu a vodní sporty	48
8.4	Zóna pro plavce	48
9	SWOT Analýza budoucího využití.....	49
10	Diskuze	51
11	Závěr.....	55
	Seznam Literatury.....	57

1 Úvod

V Podkrušnohoří, v místě, kde po milióny let příroda vytvářela své nerostné bohatství v podobě hnědého uhlí, rud, kaolinu, ale také přírodní bohatství v podobě lesů, potoků, řek, úrodných půd či minerálních pramenů, v místě, které bylo charakteristické svými mokřady a jezery, se vlivem působení člověka změnilo po staletí k nepoznání. Dnes je tato lokalita známá jako území, ve kterém došlo k významnému narušení krajiny, degradaci půd, odstranění bioty a k enviromentálním problémům. Však také v minulosti byla tato krajina nazývána „měsíční“.

Vhodné rekultivace nabízejí řešení zdevastované krajiny v Podkrušnohoří povrchovou těžbou, znovunavrácení její životaschopnosti a dalšího možného využití v lokalitě, kde došlo k významné ztrátě či úplnému vymizení původních hodnot. Tedy v podstatě přeměnit antropogenně zničené lokality a získat tak nové plochy, které můžou sloužit k rekreaci a relaxaci nebo je využít jako zdroj pitné vody.

Konkrétní proces obnovy zbytkové jámy a přilehlých výsypek po povrchové těžbě v lokalitě lomu Most – Ležáky řeší tato bakalářská práce. V rámci hydrické rekultivace v této lokalitě bylo vybudováno jezero Most o rozloze 309,4 ha zatopené plochy, s objemem vody 70,5 mil. m³ a maximální hloubkou 75,0 m. Toto jezero bylo vybudováno, aby bylo v budoucnu využito pro příměstskou rekreaci. V současné době se jezero Most nachází v původním dobývacím prostoru a stále jsou kolem jezera prováděny rekultivační a sanační práce, jakož i práce prováděné v rámci projektu k rekreačním účelům. Z tohoto důvodu není zatím jezero Most přístupné veřejnosti.

Do budoucna by měly být hydricky rekultivovány i ostatní zbytkové jámy po povrchové těžbě v Podkrušnohoří. Jezera, která takto vzniknou, budou mít příznivý vliv na mikroklima ekosystému a budou i přínosem pro obyvatelstvo v přilehlých oblastech.

2 Cíle práce

Tato bakalářská práce se zabývá tématem vlivu těžby na krajinu, konkrétně rekultivacemi zbytkových jam a výsypek po povrchové těžbě. Záměrem je zmapovat stav krajiny před těžbou, během těžby a po ukončení těžební činnosti a následně shrnout využívané druhy rekultivací na takovýchto lokalitách jak u nás, tak i ve světě.

Na konkrétní lokalitě lomu Most – Ležáky pak vytvořit studii, která přímo zmapuje a zhodnotí postup rekultivačních a sanačních prací od vytvoření technické dokumentace EIA, výběru vhodného záměru, rekultivačního postupu, napouštění samotného jezera Most a následné budoucí vyžití obnovené lokality jako relaxační a rekreační plochy. Důležitým prvkem této bakalářské práce je vlastní koncept na využití této nově vzniklé plochy.

3 Metodika

3.1 Příprava

Příprava zahrnovala nutné nastudování doporučené literatury a dostupných zdrojů. Zejména bylo využito odborných článků, studií, rešerší českých i zahraničních dostupných na webových stránkách a zabývající se rekultivacemi území narušených povrchovou těžbou a zatápění zbytkových jam po těžbě. Dále bylo využito odborných publikací zabývající se tímto tématem. Pro bližší seznámení se a zmapování příslušné lokality, byla kontaktována společnost Palivový kombinát Ústí, s.p., která umožnila přístup na území prostor v okolí jezera Most. Jak bylo zmíněno již v Úvodu, jezero Most se stále nachází v dobývacím prostoru, a tak bylo nutné zajistit povolenku pro vstup. Neoprávněný vstup do dobývacího prostoru je přestupkem na úseku ochrany a využití nerostného bohatství podle § 39 odst. 1 písm. a) zákona č. 200/1990 Sb. o přestupcích ve znění pozdějších předpisů. Za porušení může být uložena pokuta do výše 15.000, - Kč.

3.2 Průzkum terénu

V rámci zhodnocení rekultivačních možností a postupů, bylo nutné se bezprostředně seznámit i s vybranou lokalitou. Průzkum terénu probíhal nahodile v období roku 2018 a prvního čtvrtletí roku 2019. Byly zmapovány způsoby využití krajiny (Vondrušková, 1994). Rekognoskace terénu ukazuje skutečnosti, které jsou nezbytné pro správné řešení a uchopení dané problematiky a pořízení vlastní fotodokumentace.

3.3 Specifikace záměru

První část bakalářské práce je zaměřena na shrnutí faktů. Jedna kapitola pojednává o historii Mostecké hnědouhelné pánve, druhá pojednává o počátcích těžby a ve třetí kapitole jsou shrnuty a uvedeny důsledky povrchové těžby.

Druhá část je zaměřena na specifikaci Mosteckých hnědouhelných výsypek a jejich rekultivací. Zde je také shrnuto a vysvětleno co to je výsypka a zaznamenány druhy rekultivací a jejich využití jak v ČR, tak i ve světě. Dále se v této části bakalářská práce zabývá využitím hydrických rekultivací na Mostecku do budoucna.

Třetí část bakalářské práce se zabývá již samotným posouzením rekultivačních postupů v okolí jezera Most. Začíná se popisem tří možných variant pro rekultivaci lomu Most – Ležáky. Dále jsou zde popsány sanační a přípravné práce na dně jezera před zahájením napouštění a rekultivací svahů v okolí zbytkové jámy. V této části je

také uveden souhrn již ukončených rekultivací do roku 2015 a rekultivací, které stále probíhají a budou probíhat až do roku 2020. Je zde posouzen rekultivační postup a jsou zde vyčísleny finanční náklady.

Čtvrtá část se zaměřuje na již samotný průběh napouštění jezera Most. Vymezuje, kdy se začalo s napouštěním, kdy bylo napouštění přerušeno a kdy bylo napouštění jezera dokončeno. Vzhledem k tomu, že jezero Most bude v budoucnu sloužit jako rekreační oblast, je velice důležité monitorovat kvalitu vody. Měřenými veličinami jsou teplota vzduchu, teplota vody, vlhkost, tlak, směr a síla větru, výška hladiny. Dále jsou monitorovány přítoky do jezera, Příkopový systém, oblast Podzemní těsnicí stěny, měření podzemních vod a půdní ukazatele.

Pátá část popisuje podporu pestrého životního prostředí a osidlování rostlinami a živočichy. Popisuje rozmanitost vyskytujících se živočišných druhů včetně druhů vzácných, které jsou zapsány v Červeném seznamu a druhů, které jsou zvláště chráněné podle Zákona o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb. Taktéž tato část ukazuje lokalitu jezera Most jako místo významné migrační zastávky a hnízdiště pro mnoho druhů ptáků včetně vzácných druhů. Vzhledem k tomu, že kvalitu vody v jezeře přímo ovlivňuje i rybí osádka, zabývá se tato část i tímto tématem. V neposlední řadě se zabývá i flórou v okolí jezera.

V šesté části je uvedeno budoucí využití takto vzniklé nové lokality a přilehlých ploch. Je zde podrobně popsán záměr projektu využití jezera Most jako rekreační oblasti. V této části je také zpracován vlastní koncept budoucího využití a porovnání s původním záměrem.

V sedmé části je uvedena SWOT Analýza budoucího využití, která ukazuje Silné a Slabé stránky, Příležitosti a Hrozby.

V sedmé části této bakalářské práce je posouzen postup při rekultivaci lomu Ležáky – Most, jeho následné využití a zároveň navrhuje možné projekty pro podporu obhospodařování a financování této lokality.

3.4 Závěr

V závěru se bakalářská práce zabývá porovnáním schváleného konceptu využití jezera Most s vlastním návrhem. Ve vlastním návrhu jsou pak blíže popsány jednotlivé části.

4 Historický a současný stav krajiny

4.1 Mostecká hnědouhelná pánev

Mostecká hnědouhelná pánev (dříve se jí také říkalo Severočeská hnědouhelná pánev, SHP) je geomorfologický celek v oblasti severo-západní části České republiky na úpatí Krušných hor. Jedná se o relikt třetihorní sedimentární pánve, kde se vyvinula víceméně souvislá hnědouhelná sloj o mocnosti 25–45 m. Nejhlubší část této pánve se nachází mezi městy Litvínov, Osek, Duchcov a obcemi Lom a Mariánské Radčice. V současné době je uhelná sloj těžena čtyřmi povrchovými lomy (SD ©2018).

4.2 Počátky těžby na Mostecku

V 15. a 16. století byly objevovány první materiály nerudných surovin a kamenečných břidlic. Vůbec první písemný záznam o dolování uhlí v severočeské hnědouhelné pánvi je z roku 1403 a je zapsán v Městské duchcovské knize. Nicméně v té době se ještě nedalo mluvit o uhlí jako o palivu. V roce 1801 geolog a mineralog F.A.Reuss upozornil na uhlí jako na levný a účinný zdroj tepelné energie, jež je plně schopen nahradit tehdy již tradiční dřevo (Helešicová, Štýs, 1992).

První zmínky o těžbě na Mostecku jsou až z roku 1763. Zahajoval ji zde osecký klášter a uhlí se používalo pro výrobu kamence a jeho popel se pak používal jako hnojivo (Štýs, Větvicka, 2008).

Soustavná hornická činnost tedy v SHP probíhá již skoro dvě století. Tato důlní činnost výrazně přeměnila původně plochý až pahorkatinný reliéf pánve. V roce 1945 bylo v severočeské hnědouhelné pánvi 35 hlubinných revírů a jen 28 povrchových dolů. Po roce 1948 byla upřednostněna povrchová těžba na rozsáhlých územích a v roce 1976 zůstal jen jeden hlubinný důl a všechny ostatní doly, byly čistě už jen povrchové (Helešicová, Štýs, 1992).

Vlivem povrchové těžby došlo k zániku mnoha obcí a měst. Jednalo se o obce, jež musely být postoupeny povrchové těžbě. Anebo na jejich místech vznikly výsypky z povrchové těžby. Byly to například obce Nové Sedlo a obec Pohlody – výsypka lomu Šverma a Vršany, obec Hořany a Třebušice – Hořanská výsypka, obec Albrechtice – Alberchtická výsypka, obec Kopisty – Kopistská výsypka, obec Střimice – Střimická výsypka, a pak obce, které v očích tehdejšího režimu musely být paradoxně v zájmu lidí obětovány těžbě jako například Dolní Litvínov, Souš, Libkovice, Záluží, Dřínov, Komořany, Slatinice, a i královské město starý Most (Kloš, 2009). V zájmu těžby došlo

i k přesunu významné památky právě ze starého Mostu. Jedná se o děkanský kostel Nanebevzetí Panny Marie v gotickém stylu v Mostě.

Děkanský kostel Nanebevzetí panny Marie vzešel v povědomí veřejnosti především tím, že byl v roce 1975 přesunut po kolejích o 841 metrů, právě proto, aby byl zachráněn ze starého Mostu, který byl srovnán se zemí kvůli těžbě hnědého uhlí. Je zapsán v Guinnessově knize rekordů jako přeprava nejtěžšího předmětu po kolejích (NPÚ ©2019).



Obr. 1 Děkanský kostel Nanebevzetí Panny Marie – přesun (NPÚ ©2019)

4.3 Důsledky těžby

Většina lidí je přesvědčena o tom, že povrchový důl je devastací krajiny. Povrchovou těžbou došlo k výrazné urbanizaci. Zároveň také došlo k významnému narušení nebo dokonce úplné likvidaci fauny a flóry, došlo k velkým zásahům do hydrické sféry v této oblasti, a to jak povrchových tak i podzemních vod a v neposlední řadě k degradaci půdy.

Negativními vlivy spojenými s povrchovou těžbou je zasaženo i velké množství obyvatel žijících ve městech a vesnicích v blízkosti lomů s povrchovou těžbou. Nejvyšší koncentrace obyvatel je soustředěná kolem měst Teplice, Chomutov, Most a Ústí nad Labem (Vráblíková a kol., 2009).

Povrchová těžba způsobí v krajině geomorfologické změny, vznikají výsypky, a především velká hluboká lomová jáma. S povrchovou těžbou souvisí i narušení hydrologie, degradace krajiny a zejména vymizení bioty v místě těžby. Těžbou je

zasazena nejen přírodní sféra, ale má vliv i přímo na člověka, kdy povrchové těžbě musela být obětována města a vesnice. (Bartůňková, 2013).

Důsledkem soustavné hornické činnosti byla na Mostecku zdevastovaná krajina nazývána „měsíční“. To, jak krajina vypadala a postupně se měnila od padesátých let minulého století, výstižně popisuje a ukazuje kniha Liběny Helešicové a Stanislava Štýse z roku 1992 Proměny měsíční krajiny. Dnes se díky rekultivacím krajina významně změnila.

4.4 Výsypky

4.4.1 Co je výsypka

Výsypky vznikají v okolí lomů s povrchovou těžbou. Jedná se o velké množství výsypkového materiálu obsahující nadložní vrstvy, vytěžené v lomech, říká se mu také „hlušina“, který vzniká jako odpad při těžbě nerostných surovin. Jedná se o antropogenní krajinný útvar sloužící k dočasnému nebo trvalému uložení vytěžených skrývkových hmot.

U nezpevněných výsypek hrozí nebezpečí sesuvu, proto zákony v řadě zemí nařizují společnostem zabývajících se těžbou rekultivaci výsypek. Dle ust. § 61, zákona č. 61/1998Sb., o České národní radě o hornické činnosti, výbušninách a státní báňské správě, musí být u hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem dodrženy zásady ochrany a využití nerostného bohatství, požadavky hospodárného využívání ložisek nerostů, bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu, zásady báňské technologie, jakož i požadavky ochrany pracovního prostředí.

Podle jejich umístění dělíme výsypky na:

- vnitřní – nachází se v lokalitě uvnitř lomu,
- vnější – nachází se v okolí lokality těžby.

Nejprve vznikají výsypky vnější a pak výsypky vnitřní, je-li k dispozici jáma, která se dá zasypávat.

4.4.2 Výsypky na Mostecku

Výsypky, a to nejen na Mostecku, představují jeden z doprovodných jevů povrchové těžby nerostných surovin. Jedná se o velké množství zemin, které jsou přemísťovány v rámci odkrytí nerostných surovin, v tomto případě hnědého uhlí. Hnědouhelné výsypky jsou v České republice plošně nejrozšířenějším typem území,

kde byla ukončena těžba. S haldami hlušin pak zaujímají kolem 270 km² (Prach a kol., 2010), což je srovnatelné s rozlohou 279 km², které v České republice zaujímá rozloha všech národních přírodních rezervací.

Je v zájmu obyvatel oblastí postižených povrchovou těžbou, aby úprava a postupné začlenění takto nově vzniklé krajiny do ekosystému území proběhla co nejrychleji a s ohledem na krajinný ráz. Jde o procesy, které provádí lidé a bez nichž by jinak trvalo minimálně desítky let než by došlo k přirozené sukcesi. Krajina ponechaná přirozené sukcesi dostává postupně změn. Na první pohled se to zdá být pustá a měsíční krajina, ale přes skoro souvislé travní porosty a lesostepi až po porosty náletových dřevin, se krajina postupně mění (Doležalová a kol, 2012).

Povrchová těžba se, oproti hlubinné, vyznačuje vyšší roční těžbou, nižšími těžebními náklady, ale zejména také devastací všech složek postiženého prostředí, ve kterém je těžba provozována (Štýs, 1981). Negativními vlivy je zasaženo velké množství obyvatel v oblastech, kde se v blízkosti vyskytují nebo vyskytovaly aktivní povrchové doly. Rychlost a kvalita rekultivačních prací rekultivovaných ploch zasažených povrchovou těžbou nerostných surovin je tak významným faktorem krajiny tvorby.

Předpověď sedání výsypek a znalost průběhů sedání jsou velmi důležité faktory pro navrhování a koncipování rekultivačních záměrů a využití takového území v rámci územního plánování. Z tohoto důvodu nabývají rekultivační a sanační práce čím dál většího významu.

Dalšího potřebného dosednutí můžeme dosáhnout dalším plošným přitížením, kdy se nasype dočasně působící přitěžovací násyp anebo mechanickým hutněním (Kloš, 2009).

Nepředvídané změny reliéfu terénu, které byly způsobeny sedáním mohou překazit již plánované záměry.

Na okrese Most se nachází celkem 15 výsypek, z nichž přírodovědně nejvýznamnější je Kopistská výsypka. Ta byla vyhlášena evropsky významnou lokalitou a je navržena na vyhlášení přírodní památkou. Na území Kopistské výsypky se vyskytují vzácné a ohrožené druhy živočichů. Na Radovesické výsypce byly sukcesní plochy registrované jako významný krajinný prvek. A i na dalších lokalitách výsypek se podařilo vybudovat významné technické stavby.

4.5 Rekultivace

Rekultivaci můžeme chápat jako dlouhodobý řízený proces při němž dochází k obnově krajiny po těžební činnosti, tedy snaha člověka zahladit stopy po degradaci krajiny po povrchové těžbě a znovunastolení stability krajiny v rámci daného postiženého území.

Problematiku rekultivací upravují i legislativně právní normy:

- **44/1988 Sb.** Zákon o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon),
- **100/2001 Sb.** Zákon o posuzování vlivů na ŽP,
- **104/1988 Sb.** Vyhláška Českého báňského úřadu o racionálním využívání výhradních ložisek, o povolování a ohlašování hornické činnosti a ohlašování činnosti prováděné hornickým způsobem,
- **114/1992 Sb.** Zákon České národní rady o ochraně přírody a krajiny,
- **183/2006 Sb.** Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- **185/2001 Sb.** Zákon o odpadech,
- **254/2001 Sb.** Zákon o vodách (vodní zákon),
- **289/1995 Sb.** Zákon o lesích (lesní zákon),
- **334/1992 Sb.** Zákon o ochraně zemědělského půdního fondu,
- **Vyhláška č.13/1994 Sb.** Vyhláška Ministerstva životního prostředí, kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu.

Cílem rekultivace je obnovení přirozené rovnováhy v takovéto krajině, tak aby krajina byla ekologicky stabilní, produktivní a využitelná pro budoucí rozvoj. Všechna hlediska je potřeba posuzovat komplexně v jejich vzájemných souvislostech, nelze některá z nich preferovat, respektive potlačovat (Helešicová, Štýs, 1992).

Postup rekultivace je vždy zpracováván a plánován dopředu. Výběrem vhodné rekultivace bude ovlivněn celý ekosystém. Rekultivace přináší nové možnosti využití ve zcela nových formách. V minulých letech se v rámci rekultivací výsypek povedlo na Mostecku vybudovat na Velebudické výsypce dostihovou dráhu Hipodrom a golfové hřiště I.GCM. Na výsypce lomu Vrbenský vzniklo sportovní závodistiště Autodrom a nádrž Matylda, která je vyhledávaným rekreačním místem. Na Čepirožské výsypce bylo vystavěno několik desítek rodinných domů a výstavba stále pokračuje. Další významnou technickou stavbou je Ervěnický koridor, který vznikl v místě Ervěnické výsypky. Zde byla vybudována komunikace I. třídy, železniční trať a přeložka řeky Bíliny.

Správný způsob revitalizace vyžaduje zaměření se nejen na vyřešení technické problematiky, ale i vytvoření a plnou funkčnost potřebných ekonomických nástrojů a legislativních pravidel. Každá jednotlivá složka revitalizace má svoji samostatnou úlohu, ale zároveň je nutné zajistit jejich vzájemné propojení. Rekultivace je v Podkrušnohoří prováděna více jak 50 let. Za tuto dobu prošla kvalitativním vývojem, kdy se původně zaměřovala na ozeleňování. V další fázi se rekultivace rozvinuly na všechny její formy, tedy zemědělská, lesnická, hydrická, ostatní (rekreační). Při realizaci všech způsobů rekultivace bylo dosaženo značných výsledků, které řadí tzv. "českou rekultivační školu" na špičkovou úroveň i ve světovém měřítku (Svoboda, 2000).

Technické řešení a postup rekultivačních prací, spolu s návrhem dalšího využití rekultivovaného území pro případnou výstavbu, musí přijmout způsob zasažení hornickou činností. Takto dotčená území rozdělujeme do tří skupin:

- území s vlivy hlubinného dobývání,
- území po povrchové těžbě v rostlém terénu – lom,
- území vnitřních a vnějších výsypek.

Vzhledem k dané krajinné oblasti je nejprve důležité zvolit vhodnou formu rekultivace. Celková koncepce bere v potaz řešení územních celků s velkou rozlohou, jež jsou schopny umožnit začlenění rekultivovaných ploch do okolí. Aby celková revitalizace území řešila jak přírodní složku obnovy, tak i účinné přispění k sociálně ekonomickým otázkám, jsou proto hledány cesty tak, aby vše mohlo být úspěšně naplněno (Svoboda, 2000). Při posuzování a výběru vhodné rekultivační formy se přihlíží ke geologické poloze, ke klimatickým podmínkám a ke členitosti terénu, který může mít vliv na vodní erozi.

Na základě cílového využití krajiny po rekultivaci, rekultivace dělíme na:

- zemědělskou,
- lesnickou,
- ostatní,
- hydrickou, nebo-li vodní.

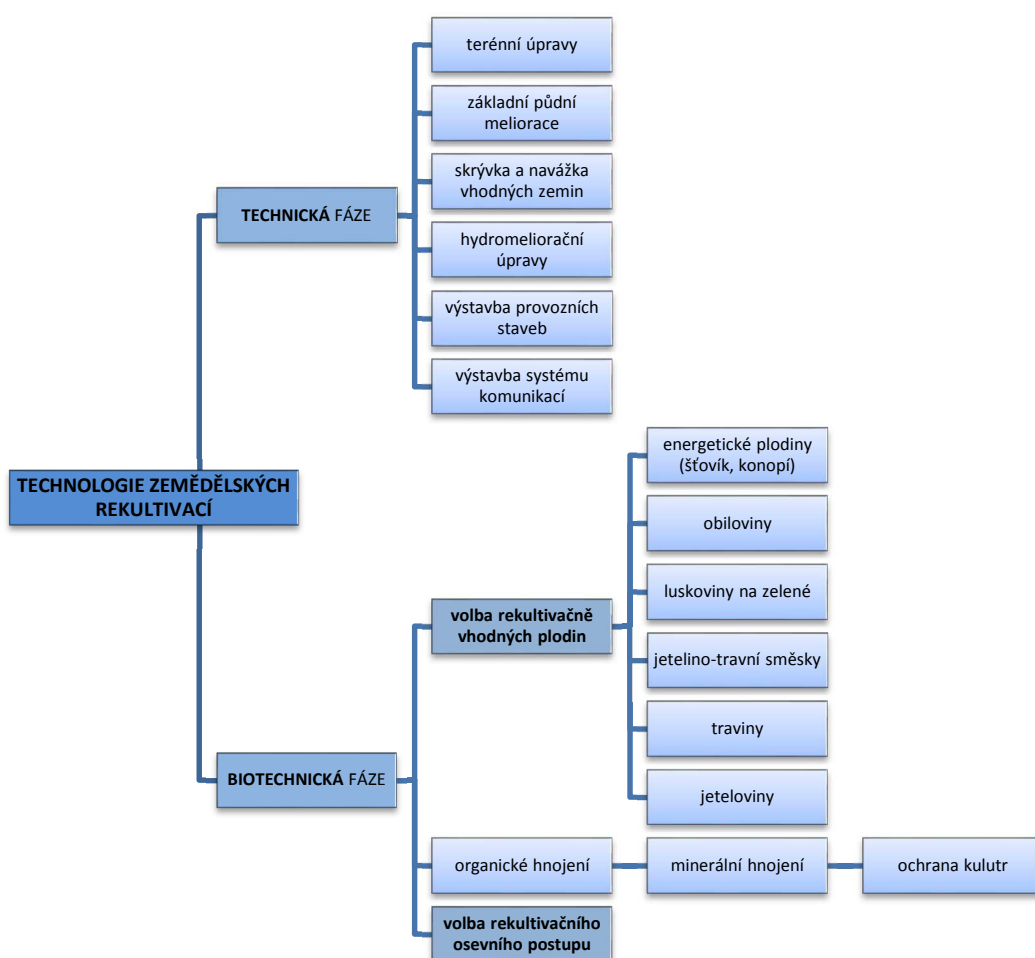
4.5.1 Rekultivace zemědělská

Při zemědělské rekultivaci se vychází ze složení výsypkových materiálů. Zkoumají se fyzikální, chemické a hydrogeologické vlastnosti výsypkových materiálů – zeminy.

Rekultivací půd se obnoví půdní fond, který byl v předcházejícím období převážně vyjmut ze zemědělského obdělávání (Vráblíková, 2010).

První fází zemědělské rekultivace je technologická fáze, kdy se upravuje terén, dělají se základní půdní meliorace, naváží se skrývka a navážka vhodných zemin, hydromeliorační úpravy a v neposlední řadě se provádí výstavba provozních staveb a komunikací (Kryl a kol., 2002).

Druhá fáze se nazývá biotechnická a spočívá ve volbě rekultivačního osevního postupu, volbě vhodných rekultivačních plodin a organického hnojení (Kryl a kol., 2002).



Obr. 2 Technické schéma zemědělské rekultivace (Kryl a kol., 2002)

Při zemědělské rekultivaci se zakládají pole, louky, vinice, chmelnice nebo ovocné sady. Rekultivace jedné etapy trvá zhruba 5-8 let. Vzhledem k tomu, že je v dnešní době zemědělské půdy nadbytek, je předpoklad, že se rekultivované půdy budou zemědělsky využívat jen výjimečně. Jsou sice místa, kde o takovéto plochy mají velký

zájem, ale to je spíše z důvodu dotací z fondu EU. Nicméně faktem zůstává, že kvalita těchto půd není velká.



Obr. 3 Zemědělská rekultivace – Vinice Široký vrch (České vinařství Chrástce ©2019)

4.5.2 Rekultivace lesnická

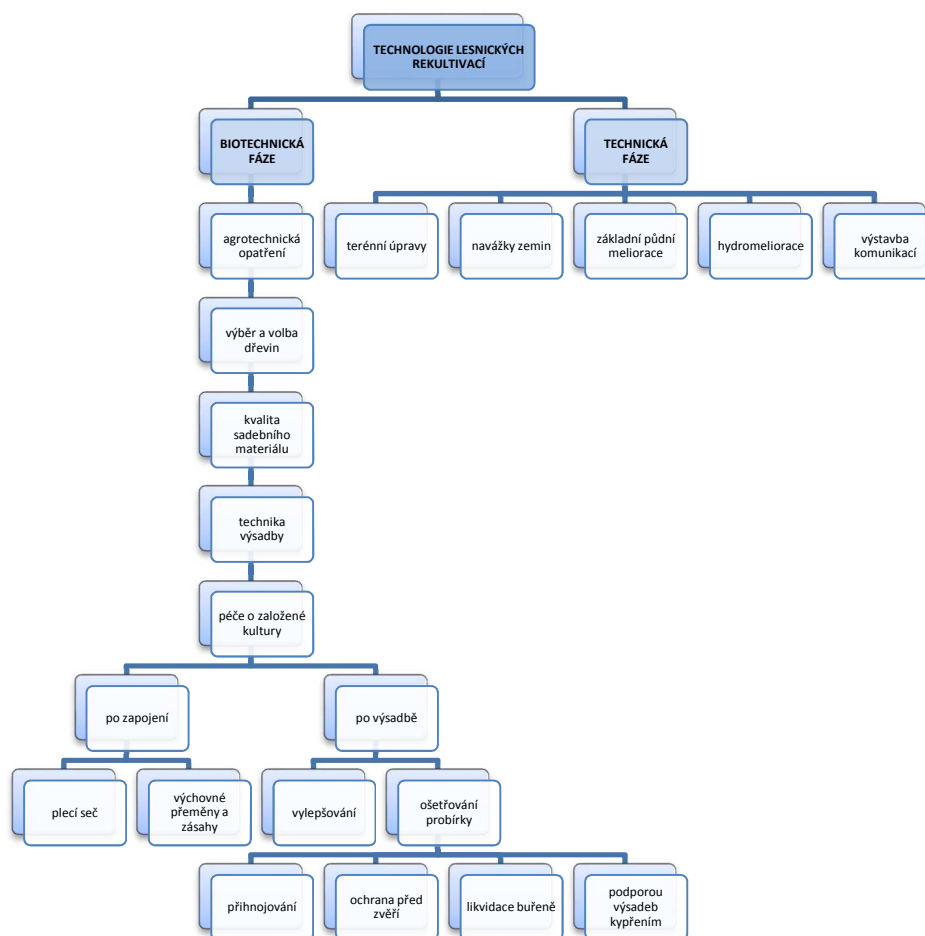
Při lesnické rekultivaci se uplatňuje především výsadba lesních dřevin a keřů nejlépe geograficky původními dřevinami. Výběr vhodných sazenic stromů a keřů závisí na složení substrátu, klimatických a ekologických podmínkách. Důležité je také následné ošetřování a probírky mladého porostu. Převážně se tato metoda uplatňuje na výsypkách z lomů, které nejsou vhodné pro zemědělskou rekultivaci a kde jsou svahy příliš příkré či nestabilní a je tedy nutno je alespoň částečně zpevnit (Vráblíková, 2010).

Dendrologie, jakož to věda o dřevinách významně pomáhá při vyhodnocování základů pro pěstování lesních porostů na antropogenních půdních substrátech. Metodické postupy při začlenění vhodných dřevin při rekultivacích přispěly k značným praktickým výsledkům. V podmínkách České republiky znázorňuje současný stav vývoje lesnické rekultivace skutečnost, že ekologické základy musí bezpodmínečně vycházet z antropogenního půdního prostředí, stupně znečištění prostředí (voda,

půda, dřevina, ovzduší), funkčního významu druhů dřevin a jejich ekonomicky a provozní význam a potřebné pěstební zásahy (Dimitrovský, 1999).

Stejně jako zemědělská rekultivace, tak i lesnická rekultivace má dvě základní fáze. Technickou a biotechnickou. I zde se v technologické fázi upravuje terén, naváží se zemina, připravuje se základní půdní meliorace, provádí se hydromeliorace a výstavba komunikací (Kryl a kol., 2002).

V biotechnické fázi se pak dělají agrotechnická opatření, vybírají se vhodné dřeviny, zjišťuje a zajišťuje se kvalita sadebního materiálu, upřesňuje se technika výsadby. Poslední částí je péče o založené kultury po výsadbě a po zapojení. Po výsadbě se provádějí vylepšování a ošetřování probírky s podporou výsadeb kypřením, likvidací buřeně (hospodářsky nežádoucí složka přízemní vegetace, která omezuje možnost vzniku a odrůstání přirozené obnovy a nepříznivě ovlivňuje vývoj mladých kultur), ochranou před zvěří a přihnojováním. Po zapojení se uplatňuje plecí seč a výchovné přeměny a zásahy (Kryl a kol., 2002).



Obr. 4 Technické schéma lesnické rekultivace (Kryl a kol., 2002)

Zářným příkladem lesnické rekultivace je Kopistská výsypka. Rozloha Kopistské výsypky je cca 340 ha, z toho je k dnešnímu dni zhruba 152,8 ha už několik let přírodní památkou plnou vzácných biotopů a druhů, například evropsky významným druhem kuňkou obecnou (*Bombina bombina*) a čolkem velkým (*Triturus cristatus*) (ÚK ©2019).

„Na Kopistské výsypce bylo vysazeno v rámci rekultivace zhruba 1,2 miliónu sazenic a asi 100 tisíc keřů. Zhruba 70 procent Kopistské výsypky tvoří les, pak jsou tady drobné vodní plochy, louky, lesní cesty,“ (Léblová, 2018).

Rekultivace Kopistské výsypky započala ve čtyřicátých letech minulého století, kdy se začal navážet materiál. Samotná rekultivace pak probíhala v letech 1964 až 1983.



Obr. 5 Kopistská výsypka r. 1964 (ÚK ©2019)



Obr. 6 – Kopistká výsypka r. 2015 (ÚK ©2019)

4.5.3 Rekultivace ostatní

Formou ostatní rekultivace, rekultivujeme území, jež nemá primárně sloužit k hospodářskému účelu, ale má za účel zvýšení biodiverzity krajiny a posílení systému ekologické stability, případnou stavbu nadzemních objektů, rozvoj podnikatelských aktivit nebo sportovních areálů. Rekultivace je klíčovým prostředkem k obnově ekologicky stabilní krajiny a nemůžeme ji brát jen jako povinnost vyplývající ze zákona, ale je i morální povinností pro příští generace a příspěvkem k udržitelnému rozvoji území (Vráblíková, 2010).

Ostatní rekultivace dělíme dle účelu na:

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

Sukcesní plochy jsou důležitými „nášlapnými kameny“ mezi výsypkou a okolní krajinou (Prach a kol., 2010). Jsou určené pro samovolný vývoj, a přestože tam často nemusí být žádná zeleň, jsou velmi cenné. Nejhodnotnější jsou písčiny. Svým členitým reliéfem podporují vznik pestrého biotopu i diversitu druhů. Spontánní sukcese vede k poměrně pestrým porostům, které dobře plní estetické, protierozní i další ekologické funkce (Prach, 2006).

Vhodnou variantu rekultivace je důležité zvolit v návaznosti a s přihlédnutím na místní požadavky a společenské zájmy obyvatel rekultivované oblasti.

4.5.4 Rekultivace hydrická

Nejčastěji se při likvidaci zbytkových jam po těžbě využívá hydrická rekultivace. Ta spočívá, zjednodušeně řečeno, v zatopení těchto zbytkových jam vodou. Je to nejvyužívanější, ale i nejnáročnější forma rekultivace.

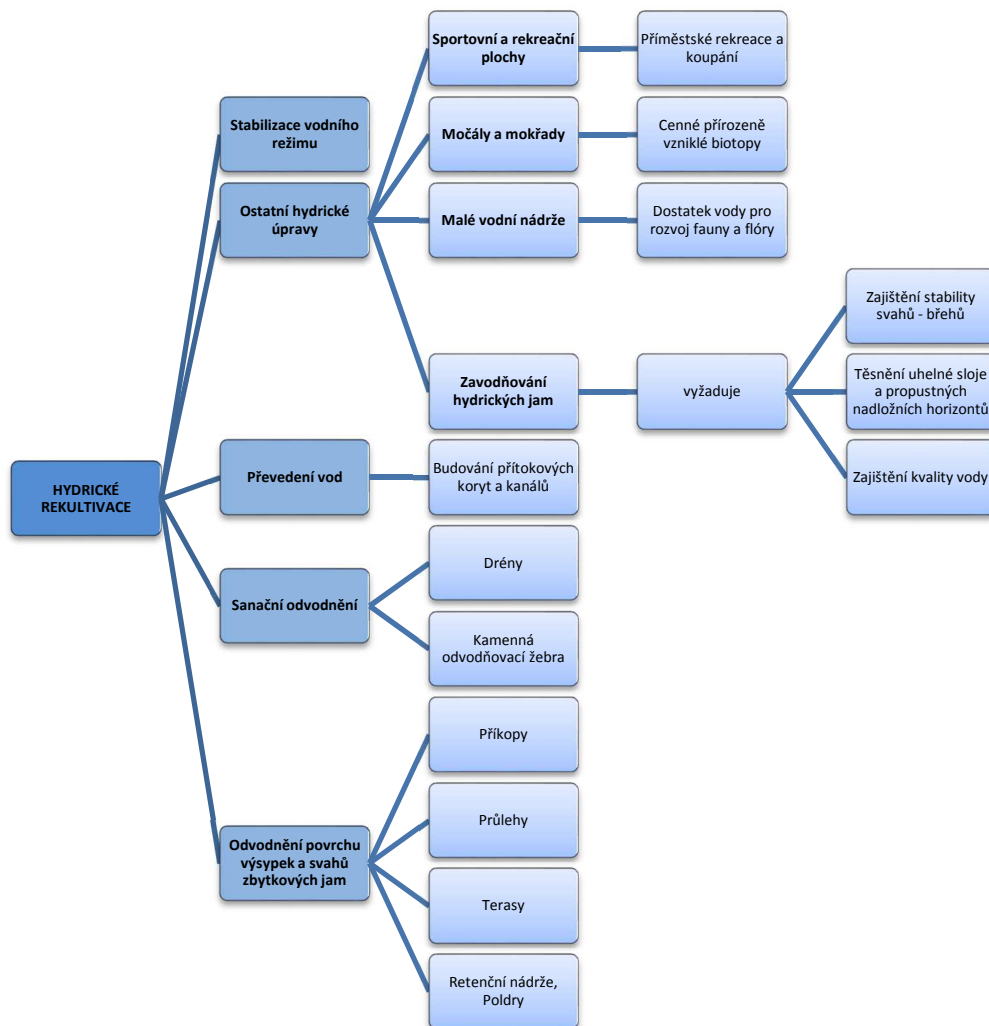
Plán hydrické rekultivace je vypracován na základě Souhrnného plánu sanací a rekultivací. Jedná se o dlouhodobý proces. Následné využívání takto rekultivované krajiny je s odstupem času nejpraktičtější.

Je evidentní, že při asanačních a rekultivačních prací během hydrické rekultivace, vznikají stále nové vodní plochy, které vznikají odvodňováním území. Velikost takto nově vzniklých vodních ploch je přímo závislá na velikosti a tvaru odvodňovaného území společně s převýšením, sklonitostí terénu, atmosférických srážkách a na geologicko-pedologickém složení zemin (Dimitrovský, 1999).

Oproti zemědělské a lesnické rekultivaci, má hydrická rekultivace více než 2 fáze. V první fázi se začíná s odvodněním povrchu výsypek a svahů zbytkových jam různými příkopy, budují se průlehy, terasy, retenční nádrže a poldry. Pak nastupuje fáze sanačního odvodnění různými drény a kamennými odvodňovacími žebry. Pak nastává fáze přivedení vod, kde jsou budovány přítoková koryta a kanály. Než se přistoupí k samotnému zatápní zbytkové jámy, je potřeba vykonat mnoho náročných sanačních zásahů jako je utěsnění dna hutněním, výstavba podzemní těsnicí stěny a rozvody monitorovací sítě a drenáže, vystavit přivaděče vody do zbytkové jámy a zajistit potřebná čerpadla a upravit břehy a provést jejich zpevnění.

Ve fázi ostatních hydrických úprav vznikají malé vodní nádrže a různé močály a mokřady, proto aby byl dostatek vody pro rozvoj místní fauny a flóry. Vznikají cenné přirozeně vzniklé biotopy. Začíná se se zavodňováním jam. Poslední fází je fáze

zajištění stabilizace vodního režimu. Je potřeba zajistit udržení stanovené hladiny vody a kvalitu vody (Kryl a kol., 2002).



Obr. 7 Technické schéma hydrických rekultivací (Kryl a kol., 2002)

V Mostecké hnědouhelné pánvi máme s tímto druhem rekultivace asi největší zkušenosti z celé České republiky. Tímto způsobem v Ústeckém kraji vzniklo jezero Matylda, jezero Benedikt, jezero Barbora, jezero Milada, Kamencové jezero a jezero Most.



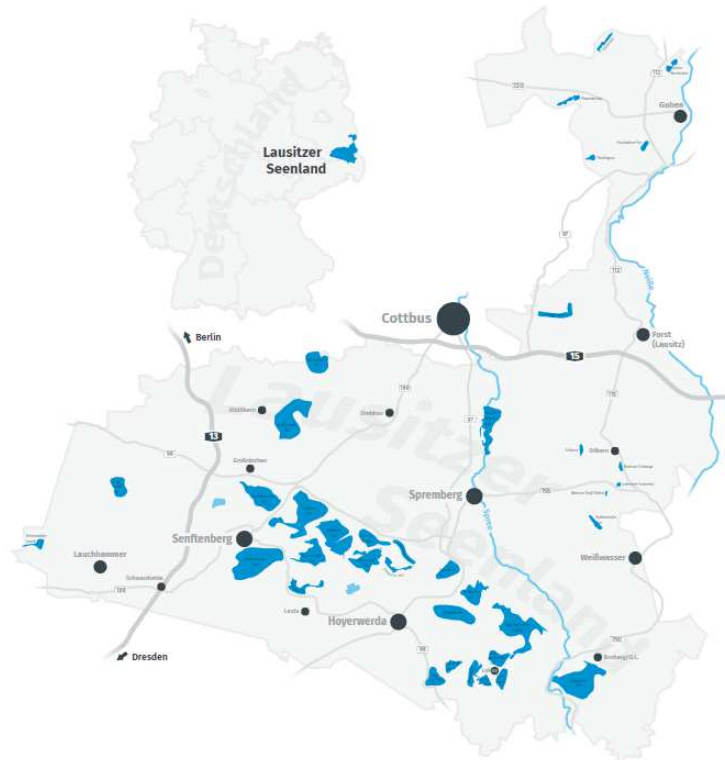
Obr. 8 Důl Chabařovice před rekultivací 1990 (RESTART ©2016)



Obr. 9 Jezero Milada dnes

4.5.5 Rekultivace hydrická ve světě a porovnání s ostatními druhy rekultivací ve světě

V porovnání s ostatní Evropou je nejvíce hydrické rekultivace využíváno v sousedním Německu, a to zejména v Lužické oblasti. Zde vzniklo celkem 24 jezer o celkové rozloze více jak 14 tisíc ha vodní plochy. Polovina z nich je společně propojena splavnými kanály a různými cyklostezkami. Vytváří se zde nová jezerní krajina, která vzniká v jámách po povrchové těžbě lignitových dolů (Šaročová, 2013).



Obr. 10 Mapa Lužických jezer (Lausitzer Seenland ©2019)

V Americe podepsal prezident Jimmy Carter 3.8.1977 zákon o povrchové těžbě a rekultivaci (SMCRA – The Surface Mining Control and Reclamation Act), který řídí těžbu uhlí a rekultivační operace na celostátní úrovni. Hlavní legislativa chrání vodu, půdu a vzduch uhelných komunit. Po celých Spojených státech rekultivace dolů, i když je schválena státními regulačními orgány, jen zřídka vrací pozemky na úroveň a produktivitu před započatím těžby. Většina rekultivovaných lomů skončila jako nízko kvalitní travní porosty (Olalde, 2018).

Lom Twilight v Apalačské krajině v západní Virginii, těžba hnědého uhlí, který krajinu dříve hojně zalesněných hor s rozšířenou faunou a flórou, která pokrývala více než 3,5 km², zploštil, a přestože byly splněny všechny oficiální požadavky v rámci rekultivace, zůstala dnes tato krajina jen zatravněná. V Apalačii jsou dnes velké plochy dříve zalesněných hor jen ploché travní porosty. Technicky je rekultivace považována za úspěšnou, protože vznikla alespoň trávnatá pláň. Nicméně tato půda je neproduktivní a lze jí využívat jen k pasení. Potýkají se zde s „kyselou drenáží“ – znečištění vody, které postihuje 2700 mil vodních toků v Západní Virginii (Olalde, 2018).



Obr. 11 Lom Twilight západní Virginie po rekultivaci (Olalde, 2018)

Lom Seneca v severozápadním Kolorádu, těžba hnědého uhlí, byl úspěšně rekultivován. V roce 2005 zde skončila těžba a zanechala tak 4000 akrů pro rekultivaci. Na rekultivovaném území se podařilo díky zasazení různorodé kombinace původních a nepůvodních trav a keřů úspěšně rekultivovat. Zde přistoupili k velmi netradičnímu způsobu a to, že rekultivované území bylo nutné oplotit, tak aby nedocházelo k poškození a okusu křovin volně žijícími živočichy, ale i hospodářskými zvířaty (Karo, 2006).

The Excellence in Surface Coal Mining Reclamation Awards jsou ceny, které se každoročně udělují v USA těžebním společnostem za nejlepší projekty v oblasti rekultivací po povrchové těžbě uhlí. Jsou udělovány Úřadem pro rekultivaci po povrchové těžbě a její prosazování – Office of Surface mining reclamation and enforcement (OSMRE). V roce 2018 byly oceněny tyto projekty:

- Projekt rekultivace dolu Big Sky, který byl oceněn za vytvoření vodních zdrojů v regenerované, polosuché krajině způsobené těžbou hnědého uhlí. Monitorování v letech 2006 až 2011 ukázalo, že hladina vody v rekultivované oblasti se zvýšila a nyní tato lokalita představuje proudové kanály a mokřady pro využití hospodářskými zvířaty a volně žijícími zvířaty (OSMRE ©2018).
- Projekt rekultivace dolu Peabody Midwest v Lynnville v Indianě. Zde byla těžba na ploše 8 500 ha prováděna zejména povrchově, než byla v roce 1977

schválena SMCRA. Území bylo zamořeno nebezpečnými nerekulitovanými stěnami a znečištěnými toky. Projekt rekultivace spočíval ve vyčištění dolu, odstranění opuštěných stěn a řádné zrekultivování 90 procent v oblasti těžené před průchodem SMCRA. Projekt zajistil vybudování přibližně 100 skalních hromad v zalesněné oblasti jako stanoviště pro divoká zvířata a vybudoval 11 mělkých vodních zdrojů pro volně žijící živočichy, Dále se v projektu podařilo obnovit 8 potoků mezi zalesněnou plochou (OSMRE ©2018).

- Projekt společnosti Trapper Mining Inc v Craigu v Coloradu získal tuto cenu za širokou škálu aktivit týkajících se komunity, včetně vybudování místních fotbalových hřišť, příspěvek více než 700 000 dolarů místním komunitám a projektům, vytvoření podpory programu venkova pro lidi se zdravotním postižením, a financování výzkumu. Dále bylo v projektu počítáno se založením fondu důvěry, který poskytne granty na budoucí komunitní aktivity po dokončení těžby (OSMRE ©2018).
- Projekt rekultivace dolu Bear Run v Carlisle v Indianě. Tento důl je největší aktivní povrchový důl v Indianě. Během uplynulých tří let společnost provozující tento důl zaujala velmi aktivní přístup k rekultivaci, přičemž poměr rekultivovaných pozemků k těžným pozemkům je 1,3: 1. I zde se v projektu počítá se zapojením do různých komunitních programů, které společnost provozuje nebo podporuje (OSMRE ©2018).

Rekultivace a revitalizace území postižených povrchovou těžbou se provádějí po celém světě dnes již ve velké míře. Ze světa bychom mohli zmínit například jezero Tidenham Quarry ve Velké Británii, konkrétně v Chepstow, které vzniklo hydrickou rekultivací po těžbě hnědého uhlí a které je nyní využíváno jako potápěčské centrum (Dive buddies 4 life, ©2018).

Ve Wallesu, také ve Velké Británii, pak v zatopeném lomu nalezneme přečerpávací elektrárnu Dinorwig. Výhodou přečerpávací elektrárny je skutečnost, že nepotřebuje konstantní proud vody, ale naopak využívá systému vlastních čerpadel. Podle studie vydané společností Scottish Renewables, jsou přečerpávací vodní elektrárny důležitou součástí britské sítě (Power Technology, ©2019).

Nádherně modré jezero China Clay Pit, zde se oproti ostatním uvedeným příkladům povrchovou těžbou získával jí. Toto jezero se nachází v Cornwallu ve Velké Británii a v současné době se využívá jako rekreační. Nachází se zde naučná

stezka a muzeum, které nabízí možnost zjistit, jak historie těžby v Cornwallu změnila místní oblast a dozvědět se něco o historii těžby čínského jílu (Wheal Marthy © 2019).

Nejenom z výše uvedených příkladů vyplývá, že hydrická rekultivace, byť je technicky, časově i finančně nejnáročnější, je u nás i ve světě hojně využívána pro její rozmanité následné využití zatopených hlubokých jam, které by zde jinak zůstaly jako negativní pozůstatek po povrchové těžbě.

4.5.6 Budoucnost hydrických rekultivací na Mostecku

Do roku 2050 by v Mostecké hnědouhelné pánvi měla vzniknout další tři nová jezera. Jedná se o jezero ČSA, to by se dle předpovědi mělo začít napouštět v roce 2026, jezero Bílina to by se dle predikce mělo začít napouštět společně s jezerem Libouš v roce 2038. Jezero Vršany-Šverma by se mělo začít napouštět až po roce 2050. Celkem by tak mělo jít o vodní plochu o velikosti 5.200 ha (PKÚ, 2018 a).

Je potřeba již nyní začít komplexně plánovat koncepty dalšího vývoje a využití daných lokalit. Již nyní bychom měli zvažovat jejich možné sanace a rekultivace ploch, napouštění a čištění vod, ale i jejich zalesňování a zatravňování.

Přehled základních parametrů vznikajících a budoucích jezer ve zbytkových jámách povrchových dolů v Ústeckém kraji.

Lom/Název jezera	Vodní plocha	Objem	Průměrná hloubka	Maximální hloubka	Začátek napouštění	Konec napouštění
	[ha]	[10 ⁶ m ³]	[m]	[m]	rok	rok
Stávající						
Chabařovice/Milada	252,2	35,6	14,0	25,0	2001	2010
Most - Ležáky/Most	309,4	70,5	23,0	75,0	2008	2014
Plánovaná						
ČSA	666,1	270,3	41,0	130,0	2026	
Bílina	930,6	706,1	76,0	200,0	2038	
Libouš	939,8	235,7	29,0	76,0	2038	
Vršany - Šverma	263,5	44,8	17,0	40,0	2050	

Zdroj: R - PRINCIP MOST s.r.o.

Obr. 12 Přehled základních parametrů vznikajících a budoucích jezer ve zbytkových jámách povrchových dolů v ÚK (PKÚ, 2018 a)

Je evidentní, že hledáním nových možností využití po ukončení těžby hnědého uhlí v daných lokalitách, se musíme zamýšlet již nyní. Je nutné rekultivace a sanace jednotlivých ploch směřovat ke komplexní změně prostředí, a tak aby se člověk mohl s tímto novým prostředím ztotožňovat a mohl v něm žít. Případně, aby v něm mohl nalézt i nové pracovní příležitosti a možnosti využití sebe sama.

Z těchto důvodů nemůže být cílem rekultivovaného území jen rekultivace samotná, ale rozhodujícím faktorem musí být i využití samotného území a jeho následné zapojení do celku. Teprve potom má význam provádět příslušné rekultivační práce.

5 Posouzení rekultivačního postupu v okolí jezera Most

5.1 Technický projekt likvidace lomu Ležáky

Skončení povrchové těžby v lokalitě lomu Ležáky se předpokládalo v prosinci roku 1997. V dubnu roku 1996 si nechala společnost Mostecká uhelná, a.s. zpracovat Technický projekt likvidace lomu Ležáky. Dokumentace EIA byla zpracována ve smyslu zákona ČNR č. 244/92 Sb. V této dokumentaci je vyhotoveno několik variant řešení (Hydroprojekt, 1996).

5.1.1 „Projektová“ varianta

V této variantě se předpokládá dotvarování zbytkové jámy v takovém rozsahu, aby zabezpečil další předpokládané způsoby využití dané lokality. Tedy vznik Jezera Most včetně ochranných poldrů, eutrofizačních nádrží, plážových úprav, zalesnění a zatravnění. Dotvarování zbytkové jámy zahrnuje nezbytnou sanaci uhelné fronty, která zde je zanechána. Zavádí se „sanační skrývka“, která je plánována mezi roky 1995-1998 a která je již nad rámec nutný pro uvolnění zásob plánovaných k vytěžení (HYDROPROJEKT, 1996).

ukazatel	technický parametr	jednotka	množství
(A) Bilance ploch	plocha zemědělské rekultivace	ha	57
	plocha lesnické rekultivace	ha	528
	plocha jezera	ha	325
	ostatní plochy	ha	354
	celkem	ha	1264
(B) Parametry jezera	plocha hladiny	ha	325
	úroveň normální hladiny	m n.m.	199,00
	objem vody	mil.m ³	72,354
	maximální hloubka vody	m	59,0
(C) Zdroj vody	odběr z Bíliny + vlastní povodí	l/s	750
	možný maximální roční odběr	mil.m ³	23,300
	odhad doby plnění	roky	3 až 4
	upřesněný odhad doby plnění	roky	3 až 7
(D) Odhady celkem	celkem	mld. Kč	2,580
	tj. na 1 ha rekultivované ploch	mil. Kč/ha	2,040

Tab. 1 Souhrnné ukazatele „Projektové“ varianty (HYDROPROJEKT, 1996)

Přestože v dokumentaci EIA je počítáno s konečnou plochou jezera 325 ha, ve skutečnosti ale konečná zatopená plocha jezera činí o něco méně a to 309,4 ha.

5.1.2 „Suchá“ varianta

Tato varianta počítá, že na základě sanačních prací bude v rámci projektu dosažený stejný tvar, jako u předchozí varianty „Projektové“. V rámci této varianty by musely být překryty uhelné sloje a dno zbytkové jámy. Muselo by být přemístěno 10.320 mil.m³ zeminy (HYDROPROJEKT, 1996).

V retenční nádrži o velikosti 19,5 ha, která by byla situována na dně lomu, by byly sváděny přítoky vod z povodí. Hladina by byla udržována čerpáním na kótě 150 m n.m. Středová část zbytkové jámy by pak byla zatravněna a zalesněna vhodnými dřevinami (HYDROPROJEKT, 1996).

ukazatel	technický parametr	jednotka	množství
(A) Bilance ploch	plocha zemědělské rekultivace	ha	57
	plocha lesnické rekultivace	ha	528
	plocha jezera	ha	325
	ostatní plochy	ha	354
	celkem	ha	1264
(B) Parametry jezera	plocha hladiny	ha	325
	úroveň normální hladiny	m n.m.	199,00
	objem vody	mil.m ³	72,354
	maximální hloubka vody	m	59,0
(C) Zdroj vody	odběr z Bíliny + vlastní povodí	l/s	750
	možný maximální roční odběr	mil.m ³	23,300
	odhad doby plnění	roky	3 až 4
	upřesněný odhad doby plnění	roky	3 až 7
(D) Odhady celkem	celkem	mld. Kč	2,580
	tj. na 1 ha rekultivované ploch	mil. Kč/ha	2,040

Tab. 2 Souhrnné ukazatele „Suché“ varianty (HYDROPROJEKT, 1996)

5.1.3 „Hluboká“ varianta

I tato varianta předpokládá, že bude v rámci sanačních prací dosažen stejný tvar jako v „Projektové“ variantě. Nicméně vzhledem k předpokládané větší hloubce jezera a také k větší zatopené ploše, by se snížily náklady a nároky na hrubé terénní úpravy „suchozemských“ ploch kolem jezera, které by byly využitelné pro územní rozvoj (HYDROPROJEKT, 1996).

ukazatel	technický parametr	jednotka	množství
(A) Bilance ploch	plocha zemědělské rekultivace	ha	57
	plocha lesnické rekultivace	ha	528
	plocha jezera	ha	325
	ostatní plochy	ha	354
	celkem	ha	1264
(B) Parametry jezera	plocha hladiny	ha	325
	úroveň normální hladiny	m n.m.	199,00
	objem vody	mil.m ³	72,354
	maximální hloubka vody	m	59,0
(C) Zdroj vody	odběr z Bíliny + vlastní povodí	l/s	750
	možný maximální roční odběr	mil.m ³	23,300
	odhad doby plnění	roky	3 až 4
	upřesněný odhad doby plnění	roky	3 až 7
(D) Odhady celkem	celkem	mld. Kč	2,580
	tj. na 1 ha rekultivované ploch	mil. Kč/ha	2,040

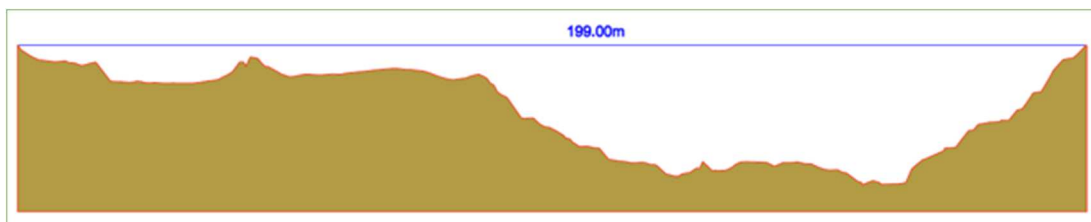
Tab. 3 Souhrnné ukazatele „Hluboké“ varianty (HYDROPROJEKT, 1996)

Přestože tato varianta byla doporučována pro její lepší udržení kvality vody v jezeře, nakonec byla ale vybrána varianta číslo jedna s názvem „Projektová“.

5.2 Sanační a přípravné práce před zahájením napouštění

Jezero Most vzniklo zatopením zbytkové jámy po povrchové těžbě hnědého uhlí a je situováno uprostřed Severočeské hnědouhelné pánve, lom Most – Ležáky. Těžba hnědého uhlí zde byla definitivně ukončena ke dni 24.8.1999. Úspěšná hydrická rekultivace zbytkové jámy lomu Most – Ležáky je závislá na kvalitním a vydatném zdroji přiváděné vody pro napouštění a kvalitním těsnění dna zbytkové jámy (Dvořák, Švec, 2018). Napouštění jezera bylo od roku 2002 napouštěno pouze pomocí atmosférických srážek a z vývěřů ve svazích lomu. Následně pak 24.10.2008 bylo zahájeno přímé napouštění z řeky Ohře z Nechranické přehrady, tedy téměř deset let od ukončení těžby. Během těchto deseti let prošla lokalita mnoha sanačními a rekultivačními pracemi, přípravami a opatřeními na samotné napouštění. Těsnění dna jezera bylo provedeno jak báňským, tak stavebním způsobem. (Dvořák, Švec, 2018).

V první fázi muselo být dno budoucího jezera na severní části zhutněno, aby nedošlo ke kontaminaci vody z ještě nevytěženého zbytkového uhlí. Bylo zde položeno minerální těsnění. Na některých místech dosahovalo minerální těsnění mocnosti až 800 mm (Kloš, 2009).



Obr. 13 Profil dna jezera Most 1 (PKÚ, 2018 b)



Obr. 14 Profil dna jezera Most 2 (PKÚ, 2018 b)

V druhé fázi po zhutnění dna bylo nutné zajistit výstavbu opevnění břehové linie jako protiabrazní opatření, zajištění obvodové komunikace a odvodnění. Vybudovaly se vlnolamy z lomového kamene, tam kde se předpokládá velká síla vlnobití při větrných podmínkách. Zbývající břehová linie je tvořena kamenným pohozením a krycí vrstvou z drceného štěrku (Kloš, 2009).

Ve třetí fázi se započalo s výstavbou podzemní těsnící stěny. K tomu byla použita jílovo-betonovitá zátka. Zároveň se vybudoval rozvod monitorovací sítě a drenáže (Kloš, 2009).

Ve čtvrté fázi se započalo s výstavbou potrubí přivaděče vody do zbytkové jámy. Voda byla přiváděna z řeky Ohře z Nechranické přehrady. Průměrné množství přiváděné vody bylo 800 l/s. Další přivaděč důlních vod z čerpací stanice dolu Kohinoor by měl v budoucnu zajistit udržování určené hladiny jezera a zajistit i jeho

potřebné doplňování. Kóta provozní hladiny – neboli hladina stálého nadržení byla stanovena na 199,0 m n.m. (Kloš, 2009).

5.3 Rekultivace svahů v okolí zbytkové jámy

Dokumentem pro realizaci rekultivací je Souhrnný plán sanace a rekultivace – dříve Generel rekultivací, který slouží jako plán rekultivace pro pozemky odňaté ze ZPF pro postup těžby na základě bodu 2.5 přílohy č. 6 vyhlášky č.13/1994Sb., kterou se upravují některé podrobnosti zákona 334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu.

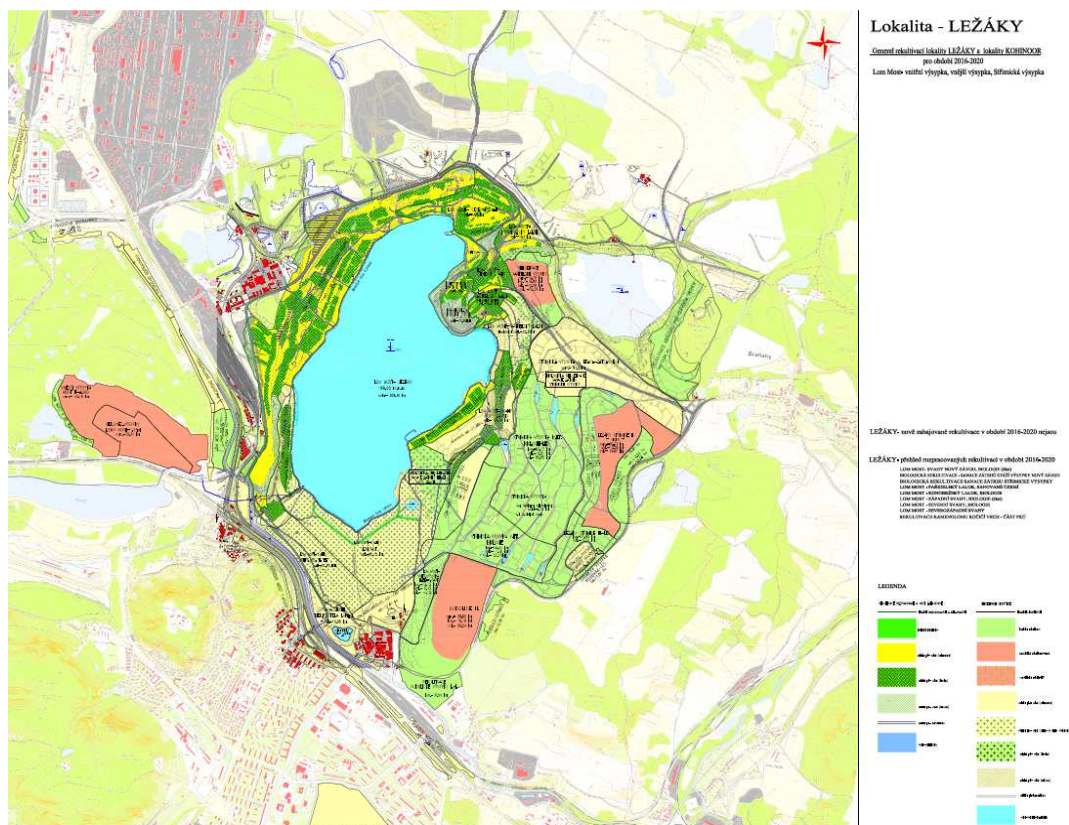
Souhrnný plán sanace a rekultivace upřesňuje rozsah sanací a rekultivací podle platných prováděcích dokumentací v časovém, objemovém a plošném rozsahu. V lokalitě lomu Ležáky byly rekultivační práce započaty na konci šedesátých let minulého století. V rámci těchto rekultivací bylo provedeno mnoho terénních úprav včetně systémů odvodňovacích příkopů, přístupových a obslužných komunikací a v neposlední řadě také biologická rekultivace.

5.3.1 Rekultivace ukončené v období 2011-2015

Protože jezero Most vzniklo v hluboké jámě po povrchové těžbě jeho svahy a přilehlé okolí je složeno z výsypek, které musely být zahrnuty do Souhrnného plánu sanací a rekultivací.

Jezero je obklopeno: lom Most západními svahy, severozápadními svahy, severními svahy, lom Most Konobržským lalokem, bývalým kamenolomem Kočičí vrch, lom Most Pařideským lalokem, Pařideskou výsypkou, Střimickou výsypkou, lom Most severozápadní svahy, Rudolickou výsypkou, lom Most Nový závod, lom Most svahy jižní část, lom Most vnitřní výsypkou.

Svahy a výsypky byly rekultivovány a revitalizovány v několika na sebe navazujících etapách.



Obr. 15 Plán výsypek kolem jezera Most (General Ležáky ZR-6-12479, 2015)

Svahy Rudolické výsypky byly zalesňovány ve dvou etapách s odstupem zhruba deseti let. Náhorní část byla zemědělsky rekultivována. Nakonec byla převrstvena sprašovými zeminami (Pasportizace ZR-6-12481, 2015).

Plošina vnitřní výsypky lomu Most byla zemědělsky rekultivována ve dvou etapách a konečným převrstvením ornící. Ve třetí etapě byl pás podél pasového dopravníku zalesněn (Pasportizace ZR-6-1248, 2015).

Svahy Střimické výsypky byly úplně zalesněny. Náhorní plošina byla rekultivována zemědělsky a na severní části je trvalý travní porost. Byl zde vybudován odvodňovací systém s mnoha poldry a sítí obslužných cest (Pasportizace ZR-6-1248, 2015).

Vnitřní výsypky lomu Most mají prudší svahy navazující na výsypku Střimickou a byly zalesněny. Volnější svahy a plošiny byly rekultivovány především trvalým travním porostem s ostatní formou zeleně a volnými plochami na budoucí využití jezera Most jako rekreační oblast (Pasportizace ZR-6-12481, 2015).

5.3.2 Rekultivace rozpracované v období 2016–2020

V lokalitě lomu Ležáky bylo k 31.12.2016 celkově zrekultivováno:

- 281 ha lesnické rekultivace,
- 159 ha zemědělské rekultivace,
- 315 ha vodní rekultivace,
- 428 ha ostatní rekultivace.

Momentálně je v rámci rekultivací rozpracováno zhruba 260 ha ostatní rekultivace, která je ve fázi péče o založené porosty a pěstební péče (Generel Ležáky ZR-6-12479, 2015).

Severní svahy lomu Most jsou rekultivovány s ohledem na plánovanou silnici Most – Mariánské Radčice. Vlivem nestability části ploch došlo k značným změnám, které vyžadují terénní úpravy ve větším rozsahu. Pro lepší zpřístupnění dílčích ploch rekultivace byly vybudovány hospodárnice o šířce 4 metry a celkové délce cca 2 275 metrů. Biologická rekultivace lokality je koncipována jako kombinace ploch osázených dřevinami a ploch s trvalým travním porostem s následnou pěstební péčí, kdy zatravněné plochy jsou pravidelně koseny a na skupinových výsadbách dřevin jsou prováděny pěstební zásahy. Zbytková plocha o výměře 2,14 ha mezi kamenolomem a rekultivací Konobržský lalok, jejíž poloha a tvar znemožňují provedení terénních úprav, je ponechána samovolné sukcesi jako místně atypické poloskalní stanoviště. Na základě aktuálního stavu se předpokládá prodloužení péče o porosty až do roku 2021 (Generel Ležáky ZR-6-12479, 2015).

Severozápadní svahy lomu Most tvoří kombinace lesnický založených výsadeb stromků a keřů, výsadeb keřů na prudkých dílčích svazích jako protierozní opatření, zatravněných ploch, samovolně vzniklých porostů ponechaných sukcesi a ostatních ploch komunikací a příkopů. V oblasti probíhá pěstební péče v rozsahu sečení travnatých ploch a péče o mladé rekultivační porosty dřevin včetně dosadeb. Na základě aktuálního stavu se předpokládá prodloužení péče o porosty až do roku 2020 (Generel Ležáky ZR-6-12479, 2015).

Východní svahy lomu Most byly z důvodů půdoochranných osázeny dřevinami, plošiny při pobřežní linii jezera zatravněny. Některé plochy s přirozeným náletem dřevin či podmáčená stanoviště byla ponechána přirozené sukcesi. Rekultivace v lokalitě byla dokončena v roce 2017 (Generel Ležáky ZR-6-12479, 2015).

Při sanaci zátrhů etází výsypky Nový Závod byly svahy osázeny vhodnými dřevinami. V ploše probíhá pěstební péče v rozsahu sečení travnatých ploch a péče o mladé rekultivační porosty dřevin. Na základě aktuálního stavu se předpokládá prodloužení péče o porosty až do roku 2019 (Generel Ležáky ZR-6-12479, 2015).

Pařidelský lalok v lokalitě lom Most se nachází v severovýchodní části, kdy na svazích vznikly erozní rýhy, které narušovaly povrch svahu a zapříčinily zanášení odvodňovacích prvků a přímo i jezera Most. Byla provedena nápravná protierozní opatření a navržená pěstební péče o znovu dosazené dřeviny. Dále bude probíhat pěstební péče formou vyžínání, dosadeb, ochrany proti škodám způsobeným zvěří a údržba zatravněných ploch sečením. Na základě aktuálního stavu se předpokládá prodloužení péče o porosty až do roku 2022 (Generel Ležáky ZR-6-12479, 2015).

Konobržský lalok v lokalitě lom Most je situován v severovýchodní části. Zejména jsou to plochy ostatní zeleně. V oblasti se projevují extrémní stanovištní podmínky a velký tlak zvěře. Péče spočívá ve vyžínání a ochraně proti škodám způsobeným zvěří. Rekultivace dokončena v roce 2017 (Generel Ležáky ZR-6-12479, 2015).

Západní svahy v lokalitě lom Most, zde rekultivace proběhla formou zatravnění skupinovou výsadbou dřevin. Nacházejí se zde i plochy travních porostů, které byly ponechány sukcesi. V rámci následné péče jsou prováděny prořezávky. Dosud neodrostlé kultury jsou vyžínány, chráněny nátěry proti škodám zvěří, souvislé keřové porosty jsou již ponechány bez údržby. Rekultivace byla dokončena v roce 2017 (Generel Ležáky ZR-6-12479, 2015).

Bývalý kamenolom Kočičí vrch se nachází v severovýchodní části lomu Most. Pro biologickou rekultivaci byly v některých místech provedeny terénní úpravy a dále návoz a rozprostření zúrodnitelné zeminy a kompostů. Místa byla rekultivována vzhledem ke svému charakteru a plně v souladu se souhrnným plánem i generelem rekultivací formou ostatní zeleně. Bylo zde využito přirozené sukcese. Byly provedeny výsadby lesních sazenic a keřů, jejichž pěstební péče je počítána do roku 2019 (Generel Ležáky ZR-6-12479, 2015).



Obr. 16 Kamenolom Kočičí vrch – sukcesní plocha

Zájmová plocha Střimické výsypky se nachází ve východní části lomu Most. Byla zde zaznamenána zvýšená sesuvná aktivita a objevilo se mnoho nových trhlin. Výsadby se provedly na svažitéjších částech lokality. V této lokalitě se počítá s následnou pěstební péčí až do roku 2022 (Generel Ležáky ZR-6-12479, 2015).

5.4 Posouzení rekultivačního postupu

Souhrnný plán rekultivací a sanací, dříve Generel rekultivací, je hlavním koncepčním dokumentem pro realizaci rekultivačních a sanačních prací. Zahlazení následků po báňské činnosti, je stanoveno zákonem č. 44/88 Sb. (horní zákon).

Při posouzení postupů jednotlivých Generelů rekultivací a Pasportizací je evidentní, že přestože při reálných rekultivačních a sanačních pracích docházelo k nepředvídatelným narušením, jednalo se vždy o narušení, které bylo následně napraveno. Není tedy pochyb, že postupy rekultivačních a sanačních prací, tak jak byly dány Souhrnným plánem rekultivací a sanací, byly správné.

Okolí jezera Most v sobě skrývá obrovský potenciál pro všestranné využití. Na jižních a jihovýchodních svazích jezera se plánuje komerční a rekreační využití. Zde byl upraven terén tak, že postupně klesá k hladině jezera. Severní část lokality by měla být klidovou zónou, jejímž dominantním prvkem se stal bývalý kamenolom Kočičí vrch. V prostorách bývalé Střimické výsypky, tedy východně od jezera, byl prostor rekultivován lesnickou formou. Většina zbylých ploch byla rekultivována ostatní formou nebo ponechána sukcesi.



Obr. 17 Severozápadní svahy

V současné době v okolí jezera Most můžeme vidět jak zalesněné plochy, tak i trvalý travní porost kde se objevují rostliny rozšířené ale i vzácné, například sveřep luční (*Bromus pratensis*). Také se zde vyskytuje mnoho vzácných druhů ptáků, pavouků a živočichů. Jedná se o druhy zvláště chráněné podle zákona o Ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb.

5.5 Finanční náklady spojené s rekultivací jezera Most

V roce 1993, kdy došlo k privatizaci hnědouhelných těžebních státních podniků, bohužel nikdo nepočítal s finančním vypořádáním ekologických škod. V rámci privatizace, nově vzniklé podniky převzaly i rozsáhlá území, která by se měla rekultivovat, ale nebyla na ně ještě vytvořena finanční rezerva. Protože česká vláda si této skutečnosti byla vědoma, přijala opatření na naléhavé řešení ekologických škod a alokovala tak částku 15 miliard na revitalizaci krajiny narušené těžební činností v Ústeckém kraji. Následně byl přidán i Karlovarský kraj (15miliard, ©2008).

Palivový kombinát Ústí, s.p. (PKÚ), byl založen Rozhodnutím č. 144/1990 ministra hospodářství ČSFR ze dne 17.12.1990 č.j. 1642/401, ve znění pozdějších doplňků. Dne 1.1.2004 byla lokalita lomu Ležáky převedena pod PKÚ. PKÚ proto v současné době zajišťuje komplexní revitalizaci v krajině dotčené důlní činností, a realizaci projektu likvidace lomu Ležáky (PKÚ, © 2018).

Projekt likvidace lomu Ležáky byl financován z alokovaných vládních finančních prostředků na likvidaci ekologických škod důlní činností. Fond národního majetku si

nechal zpracovat v roce 2003 koncepci řešení ekologických škod. V rámci této koncepce bylo vyhotoveno ještě několik aktualizací. Ve 2. a 3. aktualizaci najdeme údaje o finančních částkách vynaložených na projekt likvidace lomu Ležáky. Tabulka 4 ukazuje prostředky vynaložené v rámci 2. aktualizace na projekty již ukončené a tabulka 5 ukazuje projekty, které jsou stále v realizaci (15miliard, ©2008).

ID	Název projektu	Cena vč. DPH
474	Těsnění dna jezera Most-Ležáky, Břehová linie jezera Most-Ležáky 1.část, Monitoring kvality podzemní vody v průběhu zatápění zbytkové jámy Most-Ležáky	509 460 772 Kč
474	Těsnění dna jezera Most-Ležáky, provedení dodatečných stavebních prací	100 520 758 Kč
475	Rekultivace Růžodolské výsypky u letiště - odtokové koryto vodní retence	7 947 815 Kč
549	Opevnění svahů - protiabrazivní opatření	303 398 803 Kč
553	Lom Ležáky - Most - sanace sesuvů Pařidelský lalok - Kočičí vrch	153 187 933 Kč
554	Transport technologie TC 1	54 142 866 Kč
562	Rekultivace lom Most – Konobržský lalok	2 596 740 Kč
570	Zatápění zbytkové jámy lomu Ležáky - Přivaděč z PVN - dodatečné stavební práce	13 150 406 Kč
570	Zatápění zbytkové jámy lomu Ležáky - Přivaděč z PVN	104 998 461 Kč
571	Rekultivace lomu Ležáky – břehová linie jezera Most – I. a II. etapa Protiabrazivní opatření, obvodová komunikace a odvodnění	99 718 166 Kč
644	Pěstební péče Lom Most svahy B pole	1 880 179 Kč
645	Pěstební péče Lom Most – vnitřní výsypka – III etapa	773 358 Kč
662	Pěstební péče Rekultivace Střimické výsypky III.etapa – pěstební péče 2003 - 2005	2 349 747 Kč
671	Pěstební péče Rekultivace Střimické výsypky IV. etapa pěstební péče na r. 2003 - 2005 s výhledem do ukončení rekultivace v r. 2008	16 500 957 Kč
672	Pěstební péče Rekultivace Střimické výsypky V. etapa pěstební péče na r. 2003 - 2005 s výhledem do ukončení rekultivace v r. 2008	8 637 857 Kč
Celkem		1 379 264 818 Kč

Tab. 4 Projekty PKÚ s ukončenou realizací (15miliard, ©2008)

ID	Název projektu	Cena vč. DPH
608	Rekultivace lomu Most – Severozápadní svahy	273 392 339 Kč
609	Rekultivace lomu Most – Severní svahy	52 454 114 Kč
663	Pěstební péče Rekultivace Lom Most západní svahy	3 729 893 Kč
664	Pěstební péče Rekultivace Lom Most Nový závod	3 889 839 Kč
665	Pěstební péče Rekultivace Lom Most jižní svahy	6 325 859 Kč
668	Pěstební péče Lom Most - Pařidelský lalok (pěstební péče 2003 – 2011)	3 161 766 Kč
711	Zajištění náhradního způsobu čerpání důlních vod na jámě MR 1 dolu Kohinoor	100 656 758 Kč
712	Lom Ležáky - Podzemní těsnicí stěna II. etapa	154 685 292 Kč
718	Čerpání a převod vody k napouštění zbytkové jámy lomu Ležáky	202 349 115 Kč
Celkem		800 644 975 Kč

Tab. 5 Projekty PKÚ v realizaci (15miliard, ©2008)

3. aktualizace je momentálně poslední aktualizací a je platná k 31.1.2014. V tabulce 7 jsou uvedeny projekty PKÚ s ukončenou realizací. Zatímco ve 2. aktualizaci byla suma 1 379 264 818,- Kč, ve 3. aktualizaci je suma 1 790 169 690,- Kč a to z důvodu navýšení počtu ukončených projektů. V tabulce 6 jsou uvedeny projekty, které jsou stále v realizaci. Zde ve 2. aktualizaci činila suma 800 644 975,- Kč zatímco ve 3. aktualizaci je tato suma jen 279 789 912,- Kč. Zde zůstávají v realizaci už jen 3 projekty (15miliard, ©2008).

ID	Název projektu	Cena vč. DPH
608	Rekultivace lomu Most – Severozápadní svahy	238 620 143 Kč
609	Rekultivace lomu Most – Severní svahy	40 031 269 Kč
718	Udržovací čerpání vody k napouštění jezera Most	1 138 500 Kč
Celkem		279 789 912 Kč

Tab. 6 Projekty PKÚ v realizaci (15miliard, ©2008)

ID	Název projektu	Cena vč. DPH
474	Těsnění dna jezera Most-Ležáky, Břehová linie jezera Most-Ležáky 1.část, Monitoring kvality podzemní vody v průběhu zatápnění zbytkové jámy Most-Ležáky	506 825 970 Kč
474	Těsnění dna jezera Most-Ležáky, provedení dodatečných stavebních prací	100 520 758 Kč
475	Rekultivace Růžodolské výsypky u letiště - odtokové koryto vodní retence	7 603 552 Kč
549	Opevnění svahů - protiabrazivní opatření	302 902 845 Kč
553	Lom Ležáky - Most - sanace sesuvů Pařidelský lalok - Kočičí vrch	135 165 823 Kč
554	Transport technologie TC 1	54 142 866 Kč
562	Rekultivace lom Most – Konobřžský lalok	2 596 740 Kč
570	Zatápnění zbytkové jámy lomu Ležáky - Přivaděč z PVN - dodatečné stavební práce	13 150 406 Kč
570	Zatápnění zbytkové jámy lomu Ležáky - Přivaděč z PVN	104 998 461 Kč
571	Rekultivace lomu Ležáky – břehová linie jezera Most – I. a II. etapa Protiabrazivní opatření, obvodová komunikace a odvodnění	99 718 090 Kč
644	Pěstební péče Lom Most svahy B pole	1 868 131 Kč
645	Pěstební péče Lom Most – vnitřní výsypka – III etapa	726 772 Kč
662	Pěstební péče Rekultivace Střimické výsypky III.etapa – pěstební péče 2003 - 2005	2 335 017 Kč
671	Pěstební péče Rekultivace Střimické výsypky IV. etapa pěstební péče na r. 2003 - 2005 s výhledem do ukončení rekultivace v r. 2008	16 500 957 Kč
672	Pěstební péče Rekultivace Střimické výsypky V. etapa pěstební péče na r. 2003 - 2005 s výhledem do ukončení rekultivace v r. 2008	8 621 263 Kč
665	Pěstební péče Rekultivace Lom Most jižní svahy	6 325 710 Kč
663	Pěstební péče Rekultivace Lom Most západní svahy	3 626 142 Kč
664	Pěstební péče Rekultivace Lom Most Nový závod	3 857 505 Kč
668	Pěstební péče Lom Most - Pařidelský lalok (pěstební péče 2003 – 2011)	3 161 656 Kč
711	Zajištění náhradního způsobu čerpání důlních vod na jámě MR 1 dolu Kohinoor	100 637 322 Kč
712	Lom Ležáky - Podzemní těsnící stěna II. etapa	155 928 981 Kč
712	Lom Ležáky - Podzemní těsnící stěna II. Etapa, 3.část-dodatečné stavební práce	27 708 960 Kč
718	Čerpání a převod vody k napouštění zbytkové jámy lomu Ležáky	131 245 763 Kč
Celkem		1 790 169 690 Kč

Tab. 7 Projekty PKÚ s ukončenou realizací (15miliard, ©2008)

6 Napouštění jezera Most a monitoring

Dne 24.10.2008 bylo oficiálně zahájeno přímé napouštění jezera Most z řeky Ohře z Nechranické přehrady. Do té doby bylo jezero napouštěno pouze akumulací atmosférických srážek a z vývěrů ve svazích lomu. Průměrné množství přiváděné vody bylo 800 l/s. Čerpací stanice dolu Kohinoor se stala druhým zdrojem pro přívod vody do jezera Most a do budoucna bude zajišťovat doplňování vody, zejména v období sucha, kdy dochází k většímu výparu než se předpokládalo, na určenou udržovací hladinu. Hladina vody bude oscilovat kolem kóty 199,0 m n. m. v rozsahu 60 cm. K 24.10.2008 mělo jezero rozlohu 21,6 ha, hloubku 21,12 m a výšku hladiny 145,12 m n.m (PKÚ, ©2019).

K 30.6.2012 dosáhla hladina jezera Most kóty 198,03 m n.m., což odpovídá ploše 297,91 ha a objemu vody 69,809 mil. m³. Od 24.10.2008 do 30.6.2012 se hladina jezera zvýšila o 52,91 m. V červnu roku 2012 byla vypracována aktualizace vodohospodářské bilance a bylo dočasně ukončeno napouštění jezera. Bylo nutné dokončit opravy břehové komunikace a abrazních prvků břehové linie. Další aktualizace vodohospodářské bilance byly vypracovány v červenci 2013 a červnu 2014. V mezidobí od června 2012 do července 2013, kdy bylo přerušeno napouštění, bylo jezero Most ponecháno přirozenému vývoji pohybu hladiny (PKÚ, ©2019).



Obr. 18 Přivaděč vody v době napouštění jezera Most (PKÚ, 2008)



Obr. 19 Přivaděč vody dnes

Dopouštění jezera bylo opět započato v květnu 2014 na kótu 199,0 m n.m.- kóta stálého nadržení hladiny, čehož bylo dosaženo v září téhož roku. Od té doby do konce roku 2019 bude jezero Most v režimu ověřovacího provozu, kdy je důležité udržovat kolísání hladiny okolo kóty stálého nadržení v co nejmenším měřítku. A to z důvodu, že všeobecně u nově vzniklých vodních nádrží dochází ke ztrátám vody průsakem vlivem velkého tlaku vody, daným filtračním koeficientem odpovídající typu zeminy v nenasurovaném stavu a vlivem saturace zemin vodou. Ztráty se postupně snižují díky sedimentaci suspendovaných látek do povrchových těsnících vrstev, a tak omezují průsak vody do preferenčních cest. Tyto preferenční cesty se po nasycení vodou a vlivem bobtnajících procesů jílových zemin postupně uzavírají (PKÚ, ©2019).

Jezero Most je hlubší než Orlická přehrada, rozlohou je větší než Máchovo jezero a objem vody v jezeře se rovná průtoku Ohře za tři týdny. Vzletem k tomu, že jezero bude v budoucnu sloužit k rekreačním účelům, je nutné neustále monitorovat kvalitu vody. Kvalitativní parametry vody jsou hodnoceny na základě nařízení vlády

č.229/2007 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových a odpadních vod. Odbor životního prostředí a zemědělství Krajského úřadu v Ústí nad Labem schválil Manipulační řád jezera Most, na jehož základě jsou stanovena monitorovací místa, frekvence odběrů vzorků a sledované ukazatele kvality vody.

Měřenými veličinami jsou teplota vzduchu, teplota vody, atmosférická vlhkost a tlak, směr a síla větru. Meteostanice zajišťuje sledování klimatických podmínek. Výparoměr zaznamenává výpar z vodní hladiny. Výška hladiny je denně sledována automatickým snímáním a zároveň je kontrolována fyzickým odečtem na vodočetné lati. Dále jsou monitorovány přítoky do jezera, Příkopový systém, oblast Podzemní těsnicí stěny, měření podzemních vod a půdní ukazatele. Jednotlivá monitorovací místa jsou označena vlastním kódem, pod kterým jsou evidovány i odebrané vzorky a naměřené veličiny.



Obr. 20 Měřič hladiny



Obr. 21 Meteostanice

Pravidelný monitoring během napouštění jezera a pak i následně již při samotném využívání je velmi důležitý, abychom mohli předejít projevům negativních vlivů vyplývajících z podmínek vzniku takovýchto vodních nádrží (Projekt č. TA01020592, 2014)

7 Podpora pestrého životního prostředí a osidlování rostlinami a živočichy

Nové vodní nádrže a jejich přilehlé okolí, jež vznikají ve zbytkových jámách v rámci rekultivace hydrickým způsobem jsou lokalitami s uměle vzniklými biotopy. Nicméně postupem času se stávají trvalými stanovišti pro mnoho živočišných a rostlinných druhů, které vynikají druhovou diverzitou a velkou přírodní hodnotou. Jejich vývoj je ovlivněn členitostí břehové linie a stabilizací vznikajícího ekosystému.

7.1 Fauna

V současné době se v lokalitě jezera Most nachází velké množství různých živočišných druhů, a to jak běžných, jako je třeba prase divoké (*Sus scrofa*), zajíc polní (*Lepus europaeus*), liška obecná (*Vulpes vulpes*), jezevec lesní (*Meles meles*), bažant obecný (*Phasianus colchicus*), káně lesní (*Buteo buteo*), různé druhy hlodavců, srny a jeleni, tak i vzácné druhy živočichů, které najdeme na Červeném seznamu a které jsou chráněny dle zákona o Ochráně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb. Z obojživelníků hovoříme například o čolku obecném (*Lissotriton vulgaris*), čolku velkém (*Triturus cristatus*), kuřce obecné (*Bombina bombina*), ropuše obecné (*Bufo bufo*), ropuše zelené (*Bufo viridis*), skokanovi skřehotavém (*Pelophylax ridibundus*). Z plazů je to pak ještěrka obecná (*Lacerta agilis*) nebo užovka obojková (*Natrix natrix*). Dále se zde vyskytuje velké množství vzácných druhů pavouků, například snovačka přímořská (*Enoplognatha mordax*), tento velmi vzácný druh se na území ČR vyskytuje už jen v okolí Břeclavi a Hradce Králové, nebo zápřednice jedovatá (*Cheiracanthium punctorium*) (Česká arachnologická společnost ©2019).

Území bývalého lomu se stalo důležitou migrační zastávkou a hnízdištěm i mnoha druhů ptáků. Vzácným druhem pak je třeba linduška úhorní (*Anthus campestris*). Každoročně se zde provádí mezinárodní sčítání vodních ptáků. Sčítání provádí Ornitoklub Most. Výsledky z letošního průzkumu, který proběhl v polovině ledna 2019, ukazují, že pro mnoho druhů ptáků zůstává jezero Most vybraným zimovištěm a klíčovým místem pro jejich přežití. Odborníci zde napočítali celkem 22 druhů a 6042 jednotlivých opeřenců (Ornitoklub Most, ©2019).

Na kvalitu vody v jezeře má významný vliv druhové složení rybí osádky. V roce 2008 byla Českým rybářským svazem vypracována studie o návrhu rybiho společenstva v jezeře Most a zdůvodnění zásahů do vývoje. V roce 2011–2013 probíhalo vysazení rybí osádky s roční periodicitou. V roce 2016 byl zaznamenán výskyt 8 druhů ryb v jezeře Most – okoun říční (*Perca fluviatilis*), plotice obecná (*Rutilus rutilus*), štika obecná (*Esox lucius*), perlín ostrobřichý (*Scardinius*

erythrophthalmus), sumec velký (*Silurus glanis*), síh maréna (*Coregonus maraena*), lín obecný (*Tinca tinca*) a ježdík obecný (*Gymnocephalus cernuus*). Nejpočetnějším druhem byl okoun říční (*Perca fluviatilis*). V jezeře Most se povedlo včasným vysazením dravých ryb – štiky obecné (*Esox lucius*) a sumce velkého (*Silurus glanis*) nastolit vhodné množství ryb, což je přínosem z pohledu vlivu na kvalitu vody a jejího dlouhodobého udržení. Celkově se podařilo vytvořit přirozeně se reprodukcující a doplňující populace (PKÚ, 2018 b).

7.2 Flóra

I přes velké množství vody v jezeře Most, celá oblast patří mezi nejsušší a nejteplejší místa v Česku. Intenzivní těžbou zde bylo zničeno mnoho původních ploch – louky, pole a lesy. Nyní zde můžeme vidět rumišťe s ruderálními společenstvy nebo rekultivované plochy. Na základě floristického průzkumu bylo v celé oblasti napočítáno asi 340 druhů. Objevují se zde běžné druhy rostlin a dřevin, ale i rostliny vzácné jako jsou například sveřep luční (*Bromus pratensis*), žebřice pyrenejská (*Libanotis pyrenaica*) či slanobýl draselný (*Salsola kali*). Obzvláště na svahových prameništích se zřídka objevují druhy, které snášejí vyšší obsah soli v půdě (Projekt č.TA01020592, 2014).

Přestože v současné době se v okolí jezera Most hojně vyskytuje velké množství různých druhů rostlin a živočichů a je tak významnou lokalitou, dá se do budoucna předpokládat, že po dokončení veškerých prací kolem jezera a zpřístupnění této lokality veřejnosti, dojde k značnému odlivu živočichů a ztrátě rostlinných druhů v rámci negativních vlivů způsobených přímou přítomností člověka – hluk, místní znečištění.

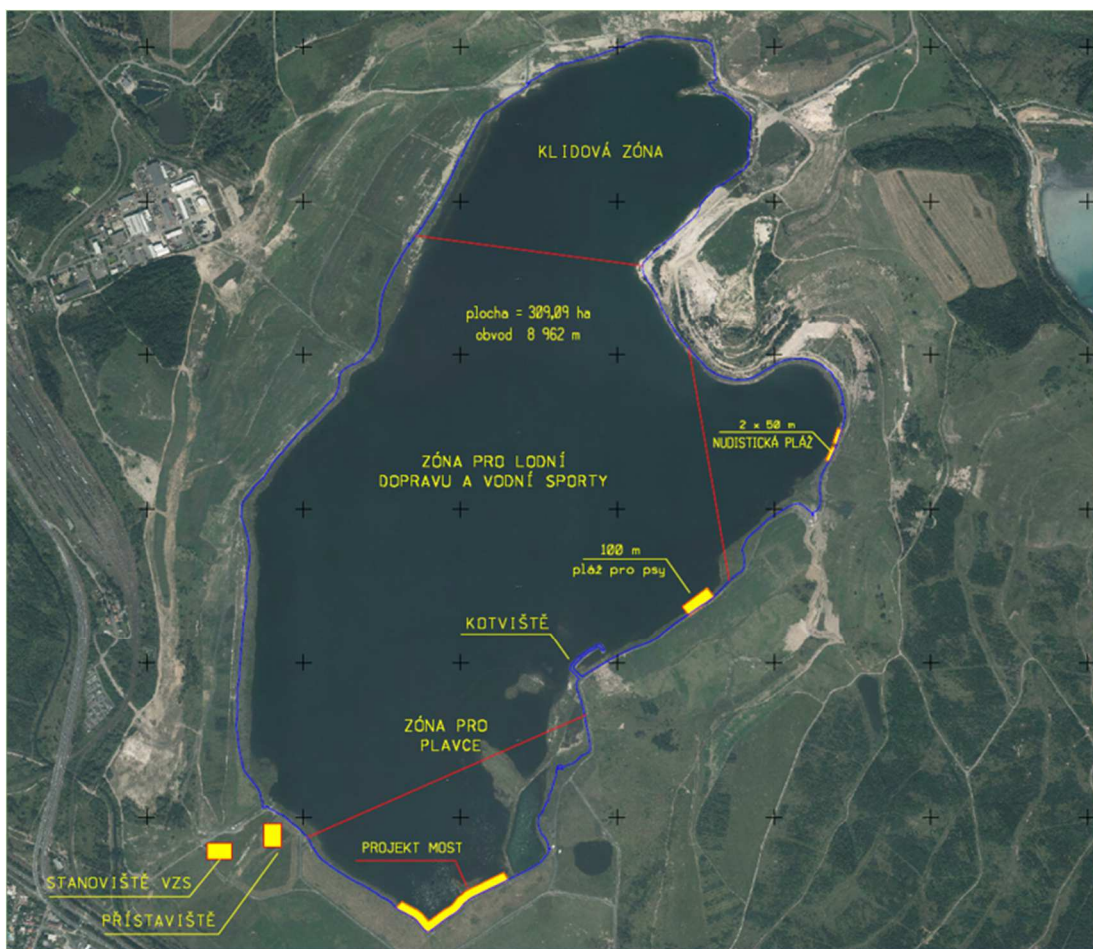
8 Budoucí využití této lokality

V současné době je jezero Most nepřístupné pro veřejnost, z důvodu stále probíhajících prací v okolí jezera a také protože se jezero Most stále nachází v dobývacím prostoru. Dle současných záměrů a plánů bude jezero Most sloužit k rekreačním účelům, jako místo oddechu a ke sportovnímu vyžití. Pro veřejnost měla být tato lokalita zpřístupněna, dle původních plánů, v červnu v roce 2019, ale vzhledem k nedokončeným pracím, se otevření pro veřejnost posouvá na rok 2020.

Před zpřístupněním jezera Most pro veřejnost, je nutné vyřešit ještě mnoho podstatného. Jezero Most spadá do katastrálního území města Mostu, ale momentálně je z hlediska vlastnických vztahů většina území v majetku ČR a ve správě PKÚ, s.p., část území je pak v majetku města Most a Lesů ČR, s.p., s.p. Pro budoucí zajištění jednotné správy jezera Most, je důležité vyřešit vlastnické vztahy. PKÚ neplánuje po ukončení rekultivačních prací užívat předmětné pozemky, a proto předpokládá, že je předá do vlastnictví budoucího uživatele, což by mělo být město Most a co se týká zalesněných ploch, ty by měly být předány do vlastnictví Lesů ČR, s.p. Před převodem je ale ještě nutné vyřešit problém stávajícího dobývacího prostoru. Společnost PKÚ, s.p. bude muset podat žádost na Báňský úřad o zrušení dobývacího prostoru.

Svémi parametry se jezero Most stává unikátním. Jeho rozloha vodní plochy bude umožňovat využití pro mnoho vodních sportů a aktivit. Kvalitou vody bude vhodné i pro koupání. Jeho okolí pak nabízí potenciál pro turistiku, rekreaci, odpočinek, cyklistiku, bruslení na in-linech či sportovní rybolov. Cílovými skupinami návštěvníků by se měli stát mladí a svobodní lidé, lidé středního věku, senioři a především pak rodiny s dětmi, rybáři a sportovci.

Jezero Most bude rozděleno do tří zón. Zóna pro plavce, zóna pro lodní dopravu a vodní sporty a na klidovou zónu určenou zejména pro živočichy. Písečné pláže pro koupání jsou koncipovány do jižní části jezera. Ve východní části je počítáno s nudistickou pláží. Dále je zde vymezeno i místo pro koupání psích mazlíčků. Klidovou zónou by pak měla být severní část, kde se nachází bývalý kamenolom Kočičí vrch s nádhernými sukcesními prvky (PKÚ, 2018 b).



Obr. 22 Koncept jezera Most (PKÚ, 2018 b)

Z realizovaných projektů již byla vybudována naučná stezka. Po stezce jsou rozmístěny naučné tematické informační tabule. Celkem bylo rozmístěno 5 informačních tabulí kolem jezera, které postupně mapují historii a vývoj území a následný vznik jezera Most. Šestá tabule byla umístěna u Mosteckého divadla, ta se ale více méně soustředí jen na Městské divadlo. Dalším již zrealizovaným projektem je vybudování cyklotrasy IV. třídy s označením 3113 a vede z Mostu do Braňan.

V rámci připravovaných projektů bude kolem jezera vybudována cyklotrasa (malý a velký okruh), promenáda pro pěší (kolem jižní břehové linie), písčité pláže, převlékárny, stánky s občerstvením v místech pláží, komunikace a parkoviště pro osobní vozidla, zpevněné plochy pro chodce, dětská hřiště, hřiště na plážový volejbal a plocha s betonovými stoly na stolní tenis. Dále se v rámci připravovaných projektů počítá s výstavbou ekomol jako ochranou biotopů v severní a severo-východní části, vybudování mol pro plavce, relaxační mola s plošinou a přístaviště pro rekreační lodě a jejich zázemí (PKÚ, 2018 b).

8.1 Vlastní koncept využití

Jak jsme se již dozvěděli z této bakalářské práce, jezero Most vzniklo v rámci hydričké rekultivace zatopením zbytkové jámy po těžbě hnědého uhlí. Již od počátku bylo počítáno se záměrem, že bude takto vzniklé jezero využíváno k rekreačním účelům. Nicméně, celý současný projekt je poněkud nešťastný, neboť je více zaměřen na blaho člověka nežli na přírodu samotnou. Je zřejmé, že po zpřístupnění této lokality veřejnosti, dojde ke značnému odlivu živočichů a ptactva, čímž lokalita ztratí na biodiverzitě. Ti jedinci, kteří zůstanou, si budou muset zvykat na hojnější setkání s člověkem a s tím spojenými novými riziky, které ale na něj nemusí mít dobrý vliv. V lepším případě si člověka nebudou všimnout.

V programu ArcGis jsem vytvořila vlastní koncepci využití jezera Most, kde jsem více zohlednila faunu a flóru a zároveň na druhé straně nedošlo ke snížení využití vyžití pro člověka. Viz Příloha 1 Koncepce využití plochy jezera Most.

8.2 Klidová zóna

Stejně jako v původní koncepci, byly i ve vlastní koncepci zachovány 3 zóny rozdělení jezera s tím rozdílem, že Klidová zóna byla rozšířena, tak abychom podpořili vývoj místní fauny a flóry, a tak aby do ní člověk zasahoval co nejméně a biodiverzita zůstala zachována na co největší ploše. Nejvhodnější pro tento záměr je severní svah s dominantou bývalého kamenného lomu Kočičí vrh, který vykazuje nádherné sukcesní prvky. V tomto místě jsou svahy příkré, a tak jsou zde přímé kontakty živočichů s člověkem omezené na minimum a je zde i dost prostoru k tomu, abychom nechali působit přírodní vlivy. Severní svahy jsou také v největší vzdálenosti od jižní části jezera Most, kde se plánují písčivé pláže a sportovní vyžití pro člověka. Tedy co nejdál od hluku a od lidí.

V původním konceptu jsou do severovýchodní části umístěné 2 nudistické pláže. Tyto pláže jsem ve vlastním konceptu zrušila, protože jsou moc blízko Klidové zóny, což by ji narušovalo, a také proto, že v původním konceptu nikdo neřešil, kam lidé navštěvující tyto odlehlé pláže budou chodit na toalety. Docházelo by tak k pravidelnému znečištění okolí a vedlo by to k degradaci krajiny.

Protože Klidová zóna je určena především pro využití a podporu fauny a flóry, byly ve vlastním návrhu zakomponovány do této zóny ještě další prvky, které podpoří biodiverzitu krajiny a podpoří tak pestrost životního prostředí. Viz Příloha 2 Klidová zóna – koncept rozložení – celkový pohled na jezero Most. Do Klidové zóny bylo zakomponováno několik biotopů, jako jsou broukoviště a zídky pro plazy. Na dvou

místech byla navržena více zvlněná břehová linie, kdy jedna z nich plynule přechází do mokřadní zóny s mělkou vodou. Nedaleko se pak nachází i několik tůní podél břehu. Tyto tůně a mokřady budou sloužit jako útočiště, hnízdiště a zdroj potravy pro ptactvo a jiné živočichy. Jejich vývoj je ovlivněn členitostí břehové linie a stabilizací vznikajícího ekosystému. Na druhé straně Klidové zóny je alokován ostrov pro ptáky, kde jsou umístěny i ptačí budky. Je zde i štěrkovitá pláž pro ptáky. Viz příloha Příloha 3 Klidová zóna – koncept rozložení, Příloha 4 Klidová zóna –broukoviště, zídky pro plazy, tůně, zvlněná pobřežní linie přecházející do mokřadu a Příloha 5 Klidová zóna –ostrov pro ptáky, štěrkovitá pláž pro ptáky a zvlnění břehové linie.

Další možností je vybudování plovoucích ploch na hladině, které by sloužily jako hnízdiště pro ptactvo. Všeobecně se používají plochy dřevěné, na které je možné umístit vegetaci či jiná umělá vhodně uzpůsobená hnízdiště. Především je důležité zajistit stabilitu takovéto plochy a zajistit vhodné ukotvení. Například na Moravě na Hulínském jezeře, byly na hladinu instalovány plovoucí plošiny z vláknobetonu pro podporu hnízdění vzácného Rybáka obecného (*Sterna hirundo*), který je zapsán v Červeném seznamu (Šafránek, 2007).

Tento druh vzácného ptáka hnízdí výhradně na hliněných ostrůvcích bez vegetace. Vzhledem k regulaci řek, kdy již nenachází vhodné podmínky pro hnízdění tito práci u nás hnízdí jen velmi ojediněle. Stejně podmínky byly i v Polsku, kde se ornitologové snaží instalovat na vodní hladiny plovoucí ostrůvky pro podporu hnízdění. Monitoringem bylo zjištěno, že tito vzácní ptáci na nich hnízdí s úspěchem (Šafránek, 2007).

Přírodní biotopy typu broukoviště neboli loggery jsou vybudovány z „mrtvého dřeva“ tedy dřeva, které je určeno k likvidaci. Je utvořeno z torz kmenů, či špalků, částečně zapuštěných v zemi (PMO ©2012). V přírodě pak toto dřevo plní velmi důležitou funkci a stává se tak unikátním místem, které navíc plní velmi významnou ekologickou funkci. Postupnou sukcesí zde roste i biodiverzita. Za pomoci dřevokazného hmyzu a hub je zahájen rozklad dřeva, který tak naruší jeho strukturu a připraví jej k dalšímu osídlení organismů, jako třeba ptáků, kteří si zde staví hnízda v dutinách dřevin nebo zde loví potravu. Takto vzniklý biotop je vhodný i pro ještěrky, plazy nebo různé myšice či plchy. Když pak dřevo dospěje do poslední fáze rozkladu, mrtvá organická hmota se tak stane vhodným substrátem, kde mohou růst rostliny a do půdy se vrací tolik potřebné živiny. Umístění broukovišť viz Příloha 3 Klidová zóna – koncept rozložení a Příloha 4 Klidová zóna –broukoviště, zídky pro plazy, tůně, zvlněná pobřežní linie přecházející do mokřadu.



Obr. 23 Broukoviště (PMO ©2012)

Na dostatečně prosluněné plochy je vázána celá řada živočichů a rostlin, obzvláště pak plazů. Severní části jezera Most jsou tak ideálním místem pro stavbu zídek pro plazy. Zídky pro plazy se budují zejména na sucho na sebe naskládanými kameny, které tak přirozeně vytváří bohaté množství různých denních, ale i nočních úkrytů. Dále vyhovují jako líhniště například pro užovky či zimoviště různých živočichů. V neposlední řadě nabízejí i množství potravy. Oproti broukovištím, musejí být zídky monitorovány a odborně opečovávány, aby nedocházelo k zarůstání náletovými dřevinami a zídky zůstaly prosluněné. Viz Příloha 4 Klidová zóna – broukoviště, zídky pro plazy, tůň, zvlněná pobřežní linie přecházející do mokřadu.



Obr. 24 Zídka pro plazy (ČSOP Jaro Jaroměř, ©2019)

8.3 Zóna pro lodní dopravu a vodní sporty

Zóna pro lodní dopravu a vodní sporty zůstala zachována v podstatě ve své velikosti stejně jako původním konceptu. Nicméně i zde byly udělány změny. Marina 1 v konceptu, vyznačuje původní Marinu jako přístaviště pro rekreační lodě se zázemím pro obsluhu a Vodní záchrannou službu v jihozápadní části jezera. V jihovýchodní části byla zachována Kotviště.

Naopak oproti původnímu konceptu byla přesunuta Pláž pro psy, která byla původně koncipována do východní části jezera mezi Kotvištěm a Nudistickými plážemi. Pláž pro psy je v mém konceptu umístěna do jihozápadní části z důvodu, aby byl co nejvíce omezen střet psů s volně žijící zvěří, ale zároveň, aby byla pláž v dostatečné vzdálenosti od koupajících se lidí, a tak aby nezasahovala do Mariny 1.

V této zóně je navíc zabudován Prostor pro sportovní rybolov, který je umístěn do severozápadní části na hranicích s klidovou zónou. Vedle Prostoru pro sportovní rybolov je umístěna Marina 3, která by měla sloužit pouze rybářům pro bezmotorové čluny nebo čluny s elektromotorem do výkonu 4 kW. Umístění prostoru bylo záměrně zvoleno vedle Klidové zóny, protože rybáři potřebují k lovu klid a nebudou tak narušovat okolní prostředí.

8.4 Zóna pro plavce

Zóna pro plavce zůstala zachována stejně jako v původním projektu. Stejně jako Pláž, Sportovní část a dětské hřiště a Parkoviště pro osobní vozidla do 3,5 t. Součástí pláže jsou také stánky, převlékárny, sprchy a sociální zařízení. Do této zóny byla oproti původnímu projektu zakomponována Marina 2, která by měla sloužit pouze pro bezmotorové čluny, šlapadla nebo pro čluny s elektromotorem do výkonu 4 kW. Z důvodu infrastruktury a nejlepšího přístupu k vodě, tak zůstala tato zóna v podstatě beze změn.

9 SWOT Analýza budoucího využití

Silné stránky

- Zahlazení stop degradace krajiny po povrchové těžbě
- Příznivý vliv na klima okolní krajiny
- Samočistící schopnost
- Unikátní parametry jezera
- Dobrá kvalita vody
- Výhodná poloha – daleko od obydlených částí města Most, ale přesto v dostatečné blízkosti
- Nabízí zajímavé budoucí využití – různé sportovní aktivity, rekreace, relaxace, rybolov, cyklistika
- Vzdělávací funkce – naučná stezka

Slabé stránky

- Stále zde působí negativní image regionu
- Blízkost chemických závodů Litvínov
- Blízkost skládky odpadů Celio
- Vzhledem k rozloze jezera a rekultivované plochy budou vysoké náklady na údržbu a monitoring
- Jezero Most se stále nachází v dobývacím prostoru
- Neprůtočné jezero – citlivé na změny
- Momentálně je nulová infrastruktura, pro budoucí využití bude zapotřebí vybudovat silnice, cesty či parkoviště

Příležitosti

- Možnost rozvoje rekreace a cestovního ruchu
- Využití vodní plochy pro vodní sporty a dalších aktivit
- Vznik cyklostezek kolem jezera
- Rozvoj služeb a sportovních zařízení v okolí jezera
- Možnost přilákání dalších investorů do regionu
- Rozvoj infrastruktury
- Všeobecné zlepšení vnímání města Most díky nové atraktivní a unikátní oblasti
- Rybolov

- Možnost energetického využití vody a přilehlých vrchů výsypek pro vybudování přečerpávací hydroelektrárny
- Rozšíření zóny pro bydlení (v souvislosti s blízkostí města Most)
- Vznik arboreta (dendrologická zahrada se sbírkou vzácných dřevin)
- Vznik projektu mini Mostu (miniatura starého zbouraného Mostu)
- Plovoucí FVE

Hrozby

- Vandalismus a znečišťování jak jezera, tak jeho okolí
- Převážné využití jen v letních měsících
- Možný nedostatek finančních prostředků pro rozvoj okolí jezera
- Možný nedostatek finančních prostředků na údržbu jezera a okolí
- Nízká rentabilita pro město Most
- Možné přítoky znečištěných vod z povodí jezera
- Zachování kvality vody
- Možné zhoršení kvality vody v důsledku nevhodného využití pro vodní sporty (motorové čluny, skútry)
- Splachy z nevhodně umístěných parkovacích ploch v blízkosti jezera
- Neorganizovaný rozvoj a urbanizace území (vznik příliš mnoha objektů, kdy je potřeba řešit i nakládání s odpadními vodami)

10 Diskuze

Řešeným tématem této bakalářské práce je posouzení rekultivačního záměru a postupu při rekultivaci lomu Ležáky – Most, vznikem jezera Most a jeho budoucího využití. Tato práce se snaží navrhnout lepší využití nově vzniklého jezera, zejména v severní části, tedy v oblasti Klidové zóny, která by měla sloužit převážně pro podporu rozvoje místní fauny a flóry.

V Územním plánu města Most hraje významnou roli urbanistická koncepce a specifický rozvoj přírodních hodnot spojených s plánovanými a již realizovanými rekultivacemi po povrchové těžbě hnědého uhlí. Za významné krajinné hodnoty se považují zejména zalesněné sopečné kužele a rodící se krajina budoucnosti – rekultivací lomu Ležáky (Město Most, © 2017).

Ve Strategickém plánu rozvoje města Most, který byl schválen v roce 2013 a počítá s plánem rozvoje města až do roku 2020, byl v pátém Pilíři schválen rozvoj cestovního ruchu a životního prostředí v rámci stanoveného časového horizontu. Jezero Most je zde bráno jako projekt s velkým potenciálem rozvoje cestovního ruchu. (Město Most, © 2013).

Přestože se jezero Most nachází v katastrálním území města Mostu, patří stále pod správu státního podniku PKÚ, s.p. a až po dokončení veškerých rekultivačních prací a prací spojených s výstavbou nové schválené koncepce využití této lokality, bude následně území převedeno pod správu města Most a zalesněné části budou převedeny do PUPFL a budou je tak spravovat Lesy ČR, s.p..

Vznikem a využitím jezera Most s unikátními parametry a jeho přilehlého okolí si město Most slibuje lokalitu, která bude svou unikátností lákat turisty ze širokého okolí, stejně jako je tomu v případě Kamencového jezera nebo Máchova jezera. Slibuje proto velké využití pro širokou veřejnost. Láká veřejnost na velké využití vodní plochy spojené s relaxací a zábavou. Bohužel právě pro unikátní rozměry jezera Most by se mohlo stát, že tato lokalita se brzy stane pro město Most nerentabilní a jeho náklady na údržbu a monitoring budou převyšovat zisky. Je potřeba počítat s tím, že jezero Most bude hojně využíváno převážně v letních měsících a po zbytek roku bude jen ve stavu udržitelnosti.

Byť je tento záměr lákavý, je opodstatněné si položit otázku, zda takto unikátní lokalitu podrobovat náporům návštěvníků, jejichž přítomnost bude mít velký vliv na výskyt různých živočichů ať už vodních či suchozemských a vůbec bude mít značný dopad na znečišťování přírodní krajiny. Přítomností člověka vždy dochází k odlivu

určitého procenta živočichů. Proto bychom se měli soustředit na podporu místní fauny a flóry, rozšířit Klidovou zónu a pro jednu upřednostnit přírodu před vlastním uspokojením. Otevřeme novou dimenzi pro využití antropologicky pozměněné krajiny. Vždyť zatopených jam po povrchové těžbě hnědého uhlí je v našem regionu dost a většina slouží k rekreačním účelům spojeným s relaxací a zábavou. Do budoucna se již chystají další projekty hydrických rekultivací zbytkových jam. Vlastní návrh na využití jezera Most byl navržen tak, aby byl částečně zachován koncept na rekreační plochu, ale zároveň tak, aby bylo i dost místa pro ostatní živočichy, kteří zde našli zázemí. Vlastní návrh odboural hlučné motorové čluny a skútry a koncentruje se na vytvoření hodnotné krajiny s výraznými krajinnými prvky a vzácnými živočichy v ní. Podporuje tak změnu jezerní krajiny na místo klidu a odpočinku v lůně přírody pro všechny zúčastněné.

Vlastní návrh je koncipován pro větší podporu fauny a flóry a biodiverzity druhů. Vytvářením nových a popřípadě „vylepšováním“ stávajících stanovišť ohrožených druhů je jedním ze základních prvků. Byly zde vytvořeny terénní úpravy, které se stanou základem tůní a mokřadů s velmi vysokou biologickou hodnotou. Dle provedených studií je zde velká pravděpodobnost, že se zde budou vyskytovat velmi hodnotná společenstva například vážek a obojživelníků jako například kriticky ohrožené a celoevropsky chráněné šidélko (*Coenagrion ornatum*) (Tichánek, 2019).

Na základě floristického průzkumu bylo v celé oblasti jezera Most napočítáno asi 340 druhů. Objevují se zde běžné druhy rostlin a dřevin, ale i rostliny vzácné. Stejně tak byly v dané lokalitě zaznamenány vzácné a ohrožené živočišné druhy, které najdeme na Červeném seznamu a které jsou chráněny dle zákona č. 114/1992 Sb. o Ochráně přírody (Projekt č.TA01020592, 2014).

Je všeobecným zájmem ochránit nově vznikající cenné biotopy. Biologové, kteří zkoumají organizmy a poukazují na pestrost prostředí, ve kterém se vyskytují. Obojživelníci mají specifické biotopové nároky. Ti vyžadují takové typy vodních a terestricky vzájemně propojených biotopů, které v průběhu roku a života střídají. Jsou vhodnými indikátory komplexnosti prostředí odrážející kvalitu, pestrost a propojení jednotlivých biotopů (Doležalová a kol, 2012).

Existuje celá řada studií jak našich, tak i zahraničních, které potvrzují biologický význam sukcesních ploch. Zatímco na rekultivovaných plochách najedeme druhy spíše běžné, pro sukcesní plochy jsou spíše typické druhy vzácné či ohrožené. Tyto jsou navázané na ubývající typy stanovišť, jako jsou například nezarybněné oligotrofní vody či iničiální sukcesní stádia. Jestliže bychom měli zohledňovat zájmy

ochrany přírody, a jestliže jsou sukcesní plochy potencionálně velmi cenná území, nabízí se zde otázka, proč neponechat větší část vybraných území přirozenému vývoji (Hendrychová, 2008).

Například na Hornojiřetínské výsypce byl v rámci studie biologicky hodnotných částí výsypkových ploch zjištěn výskyt více než 150 druhů ptáků. Bylo potvrzeno, že většina z nich zde i hnízdí (Tichánek ©2019).

Z krajinářského hlediska je důležité nejen krajinu vytvářet a přeměňovat, ale i udržovat a podporovat a zajistit tak trvale udržitelný zdroj, pokud možno v co nejširším slova smyslu. Rekultivace degradované krajiny po povrchové těžbě by měla zajistit, že dříve zničené lokality by neměly být cennější nežli ty zrekultivované. Krajinu bychom měli vytvářet i s ohledem na ostatní organismy, a ne pouze s ohledem na člověka.

Nicméně vzhledem k rozloze jezera Most a jeho okolí, tedy k velké rozloze, která bude muset být celoročně udržována, bude nutné přijít i s jinými projekty a možnostmi na využití, nejlépe projekty na samofinancování či alespoň částečné financování údržby jezera.

Jednou z možností dalšího využití plochy jezera Most a jeho okolí je možnost energetického využití vody a přilehlých vrchů výsypek pro vybudování přečerpávací vodní elektrárny (PVE). I v případě, že by se vybuvovala PVE s tím nejmenším výkonem, stále by se jednalo o zajímavý projekt, kde by bylo zajištěno obhospodařování zázemí jezera a zároveň by tento projekt mohl částečně financovat údržbu jezera a jeho okolí. V takovémto projektu by se musela šetrně volit taková varianta PVE, která by neovlivnila výrazný pokles hladiny. Při běžném přečerpávání vody totiž dochází k výraznému poklesu hladiny, který je řešen dopouštěním na požadovanou kótu hladiny jezera. PVE jsou považovány za dominantní obnovitelný zdroj. V ČR byla první PVE vybudována již v roce 1930. Od té doby vzniklo na našem území mnoho dalších (ČEZ © 2019).

PVE patří mezi obnovitelné zdroje energie a to proto, že využívá hydrologického cyklu – stálého koloběhu vody na Zemi. Vzhledem k tomu, že při výrobě elektřiny neprodukují žádné emise, jsou vhodným energetickým zdrojem v moderním pojetí energetiky. PVE je možné konstruovat od malých průtočných elektráren (výkon v řádu desítek kW) až po megalomanské (výkon v řádu tisíců MW). PVE mají navíc schopnost rychle najet na plný výkon a mohou tedy sloužit jako zdroje pro start ze tmy, jinými slovy „nahodit“ celou soustavu po blackoutu (Vobořil, ©2019).

Velmi podstatným by mohl být projekt na vybudování fotovoltaické elektrárny (FVE) pomocí plovoucích solárních panelů, a to vzhledem k rozloze jezera Most. Stejně jako u výstavby PVE, tak i tento projekt by mohl částečně financovat údržbu jezera Most, kdy provoz FVE společně s PVE šetří náklady na přenos elektrické energie. Dalším výrazným benefitem umístění FVE na vodní plochu je snížení odparu a zamezení tvorby řas. Plovoucí solární panely mohou být až o 11% efektivnější nežli panely instalované na pevnině (ABB © 2019). Ve světě jsou tyto FVE velmi populární a ke konci roku 2018 bylo spuštěno více než 100 elektráren. Asi největší oblibu mají v Japonsku, kde je vybudováno 56 ze 70 největších plovoucích FVE (Vobořil, ©2019). Například v Číně vznikla místo uhelného dolu, který byl zaplaven v provincii Huainan, největší plovoucí FVE. Ta byla zprovozněna v květnu roku 2017 (Solární novinky © 2017).

Další možností využití přilehlých ploch jezera Most, by mohlo být rozšíření zóny pro bydlení. Tím by byl podpořen rozvoj města z hlediska bydlení. Atraktivnost bydlení v této lokalitě je na místě, jelikož se jedná o lokalitu, která je v přírodě, ale stále v dostatečné vzdálenosti od města Most. Nicméně při výstavbě by bylo nutné počítat se zvýšenými náklady na výstavbu základních desek staveb, právě proto, že se jedná o výsypkové vrchy. Dále by zde musel být vyřešen problém odpadních vod a splašků, tak aby nedocházelo ke znečišťování jezera Most.

Neméně zajímavý by mohl být projekt vzniku arboreta. Jedná se o dendrologickou zahradu, potažmo park se sbírkou vzácných i běžných dřevin. V arboretu by mohly být umístěny informační tabule. V ČR je momentálně 15 arboret z čehož 2 jsou národní přírodní památkou a 1 je významnou kulturní památkou. Některá z nich dokonce nabízí i uzavření občanského, a i církevního sňatku (Místopisy © 2019).

Zajímavým projektem by dále mohl být vznik mini Mostu. Zde by se jednalo především o výstavbu miniaturní starého Mostu, který musel být zbourán v rámci postoupení těžby. Starý Most bylo královské město, které dozajista patří si připomenout v podobě miniaturní. Mnoho lidí dnes zná starý Most už jen z vyprávění, a proto by tento jedinečný projekt mohl nabídnout a zároveň uspokojit i vzdělávací potřebu. Stejně jako v arboretu i zde by byly informační tabule. Miniatury jsou celosvětově vyhledávané návštěvníky, a proto by tento projekt mohl nabídnout celoroční využití.

Realizací výše zmíněných projektů by se v budoucnu mohlo jezero Most stát soběstačným a mohlo by tak plnit funkci rekreační, zároveň by byla podpořena biodiverzita a v neposlední řadě by výrazně přispělo k atraktivitě okruhu.

11 Závěr

V SHP postihla těžba nerostných surovin velkou část území a na velké části území stále ještě povrchová těžba probíhá. Rekultivace zbytkových jam a okolních výsypek jako důsledek povrchové těžby hnědého uhlí, je řešen několika rekultivačními způsoby. V této bakalářské práci byla řešena rekultivace lomu Ležáky – Most hydrickým způsobem čímž došlo ke vzniku jezera Most. Pro rekultivaci tohoto území byly původně navrženy 3 varianty. Vzhledem k velké ploše zbytkové jámy, bylo rozhodnuto, že se bude tato lokalita rekultivovat hydrickým způsobem, tedy úplným zatopením a okolní výsypky se zrekultivují lesnickým a zemědělským způsobem. Hydrický způsob je nejnáročnějším a nejdelším technologickým postupem.

Při rekultivaci lomu Ležáky – Most a tím i vzniku jezera Most bylo možné vycházet z podobných hydrických rekultivací v Ústeckém kraji jako je například jezero Matylda, jezero Benedikt, Kamencové jezero, jezero Barbora nebo jezero Milada. Po dokončení rekultivačních prací bylo započato s napouštěním jezera, které ale muselo být na čas přerušeno a posléze bylo opět zahájeno. Ve stejnou dobu byl započat i monitoring, který je z hlediska dalšího využití a výzkumu, velmi důležitý. Jezero Most vyniká svou samočisticí schopností a kvalitou vody a svými parametry. Snahou při rekultivaci bylo vhodně propojit záměry a možnosti víceúčelového využití a rozvoje dané lokality, kde se ale větší důraz klade na volnočasové využití rekultivovaného území.

Hydrické rekultivace se staly oblíbenými, právě pro jejich následné rekreační využití. Jde o vhodné propojení krajiny a člověka, kdy dochází ke společné symbióze. Nicméně i zde platí, že méně je někdy více, a proto je potřeba více podpořit vznik nových biotopů a biodiverzity druhů. Jezero Most se stalo domovištěm mnoha vzácných druhů živočichů a rostlin a byla by velká škoda o ně přijít jen díky rozmařilosti člověka. Konec konců, byl to člověk, kdo krajinu narušil a měl by to být zase člověk, který jí začlení zpět a dá jí novou vhodnou podobu.

Do budoucna jsou plánovány další čtyři významné hydrické rekultivace zbytkových jam v SHR, ale pravděpodobně vzhledem k malým srážkám a dlouhému období sucha, kdy dochází k výraznému úbytku jak povrchové, tak i podzemní vody, bude nutné zvážit, zda k tomuto způsobu rekultivace opravdu dojde.

V této bakalářské práci je řešen i koncový záměr konečného využití jezera Most na základě schváleného konceptu. Nicméně nejpodstatnější částí je navržený nový koncept využití autorkou bakalářské práce, který výrazně podporuje vznik nových

biotopů, typu broukoviště, zídky pro plazy či navržení tůní, a biodiverzitu druhů. Při plánování jednotlivých opatření byla snaha umisťovat je co nejvíce soustředěně, a tak aby jejich kontrola byla maximálně efektivní a zvýšila tak šanci na zachování populací druhů a ekosystémů. Úbytek biodiverzity je jeden z nejzávažnějších ekologických problémů a i přesto, že existuje legislativní ochrana druhů a území, ukazuje se, že k úbytku biodiverzity dochází vlivem špatného managementu nebo jeho absence vůbec. SHP je jednou z nejnarušenejších oblastí povrchovou těžbou v ČR, a i když rekultivace v této oblasti mají letité zkušenosti a staly se školou rekultivací pro ostatní, je potřeba více se zaměřit a podpořit zachování druhů a jejich biodiverzitu a podpořit vznik nových ekosystémů.

Vzhledem k velké rozloze jezera je již nyní důležité, aby se zástupci města Most zabývali problematikou udržitelnosti jezera Most. Z pohledu využití je důležité zajistit, aby se jezero Most stalo pro návštěvníky celoročně atraktivním, a aby se ve své podstatě stalo integrovanou součástí města. Dále je podstatné, již nyní se zabývat problematikou financování údržby jezera a jeho okolí. Ideální je takové využití, kdy se jezero Most stane soběstačným subjektem a nebude tedy potřeba jej jakkoli finančně podporovat z městského rozpočtu. Ze současného navrženého záměru využití je velmi pravděpodobné, že jezero bude využíváno zejména v letních měsících a po zbytek roku pak bude nutné zajistit jeho udržitelnost.

Z provedených analýz podobných hydrických rekultivací zbytkových jam po povrchové těžbě u nás, je evidentní, že konečné záměry využití těchto zatopených jam slouží především k rekreačnímu využití. Viz příklady výše zmíněných jezer. Nicméně ve světě se již takovéto vodní plochy využívají i jinými způsoby a je zpracováno mnoho realizačních projektů následného využití jako je například vybudování PVE či plovoucí FVE, kdy by bylo částečně zajištěno obhospodařování kolem jezera nebo projekty pro větší atraktivitu lokality jako jsou například výstavby arboreta či miniatury starého Mostu nebo dokonce by mohla být v rámci podpory rozvoje města, rozšířena zóna pro bydlení.

Tato bakalářská práce sumarizuje rekultivační postupy a následné využití jezera Most, kdy nejpodstatnější je část vlastního návrhu využití autorkou bakalářské práce společně s navrženými možnými projekty dalšího využití.

Seznam Literatury

- Dimitrovský K., 1999: Zemědělské, lesnické a hydričké rekultivace území ovlivněných báňskou činností, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha.
- Kloš J., 2009: Historie lomu Ležáky – Most jezero Most, Palivový kombinát Ústí, státní podnik.
- Kryl V., Fröhlich E., Sixta J., 2002: Zahlazení hornické činnosti a rekultivace, VŠB – technická Univerzita Ostrava, ISBN 80-248-0111-6.
- PKÚ, 2018: Lom Ležáky – jezero Most. Palivový kombinát Ústí, s.p., Ústí nad Labem, 22 s.
- PKÚ, 2018: Obnova krajiny formou hydričké rekultivace. Palivový kombinát Ústí, s.p., Ústí nad Labem, 22 s.
- Prach K., Řehounek J., Řehouňková K., ©2010: Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi, Calla, České Budějovice, ISBN 978-80-87267-09-7.
- Štýs S., 1981: Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin, SNL – Nakladatelství technické literatury, Praha.
- Štýs S., Helešicová L., 1992: Proměny měsíční krajiny, Nakladatelství Bílý slon, Praha, ISBN 80-901291-0-2.
- Štýs S., Větvička V., 2008: Most v zeleném, Nakladatelství Hněvín, Most, ISBN 978-80-86654-22-5.
- Vondrušková H. 1994, Metodika mapování krajiny, Praha, Český ústav ochrany přírody a MŽP, 55 s.
- Vráblíková J., Seják J., Vráblík P., 2009: Metodika revitalizace krajiny v postižených regionech Podkrušnohoří, Ústí nad Labem, Universita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, ISBN 978-80-7414-195-9.

Legislativní zdroje

- Zákon č. 61/1988 Sb. Část druhá §5 – Zákon české národní rady o hornické činnosti, výbušninách a státní báňské správě).
- Zákona o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb.

Internetové zdroje

- ABB, ©2017: Zkušební projekt největší plovoucí fotovoltaické elektrárny využívá technologie ABB (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <http://www.abb.com/cawp/seitp202/ac33ced49b321103c1258159004f5ff1.a.spx>.

- Arboristika, ©2019: Broukoviště [cit.2019.04.13], dostupné z <https://www.arboristika.com/nase-sluzby/64-broukoviste/91-broukoviste>.
- Bartůňková, K., ©2013: Rekultivace povrchových hnědouhelných dolů v severních Čechách (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <https://www.geograficke-rozhledy.cz/archiv/clanek/392/pdf>.
- Česká arachnologická společnost, © 2019: Snovačka přímořská (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <http://arachnology.cz/druh/enoplognathamordax-237.html>.
- ČEZ a.s., ©2019: Přečerpávací vodní elektrárny u nás (online) [cit.2019.04.13], dostupné z https://www.cez.cz/edee/content/file/static/encyklopedie/encyklopedie-energetiky/06/precerpel_1.html.
- Dive Buddies 4 life ©2018: Diving and Old Dolomite Quarry in England (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <https://divebuddies4life.com/england-welcome-to-the-chepstow-diving-jungle/>.
- Doležalová, J., Solský, M., Vojar, J., ©2012: Ochrana přírody: Hnědouhelné výsypky (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <http://www.casopis.ochranaprirody.cz/pece-o-prirodu-a-krajinu/hnedouhelne-vysypky/>.
- Doležalová, J., Solský, M., Vojar, J., ©2012: Ochrana přírody: Využití sukcesních ploch (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <http://www.casopis.ochranaprirody.cz/pece-o-prirodu-a-krajinu/vyuziti-sukcesnich-ploch/>.
- Dvořák P., Švec J., ©2018: Napouštění zbytkové jámy lomu Most Ležáky (online) [cit.2019.04.13], dostupné z https://www.pku.cz/wp-content/uploads/files/napousteni_jmost.pdf.
- Flemrová, Z., ©2012: Po stopách hornictví na Mostecku (online) [cit.2019.04.13], dostupné z https://dspace.vsb.cz/bitstream/handle/10084/92500/FLE0011_HGF_B2110_2101R004_2012.pdf?sequence=1.
- Hendrychová M., 2008: Reclamation success in post-mining landscapes in the Czech Republic: A review of pedological and biological studies. Journal of Landscape studies, 2 (2008): 63-78 (online) [cit.2019.04.13], dostupné z http://www.centrumprokrajinu.cz/files/JLS_Volume%201_pp%2063-78.pdf.

- IUCN, ©2019: Red List: Species (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<https://www.iucnredlist.org/species/14368/4436775>>.
- Jaro Jaroměř, ©2019: Mapování a ochrana plazů (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<http://www.jarojaromer.cz/plazi/>>.
- Kabrna, M., ©2010: 15miliard, Real&Projekt Most: 2. aktualizace Koncepce řešení ekologických škod vzniklých před privatizací hnědouhelných těžebních společností v Ústeckém a Karlovarském kraji (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<http://www.15miliard.cz/koncepce.php>>.
- Karo, R., A., ©2006: Seneca Surface Coal Mines (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <https://www.imwa.info/docs/imwa_2006/0922-Karo-CO.pdf>.
- Léblová K., ©2018: Z měsíční krajiny na Mostecku je po letech přírodní památka (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<https://www.novinky.cz/domaci/485929-letecke-zabery-z-mesicni-krajiny-na-mostecku-je-po-letech-prirodni-pamatka.html?source=FBS&fbclid=IwAR0pA4tE22NOD2EPG8ZCMNJTg9L1DZSNLP3IOg-wOSG9taXWYjYytNPRkwo>>.
- Město Most, ©2017: Návrh Územního plánu statutárního města Mostu (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<http://www.mesto-most.cz/navrh-uzemniho-planu-statutarniho-mesta-mostu/d-27532/p1=61274>>.
- Město Most, ©2013: Strategický plán rozvoje města Mostu do roku 2020 (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<http://www.mesto-most.cz/strategicky-plan-rozvoje-mesta-mostu-do-roku-2020-aktualizace-2016-2020/d-26735/p1=61277>>.
- NDAC, ©2019: The national diving and activity centre (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<http://www.ndac.co.uk/>>.
- NPÚ, ©2019: Kostel Nanebevzetí Panny Marie v Mostě (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<https://www.kostel-most.cz/cs/o-kostelu/historie>>.
- Olalde, M., ©2018: Desmogblog.com: What Happens to the Land After Coal Mines Close? (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<https://www.desmogblog.com/2018/03/25/what-happens-land-after-coal-mines-close>>.
- Ornitoklub Most, ©2019: Aktuální pozorování ptáků v okrese Most (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<https://ornitoklub-most.webnode.cz/>>.

- OSMRE, ©2019: Excellence in Surface Coal Minig Reclamation Awards Winners (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<https://www.osmre.gov/programs/awards/ActiveWinners.shtm>>.
- Palivový kombinát Ústí, ©2019: O nás (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<https://www.pku.cz/o-nas/>>.
- Palivový kombinát Ústí, ©2019: Jezero Most (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<https://www.pku.cz/jezera/most/>>.
- Povodí Moravy, ©2012: U slepých ramen Moravy vznikla rozsahem unikátní broukoviště (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<http://www.pmo.cz/cz/media/tiskove-zpravy/u-slepych-ramen-moravy-vznikla-rozsahem-unikatni-broukoviste/>>.
- Power Technology, ©2017: Dinorwig: A unique power plant ind the nnorth of Wales (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<https://www.power-technology.com/features/featuredinorwig-a-unique-power-plant-in-the-north-of-wales-5773187/>>.
- Prach, K., ©2006: Vesmír.cz: Příroda pracuje zadarmo (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2006/cislo-5/priroda-pracuje-zadarmo.html>>.
- SD a.s., ©2019: Geologie (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<https://www.sdas.cz/aktivity/hornicka-cinnost/geologie.aspx>>.
- Solární novinky, ©2017: Místo uhelného dolu vznikla největší plovoucí solární elektrárna na světě (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<http://www.solarninovinky.cz/?zpravy/2017052906/misto-uhelneho-dolu-vznikla-nejvetsi-plovouci-solarni-elektrarna-na-svete>>.
- Svoboda, I., ©2000: Rekultivace území po těžbě uhlí povrchoým způsobem (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <http://www.umad.de/infos/iuappa/pdf/A_10.pdf>.
- Šafránek J., ©2007: Ekolist: Moravský ornitologický spolek: Instalují plovoucí ostrůvky pro rybáky (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/tiskove-zpravy/instaluji-plovouci-ostruvky-pro-rybaky>>.
- Šaročová A., ©2013: Krajina Lužických jezer (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<http://lomyatezba.cz/2013/2013-3/item/378-krajina-luzickyh-jezer>>.

- Tichánek, F., ©2019: Jihočeská univerzita: Botanika: Mostecké výsypky: významné refugium ohrožených druhů organismů (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<http://botanika.bf.jcu.cz/suspa/vyuka/materialy/Tichanek.pdf>>.
- Ústecký Kraj, ©2019: Natura 2000 v ÚK: Kopistská výsypka (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<http://www.usteckykraj-priroda.cz/44>>.
- Vobořil, D., ©2016: O Energetice: Vodní elektrárny – princip, rozdělení, elektrárny v ČR (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<https://oenergetice.cz/technologie/obnovitelne-zdroje-energie/vodni-elektrarny-princip-a-rozdeleni/>>.
- Vráblíková, J., ©2010: Rekultivace území po těžbě uhlí na příkladu severních Čech (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <http://147.213.211.222/sites/default/files/2010_1_024_029_vrablikova.pdf>.
- Wanet s.r.o., ©2019: Místopisy.cz: Seznam Arboretum ČR (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<https://www.mistopisy.cz/pruvodce/kategorie-zajmu/9/arboretum-cr/>>
- Wheal Marthy © 2019: Our History (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <www.wheal-martyn.com>.
- 15miliard, ©2008: Real&Projekt Most s.r.o.: 3. aktualizace Koncepce řešení ekologických škod vzniklých před privatizací hnědouhelných těžebních společností v Ústeckém a Karlovarském kraji (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<http://www.15miliard.cz/koncepce.php>>.

Ostatní zdroje

- Boršiová J., 2015: Báňské projekty Teplice, a.s., Generel Ležáky ZR-6-12479, 21 s. „nepublikováno“. Dep. Palivový kombinát Ústí, s.p., Ústí nad Labem.
- Boršiová J., 2015: Báňské projekty Teplice, a.s., Pasportizace ZR-6-12481, 10 s. „nepublikováno“. Dep. Palivový kombinát Ústí, s.p., Ústí nad Labem.
- HYDROPROJEKT, 1996: Technický projekt likvidace lomu Ležáky, 118 s. „nepublikováno“. Dep. Palivový kombinát Ústí, s.p., Ústí nad Labem.
- Projekt č. TA01020592, 2014: VÚHU, Univerzita J.E.Purkyně v Ústí nad Labem, Ústav fyziky a Atmosféry, Metodika: Dopady na mikroklima, kvalitu ovzduší, ekosystémy vody a půdy v rámci hydrické rekultivace hnědouhelných lomů, 81 s. „nepublikováno“. Dep. Palivový kombinát Ústí, s.p., Ústí nad Labem.
- PKÚ, 2018 a: Obnova krajiny formou hydrické rekultivace, 22 s. „nepublikováno“. Dep. Palivový kombinát Ústí, s.p., Ústí nad Labem.
- PKÚ, 2018 b: Lom Ležáky – jezero Most, 55 s. „nepublikováno“. Dep. Palivový kombinát Ústí, s.p., Ústí nad Labem.

Seznam obrázků

- Obr.1: Děkanský kostel Nanebevzetí Panny Marie – přesun (NPÚ: Historie kostela Nanebevzetí Panny Marie v Mostě (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<https://www.kostel-most.cz/cs/o-kostelu/historie>>.
- Obr. 2: Technické schéma zemědělské rekultivace (Kryl, V., Frölich, E., Sixta, J., 2012).
- Obr.3: Zemědělská rekultivace – Vinice Široký vrch (České vinařství Chrámce: Vinice Most – Široký vrch (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<http://www.ceske-vinarstvi.cz/cz/o-vinarstvi/nase-vinice/vinice-most-siroky-vrch/>>.
- Obr.4: Technické schéma lesnické rekultivace (Kryl, V., Frölich, E., Sixta, J., 2012).
- Obr.5: Kopistská výsypka r. 1964 (Ústecký kraj, Zažij změnu: Kopistská výsypka (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<http://zazijzmenu.cz/kopistska-vysypka/>>.
- Obr.6: Kopistská výsypka r. 2015 (Ústecký kraj, Zažij změnu: Kopistská výsypka (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<http://zazijzmenu.cz/kopistska-vysypka/>>.
- Obr.7: Technické schéma hydrických rekultivací (Kryl, V., Frölich, E., Sixta, J., 2012).
- Obr.8: Důl Chabařovice před rekultivací 1990 (Re:Start regionu: Obnova krajiny po těžbě bude pokračovat, vláda schválila navýšení financí pro revitalizaci krajiny v Ústeckém a Karlovarském kraji a to díky programu Re:Start! (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<http://restartregionu.cz/obnova-krajiny-po-tezbe-bude-pokracovat-vlada-schvalila-navyseni-financi-pro-revitalizaci-krajiny-v-usteckem-a-karlovarskem-kraji-a-to-diky-programu-restart/>>.
- Obr.9: Jezero Milada dnes.
- Obr.10: Mapa Lužických jezer (Lausitzer Seenland: Přehled jezer (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<https://www.lausitzerseenland.de/>>.
- Obr.11: Lom Twilight západní Virginie po rekultivaci (Olalde M., Desmog: What Happens to the Land After Coal Mines Close (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <<https://www.desmogblog.com/2018/03/25/what-happens-land-after-coal-mines-close>>.
- Obr.12: Přehled základních parametrů vznikajících a budoucích jezer ve zbytkových jámách povrchových dolů v ÚK (PKÚ, 2015).

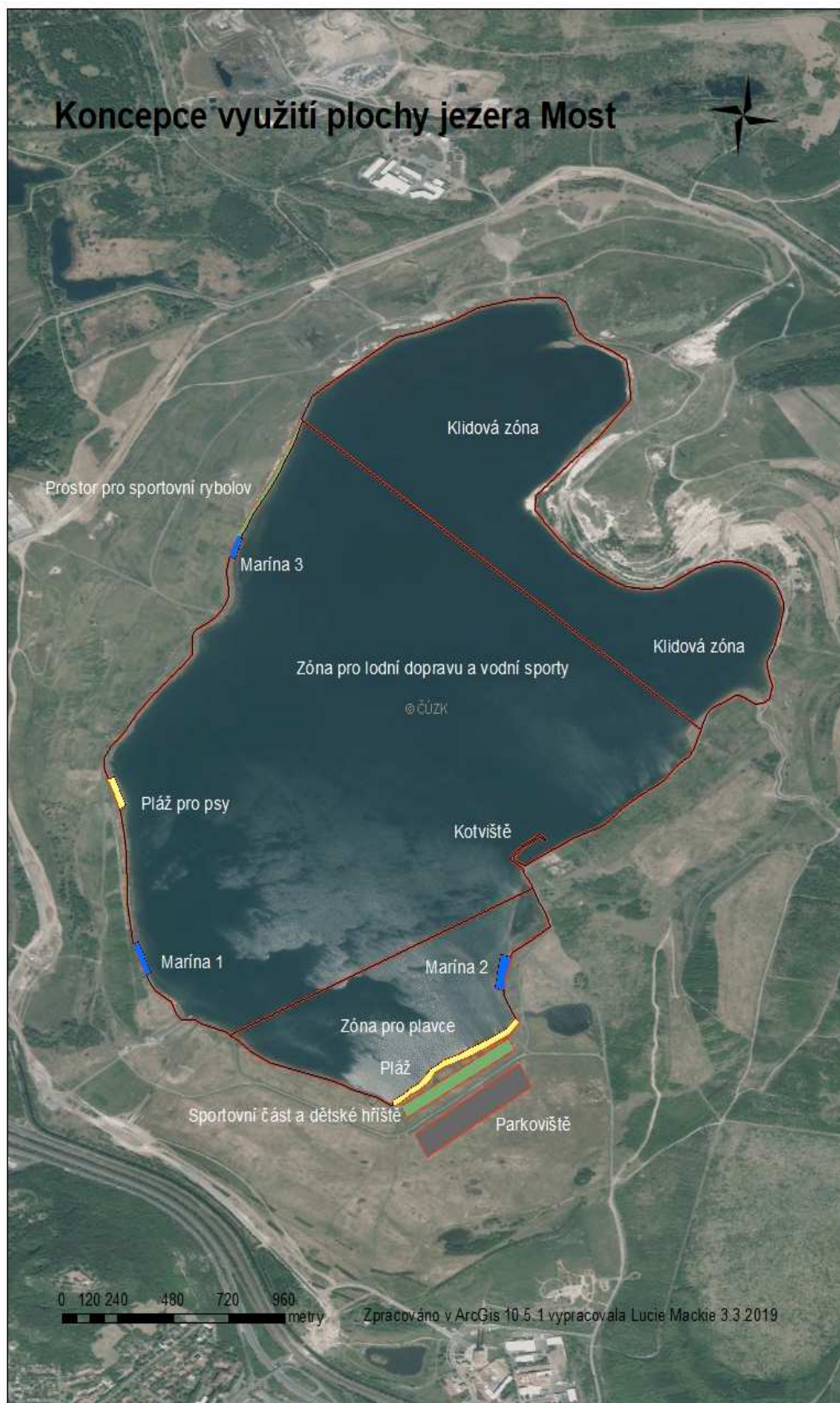
- Obr.13: Profil dna jezera Most (PKÚ, 2015).
- Obr.14: Profil dna jezera Most 2 (PKÚ, 2015).
- Obr.15: Plán výsypek kolem jezera Most (General Ležáky ZR-6-12479, 2015).
- Obr.16: Kamenolom Kočičí vrch – sukcesní plocha.
- Obr.17: Severozápadní svahy.
- Obr.18: Přivaděč vody v době napouštění jezera Most (PKÚ, 2008).
- Obr.19: Přivaděč vody dnes.
- Obr.20: Měřič hladiny.
- Obr.21: Meteostanice.
- Obr.22: Koncept jezera Most (PKÚ, 2015).
- Obr.23: Broukoviště (Povodí Moravy: U slepých ramen Moravy vznikla rozsahem unikátní broukoviště (online) [cit.2019.04.13], dostupné z <http://www.pmo.cz/cz/media/tiskove-zpravy/u-slepých-ramen-moravy-vznikla-rozsahem-unikatni-broukoviste/>).
- Obr.24: Zídka pro plazy (ČSOP Jaro Jaroměř: Zídka pro plazy (online), dostupné z http://www.jarojaromer.cz/spolek/wp-content/gallery/na_plachte-1/na_plachte_14.jpg).

Tabulky

- Tab.1: Souhrnné ukazatele „Projektové“ varianty (HYDROPROJEKT, 1996).
- Tab.2: Souhrnné ukazatele „Suché“ varianty (HYDROPROJEKT, 1996).
- Tab. 3: Souhrnné ukazatele „Hluboké“ varianty (HYDROPROJEKT, 1996).
- Tab.4: Projekty PKÚ s ukončenou realizací (MFČR, ©2018).
- Tab.5: Projekty PKÚ v realizaci (MFČR, ©2018).
- Tab.6: Projekty PKÚ v realizaci (MFČR, ©2018).
- Tab.7: Projekty PKÚ s ukončenou realizací (MFČR, ©2018).

Přílohy

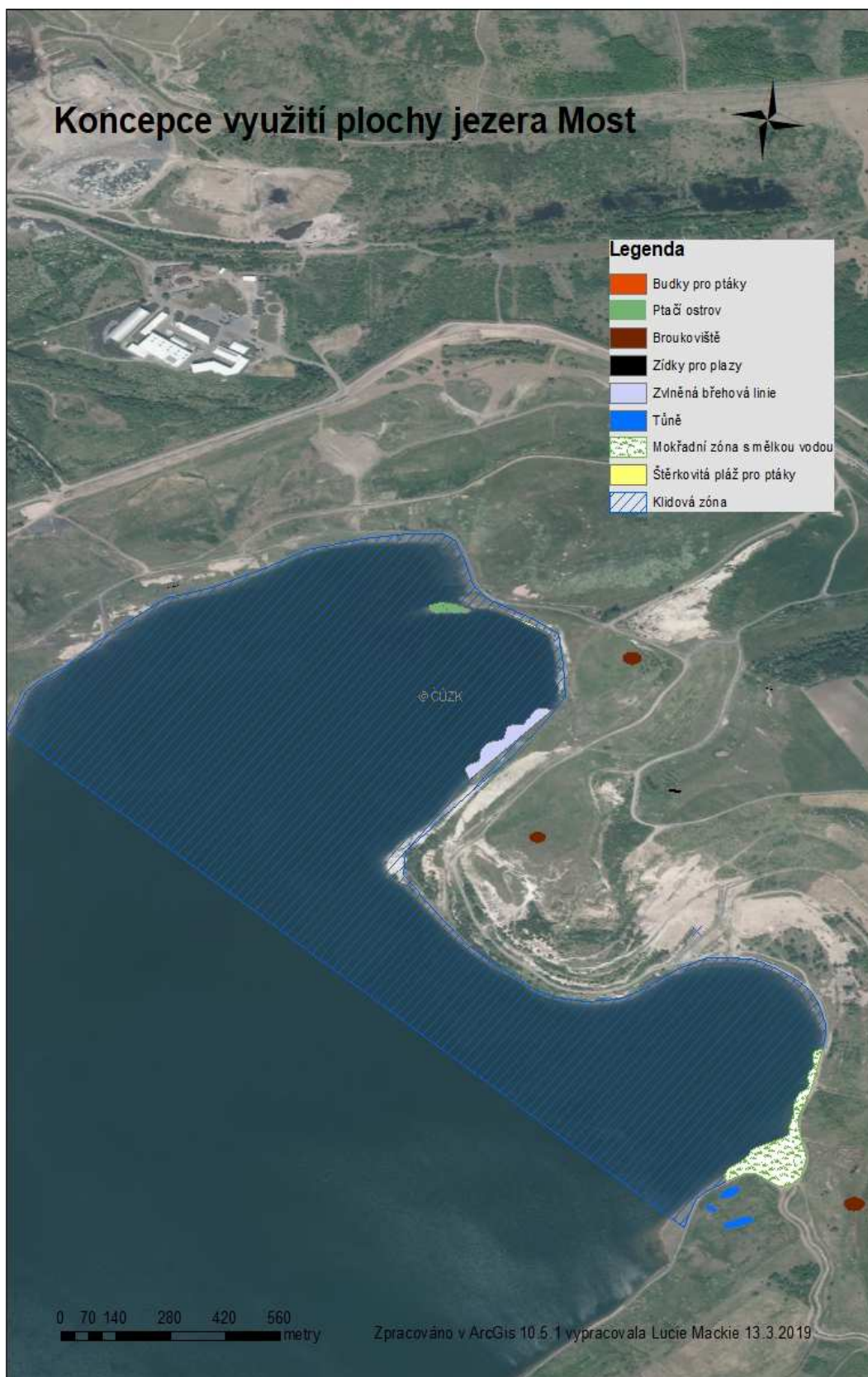
- Příloha 1: Koncepce využití plochy jezera Most.
- Příloha 2: Klidová zóna – koncept rozložení – celkový pohled na jezero Most.
- Příloha 3: Klidová zóna – koncept rozložení.
- Příloha 4: Klidová zóna –broukoviště, zídky pro plazy, tůň, zvlněná pobřežní linie přecházející do mokřadu.
- Příloha 5: Klidová zóna –ostrov pro ptáky, šterkovitá pláž pro ptáky a zvlnění břehové linie.



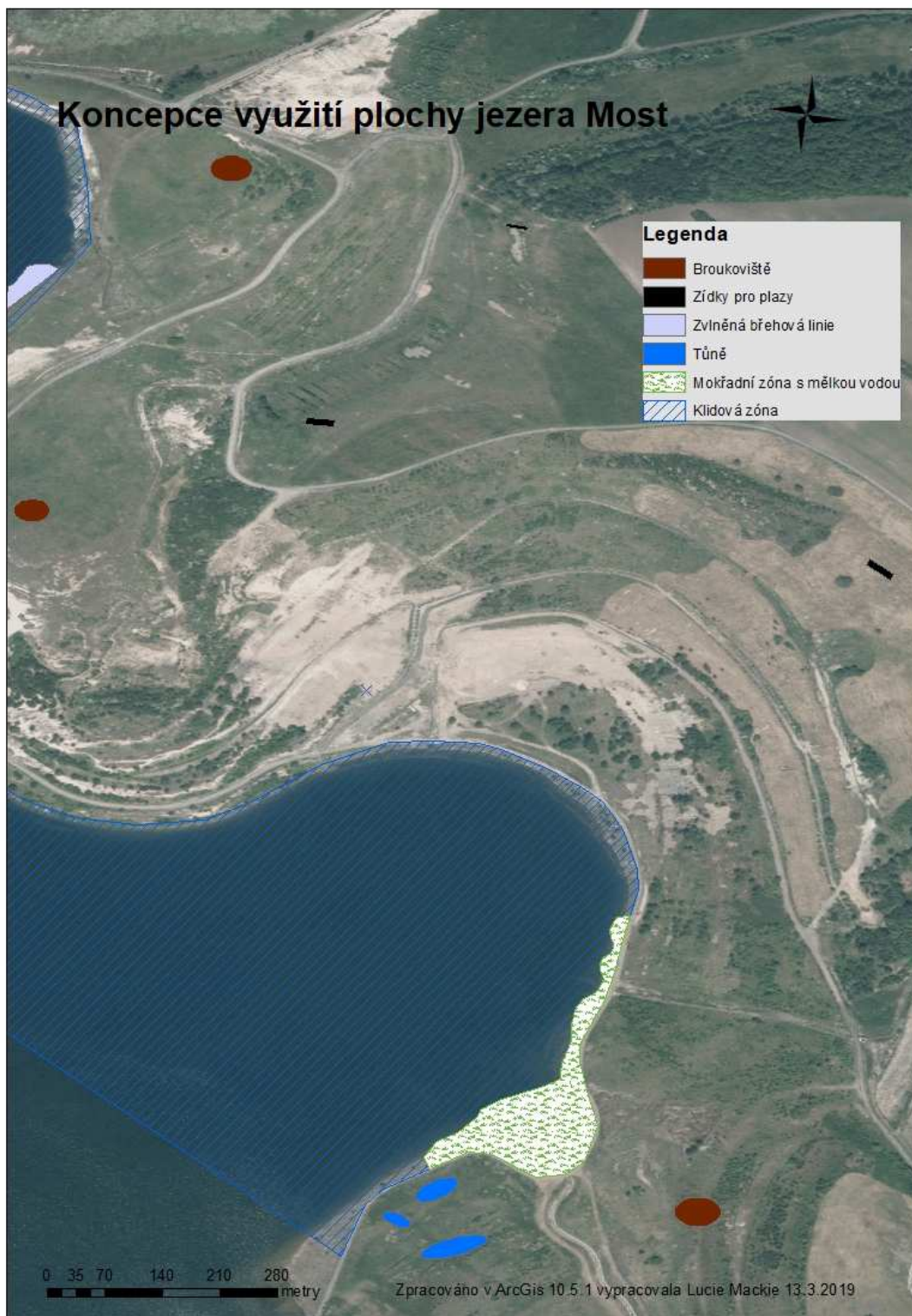
Příloha 1 Koncepce využití plochy jezera Most



Příloha 2 Klidová zóna – koncept rozložení – celkový pohled na jezero Most



Příloha 3 Klidová zóna – koncept rozložení



Příloha 4 Klidová zóna –broukoviště, zídky pro plazy, tůně, zvlněná pobřežní linie přecházející do mokřadu



Příloha 5 Klidová zóna –ostrov pro ptáky, štěrkovitá pláž pro ptáky a zvlnění břehové linie