

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

Katedra ekologie a životního prostředí



Aplikace oboru restaurační ekologie při těžbě štěrkopísku

v krajině údolní nivy řeky Moravy

Petra Hánlová

Diplomová práce

předložená

na Katedře ekologie a životního prostředí

Přírodovědecké fakulty univerzity Palackého v Olomouci

jako součást požadavků na získání titulu Mgr. v oboru

Ekologie a ochrana životního prostředí

Vedoucí práce: doc. Ing. Ivo Machar, Ph.D.

Olomouc 2020

„Těžební plochy jsou posledními místy v dnešní kulturní krajině, kde přežívá řada druhů rostlin a živočichů“ (Prach 2009).

Hánlová, P.: Aplikace oboru restaurační ekologie při těžbě štěrkopísku v krajině údolní nivy Moravy. Diplomová práce, Katedra ekologie a životního prostředí, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, 96 s.

Abstrakt

Tato práce se zabývá hodnocením míry poznatků z oboru restaurační ekologie na vybraných lokalitách těžby štěrkopísku v údolní nivě řeky Moravy v geografickém regionu střední Moravy. Cílem práce bylo provést analýzu studovaných lokalit za pomoci unikriteriálního hodnocení jednotlivých záměrů těžby. Důraz byl kladen zejména na využití spontánní či řízené sukcese při obnově území po těžbě. Provedené vyhodnocení bylo využito pro návrh konkrétní aplikace obecných zásad ekologie obnovy do ekologické optimalizace plánů rekultivace těžebních prostorů po těžbě štěrkopísku.

Klíčová slova: těžba, štěrkopískovny, spontánní sukcese, restaurační ekologie, rekultivace

Hánlová, P.: Applying of Restoration Ecology to sand-gravel mining in Morava River floodplain. Diplomová práce, Katedra ekologie a životního prostředí, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, 96 s.

Abstract

This thesis deals with evaluation of the level of knowledge in the field of restoration ecology in the chosen gravel mining locations in the water meadow of the river Morava in the geographic region of the central Morava. The aim of the thesis was to perform an analysis of the studied locations with the help of an uni-criterial evaluation of individual mining plans. Emphasis was especially placed on the usage of spontaneous or controlled succession in the restoration of the land after mining. The performed evaluation was used for the design of a specific application of the general principles of ecology restoration to ecologic optimization of the plans of recultivation of mining areas after gravel extraction.

Key words: mining, sand-gravel pits, spontaneous succession, restoration ecology, land reclamation

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Aplikace oboru restaurační ekologie při těžbě štěrkopísku v krajině údolní nivy řeky Moravy vypracovala samostatně s použitím odborné literatury za odborného vedení doc. Ing. Ivo Machara, Ph.D.

V Olomouci dne:

.....

Petra Hánlová

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu práce doc. Ing. Ivo Macharovi za jeho odborné vedení, vstřícnost, ochotu, cenné rady a morální podporu v náročných chvílích. Dále bych také chtěla poděkovat své rodině za jejich velkou podporu v rámci celého studia.

Obsah

1	Úvod	13
2	Teoretická východiska	15
2.1	Technické rekultivace	16
2.2	Biologická rekultivace	17
2.2.1	Zemědělská rekultivace	17
2.2.2	Lesnická rekultivace	18
2.2.3	Vodohospodářské (hydrické) rekultivace	20
2.2.4	Ostatní rekultivace	21
2.3	Ekologie obnovy	22
2.4	Legislativní rámec	26
3	Metodika a materiál	29
3.1	Unikriteriální hodnocení jednotlivých lokalit	29
3.2	Popis studovaných lokalit	32
4	Výsledky	34
4.1	Lokalita č. 1 – DP Tovačov IV - Remízek	34
4.1.1	Vyhodnocení kritérií ekologických	35
4.1.2	Vyhodnocení kritérií krajinářských	37
4.1.3	Vyhodnocení kritérií klimatických a hydrologických	39
4.1.4	Vyhodnocení kritérií zdravotních a hygienických	39
4.1.5	Vyhodnocení kritérií sociálních	40
4.1.6	Vyhodnocení kritéria ekonomického hodnocení	41
4.2	Lokalita č. 2 – DP Grygov – Tážaly	42
4.2.1	Vyhodnocení kritérií ekologických	43
4.2.2	Vyhodnocení kritérií krajinářských	44
4.2.3	Vyhodnocení kritérií klimatických a hydrologických	46
4.2.4	Vyhodnocení kritérií zdravotních a hygienických	47
4.2.5	Vyhodnocení kritérií sociálních	48
4.2.6	Vyhodnocení kritéria ekonomického hodnocení	48

4.3	Lokalita č. 3 – otevření nového DP Náklo II	50
4.3.1	Vyhodnocení kritérií ekologických	50
4.3.2	Vyhodnocení kritérií krajinářských	52
4.3.3	Vyhodnocení kritérií klimatických a hydrologických	54
4.3.4	Vyhodnocení kritérií zdravotních a hygienických	55
4.3.5	Vyhodnocení kritérií sociálních	56
4.3.6	Vyhodnocení kritéria ekonomického hodnocení	57
4.4	Lokalita č. 4 –Dobývání ložiska Mohelnice 4	59
4.4.1	Vyhodnocení kritérií ekologických	60
4.4.2	Vyhodnocení kritérií krajinářských	61
4.4.3	Vyhodnocení kritérií klimatických a hydrologických	63
4.4.4	Vyhodnocení kritérií zdravotních a hygienických	64
4.4.5	Vyhodnocení kritérií sociálních	65
4.4.6	Vyhodnocení kritéria ekonomického hodnocení	65
4.5	Referenční lokalita – Přírodní památka Chomoutovské jezero	67
4.5.1	Vyhodnocení kritérií ekologických	68
4.5.2	Vyhodnocení kritérií krajinářských	69
4.5.3	Vyhodnocení kritérií klimatických a hydrologických	72
4.5.4	Vyhodnocení kritérií zdravotních a hygienických	72
4.5.5	Vyhodnocení kritérií sociálních	73
4.5.6	Vyhodnocení kritéria ekonomického hodnocení	74
5	Diskuze a závěr	75
5.1.1	Srovnání lokality č. 1 a referenční lokality	75
5.1.2	Srovnání lokality č. 2 a referenční lokality	77
5.1.3	Srovnání lokality č. 3 a referenční lokality	78
5.1.4	Srovnání lokality č. 4 a referenční lokality	80
5.1.5	Srovnání všech studovaných lokalit včetně lokality referenční	82
6	Seznam použité literatury	88

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Hodnocení stupně ekologické stability – typy aktuální vegetace a stupeň jejich ekologické stability na lokalitě č. 1.	37
Tabulka 2 - Výsledné bodové ohodnocení DP Tovačov – Remízek.....	41
Tabulka 3 - Hodnocení stupně ekologické stability – typy aktuální vegetace a stupeň jejich ekologické stability na lokalitě č. 2.	44
Tabulka 4 - Výsledné bodové ohodnocení DP Grygov - Tážaly.....	49
Tabulka 5 - Hodnocení stupně ekologické stability – typy aktuální vegetace a stupeň jejich ekologické stability na lokalitě č. 3.	52
Tabulka 6 - Výsledné bodové ohodnocení DP Náklo II.	58
Tabulka 7 - Hodnocení stupně ekologické stability – typy aktuální vegetace a stupeň jejich ekologické stability na lokalitě č. 4.	62
Tabulka 8 - Výsledné bodové ohodnocení dobývání ložiska Mohelnice 4.	66
Tabulka 9 - Hodnocení stupně ekologické stability – typy aktuální vegetace a stupeň jejich ekologické stability na referenční lokalitě.	70
Tabulka 10 - Výsledné bodové ohodnocení referenční lokality PP Chomoutovské jezero.	74
Tabulka 11 - Hodnoty získané unikriteriálním hodnocením včetně jejich přepočítání na procenta.	84

Seznam obrázků

Obrázek 1- Graficky znázorněny hlavní procesy uvažované v ekologii obnovy (zdroj: Bradshaw 1987 in Perrow & Davy 2002, upraveno).	23
Obrázek 2 - Přehled rekultivačních variant a hlavní kritéria hodnocení rekultivací (Kovář et. al 2011, upraveno).	29
Obrázek 3 - Příklad unikriteriálního hodnocení Radovesické výsypky (Kovář et. al 2011, upraveno).	31
Obrázek 4 - Mapa studovaných lokalit (www.mapy.cz, upraveno).	32
Obrázek 5 - Mapa znázorňující zájmové území (červené šrafování) DP Tovačov IV – Remízek (www.geoportal.gov.cz, upraveno).	34
Obrázek 6 - Mapa (vlevo) z III. vojenského mapování 1869-1885 (www.geoportal.gov.cz, upraveno).	38
Obrázek 7 - Ortofotomapa (uprostřed) z 50. let (www.geoportal.gov.cz, upraveno).	38
Obrázek 8 - Aktuální letecká ortofotomapa (vpravo), ČÚŽK (www.geoportal.gov.cz, upraveno).	38
Obrázek 9 - Mapa znázorňující zájmové území (červené šrafování) DP Grygov - Tážaly (www.geoportal.gov.cz, upraveno).	42
Obrázek 10 - Mapa (vlevo) z III. vojenského mapování 1869-1885 (www.geoportal.gov.cz, upraveno).	45
Obrázek 11 - Ortofotomapa (uprostřed) z 50. let (www.geoportal.gov.cz, upraveno).	45
Obrázek 12 - Aktuální letecká ortofotomapa (vpravo), ČÚŽK (www.geoportal.gov.cz, upraveno).	45
Obrázek 13 - Mapa znázorňující zájmové území (červené šrafování) DP Náklo II (www.geoportal.gov.cz, upraveno).	50
Obrázek 14 - Mapa (vlevo) z III. vojenského mapování 1869-1885 (www.geoportal.gov.cz, upraveno).	53
Obrázek 15 - Ortofotomapa (uprostřed) z 50. let (www.geoportal.gov.cz, upraveno).	53
Obrázek 16 - Aktuální letecká ortofotomapa (vpravo), ČÚŽK (www.geoportal.gov.cz, upraveno).	53
Obrázek 17 - Mapa znázorňující zájmové území (červené šrafování) ložisko Mohelnice 4 (www.geoportal.gov.cz, upraveno).	59
Obrázek 18 - Mapa (vlevo) z III. vojenského mapování 1869-1885 (www.geoportal.gov.cz, upraveno).	62
Obrázek 19 - Ortofotomapa (uprostřed) z 50. let (www.geoportal.gov.cz, upraveno).	62
Obrázek 20 - Aktuální letecká ortofotomapa (vpravo), ČÚŽK (www.geoportal.gov.cz, upraveno).	62
Obrázek 21 - Mapa znázorňující Chomoutovské jezero, červeně je vyznačeno Velké jezero, modře vyznačeno Malé jezero a zeleně označeny mokřady (www.geoportal.gov.cz, upraveno).	67
Obrázek 22 - Mapa (vlevo) z III. vojenského mapování 1869-1885 (www.geoportal.gov.cz, upraveno).	71
Obrázek 23 - Ortofotomapa (uprostřed) z 50. let (www.geoportal.gov.cz, upraveno).	71
Obrázek 24 - Aktuální letecká ortofotomapa (vpravo), ČÚŽK (www.geoportal.gov.cz, upraveno).	71
Obrázek 25 - Graf srovnání lokality č. 1 a referenční lokality.	76
Obrázek 26 - Graf srovnání lokality č. 2 a referenční lokality.	77
Obrázek 27 - Graf srovnání lokality č. 3 a referenční lokality.	79
Obrázek 28 - Graf srovnání lokality č. 4 a referenční lokality.	80
Obrázek 29 - Graf srovnání všech 4 studovaných lokalit a referenční lokality.	82

Seznam použitých zkratk

AOPK ČR	Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky
BAP	Biodiversity Action Plan
DP	Dobývací prostor
EIA	Vyhodnocení vlivů na životní prostředí
EVL	Evropsky významná lokalita
CHKO	Chráněná krajinná oblast
CHOPAV	Chráněná oblast přirozené akumulace vod
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NPP	Národní přírodní památka
NRBC	Nadregionální biocentrum
NRBK	Nadregionální biokoridor
OOP	Orgán ochrany přírody
PO	Ptačí oblast
POPD	Plán otvirky, přípravy a dobývání
PP	Přírodní památka
PUPFL	Pozemek určený k plnění funkcí lesa
RBC	Regionální biocentrum
SPSR	Souhrnný plán sanace a rekultivace
ÚSES	Územní systém ekologické stability
ZPF	Zemědělský půdní fond

1 Úvod

S pojmem restaurační ekologie nebo také ekologie obnovy se v aplikované ekologii setkáváme již několik desetiletí. Obor ekologie obnovy napomáhá k řešení jednoho z klíčových problémů kulturní krajiny – jak rekultivovat místa narušená těžbou nerostných surovin. Získávání nerostných surovin, jež jsou přírodním neobnovitelným zdrojem se vyvíjelo paralelně s vývojem moderní lidské společnosti již v pravěku. Avšak zásadní zlom přišel v éře antropocénu, s intenzifikací těžby a využíváním těžké techniky a tím spojenými značnými zásahy do krajiny. Obor ekologie obnovy indikuje, že na těžbou narušená místa v kulturní krajině bychom neměli apriori nahlížet jako na místa, která jsou zcela zdevastovaná a nejsou nadále schopna poskytnout optimální podmínky pro život. Ba naopak se ukazuje, že tato místa mohou v některých případech být z hlediska ochrany biodiverzity významnými refugii pro planě rostoucí rostliny a volně žijící živočichy. Jednou z nejdůležitějších podmínek ekologie obnovy je, si uvědomit, jak fungují ekosystémy a jak jejich organismy interagují s jejich prostředím (Perrow & Davy 2002). Hlavním předpokladem úspěšné rekultivace z hlediska oboru ekologie obnovy je především spolupráce obou stran (těžaři a ochránci přírody), dále pak sladění návrhů ochrany přírody s možnostmi technologie těžby a neméně důležité je uplatnění zkušeností odjinud, ke kterým nám nejlépe poslouží referenční lokality, resp. lokality, na kterých již obnova po těžbě proběhla včetně jejich referenčních ekosystémů. Před zahájením projektu obnovy je nutné definovat cílový ekosystém, kterého se docílí za pomoci takových metod a kombinací postupů, díky kterým budou plochy a zejména jejich cenné části obnovovány velmi citlivě, a to přírodě blízkými způsoby.

Potenciál přírodě blízké obnovy není stále využíván, a to i přesto, že spontánní sukcese byla uváděna již od počátku 80. let, jako vhodná a především levná metoda (Jongepierová et al. 2012). Stále převažují technické postupy, které jsou finančně velmi nákladné a ve většině případech i naprosto nevhodné. Ekologická obnova je však v posledních letech jednou z hlavních otázek mezinárodních politik v oblasti biologické rozmanitosti. Strategický plán pro biodiverzitu na období 2011-2020 obsahuje 20 hlavních cílů (tzv. Aichi cíle), definoval jako jeden z hlavních cílů obnovit nejméně 15% degradovaných ekosystémů (CHM, 2020). Jedním ze strategických cílů

státní politiky životního prostředí České republiky pro období 2012-2020 je ochrana a udržitelné využívání půdy a horninového prostředí (MŽP 2019). Specifickým cílem je pak prevence a zahlazování negativních důsledků hornické činnosti a těžby nerostných surovin. Naplněním tohoto cíle se rozumí zajištění, aby negativní vliv na životní prostředí během těžby a po jejím ukončení byl co nejnižší. Součástí moderního přístupu k rekultivaci území po těžbě musí být zvyšování podílu přírodních ploch s využitím přírodě blízkých postupů rekultivace, zejména uplatnění rekultivačních postupů využívajících samovolné nebo řízené sukcese. Pro představu v roce 2018 bylo v České republice ponecháno bez rekultivace zhruba 500 km², oproti tomu v roce 2001 rozloha míst ponechaných bez rekultivace činila přibližně 800 km² (Céza et. al 2018).

Cílem této diplomové práce je analýza a vyhodnocení míry aplikace poznatků z oboru restaurační ekologie na vybraných lokalitách těžby štěrkopísku v údolní nivě řeky Moravy v geografickém regionu střední Moravy. Jako referenční lokalita v této diplomové práci byla stanovena lokalita PP Chomoutovské jezero v Litovelském Pomoraví. Provedené vyhodnocení potom bude využito pro návrh konkrétní aplikace obecných zásad ekologie obnovy do ekologické optimalizace plánů rekultivace těžebních prostorů po těžbě štěrkopísku. Důraz při aplikaci zásad ekologie obnovy v jednotlivých lokalitách bude směřován na rozsah uplatnění přirozené sukcese v rekultivačním procesu.

2 Teoretická východiska

V této kapitole jsou za pomoci literární rešerše popsány jednotlivé rekultivační metody. Již před zahájením samotné těžby vyvstává otázka, jak budou po jejím ukončení místa rekultivována. Dle vyhlášky č. 172/1992 Sb. se již k samotnému návrhu na stanovení dobývacího prostoru přikládá souhrnný plán sanace a rekultivace obsahující návrh řešení komplexní úpravy území a těžbou dotčených územních struktur. Zvolením vhodné rekultivační metody mohou vzniknout nová stanoviště, která se stanou útočištěm biologické rozmanitosti s mnohem vyšší přírodní hodnotou, než tomu bylo před zahájením těžby (Brus et. al 2020). Rekultivační projekty by měly být plánovány především na základě vědeckých podkladů a zhodnocením každé konkrétní lokality (Jongepierová et. al 2012). Předpokladem úspěchu je zájem obou stran (těžař i ochranář), znalost území z hlediska OP, uplatnění zkušeností odjinud a sladění návrhů ochrany přírody s možnostmi technologie těžby. Dále je pak zásadní dohoda mezi těžařskými a rekultivačními firmami, báňským úřadem, místně příslušnými orgány státní správy v oblasti OP, ochrany zemědělského půdního fondu a lesního hospodářství a vlastníky pozemku (Gremlica et. al 2013). Plány sanací a rekultivací, jež se schvalují před začátkem těžby a které obsahují rekultivační postupy se musejí přizpůsobovat aktuálnímu stavu lokality, jelikož již za zády těžby vznikají nové biotopy, které často nabízejí sekundární stanoviště pro různé druhy, jež jsou v běžné krajině ohroženy (Kolář et. al 2017). Území narušená těžbou mohou být rekultivována mnoha způsoby, v praxi je pak možná i jejich kombinace. Post-těžební krajinu je potřeba rekultivovat takovým způsobem, aby z hlediska rehabilitované struktury došlo k prolnutí s okolní krajinou, která nebyla těžbou nerostných surovin dotčena, a ke kterému může dojít pouze za předpokladu pochopení geomorfologických vlastností krajiny a použití erozních modelů (Hancock et al. 2003). Velké těžební oblasti jsou spojeny se složitými environmentálními problémy, jako je ztráta nebo stoupání podzemních vod, okyselení a akumulace železa ve vodních útvech, riziko sesuvů půdy a další (Syrbe 2015). Škody vzniklé na krajině v důsledku těžby mohou být odstraněny komplexní úpravou dotčeného území a územních struktur za pomoci technických rekultivací.

2.1 Technické rekultivace

Rekultivace technického charakteru zahrnují náročné terénní úpravy, protierozní opatření, hydromeliorační a hydrotechnická opatření a jejich cílem je vytvoření vhodných podmínek pro následující biologickou rekultivaci (Pokorný et. al 2001). V České republice rekultivace tohoto typu převládají, přičemž tento trend vede k homogenitě prostředí a ničí rozmanitost stanovišť (Dolezalova et. al 2012). Terénní úpravy jsou prováděny v několika fázích, v první fázi dochází ke stabilizaci substrátu, následně je povrch přemodelován a jsou odstraněny veškeré nerovnosti včetně výplně depresí (Jongepierová et. al 2012). V poslední fázi je lokalita zavezena orníci. Tento postup výběru zeminy pomáhá vytvořit plochu s hospodářskou funkcí a je to úplný opak vytváření přírodě blízkých ploch (Schneider & Lampartová 2013). V důsledku zavezení plochy úrodným substrátem dochází k rozšíření invazivních a expanzivních druhů (Hodačová & Prach 2003).

U pískoven pak bývají strhávány svislé těžební stěny po celé jejich délce a následně upravovány do bezpečných sklonů a převrstvovány skrývkou podorniční vrstvou a orníci. Při použití technických rekultivací dochází k rapidnímu snížení morfologické diverzity terénu a následné devastaci hodnotných biotopů, jelikož nové biotopy vznikají v příhodných lokalitách již za zády těžby (tj. po dobu těžby, nikoli až po jejím ukončení) nebo před započatím rekultivačních prací (Gremlica et. al 2013).

V současné době je hlavním problémem technických rekultivací z pohledu oboru ekologie obnovy opomíjení a nesprávné stanovení využitelného potenciálu lokalit, včetně jejich hydrogeologických, fyzikálně-chemických, přírodních a krajinných faktorů (Mazur-Belzyk K. 2019). Technické rekultivace jsou nutné zejména na místech, kde hrozí eroze, či kontaminace a kde žádoucí specifické využití.

2.2 Biologická rekultivace

Po technické rekultivaci, která zahrnovala terénní úpravy a překrytí povrchu silnou vrstvou eutrofního materiálu následuje biologická rekultivace. Ve střední Evropě se dává přednost biologickým rekultivacím před přírodě blízkou obnovou. Post-těžební plochy jsou přetvářeny na orné půdy, lesní pozemky nebo vodní plochy (Paulo 2008). Kontaminace těžkými kovy, nízká hodnota pH a vysoká heterogenita substrátu, to jsou stresové faktory, které se často vyskytují na těžbou narušených místech a ztěžují biologickou rekultivaci (Lhotakova et. al 2013). Stěžejní biologickou částí rekultivace je vhodná obnova degradovaných půd, a to z důvodu utužení půd v důsledku mechanického pojezdu při rekultivacích a následnému omezení infiltrace vody do půdy, což vede k erozi (Pokorný et. al 2001). Jedním z aspektů, který je u většiny rekultivačních projektů zcela opomíjen je biologická rozmanitost. Absence cenných stanovišť a s nimi i vzácných a ohrožených druhů vede ke kolonizaci těchto míst zcela běžných druhů, což vede k nízké biologické hodnotě těchto území (Wiegleb et. al 2013).

2.2.1 Zemědělská rekultivace

Hlavními předpoklady pro zemědělskou rekultivaci je dostatečné množství vhodného půdotvorného substrátu, rovinný terén, návaznost rekultivované plochy na již stávající zemědělské plochy a rozdělení vytvořených zemědělských ploch ekostabilizačními prvky, které by se mohly stát základními prvky územního systému ekologické stability (ÚSES) lokálního významu (Kryl et. al 2002). Pokud dotčené plochy před zahájením těžby plnily zemědělskou funkci, pak se po jejím ukončení předpokládá právě zemědělská rekultivace. Zákon č. 334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu (ZPF) stanovuje, že dočasné vynětí půdy ze ZPF je možné pouze tehdy, pokud bude po ukončení těžby opět navracena do ZPF. Ze zákona je ale možné bývalé plochy ZPF rekultivovat i jinými způsoby, a to např. zalesněním či zřízením vodní plochy, přičemž takto rekultivované plochy jsou trvale vyňaty ze ZPF (Zákon č. 334/1992 Sb.). Výsledky zemědělských rekultivací mohou být pozemky s ornou půdou, trvalé travní porosty, popř. vinice, chmelnice a ovocné sady (Schneider & Lampartová 2013). Zemědělská rekultivace je dělena na rekultivaci přímou a nepřímou. Přímá rekultivace je prováděna bez překryvu povrchu výsypek a na

plochách, kde výsledkem rekultivací budou travnaté plochy, parky atp. U nepřímých rekultivací je povrch výsypek překryt ornici a uplatňují se na plochách, které budou sloužit k intenzivnímu zemědělství. S výběrem vhodné zeminy pomáhá klasifikace, která je rozděluje do pěti tříd, dle vhodnosti k dané rekultivaci (Štýs et. al 1981). Po navázce organické hmoty na plochu následuje orba, vláčení a smykování, po kterém přichází na řadu setí přípravných plodin a jejich následné zaorání a hnojení, poslední fází je pak pěstování cílových plodin či zatravnění pozemku. Přetváření ploch na zemědělské půdy je podporováno českou legislativou v důsledku zachování zemědělských ploch a hospodářských lesů, avšak mnohdy vznikají na místech k tomu zcela nevhodných a jsou náhradou půd s vysokou bonitou (Gremlica et. al 2013). Pro srovnání je na tom podobně post-těžební oblast v Dolních Lužicích v Německu, kde se potýkají s problémem rehabilitace území a 85% této oblasti je rekultivováno na zemědělské plochy a lesy a pouze 15% plochy bylo ponecháno spontánní sukcesi (Schulz & Wiegleb 2000). Oproti tomu například v Hesensku navrhovali obnovu krajiny po těžbě v souladu s BAP (Biodiversity Action Plan) a výsledky ukázaly, že zvolením vhodné metody obnovy cílových stanovišť po těžbě je možné vytvořit nová přírodní stanoviště, která se stanou útočištěm biologické rozmanitosti v kulturní krajině a mají ve výsledku vyšší ekonomickou hodnotu než tomu bylo před těžbou (Brus et. al 2020).

2.2.2 Lesnická rekultivace

Nejčastějším způsobem rekultivací na územích narušených těžbou je zalesňování o kterém se i do budoucna předpokládá, že bude nadále hojně využíváno. Lesnické rekultivace jsou zpravidla prováděny na místech, na kterých byla důsledkem těžby odňata lesní půda a dále pak tam, kde jsou nepříhodné podmínky reliéfu. Pro rekultivace lesnického charakteru je stěžejní zákon č. 289/1995 Sb. o lesích, a dále také vyhláška Ministerstva zemědělství ČR č. 77/1996 Sb., o náležitostech žádosti o odnětí nebo omezení a podrobnostech o ochraně pozemků určených k plnění funkcí lesa. Lesnická rekultivace je prováděna ve dvou fázích. V první fázi se provádí chemická a mechanická příprava půdy s následnou výsadbou dřevin a trvá zpravidla 1-3 roky, druhá fáze trvá zhruba po dobu 6 až 8 let a zahrnuje veškeré pěstební péče jako je hnojení, prořezávky, závlaha, oplocenky, (Gremlica et. al 2013). Lesnické rekultivace stěžuje fakt, že půdy na rekultivovaných plochách

mají nízký obsah organické hmoty a také sníženou pórovitost a proto se považuje za neoptimálnější variantu přípravy půdy zatravnění, a to minimálně rok před výsadbou (Schneider & Lampartová 2013). Zhutnělé půdy se vyznačují absencí velkých nekapilárních pórů, což má za následek narušení retenční schopnosti a provzdušnění půdy (Pokorný et. al 2001). U rekultivací lesnického typu je zásadní volit vhodnou skladbu druhů, které jsou původní, odpovídají zeměpisným polohám, nadmořské výšce a také morfologii terénu, opomíjení těchto zásad se jeví jako jeden z hlavních problémů, který v současné praxi stále přetrvává (Kohlova & Melicher 2017). Nejčastěji se zalesňuje borovicí lesní (*Pinus sylvestris*), která je vysazována v monokulturách (Vacek et. al 2018). Zásadním problémem se však jeví zalesňování těmito druhy – dub červený (*Quercus rubra*), topol kanadský (*Populus x canadensis*) a smrk pichlavý (*Picea pungens*), a to z důvodu, že jsou tyto druhy geograficky nepůvodní (Řehounková et. al 2007).

Za úspěšnou rekultivaci tohoto typu se považuje trvale udržitelný a ekologicky stabilní lesní ekosystém s použitím vhodných dřevin (Vymyslicka et. al 2013). Velmi dobře provedenou lesnickou rekultivaci můžeme vidět na parku Silesia, který se nachází v Polsku ve městě Chorzów, kde probíhala rozsáhlá těžba černého uhlí a která značně zdevastovala tamější krajinu. Po druhé světové válce zde proběhly sanační práce, díky kterým zde byl vybudován jeden z největších městských parků v Evropě. Jeho rozloha se rozkládá na ploše přes 620 ha a tvoří ho louky, lesy, rybníky a vodní nádrže. Park je zelenou oázou v centru největší polské průmyslové aglomerace Horního Slezska (Strzalkowski et. al 2017). Lesní porosty jež jsou uměle vysazovány bývají velice často porovnávány ve studiích s porosty, které vznikly spontánní sukcesí. Lesnická rekultivace se vyvíjí směrem k lesu téměř ve srovnatelném časovém horizontu jako spontánní sukcese, i druhová bohatost na dvou zkoumaných plochách se výrazně nelišila, avšak sukcesí ponechané plochy měly tendenci být rozmanitější s větším počtem druhů ochrany (Sebelikova et. al 2016). Dále je nutné podotknout, že druhy šířící se spontánně jsou mnohem lépe adaptované na místní podmínky, než druhy uměle vysazované (Vacek et. al 2018).

2.2.3 Vodohospodářské (hydrické) rekultivace

Z předchozích uvedených typů rekultivací jsou vodohospodářské rekultivace technicky nejnáročnější, jelikož zahrnují jak úpravy terénu, tak náročné stavební práce, pomocí kterých je vytvářen či upravován vodní režim na rekultivovaných plochách. Vytvořením vhodného vodního režimu na lokalitách je předpokladem pro úspěšné zemědělské a lesnické rekultivace (Stalmachová 1996). Postup hydrických rekultivací se řídí zákonem č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) a dále pak vyhláškou č. 590/2002 Sb. o technických požadavcích pro vodní díla. Hydrické rekultivace mohou být prováděny dvěma způsoby.

Prvním způsobem je odvodňování výsypkových ploch za pomoci odvodňovacích kanálů, šterkových odvodňovacích žeber, záchytných příkopů a drenů. Zbytkové jámy je také možné ponechat beze změn nebo zpětně zasypat zeminami, avšak především u velkých zbytkových jam je zpětné zasypání náročné, a to jak z hlediska ekonomického, tak i technického (Routa 2009). Tento způsob vodohospodářské rekultivace je prováděn v případech, kdy na lokalitách nelze docílit požadovaného vodního režimu, zpravidla se jedná o výsypky a svahy zbytkových jam (Schneider & Lampartová 2013).

Druhým způsobem, který je v posledních letech nejčastěji využíván je zatápění zbytkových jam po ukončení těžby vodou. Jedním z důvodů je fakt, že ložiska šterkopísku se často vyskytují v nivách velkých vodních toků, které tak slouží k napájení. Prostory těžeben se samovolně zaplavují podzemní vodou z okolních zvodnělých písčitých šterků (Potočářová & Kuchovský 2010). Dále je tento způsob rekultivace využíván v případech, kdy těžba probíhala pod hladinou podzemní vody, a v takových případech pak není možné plochu rekultivovat zpět na les, louku či pole (Řehounek et. al 2007).

Biotopy šterkopískových jezer jsou potenciálními útočišti pro významná společenstva a druhy vázanými na písčiny a oligotrofní mokřady, a v mnoha případech slouží jako významná hnízdiště vodních ptáků (Řehounek et. al 2015). Proto je nutné stanovit managementová opatření na jednotlivých částech těchto antropogenně utvořených jezerech. Hlavní cíle managementu

konkrétní lokality by měly vycházet z rozhodnutí, zda bude v lokalitě upřednostněn zájem ochrany přírody nad rekreací, či naopak (Krivackova & Cizkova 2008).

Například v Dánsku probíhá v současné době několik studií, které porovnávají druhovou bohatost v jezerech vzniklých v důsledku těžby s druhovou bohatostí v přírodních jezerech (Sondergaard et. al 2018). V Polsku bylo hydricky rekultivováno několik post-těžebních oblastí (např. Przykona, Janiszew, Kozmin, Glowy, Adamow, Kozmin Koncowy, Wladyslawow). Vodní nádrže mají řadu funkcí, a to meliorační, retenční, roli protipovodňového opatření, dále pak mohou posloužit pro rekreační a sportovní účely. V důsledku zadržetí vody v krajině pak tato jezera mohou významně přispívat ke změně mikroklimatu v post-těžebních oblastech. V Polsku byl vytvořený program zvaný – Small Water Retention Program in Forests (lowlands), který iniciuje zvyšování retence a předcházení povodním a suchům v lesních ekosystémech v nížinách (Stachowski et. al 2018).

V České republice jsou to severní Čechy, kde jsou hydrické rekultivace nejvíce využívány při zahlazování stop po těžbě, konkrétně se jedná o Ústecký kraj, ve kterém se nachází i jezero Milada, které bylo první velkou hydrickou rekultivací na našem území (Brejcha & Vagnerová 2014). V současné rekultivační praxi se jeví jako zásadní problém především nedostatečná znalost ekologických vazeb a jejich funkcí, což mnohdy vede ke zcela nevhodné výsadbě dřevin v litorální zóně, v dalších případech pak může být i absence litorálních zón či jejich nedostatečná plocha, a to z důvodu hloubky vodní nádrže. Jako nejvhodnější varianta hydrické rekultivace se jeví vytvořit periodicky zaplavované vodní tůně a mokřady, jelikož mokřady patří globálně k nejvíce ohroženým ekosystémům (Machar et. al 2014).

2.2.4 Ostatní rekultivace

Ostatní rekultivace využívají jednotlivé i kombinované technické postupy všech předchozích typů rekultivací. Tento typ rekultivace je vytvářen za účelem funkčního využití ploch, které mohou plnit jak funkci estetickou tak i rekreační, dále se pak jedná o plochy ke sportovnímu využití (Routa 2009). Do ostatních rekultivačních činností zahrnujeme tvorbu krajinnotvorných prvků zeleně

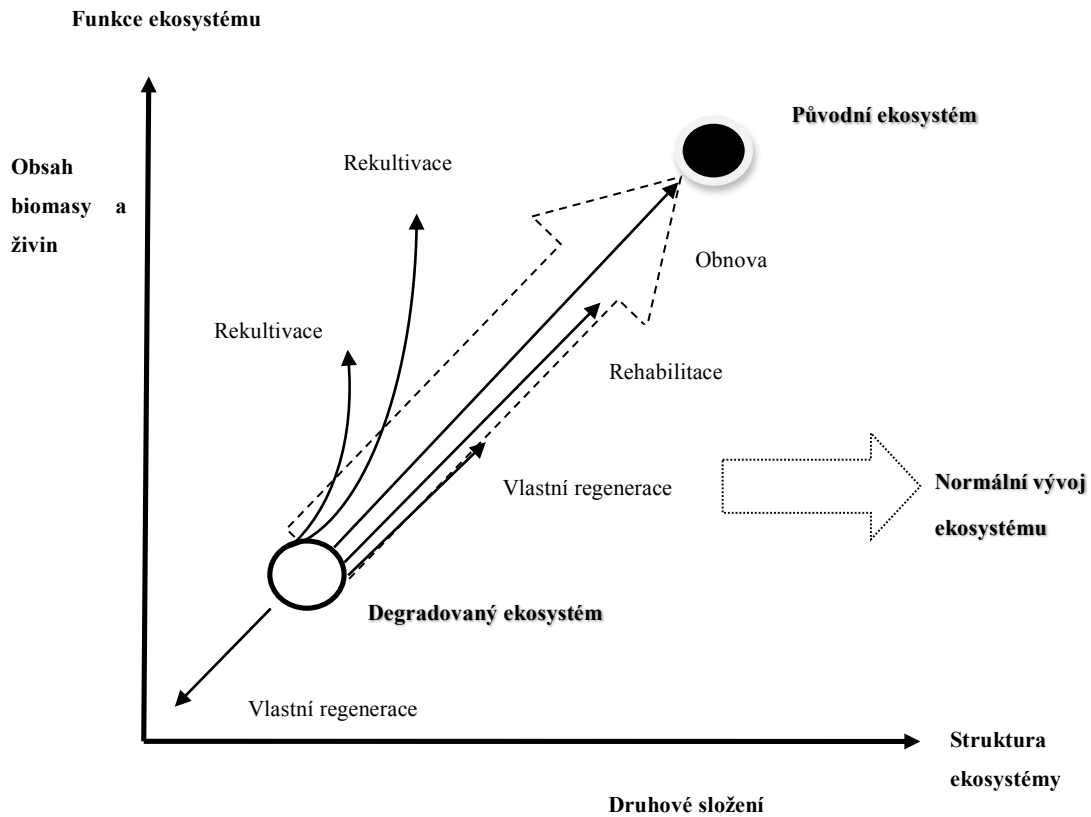
(parky, plochy příměstské zeleně, stromořadí podél cest, ovocné sady, lesíky a remízky) rostoucí mimo les, která má vést ke zvýšení biodiverzity a posílení ekologické stability, avšak v rekultivační praxi nově vytvořená kulturní krajina mnohdy zcela postrádá přírodní a přírodě blízké ekosystémy. Jako výhodou se zde však jeví fakt, že pro zřízení ploch k rekreačnímu využití nemusí být zabírána další plocha v dnes již tak zastavěné krajině (Vráblíková et. al 2009). Jako příklad zde opět můžeme uvést zdevastovanou krajinu těžbou v polském Chórzowe, který byla rekultivována na městský park Silesia o celkové rozloze 620h ha (Strzalkowski et. al 2017). Dále pak vytěžené jámy, mohou sloužit jako legální skládky odpadu, včetně komunálního (Štýs et. al 1981). Ve většině případech se ale jedná zejména o skládky nelegální, tzv. černé skládky (Řehouňková et. al 2007).

2.3 Ekologie obnovy

Snaha a pokusy o obnovu degradovaných míst v důsledku lidské činnosti tu byly již před více než sto lety. Jeden z nejznámějších a revolučních experimentů ekologické obnovy, provedl profesor Aldo Leopold v roce 1935 na své farmě ve Wisconsinu, kde na silně degradovaných půdách, které byly důsledkem dlouhodobého sucha a nevhodných zemědělských metod tzv. Dirty Thirties, vysázel se svou rodinou tisíce borovic a pokusil se tak o obnovu prérií, která doposud stále probíhá (The Aldo Leopold Foundation 2019). Oficiálně však tyto snahy a pokusy můžeme nazvat ekologií obnovy (restoration ecology) až od 80. let 20. století. Byli to John Aber a William Jordan, kteří uspořádali první mezinárodní setkání na toto téma na Univerzitě ve Wisconsinu, která byla místem pokusů, které zde vytvářel Aldo Leopold pro svůj experiment (Perrow & Davy 2002).

Při bližším studiu restaurační ekologie se můžeme setkat s těmito pojmy – ekologie obnovy (restoration ecology) a ekologická obnova (ecological restoration). Ekologie obnovy se zabývá vědeckými výzkumy principů a technik, zatímco ekologická obnova zahrnuje širokou škálu činností souvisejících s nápravami degradovaných ekosystémů (Hobbs 2017). Následující obrázek č. 1 popisuje různé termíny jako je restaurování, rekultivace, rekonstrukce, realokace či rehabilitace. Jsou to různé pojmy dvou hlavních charakteristik struktury a funkce. Pokud dojde k degradaci ekosystému, obě tyto vlastnosti jsou obvykle sníženy, i když ne nutně stejně. Restaurace (obnova) se používá v úzkém smyslu a znamená úplné navrácení ekosystému do jeho

původního stavu, pokud jde o strukturu a funkci. U celé řady dalších pojmů včetně rehabilitace však tohoto cíle není dosaženo a původní ekosystém je pak nahrazený jiným.



Obrázek 1- Graficky znázorněny hlavní procesy uvažované v ekologii obnovy (zdroj: Bradshaw 1987 in Perrow & Davy 2002, upraveno).

V České republice byl termín ekologie obnovy – jakožto vědecká disciplína, oficiálně představen v polovině 90. let. Problémem, který však přetrvává od samého počátku až doposud je, že většina navrhovaných či dokončených rekultivací je technického charakteru, a které neberou zřetel na přírodní procesy a vědecké poznatky (Prach 1995). Což se zcela míjí s účinkem ekologické obnovy, která si klade za cíl obnovit poškozené či zcela zničené ekosystémy, a to tak, aby zpět získaly své ekologické funkce (Andel & Aronson 2012). Post-těžební místa mají velký potenciál se obnovit

přirozeně a mohou na nich vzniknout zcela nové ekosystémy, a to z důvodu nových půdních podmínek (Laarmann et. al 2015). Potenciál přirozené obnovy lze předpokládat až na 100% plochy na těžbou narušených místech, v současné době se však přirozené obnově ponechává přibližně 30% z celkové plochy území, výjimkou pak mohou být menší těžebny, které se zpět do krajiny začleňují snáze a je tedy možné ponechat celou jejich plochu spontánní sukcesi (Starý et.al 2011). Plochy s obnaženým pískem mohou posloužit jako útočiště pro vzácné druhy, které se nemohou vyskytovat v okolní krajině v důsledku zániku vhodných stanovišť (Růžičková & Hykel 2019).

Projekty ekologické obnovy se liší svými cíli a také způsoby jejich dosažení. Co je však stěžejním bodem každého takového projektu je, jak bude vypadat cílový ekosystém, jelikož druhové složení je životně důležitým atributem každého ekosystému. V souladu s tím má ekologická obnova často za cíl své původní nebo „přirozené“ druhové složení (Rydgren et. al 2019). Při definování cílového ekosystému či společenstva je často vybrán nějaký druh "přirozeného" stavu před narušením nebo nám mohou pomoci referenční ekosystémy, který jsou bez narušení a nachází se na obdobném stanovišti, nejlépe pak v blízkém okolí (Wiegleb et. al 2013). Dále se pak může jednat o obnovu struktury krajiny či zvýšení přírodní hodnoty narušeného území (Řehounek et. al 2015). Přírodě blízký způsob obnovy je založený na využití spontánní či řízené sukcese, popřípadě na managementových zásadách, díky nimž je možné posílit ohrožené druhy či společenstva (Gremlica et. al 2013).

Spontánní sukcese je ze všech výše uvedených způsobů rekultivací finančně nejúspornějším a zároveň nejjednodušším způsobem obnovy, a je vhodná na místech, kde podmínky prostředí po dokončené těžbě nejsou extrémní (Prach & Hobbs 2008). Na jejím počátku se uplatňují jednoleté druhy, které se liší v závislosti na typu stanoviště a klimatických faktorech. Jednoleté druhy doprovází na stanovištích také vytrvalé druhy a trávy, které zhruba po 10 letech dominují na všech typech stanovišť společně s vytrvalými širokolistými bylinami. Celková pokryvnost pozemků se zvyšuje, z 10% celkové plochy v prvním roce přibližně na 80% v pátém roce (Rebele & Lehmann 2002). Výsledkem přírodě blízké obnovy je ve většině případech les. Výjimkou jsou však zaplavená a litorální stanoviště, která směřují k porostům rákosin a vysokých

ostřic a dále teplé klimatické oblasti T2 a T4 (nejteplejší a nejsušší oblasti České republiky) ve kterých pozdní sukcesní stádium připomíná lesostep (Řehounek et. al 2015; Quitt 1971). Dalším pozorovaným jevem, vyskytujícím se u štěrkopískoven ležících v nivách velkých řek, je převaha ruderálních druhů v sukcesi. Jejich výskyt je na rozdíl od druhů invazivních pozorovaný pouze prvních pár let od počátku sukcese a postupem času dochází k jejich ústupu. Nejvýhodnějším stádiem pro uchycení invazivních druhů je právě iniciální stádium sukcese, a to z důvodu vhodných abiotických podmínek - vlhkost, dostatek živin (Kočár 1997).

V posledních letech je zaznamenán posun od spontánní sukcese k **sukcesi řízené**. Usměrněním můžeme sukcesi brzdit, blokovat, či vracet zpět na začátek, a tím tak udržovat určitá stadia sukcese, zejména ta, kdy je sukcese nejbohatší na druhy. Sukcese je v tomto případě usměrňovaná pomocí managementových zásahů (odstraňováním invazivních druhů, dosev či výsadba druhů žádoucích, přenos biomasy ze zachovalých stanovišť v blízkém okolí), a to ve prospěch některých významných druhů, společenstev či cenných stanovišť (Řehounek et. al 2015). Tyto managementové zásahy a monitorování vývoje na lokalitách ponechaných přirozené obnově jsou velmi důležité. Výhodou přirozené obnovy je přirozený potenciál, a to téměř až na 100% těžbou narušených místech, dále pak mnohem vyšší biodiverzita a především to, že celý tento proces je nízkonákladový. V některých případech je žádoucí sukcesi blokovat, či vracet zpět. Je potřeba si uvědomit, že takto vzniklé ekosystémy jsou nejenom z hlediska biodiverzity, ale také ekologické stability mnohem hodnotnější a kvalitnější, než je tomu u ekosystémů vzniklých technickými rekultivacemi. Co se týká časového horizontu, byl proveden výzkum na spontánně revegetovaných plochách a plochách lesnický rekultivovaných, přičemž vývoj směrem k lesu proběhl téměř srovnatelně a plochy ponechané spontánní sukcesi se ukázaly jako rozmanitější s větším počtem chráněných druhů. Výsledky této studie podporují použití spontánní revegetace jako efektivní (Sebelikova et. al 2016). Jelikož stále chybí adekvátní metody pro předvídaní času, který je potřebný pro obnovu – resp. predikce doby zotavení degradovaného ekosystému, v Norsku je nově využíván přístup, který je založený na ordinaci a regresi (ozn. jako ORBA), poskytující multivariační přístup založený na změně druhového složení, doposud byly metody založeny převážně na změně druhového bohatství a jiných univariačních prediktorů (Rydgren et. al 2019).

2.4 Legislativní rámec

Nerostné suroviny jsou děleny dle zákona č. 44/1988 Sb. na vyhrazené a nevyhrazené. Podobně je tomu i u dělení ložisek, která dělíme na ložiska vyhrazených nerostů – tzv. výhradní ložiska, která tvoří tzv. nerostné bohatství a ložiska nevyhrazených nerostů – tzv. nevýhradní ložiska. Za výhradní ložiska se mohou považovat mimo jiné i ložiska nevyhrazených nerostů, a to pouze v případě rozhodnutí orgánů státní správy po předchozí právní úpravě. Vyhrazené nerosty jsou ve vlastnictví státu a bez ohledu na to, kdo je vlastníkem pozemku, na kterém se nerosty nacházejí a vztahují se na ně tak ustanovení horního zákona (Geologie VSB 2019; Vícha 2011). Štěrkopísky se řadí k surovinám nevyhrazeným. Ložiska nevyhrazených nerostů jsou součástí pozemků a nevztahuje se na ně horní zákon. Nevýhradní ložiska štěrkopísků se podílí zhruba až na polovinu celkové produkce, tudíž se nejedná pouze o doplňkovou záležitost, jakož je tomu u jiných stavebních surovin (MŽP 2019). Dle současné platné legislativy je organizace (těžební společnost) opravňující dobývat ložisko povinna rekultivovat těžbou narušené území a to dle horního zákona č. 44/1988 Sb. Záměry těžby nerostných surovin jsou připomínkovány od počátku procesu a jsou předmětem posuzování podle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí (EIA). Připomínky k záměru v procesu EIA mohou mít vedle orgánů ochrany přírody (OOP), také nevládní organizace a jednotlivci. Při posuzování záměru se hodnotí přímé a nepřímé vlivy na životní prostředí, a to při všech jeho fázích (příprava, provádění, provozování, ukončení), dále pak při likvidaci a sanaci a rekultivaci území. Jako podklady k procesu EIA slouží biologické průzkumy území (Fórum ochrany přírody 2019). Zákonem č. 114/1992 Sb. jsou uvedena bližší ustanovení spojené s těžbou surovin, a to s ohledem na ochranu zvláště chráněných území, významných krajinných prvků, ale také na území s výskytem zvláště chráněných druhů planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů, případně pokud při těžbě nerostných surovin dojde k dotčení evropsky významné lokality (dále EVL), či ptačí oblasti (dále PO). Podle § 2 odst. 2 zákona 114/1992 Sb. se ochrana přírody a krajiny se zajišťuje mimo jiné obnovou a vytvářením nových přírodně hodnotných ekosystémů, a to například při rekultivacích a jiných velkých změnách ve struktuře a využívání krajiny. Při povolování činnosti se předkládá Báňskému úřadu tzv. Plán otvirky, přípravy a dobývání (POPD), jehož obsah a rozsah je v souladu s vyhláškou ČBÚ č. 104/1988 Sb.

o hospodárném využívání výhradních ložisek, o povolování a ohlašování hornické činnosti a ohlašování činnosti prováděné hornickým způsobem, ve znění pozdějších předpisů. ČBÚ povoluje otvírku, přípravu a dobývání ložisek v souladu s §10 zákona č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů. Součástí POPD je souhrnný plán sanace a rekultivace (SPSR), který se příkládá k návrhu na stanovení dobývacího prostoru v souladu s požadavky vyhlášky ČBÚ č. 172/1992 Sb., o dobývacích prostorech a který obsahuje návrh řešení komplexní úpravy území a územních struktur dotčených těžbou. Za sanaci se považuje odstranění všech vzniklých škod na krajině komplexní úpravou území a územních struktur. K zajištění sanace je organizace povinna vytvářet finanční rezervu, jejíž výše musí odpovídat potřebám sanace dotčených pozemků. Součástí odstraňování škod vzniklých v důsledku těžby je nakládání s odpady, které vznikají v průběhu těžby a při vedlejších činnostech. Nakládání s odpady stanovuje § 2 odst. 2 zákona o odpadech č. 185/2001 Sb. Při přípravě, realizaci a ukončení těžby vznikají odpady různých kategorií, a to odpady kategorie ostatní (O) a kategorie nebezpečné (N). Původce odpadů je povinen s odpady nakládat dle platné legislativy. Dále nakládání s těžebním odpadem stanovuje zákon č. 157/2009 Sb., o nakládání s těžebním odpadem a o změně některých zákonů a vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.

Důležitým bodem v samotném procesu jsou tzv. odvody, které platí těžební firma za vynětí půdy ze zemědělského půdního fondu – ZPF nebo vynětí plochy z PUPFL - pozemky určené k plnění funkcí lesa (Fórum ochrany přírody 2019). Odnětí pozemků z PUPFL se řídí zákonem č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), ve znění pozdějších předpisů a vyhláškou MZe č. 77/1996 Sb., o náležitostech žádosti o odnětí nebo omezení a podrobnostech o ochraně pozemků určených k plnění funkcí lesa. Odnětí může být trvalé či dočasné. Za odnětí půdy z PUPFL se platí poplatky. V případě vynětí půdy ze zemědělského půdního fondu (ZPF) se placení odvodů řídí zákonem č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů. Půdu lze opět odejmout ze ZPF trvale nebo dočasně. Dočasně lze půdu odejmout pouze v případě, že po ukončení bude plocha patřící do ZPF

rekultivovaná tak, aby mohla být zpět do ZPF navrácena. Další podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu se upravují vyhláškou MŽP č. 13/1994 Sb. Vodohospodářské rekultivace se realizují a řídí dle zákona č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů a vyhláškou č. 590/2002 Sb., o technických požadavcích pro vodní díla, ve znění pozdějších předpisů. V případě budování vodního díla (retenční nádrže, poldry, odvodňovací kanály a jiné hydrotechnické stavby) je nutné mimo povolení místně příslušného vodoprávního úřadu také povolení speciálního stavebního úřadu, který postupuje v souladu se zákonem č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.

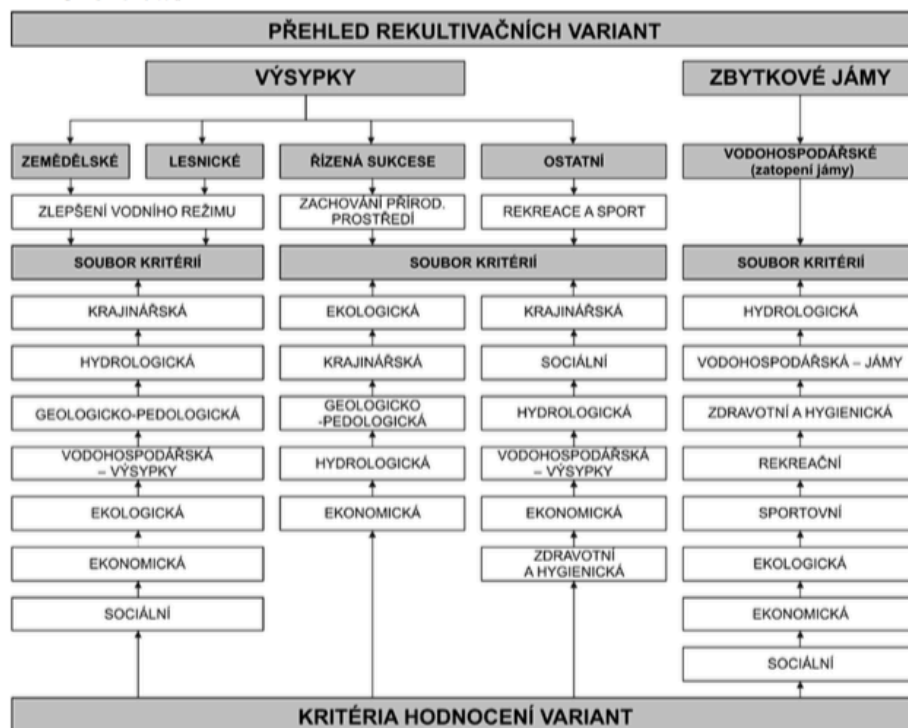
Současná báňská legislativa preferuje rekultivace technického typu. Hlavním paradoxem je, že pokud se firma rozhodne zvolit přírodě blízkou obnovu, která je mnohonásobně levnější a efektivnější, ve výsledku zaplatí mnohem vyšší odvody, za trvalé vynětí půdy ze ZPF a vytvoření sukcesní plochy, než kdyby vyňatá půda byla navrácena do ZPF zpět (zemědělská rekultivace). Další problémem je absence pojmu sukcesní plocha nebo také ekoton v zákonech, oproti jasně definovaným pojmům jako je les, pole a vodní plocha. Tyto problémy s legislativou souvisejí zejména se záměry, které jsou desítky let staré, jelikož nové záměry jsou schvalovány dle současné legislativy a již od samotného počátku procházejí procesem posuzování vlivů na životní prostředí EIA (Fórum ochrany přírody 2019).

3 Metodika a materiál

3.1 Unikriteriální hodnocení jednotlivých lokalit

Tato část práce se zabývá analýzou a hodnocení míry aplikace ekologie obnovy. Metodika práce je založena na unikriteriálním hodnocením jednotlivých záměrů těžby na vybraných lokalitách za pomoci Metodiky optimalizace rekultivačních a sanačních postupů pro těžbou devastované krajinné celky s důrazem na ochranu vod a ekologickou stabilitu (Kovář et. al 2011). Tato metodika obsahuje přehled rekultivačních variant a výběr kritérií k hodnocení úspěšnosti vybrané varianty.

2. Přehled rekultivačních variant a hlavní kritéria hodnocení rekultivací



Obrázek 2 - Přehled rekultivačních variant a hlavní kritéria hodnocení rekultivací (Kovář et. al 2011, upraveno).

Unikriteriální hodnocení spočívá v hodnocení jednotlivých kritérií, která se vzájemně neovlivňují. Jednotlivým kritériím se přisuzují body dle daných tabulek uvedených v metodice. Pro každou studovanou lokalitu (včetně referenční lokality) budou hodnocena následující kritéria a bude

zpracována výsledná tabulka (viz. obrázek č. 3). Výsledné hodnocení každé lokality bude porovnáno s výsledkem lokality referenční za pomoci spider analýzy.

Ekologická kritéria hodnotí ztrátu biodiverzity, funkci ekosystému a ekosystémové hospodaření. Ztráta biodiverzity je hodnocena z toho pohledu, zda konkrétní zásah do krajiny zvyšuje či snižuje biodiverzitu nebo je s nevýznamným vlivem na biodiverzitu. Funkce ekosystému je hodnocena v závislosti na ekologické stabilitě, zda na dané lokalitě převažují plochy ekologicky labilní, či ekologicky stabilní. Ekosystémové hospodaření je hodnoceno z širšího hlediska (závislost ekosystému na managementu, předvídání budoucího vývoje).

Kritéria krajinářská hodnotí funkční systém ekologické stability (ÚSES) a to v závislosti na typech formace vegetace vyskytujících se ve studovaném území. Jednotlivým typům vegetace je přidělen stupeň, jaký má význam daná vegetace pro ekologickou stabilitu: 5 – výjimečně velký, 4 – velký, 3 – střední, 2 – malý, 1 – velmi malý, 0 – bez významu. Další krajinářské kritérium je zohlednění historického vývoje krajiny, který se hodnotí ze vztahu mezi změnou krajiny a historickým vývojem. Posledním hodnoceným kritériem je hodnocení stupně citlivosti obnovy krajiny vzhledem k okolí.

Kritéria hydrologická hodnotí dešťový faktor (Lang), který se vypočítává za pomoci hodnot P (průměrná roční výška srážek mm) a T (průměrná roční teplota °C). Ze vztahu $f = P/T$ tak můžeme spočítat hodnotu dešťového faktoru (Lang) f . Druhé hydrologické kritérium hodnotí průměrnou roční srážku P , a to v závislosti na nadmořské výšce studované lokality. Třetí kritérium hodnotí průměrný roční výpar E , taktéž v závislosti na nadmořské výšce území.

Kritéria zdravotní a hygienická porovnávají podmínky prostředí těsně po rekultivaci a 10 let po ní a zda daná lokalita splňuje podmínky pro rekreaci.

Sociální kritéria hodnotí index atraktivity sídla, který je vypočítán ze vztahu $A_s = I - E / I + E$. Jeho rozmezí se pohybuje od -1,0 do 1,0. Počet přistěhovalých za určité období označuje I , počet vystěhovalých za určité období E . Index vychází z poměru migračního salda a hrubé migrace.

Druhé sociální kritérium hodnotí, zda rekultivovaná krajina představuje pozitivní sociální dopad, z hlediska nabídky pracovních míst.

Ekonomické kritérium hodnotí, jaké zhruba budou náklady na pořízení. Přičemž nejvíce bodů je uděleno v tom případě, že bude využita řízená sukcese. .

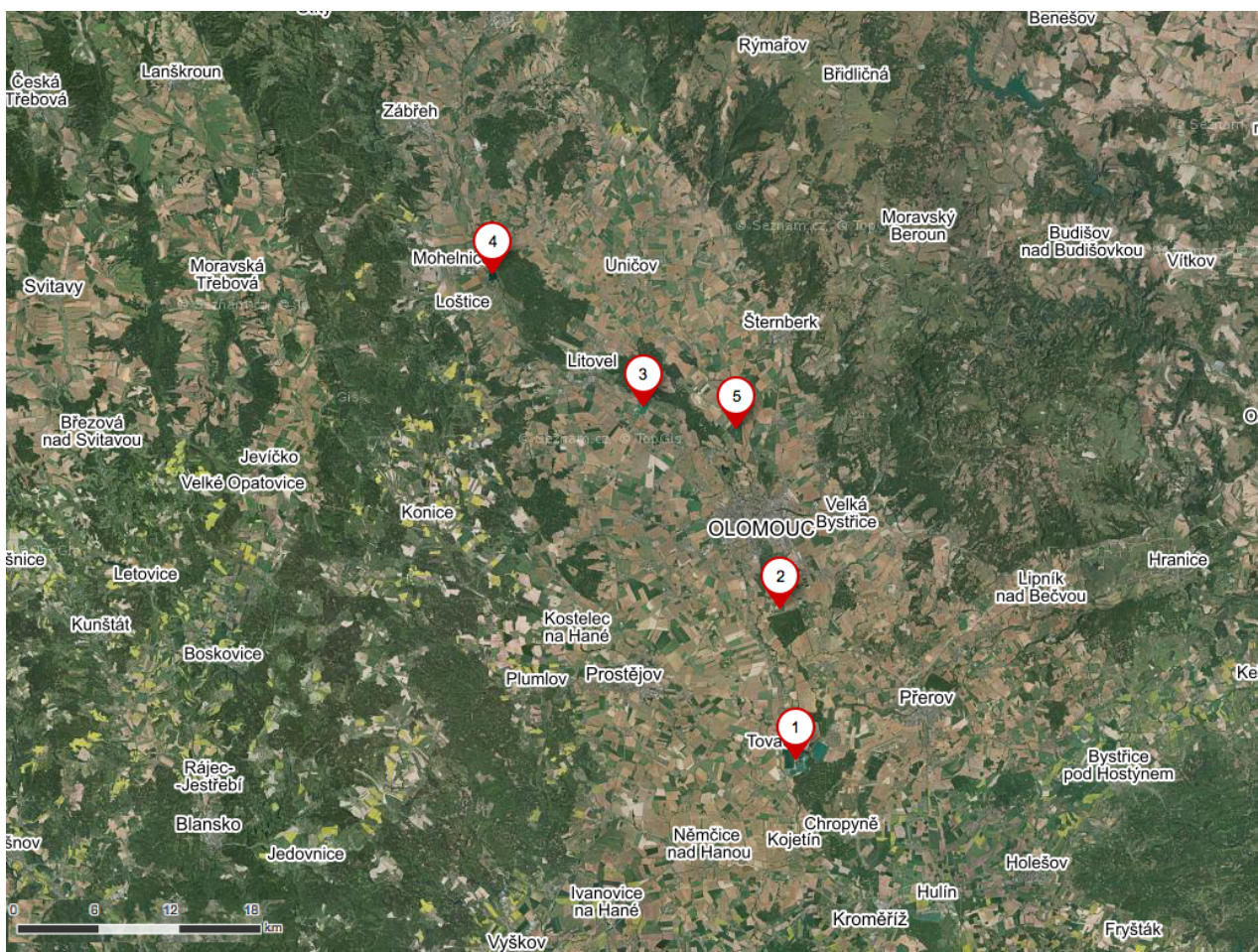
Tab. 2-23. Bodové ohodnocení Radovesické výsypky

Použité kritérium	Klasifikace-body
Dešťový faktor (Lang) f	1,5
Průměrná roční srážka P	0,25
Průměrný roční výpar E	0,25
Hodnocení přímého odtoku (CN křivka)	1,0
Poměr vodních ploch Kvp	3,0
Odolnost proti vodní erozi (erodibilita)	2,0
Zařazení protierozních úprav do hydrologických skupin	2,0
Antropozemě k zemědělským účelům	4,5
Antropozemě k lesnickým účelům	5,0
Orná půda	1,0
Trvalé travní porosty	2,0
Vodní plochy, toky	2,0
Lesy	3,0
Změna krajiny v historickém vývoji	2,0
Citlivost krajiny	2,0
Zásah do krajiny	1,0
Plochy ekosystému	2,0
Ekosystémové hospodaření	3,0
Ekonomické hodnocení	2,0
CELKEM	39,5

Obrázek 3 - Příklad unikriteriálního hodnocení Radovesické výsypky (Kovář et. al 2011, upraveno).

3.2 Popis studovaných lokalit

Studované lokality se nacházejí v Olomouckém kraji (viz. obr. č. 4), který disponuje přibližně 23 % zásob všech šterkopísků na výhradních ložiscích a 30 % zásob na ložiscích nevýhradních. Z celkové těžby v České republice těžba na výhradních ložiscích zaujímá přibližně 13 % a celková těžba na výhradních i nevýhradních ložiscích je 9,3 % (Olomoucký kraj 2020).



Obrázek 4 - Mapa studovaných lokalit (www.mapy.cz, upraveno).

Nachází se zde celkem 29 výhradních ložisek SP (12 je aktuálně těžených) a 32 ložisek nevýhradních (5 aktuálně těžených a dalších 5 ložisek je připravováno do těžby). Hlavní podíl s ohledem na množství vytěžených surovin mají především ložiska Mohelnice 2, Mohelnice 3 –

Třeština, Tovačov 2, Tovačov 5, Grygov – Tážaly, Unčovice – Náklo (Olomoucký kraj 2020). V Olomouckém kraji se nacházejí dvě chráněné krajinné oblasti a to CHKO Jeseníky a CHKO Litovelské Pomoraví. Těžba štěrkopísku je vázána na údolí nivy Moravy, a tak převážná většina ložisek zasahuje do oblasti CHKO Litovelského Pomoraví. Jedním z ložisek, které se nacházelo v jižní části CHKO Litovelského Pomoraví, a které je již vytěženo a rekultivováno, je Chomoutovské jezero, které bylo v roce 2010 vyhlášeno jako přírodní památku (Poprach et al. 2014; Kostkan & Rulík 2013). Následující mapa zobrazuje všechny studované lokality včetně referenční lokality č. 5 Chomoutovské jezero). Lokalita č. 1 je DP Tovačov IV Remízek, který se nachází ve štěrkopískovně Tovačov. Lokalita č. 2 je DP Grygov – Tážaly. Lokalita č. 3 je DP Náklo II, který se plánuje k dobývání. Lokalita č. 4 je ložisko Mohelnice 4, nacházející se v pískovně Mohelnice. Všechny zmíněné lokality se nachází ve zranitelné oblasti nařízení vlády o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu č. 262/2012 a leží v chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV).

4 Výsledky

4.1 Lokalita č. 1 – DP Tovačov IV - Remízek

Záměr dobývání ložiska štěrkopísku na lokalitě Remízek v DP Tovačov IV – Českomoravský štěrk, se nachází ve štěrkopískovně Tovačov v dobývacím prostoru (dále DP) označeném IV a leží jihovýchodně od města Tovačov (viz. obr. č. 5).



Obrázek 5 – Mapa znázorňující zájmové území (červeně šrafování) DP Tovačov IV – Remízek (www.geoportal.gov.cz, upraveno).

V současné době probíhá těžba v DP Tovačov II (Troubecké jezero) a DP Tovačov IV (Skašovské jezero), DP Tovačov I (Jezero sever) se připravuje k přetěžování a těžba v DP Tovačov III (Annínské jezero) byla již ukončena (Město Tovačov 2020). Předmětem těžby bude dobývání výhradního ložiska štěrkopísku Tovačov IV – Remízek, které zasahuje do části DP Tovačov IV. Jedná se o těžbu z vody. Roční výše těžby cca 220 000 t. Záměr byl podpořen Českou ornitologickou stanicí, jelikož se plánuje po dokončení těžby vytvořit na území ptačí ostrov na podporu biodiverzity.

4.1.1 Vyhodnocení kritérií ekologických

Ztráta biodiverzity

Záměr dobývání ložiska na lokalitě Remízek v DP Tovačov IV může mít negativní vliv na biotop smíšeného lužního lesa s dubem letním (*Quercus robur*), jilmem vazem (*Ulmus laevis*), jilmem habrolistým (*Ulmus minor*), jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*) a jasanem úzkolistým (*Fraxinus angustifolia*) podél velkých řek atlantské a středoevropské provincie (*Ulmenion minoris*), který je předmětem ochrany. Vzhledem k výměře plochy, předpokládaného záboru tohoto biotopu (přibližně 0,3 %) nelze vliv hodnotit jako významně negativní. U těchto předmětů ochrany – bobr evropský (*Castor fiber*), čolek velký (*Triturus cristatus*), ohniváček černočárny (*Lycaena dispar*) lze očekávat naopak vliv pozitivní. Pozitivní vliv záměru může být také na přirozené eutrofní nádrže s vegetací typu (*Magnopotamion* nebo *Hydrocharition*). V rámci sanace a rekultivace území budou vytvořeny široké litorální plochy a mokřady, které mohou umožnit rozvoj společenstev s cílem zachování rozmanitosti jednotlivých biologických druhů i různorodosti prostředí. Největším přínosem a opatřením na podporu biodiverzity bude vytvoření „Ptačího ostrova“. Ztrátu biodiverzity hodnotím 3 body, jelikož plánované zásahy do krajiny mohou naopak významně přispět ke zvýšení biodiverzity.

Funkce ekosystému

V zájmovém území se nacházejí lesy polopřirozené a přirozené, dále pak louky a mokřady a litorální plochy, které budou v rámci rekultivačních prací rozšířeny podél Remízku a v jeho severní části budou vytvořeny nové litorální plochy. V zájmovém území převažují ekologicky stabilní plochy nad plochami labilními, přičemž do budoucna je možné očekávat posílení ekologické stability. V plánovaném záměru se plánuje ponechat část území spontánní sukcesi, přičemž takto vzniklé ekosystémy jsou z hlediska ekologické stability schopny lépe zvládat narušení. Vzhledem k současnému stavu hodnotím ekosystém jako středně stabilní (2 body).

Ekosystémové hospodaření

Krajina Tovačovských jezer byla člověkem několikrát pozměněna. Dle III. vojenského mapování se na území nacházel Skašovský rybník, který byl intenzifikací zemědělství přetvořen na ornou půdu (blíže hodnotí kritérium, které zohledňuje historický vývoj krajiny) a v 50. letech 20. století byla zahájena těžba. Krajinu Tovačovských jezer lze tedy hodnotit jako člověkem značně zasaženou, avšak v rámci současných rekultivačních opatření lze navržený management obsažený v Návrhu dobývání ložiska štěrkopísku na lokalitě Remízek v DP Tovačov IV hodnotit jako zcela správný, podporující procesy v ekosystémech, které mohou být do budoucna srovnatelnými s přírodními ekosystémy nacházející se v okolí. Díky znalostem získaných z biologického šetření (zejména znalost biotopů a předmětů ochrany), lze v rámci přírodě blízkého hospodaření, tzv. maloplošnými obnovnými prvky docílit přirozené druhové a věkové struktury těchto porostů. Vhodná je výsadba dubu letního (*Quercus robur*), jilmu vaze (*Ulmus laevis*), jilmu habrolistého (*U. minor*), jasanu ztepilého (*Fraxinus excelsior*), jasanu úzkolistého (*F. angustifolia*) na podporu smíšeného lužního lesu. Nejzachovalejší porosty je vhodné ponechat samovolné sukcesy. Podél břehů se nachází mozaiky vrbových křovin a měkkého luhu. Rozšířením litorální plochy a vhodnou rybí osádkou (nevysazovat amura obecného a tržního kapra) lze podpořit rozvoj makrofyt (Chytrý et. al 2010). V současné době ekosystémové hospodaření hodnotím jako nevyhovující (0 bodů), ale vzhledem k vhodně navrženým postupům, které podpoří populace původních druhů, lze předvídat budoucí vývoj jako pozitivní a ekosystémové hospodaření jako vyhovující. Důležitá je zejména heterogenita prostředí a ponechání plochy samovolnému vývoji. Uplatnění přírodě blízké obnovy je nezbytné z hlediska ekologické integrity, jelikož samovolné procesy udržují ekosystémy, které nám pak mohou poskytovat služby a nejsou to ekosystémy zcela závislé na lidské činnosti. Po dokončení sanace a rekultivace bude vytvořena přírodní zóna, ve které nebude prováděna žádná řízená hospodářská činnost, a ve které bude téměř vyloučen jakýkoliv zásah člověka do místního ekosystému.

4.1.2 Vyhodnocení kritérií krajinářských

Funkční systém ekologické stability

V zájmovém území se vyskytují přirozené areály lesů, přírodě blízké mokřady a polopřirozené smíšené lesy, které mají výjimečně velký význam pro ekologickou stabilitu. Naopak nízký význam pro ekologickou stabilitu mají lesy kulturní (zastoupeny smrky), orná půda a vodní plochy, které vznikly uměle, v důsledku těžby. Z hlediska zastoupených typů formace vegetace můžeme vidět, že se jedná o prostředí heterogenní a může vést k podpoře druhové rozmanitosti. Všechny typy formace vyskytující se v zájmovém území uvádím v následující tabulce č. 1, kde jsou jednotlivě vypsány včetně klasifikace (bodů), ve výsledném hodnocení pak uvádím souhrn těchto bodů (24 bodů).

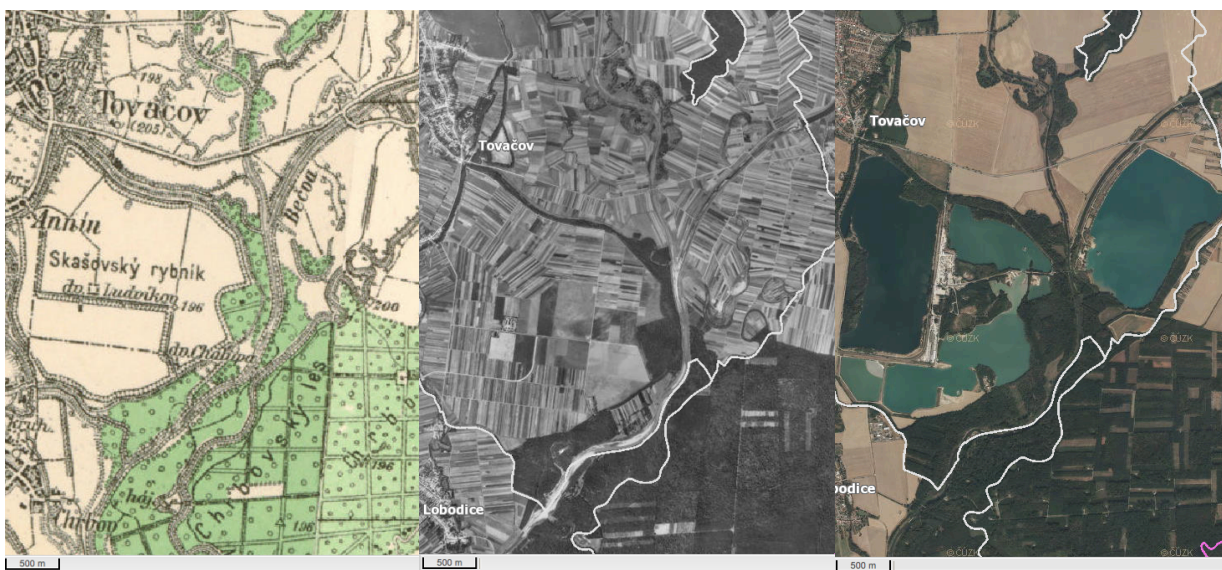
Typy formace vegetace	Klasifikace	Klasifikace - body
lesy	přirozené	5
	polokulturní (polopřirozené)	4
	kulturní	3
mokřady	přírodě blízké	4
pole	orná půda (zemědělské areály)	1
TTP	přirozené i polokulturní	3

Tabulka 1 - Hodnocení stupně ekologické stability – typy aktuální vegetace a stupeň jejich ekologické stability na lokalitě č. 1.

Zohlednění historického vývoje krajiny

Změna krajiny a jejího využívání zde proběhla hned několikrát, což je možno vidět na následujících obr. č. 6 - 8. Na obrázku č. 6, který zobrazuje Tovačov za III. vojenského mapování, které proběhlo v letech 1869 – 1885 můžeme vidět Skašovský rybník, který se nacházel na území dnešních jezer. Rybníkářství v Tovačově bylo v 15. – 16. století důležitou hospodářskou aktivitou. V roce 1799 byla na ploše Skašovského rybníka založena kolonie Annín. V roce 1890 započalo v Tovačově zprůmyslnění, pole byla intenzivně využívána pro pěstování cukrové řepy, pro její zpracování byl

postaven v Anníně cukrovar, který pracoval až do roku 1954, kdy vyhořel. Intenzivní těžba byla zahájena ve Skašově v roce 1959 a trvá doposud. V roce 1969 byla zahájena výstavba závodu Prefa, který zpracovává vytěžený materiál (Město Tovačov 2020). Na území proběhly několikrát výrazné změny struktury, a také změny ve způsobu využívání krajiny, což je dle klasifikace hodnoceno 2 body.



Obrázek 6 - mapa (vlevo) z III. vojenského mapování 1869-1885 (www.geoportal.gov.cz, upraveno).

Obrázek 7 - ortofotomapa (uprostřed) z 50. let (www.geoportal.gov.cz, upraveno).

Obrázek 8 - aktuální letecká ortofotomapa (vpravo), ČÚZK (www.geoportal.gov.cz, upraveno).

Obnova krajiny vzhledem k okolí

Dle stupňů citlivosti obnovy krajiny vzhledem k okolí, hodnotím DP Tovačov IV Remízek, jako krajinu citlivou ke konkrétním opatřením (3 body). Jedním s významně nepříznivých vlivů je zábor půdy z PUPFL, který zahrnuje odstranění lesních porostů. Většina dále posuzovaných vlivů záměru na území byla hodnocena jako nevýznamná, či s nulovým vlivem. Při respektování opatření, mohou tyto vlivy být kompenzovány vlivy pozitivními, které jsou navrženy v návrhu, související se změnou funkce krajiny a vytvoření biotopů pro podporou biodiverzity.

4.1.3 Vyhodnocení kritérií klimatických a hydrologických

Dešťový faktor (Lang) f

Průměrná roční výška srážek na této lokalitě činí 550 mm. Průměrná roční teplota byla naměřena 8,5 °C (Quitt, 1971). Pomocí těchto hodnot můžeme spočítat hodnotu dešťového faktoru (Lang) f za pomoci vzorce $f = P/T$. Langův dešťový faktor činí 64,7059. Tovačovská jezera se tedy nacházejí v klimatické oblasti ČR II (Langův dešťový faktor f 61 – 70, suchá oblast), která je dle klasifikace bodována 1,5 body.

Průměrná roční srážka P

Území leží v nadmořské výšce 196 m.n.m (Skašovské jezero). Průměrná roční srážka (mm) pro nadmořskou výšku 100 – 200 m.n.m. činí 600 mm. V závislosti průměrné roční srážky na nadmořské výšce je Tovačov řazen do kategorie 1 a klasifikují 0,5 body.

Průměrný roční výpar E

Průměrný roční výpar pro nadmořskou výšku 100 – 200 m.n.m. činí 980 – 860 mm, čímž se řadí do první kategorie a hodnotím 0,5 body.

4.1.4 Vyhodnocení kritérií zdravotních a hygienických

Porovnání podmínek těsně po rekultivaci a 10 let po rekultivaci

Zájmové území bude z převážné části ponecháno samovolné sukcesi. Jako dobrým příkladem pro toto lokalitu může posloužit referenční lokalita PP Chomoutovské jezero, kde až na úpravu břehů a revitalizační zásahy bylo území ponecháno sukcesi. V prvních letech tam převládaly zejména ruderální a náletové dřeviny, ale zhruba po 10 letech od revitalizačních prací a managementových zásahů, pronikly do území cílové druhy a nachází se zde soubor polopřirozených a přírodě blízkých vodních, mokřadních, lučních, lesních a křovinných ekosystémů a jejich sukcesních stádií, s výskytem typických a vzácných planě rostoucích druhů rostlin a volně žijících živočichů, které

se staly předmětem ochrany. Území ponechané sukcesním pochodům můžeme v časovém horizontu 10 let po rekultivaci/revitalizaci hodnotit pozitivně (2 body), zatímco těsně po rekultivaci bude toto hodnocení negativní (0 body). Lokalita s časovým odstupem 10 let nemůže mít stejnou ekologickou hodnotu, jako lokalita těsně po provedené rekultivaci. V časovém horizontu lze očekávat sukcesní vývoj dané lokality, který nám zaručí pozitivní vliv na veřejné zdraví a hygienickou funkci.

Splnění podmínek pro koupání, sport a rekreaci

Rekultivovaná krajina bude nabízet prostředí k využití volného času, avšak každé jezero bude sloužit k odlišnému využití. Ke koupání slouží pouze Annínské jezero, a to jeho severní část, dále je zde provozováno sportovní potápění. Na Skašovském jezeře se nachází jachtařský klub. Na lokalitě Remízek v DP Tovačov IV bude rekreace povolena pouze na rekultivovaných březích jezera, koupání nebude povoleno, z důvodu využití jezera k odběru pitné vody. Na ostrově Remízek nebude rekreace povolena vůbec. Všechna jezera jsou rybářskými revíry (Město Tovačov 2020). Rekultivovaná krajina zde tedy splňuje podmínky pro koupání, sport a rekreaci, což je hodnoceno 2 body.

4.1.5 Vyhodnocení kritérií sociálních

Index atraktivity sídla

Z dat pro rok 2017 činí index atraktivity sídla pro dílčí část obce Tovačov II. Annín 0,157 na 2467 obyvatel (RIS 2020). Vzhledem k tomu, že počet přistěhovalých činil 59 a počet vystěhovalých 16, je zaznamenán přírůstek 8 (saldo migrace), který se dle metodiky hodnotí 3 body.

Pracovní místa

Těžbu v DP Tovačov IV – Remízek zajišťuje zhruba 4–5 pracovníků v jedné směně, přičemž se jedná o dvousměnný provoz. Pracovní místa jsou spojená se samotnou těžbou a následnou rekultivací. Pracovní místa nabízí především závod KŠ Prefa, který se nachází přímo na území

šterkopískovny. Z hlediska pracovních míst se jedná o příznivý sociální dopad. Kritérium jsem tedy hodnotila 2 body.

4.1.6 Vyhodnocení kritéria ekonomického hodnocení

Záměr se nenachází na plochách, které náleží do ZPF, tudíž těžební firma nemusí platit odvody za odnětí půdy, či navrácení pozemků zpět do ZPF, což by znamenalo především z ekonomického hlediska náročnou rekultivaci. Firma však bude platit odvody za odnětí pozemků určených k plnění funkcí lesa, bude smýcena plocha, na které dojde k vytvoření ptačího ostrova Remízek, který bude bezzásahovou zónou. Pokud se firma bude řídit navrhovanými rekultivačními pracemi, mohly by náklady na pořízení být nízké, z důvodu ponechání většiny zájmového území sukcesi. Ekonomické kritérium hodnotím tedy 4 body.

Výsledek hodnocení Lokalita č. 1 – DP Tovačov - Remízek

POUŽITÉ KRITÉRIUM	Klasifikace – body
Ztráta biodiverzity	3
Funkce ekosystémů	2
Ekosystémové hospodaření	0
Funkční systém ekologické stability	20
Zohlednění historického vývoje krajiny	2
Obnova krajiny vzhledem k okolí	3
Dešťový faktor (Lang) f	1,5
Průměrná roční srážka P	0,5
Průměrný roční výpar E	0,5
Index atraktivity sídla	3
Pracovní místa	2
Klasifikace podmínek před rekultivací a po ní	2
Splnění podmínek pro koupání, sport a rekreaci	2
Ekonomické hodnocení	4
CELKEM	45,5

Tabulka 2 - Výsledné bodové ohodnocení DP Tovačov – Remízek.

4.2 Lokalita č. 2 – DP Grygov – Tážaly

Záměr se týká rozšíření hornické činnosti v dobývacím prostoru Grygov, konkrétně v jeho jižní části (viz obr. č. 9). Jedná se o využití zbývající části ložiska štěrkopísku Grygov – Tážaly. Rozšíření DP se nachází při hranici s přírodní rezervací Království, která je zároveň Evropsky významnou lokalitou (dále EVL).



Obrázek 9 – Mapa znázorňující zájmové území (červené šrafování) DP Grygov - Tážaly (www.geoportal.gov.cz, upraveno).

Záměr se nachází v Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (dále CHOPAV) Kvartér řeky Moravy. Plocha rozšíření těžby DP činí 16,82 ha. Roční výše těžby cca 300 000t. Následnou rekultivací bude vytvořen veslařská kanál, území tak bude sloužit ke sportovní/rekreačnímu vyžití. Jižní část území pak bude od EVL Království oddělena ochranným pásmem.

4.2.1 Vyhodnocení kritérií ekologických

Ztráta biodiverzity

Zájmové území tvoří především orná půda, na které se nachází ruderální porost, dále pak menší část území, který je zcela bez porostu patří do PUPFL. Nejcennějším biotopem v zájmovém území je mokřad nacházející se v jižní části území, při hranici s EVL Království (z velké části je i chráněným územím), kam se těžební prostor bude rozšiřovat. Záměr bude mít negativní vliv na tyto zákonem zvláště chráněné druhy: ropuchu zelenou (*Bufo viridis*), skokana štihlého (*Rana dalmatina*), ještěrku obecnou (*Lacerta agilis*) a majku fialovou (*Meloe violaceus*). Záměr byl povolen zejména z důvodu kompenzačních opatření ve smyslu vybudování tůní a mokřadu. Dalším možným negativním vlivem na v EVL Království v důsledku těžby je možné narušení hydrologického režimu. Jedním ze dvou předmětů ochrany EVL Království je biotop smíšeného lužního lesa, který je závislý na vysoké hladině podzemní vody, druhým jsou dubohabřiny asociace *Galio – Carpinetum*. Podle hydrologického posudku, je však negativní vliv vyloučen a záměr se nedotkne dřevin rostoucí v lese ani dřevin rostoucích mimo les. Pokud budou dodržena všechna opatření, zejména ta kompenzačního charakteru (vytvoření nového mokřadu, soubor menších tůní a litorálního pásma), lze očekávat zvýšení biodiverzity oproti současnému stavu (dle klasifikace hodnotím 3 body).

Funkce ekosystémů

V zájmovém území se nachází pozemky patřící do ZPF a PUPFL. Na orné půdě se nachází ruderální vegetace s náletem, pozemky určené k plnění funkcí lesa jsou bez lesního porostu. V důsledku absence hodnotných biotopů v dotčeném území těžbou nedojde k degradaci rostlinných společenstev, které mohou být napojeny na vegetaci prvků ÚSES v okolí dobývacího prostoru (Les Království – RBC, vodní tok Morava a Morávka – osa NRBK). Vzhledem k tomu, že většinu zájmového území tvoří orná půda, hodnotím plochy ekosystému jako málo stabilní až nestabilní (0 bodů). Zvýšení ekologické stability lze očekávat do budoucna vytvořením vodních plochy a přirozených a přírodě blízkých ekosystémů, zahrnující výsadbu původních druhů, jelikož takto

vzniklé ekosystémy jsou z hlediska biodiverzity, ale především ekologické stability stabilnější a schopny odolávat narušení.

Ekosystémové hospodaření

V současné době hodnotím ekosystémové hospodaření jako nevyhovující (0 bodů). Území je v současné době těžbou značně narušeno. Z hlediska budoucího vývoje území hodnotím ekosystémové hospodaření jako nevyhovující, jelikož biotopy, které zde budou vytvořeny budou z počátku značně závislé na lidské činnosti. Pozitivně hodnotím využití bezzásahového managementu (ponechání území spontánnímu vývoji), který se plánuje v jižní části zájmového území při hranici s EVL Království, kde bude vytvořeno ochranné pásmo.

4.2.2 Vyhodnocení kritérií krajinářských

Funkční systém ekologické stability

Největší význam z hlediska hodnocení ekologické stability má mokřad, který se nachází na začátku melioračního kanálu. Převážnou část zájmového území tvoří orná půda, podél které se nachází ruderalní liniová společenstva (převaha plevelných a rumištních druhů). Všechny typy formace vyskytující se v zájmovém území uvádím v následující tabulce č. 3, kde jsou jednotlivě vypsány včetně klasifikace (bodů), ve výsledném hodnocení pak uvádím souhrn těchto bodů (7 bodů).

Typy formace vegetace	Klasifikace	Klasifikace - body
pole	orná půda	1
mokřad	přírodě blízké	4
liniová společenstva	ruderalní	2

Tabulka 3 - Hodnocení stupně ekologické stability – typy aktuální vegetace a stupeň jejich ekologické stability na lokalitě č. 2.

Zohlednění historického vývoje krajiny

Těžba nerostů má v Grygově dlouholetou tradici, v 16. století zde byla zahájena těžba vápenců, pro jejichž zpracování byla v roce 1543 zřízena vápenka. Areál vápenky byl později přeměněn na zemědělský podnik, v roce 1985 na polích v Grygově a jeho okolí bylo prováděno intenzivní hospodaření a pěstovala se cukrová řepa, která byla zpracována v místních cukrovarech (Obec Grygov 2020). Při porovnání následujících snímků můžeme vidět změnu struktury a využívání krajiny. Orná půda zde byla těžbou přeměněna na vodní plochy a kanál, který bude sloužit jako cvičná veslařská dráha. V důsledku této změny hodnotím vztah mezi změnou krajiny a historickým vývojem 2 body.



Obrázek 10 - mapa (vlevo) z III. vojenského mapování 1869-1885 (www.geoportal.gov.cz, upraveno).

Obrázek 11 - ortofotomapa (uprostřed) z 50. let (www.geoportal.gov.cz, upraveno).

Obrázek 12 - aktuální letecká ortofotomapa (vpravo), ČÚZK (www.geoportal.gov.cz, upraveno).

Obnova krajiny vzhledem k okolí

Těžební prostor se nachází ve zranitelné oblasti nařízení vlády o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu č. 262/2012, dále leží v chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV). Je zde zaznamenán dlouhodobý pokles hladiny spodních vod, způsobený melioračními pracemi, což má vliv zejména na EVL Království, která je zároveň i přírodní rezervací. Předmětem ochrany EVL Království je smíšený lužní les s dubem letním (*Quercus robur*), jilmem vazem (*Ulmus laevis*), j. habrolistým (*U. minor*), jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*) nebo j. úzkolistým (*F. angustifolia*) podél velkých řek atlantské a středoevropské provincie (*Ulmion minoris*), který je vázán na vysokou hladinu podzemní vody. EVL Království leží na jižní hranici s dobývacím prostorem. EVL Království je z hlediska citlivosti nejdůležitější část území, jelikož leží v bezprostřední blízkosti při jižní hranici s dobývacím prostorem. Z hlediska obnovy krajiny vzhledem k okolí je třeba brát na toto území největší zřetel. Dle plánu sanace a rekultivace bude tato jižní část dotčeného území ležící při hranici s EVL Království jakousi klidovou zónou, která bude plnit funkci ochranného pásma s ekologicko-stabilizační funkcí. Jezero v severní části území bude využíváno ke sportovně-rekreačním účelům. Dle stupňů citlivosti obnovy krajiny vzhledem k okolí hodnotím 2 body, a to jako průměrně citlivá krajina.

4.2.3 Vyhodnocení kritérií klimatických a hydrologických

Dešťový faktor (Lang) f

Průměrná roční výška srážek (P) na této lokalitě činí 550 mm. Průměrná roční teplota (T) byla naměřena 8,5 °C (Quitt, 1971). Langův dešťový faktor činí 64,7059. Lokalita se tedy nachází v klimatické oblasti ČR II (Langův dešťový faktor f 61 – 70, suchá oblast), která je dle klasifikace bodována 1,5 body.

Průměrná roční srážka P

Území leží v nadmořské výšce 205 m.n.m. Průměrná roční srážka (mm) pro nadmořskou výšku od 200 - 300 m.n.m. činí 660 mm. V závislosti průměrné roční srážky na nadmořské výšce je lokalita řazena do kategorie 1 a klasifikována 0,5 body.

Průměrný roční výpar E

Průměrný roční výpar pro nadmořskou výšku 205 m.n.m. činí 860 mm, čímž se řadí do první kategorie a je hodnocen 0,5 body.

4.2.4 Vyhodnocení kritérií zdravotních a hygienických

Porovnání podmínek těsně po rekultivaci a 10 let po rekultivaci

Jako pomocný nástroj pro tuto lokalitu mi posloužila referenční lokalita PP Chomoutovské jezero, jelikož zde došlo právě ke skloubení zájmů ochrany přírody a využití jezera k rekreačním/sportovním účelům. Dále pak dle konceptu Územního plánu Olomouce, byl vyhodnocen pozitivní vliv Chomoutovského jezera na veřejné zdraví obyvatelstva a životní prostředí (Knesl & Kynčl 2010). Jelikož se v DP Grygov – Tážaly plánuje rekreačně/sportovní využití území a jižní část bude klidovou zónou a ochranným pásmem, mohl by se i zde za předpokladu úspěšné rekultivace a managementových opatření předpokládat pozitivní vývoj území. Dle klasifikace časového porovnání podmínek těsně po rekultivaci hodnotím 0 body (negativní), zatímco 10 let po rekultivaci klasifikuji 2 body (pozitivní), a to z důvodu, že lokalita s časovým odstupem 10 let nemůže mít stejnou ekologickou hodnotu, jako lokalita těsně po provedené rekultivaci. V časovém horizontu lze očekávat sukcesní vývoj dané lokality, který nám zaručí pozitivní vliv na veřejné zdraví a hygienickou funkci.

Splnění podmínek pro koupání, sport a rekreaci

Podmínky pro koupání, sport a rekreaci zde mohou být splněny, a to za předpokladu splnění hygienických limitů ukazatelů jakosti vody. Grygov se nachází zhruba 10 km od Olomouce, který má cca 100 408 obyvatel. Vzhledem k blízké vzdálenosti a dobré dostupnosti má toto území velký potenciál k využití volného času. V Olomouci slouží ke koupání a rekreaci lom Amerika v Holicích, dále jezero Poděbrady (5km), které taktéž vzniklo těžbou štěrkopísku, dále štěrkovna Náklo (12,9km), 29km zatopený kamenolom Výkleky. Všechny tyto lokality jsou velmi vyhledávanými, obzvláště v letních měsících, avšak z hlediska výskytu vzácných druhů je význam těchto míst velice nízký. Všechny tyto zvýšené lokality tak plní funkci veřejného statku. Hodnoceno 2 body, jako splnění podmínek pro koupání, sport a rekreaci.

4.2.5 Vyhodnocení kritérií sociálních

Index atraktivity sídla

Z dat pro rok 2017 činí index atraktivity sídla pro Grygov 0,277 na 1533 obyvatel (RIS 2020). Vzhledem k tomu, že počet přistěhovalých činil 53 a počet vystěhovalých 30, je zaznamenán přírůstek 21, který se dle metodiky hodnotí 3 body.

Pracovní místa

V současné době provoz štěrkovny zajišťuje 12 pracovníků. Z hlediska nabídky pracovních míst má toto rekultivované území potenciál, zejména severní jezero, které bude přístupné veřejnosti pro rekreačně/sportovní aktivity. Pracovní místa tak mohou být spojena zejména se službami pro volnočasové aktivity. Rekultivovaná krajina zde tedy může představovat pozitivní sociální dopad, což je hodnoceno 2 body.

4.2.6 Vyhodnocení kritéria ekonomického hodnocení

V jižní části území při hranici s EVL Království bude vytvořeno ochranné pásmo. Toto území bude sloužit jako veslařská dráha. Břehy budou osázeny dřevinami, čímž dojde k jejich stabilizaci.

Do budoucna se toto území plánuje jako bezzásahová zóna. V počátcích budou náklady na pořízení střední (2 body), a to z důvodu převahy lesnické a ostatní rekultivace (terénních úprav v prostoru vodního kanálu). Do budoucna však náklady budou klesat, z důvodu ponechání území ochranného pásma spontánní sukcesí.

Výsledek hodnocení Lokalita č. 2 – DP Grygov – Tážaly

POUŽITÉ KRITÉRIUM	Klasifikace – body
Ztráta biodiverzity	3
Funkce ekosystémů	0
Ekosystémové hospodaření	0
Funkční systém ekologické stability	7
Zohlednění historického vývoje krajiny	2
Obnova krajiny vzhledem k okolí	2
Dešťový faktor (Lang) f	1,5
Průměrná roční srážka P	0,5
Průměrný roční výpar E	0,5
Index atraktivity sídla	3
Pracovní místa	2
Klasifikace podmínek před rekultivací a po ní	2
Splnění podmínek pro koupání, sport a rekreaci	2
Ekonomické hodnocení	2
CELKEM	27,5

Tabulka 4 - Výsledné bodové ohodnocení DP Grygov - Tážaly.

4.3 Lokalita č. 3 – otevření nového DP Náklo II

Předmětem záměru je stanovení nového DP Náklo II zakresleného v následující mapě, který se nachází v chráněném ložiskovém území DP Náklo I. Již stávající jezero DP Náklo I je aktuálně stále těženo. Jednalo by se o mokrou těžbu, výměra záměru by činila cca 35 ha s ročním objemem těžby cca 300 000t. Délka těžby přibližně 20 let a následně 5 let rekultivace. Záměr byl zamítnut.



Obrázek 13 – Mapa znázorňující zájmové území (červeně šrafování) DP Náklo II (www.geoportal.gov.cz, upraveno).

4.3.1 Vyhodnocení kritérií ekologických

Ztráta biodiverzity

Záměr se nenachází v ZCHÚ, nejbližší ZCHÚ je CHKO Litovelské Pomoraví (vzdálenost od okraje EVL 1km) a PR Litovelské luhy, které je pod správou CHKO, dále PR Kenický, PR Panenský les, PP Daliboř. Lokalita se nachází v CHOPAV Kvartér řeky Moravy. Nejbližšími prvky soustavy Natura 2000 je EVL a PO CHKO Litovelské Pomoraví. Zájmovým územím protéká vodní

tok Kobylník, který je lemován porostem, a který zbylá část je orná půda, která je intenzivně obhospodařovaná. Z botanického hlediska zde byl zaznamenáno 89 taxonů vyšších rostlin, žádný z nich není zvláště chráněným druhem. Dominují zde ruderalní druhy. Podél cesty roste vysoce expanzivní třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*), ve sníženinách podél potoka se vyskytuje rákos obecný (*Phragmites australis*). Z fauny se zde nachází následující zvláště chráněné druhy - otakárek fenyklový (*Papilio machaon*), který již v současné době není ohrožený, silně ohrožený modrásek bahenní (*Maculinea nausithous*), čmelák (*Bombus sp.*). Plánovaný záměr může mít negativní vliv na obojživelníky, jejichž biotopem je vodní tok Kobylník. Vyskytuje se zde silně ohrožený skokan zelený (*Pelophylax esculentus*), kriticky ohrožený skokan skřehotavý (*Pelophylax ridibundus*), ropucha obecná (*Bufo bufo*), kučka obecná (*Bombina bombina*). Zájmové území slouží jako tahová zastávka pro ptáky, někteří zde dokonce i hnízdí - moták pochop (*Circus aeruginosus*), koroptev polní (*Perdix perdix*), bažant obecný (*Phasianus colchicus*). Vysoká početnost druhů je zde zaznamenána především z důvodu, že se záměr nachází cca 1 km od hranice CHKO Litovelské Pomoraví, které je zároveň dle Natura 2000 Ptačí oblastí. Dalším významným druhem, na který může mít záměr vliv je bobr evropský (*Castor fiber*), jehož výskyt byl zaznamenán na levém břehu Kobylníku. Z hlediska hodnocení ztráty biodiverzity lze zásah do krajiny hodnotit jako zvyšující biodiverzitu – (3 body), avšak pouze za předpokladu vhodné rekultivace a především nápravných opatření a vytvořením vhodných biotopů na podporu druhů. Území má potenciál z hlediska ornitologického významu. Vhodnou referenční lokalitou pro plán sanace a rekultivace by zde mohlo posloužit právě Chomoutovské jezero, které taktéž obklopují pole, tudíž z botanického hlediska není nijak významné, ale prim hraje právě význam ornitologický.

Funkce ekosystémů

V zájmovém území se nachází pozemky patřící do ZPF. Jedná se o ornou půdu, která je intenzivně využívána a každoročně oraná, jedná se tedy o plochy ekologicky labilní. Jelikož v důsledku těžby bude vytvořena vodní plocha, má toto území potenciál být v budoucnu ekologicky stabilnější, avšak pouze za předpokladu vhodné rekultivace, při které bude vysázena vhodná doprovodná

zeleň. Jelikož jsou plochy v současné době málo stabilní až nestabilní, je toto kritérium hodnoceno 0 body.

Ekosystémové hospodaření

Struktura a funkce ekosystému je narušena stresem způsobeným člověkem. V blízkosti zájmové území probíhá aktuálně těžba, tudíž by se vlivy sčítaly. Jak je již výše zmíněno, jedná se o ornou půdu, která je intenzivně obdělávaná. V současné době má intenzivní zemědělství velký vliv především na retenční schopnost krajiny, která není schopna vsakovat srážky. Navrhující rekultivační práce nezahrnují dostatečné kompenzační opatření. Tudíž ekosystémové hospodaření hodnotím jako nevyhovující – 0 bodů.

4.3.2 Vyhodnocení kritérií krajinářských

Funkční systém ekologické stability

Jedná se o krajinu antropogenní. Největší význam z hlediska hodnocení ekologické stability má vodní tok Kobylník. Zbytek zájmového území tvoří orná půda, podél které se nachází ruderalní liniová společenstva. Jak můžeme vidět z hlediska typů formace vegetace, prostředí se jeví spíše jako homogenní. Všechny typy formace vyskytující se v zájmovém území uvádím v následující tabulce č. 5, kde jsou jednotlivě vypsány včetně klasifikace (bodů), ve výsledném hodnocení pak uvádím souhrn těchto bodů (8 bodů). Z hlediska ÚSES se nachází v blízkosti cca 1km RBC Rampach, NRBC Ramena řeky Moravy, RBK Ramena řeky Moravy – Lužní les.

Typy formace vegetace	Klasifikace	Klasifikace - body
pole	orná půda	1
vodní toky	přírodní	5
liniová společenstva	ruderalní	2

Tabulka 5 - Hodnocení stupně ekologické stability – typy aktuální vegetace a stupeň jejich ekologické stability na lokalitě č. 3.

Zohlednění historického vývoje krajiny

V historii se v okolí obce Náklo nacházely mokřady. V roce 1849 započala výstavba hrází kolem mlýnského ramene Moravy. Zamokřené pastviny tak mohly být využity jako pole. V roce 1989 bylo založeno odvodňovací družstvo a byly zahájeny meliorační práce, v důsledku tehdejšího tlaku na maximalizaci využívání zemědělských půd. Na ortofotomapě z 50. let obr. č. 15 je možné vidět zemědělsky intenzivně obhospodařovanou krajinu. V porovnání obr. č. 14 – 16 zde proběhly i pozemkové úpravy. První těžba šterkopísku byla zahájena v roce 1945, těžba se postupem času rozšiřovala a trvá doposud (Obec Náklo 2020). Navrhovaným záměrem by došlo ke změně využívání půdy, a to z orné půdy na vodní plochu, která by byla následně rekultivovaná, zejména břehy, bylo by vytvořeno litorální pásmo a soubor mokřadů a tůní. Vztah mezi změnou krajiny a historickým vývojem je zde zaznamenán, což je dle klasifikace hodnoceno 2 body.



Obrázek 14 - mapa (vlevo) z III. vojenského mapování 1869-1885 (www.geoportal.gov.cz, upraveno).

Obrázek 15 - ortofotomapa (uprostřed) z 50. let (www.geoportal.gov.cz, upraveno).

Obrázek 16 - aktuální letecká ortofotomapa (vpravo), ČÚZK (www.geoportal.gov.cz, upraveno).

Obnova krajiny vzhledem k okolí

Těžební prostor se nachází ve zranitelné oblasti nařízení vlády o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu č. 262/2012, dále leží v chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV). V katastrálním území obce se nacházejí lokální biocentra, lokální biokoridory a interakční prvky. Jakýkoliv zásah do území v rámci rozvoje obce musí být citlivě začleněn do svého okolí, s respektováním krajinného rázu a významu nadregionálního biocentra CHKO Litovelské Pomoraví. Pro zajištění plně funkčního systému ekologické stability je nutné, aby byl tvořen vzájemně propojeným souborem přírodě blízkých ekosystémů (AOPK 2008). Je potřeba zmínit, že okolí záměru je vystaveno intenzivní těžbě štěrkopísku již desítky let. Bude se jednat o přeměnění zemědělské půdy na vodní plochu. Vzhledem k tomu, že vedle záměru se nachází orná půda, která bude obdělávaná a hnojena, nedá se předpokládat velký potenciál tohoto území. V bezprostřední blízkosti území se nachází již dostatečně velké jezero pro rekreaci (DP Náklo I), území jsou od sebe oddělena pozemní komunikací. Z tohoto důvodu již není třeba rekultivovat plochu na další území sloužící k rekreaci, zároveň však v důsledku vysoké návštěvnosti DP Náklo I, a to zejména v letních měsících nebude možné nově navržené území k dobývání rekultivovat za účelem ochrany přírody a krajiny. Krajinu hodnotím jako průměrně citlivou ke konkrétním opatřením, hodnoceno 2 body.

4.3.3 Vyhodnocení kritérií klimatických a hydrologických

Dešťový faktor (Lang) f

Průměrná roční výška srážek (P) na této lokalitě činí 620 mm. Průměrná roční teplota (T) byla naměřena 8,7 °C (Quitt, 1971). Langův dešťový faktor činí 71,2644. Lokalita se tedy nachází v klimatické oblasti ČR III (Langův dešťový faktor f 71-80, oblast normální) , která je dle klasifikace bodována 2 body.

Průměrná roční srážka P

Území se nachází v nadmořské výšce 225 m.n.m. Průměrná roční srážka (mm) pro nadmořskou výšku od 200 - 300 m.n.m. činí dle tabulky 660 mm. V závislosti průměrné roční srážky na nadmořské výšce je lokalita řazena do kategorie 1 a klasifikována 0,5 body.

Průměrný roční výpar E

Průměrný roční výpar pro nadmořskou výšku 225 m.n.m. činí dle tabulky 860 mm, čímž se řadí do první kategorie a je hodnocen 0,5 body.

4.3.4 Vyhodnocení kritérií zdravotních a hygienických

Porovnání podmínek těsně po rekultivaci a 10 let po rekultivaci

Jako pomocný nástroj pro hodnocení mi posloužilo vyjádření stran, kterých se daný záměr dotkne, především obec Náklo a obec Příkazy, v jejímž katastru by se těžené území nacházelo (Obec Příkazy 2020). Hlavním problémem zde je, že DP Náklo I vlastní jiná těžební firma a v návrzích na otevření nového dobývacího prostoru se nescítají negativní důsledky těžby (např. hluk), které mohou mít vliv na kvalitu života obyvatel dotčených obcí. Územní plán obce Náklo je proti rozšíření těžby, těžbu hodlá povolit pouze za předpokladu, že by se dotěžilo ložisko v DP Náklo I. V současné době jezero v DP Náklo I slouží k rekreačním účelům, avšak v posledních letech je území z hlediska rekreační kapacity značně zatíženo náporom turistů. Nápor turistů může být spojen s vybudováním sportovního areálu a písčité pláže v roce 2016. V důsledku tohoto dle klasifikace časového porovnání podmínek těsně po rekultivaci hodnotím 2 body (pozitivní), zatímco 10 let po rekultivaci klasifikuji 0 body (negativní), a to z důvodu, že rozvoj území musí být v souladu s mezemi únosnosti území.

Splnění podmínek pro koupání, sport a rekreaci

Lokalita může nabídnout podmínky pro sport, rekreaci a koupání, ale potenciál pro rekreaci již představuje těžebna Náklo I o rozloze cca 100 ha, ve které se v současné době stále těží. Je zde vybudována písčinná pláž, kde jsou provozovány vodní sporty, nachází se zde i stánek s občerstvením a sociálním zařízením. Koupání je možné pouze ve vymezených částech území, a to na vlastní nebezpečí, dále je zde celoročně povolen i sportovní rybolov (Obec Náklo 2020). Z hlediska rekreace je území nadměru využíváno, jelikož je situované v okolí měst Olomouce, Litovle, Uničova. Jedná se o největší přírodní koupaliště v Olomouckém kraji, prvním je bývalá těžebna Poděbrady o rozloze cca 30 ha. Dobrá dostupnost je zde jak pro automobily, tak zde vede cyklistická trasa Olomouc – Poděbrady – Náklo – Litovel (MEPCO 2017). V záměru navrhovaného DP Náklo II je zmíněno, že za předpokladu citlivě provedené rekultivace a omezení vlivu „černé rekreace“ a rizik zvýšeného pohybu lidí v území s tím spojené, by mohly být podmínky pro rozvoj území druhů EVL a PO Litovelského Pomoraví příznivé. Tento návrh však vidím jako zcela nereálný, jelikož území jsou od sebe vzdálená cca 50 m a oddělena pozemní komunikací, která je poměrně frekventovaná. Z hlediska rekreačního potenciálu území hodnotím slovně – ano = 2 body, avšak z hlediska rekreační únosnosti území tuto variantu neschvaluji.

4.3.5 Vyhodnocení kritérií sociálních

Index atraktivity sídla

Z dat pro rok 2017 činí index atraktivity sídla pro obec Náklo -0,2727 na 1515 obyvatel (RIS 2020). Vzhledem k tomu, že počet přistěhovalých činí 16 a počet vystěhovalých 28, je zaznamenán úbytek -12 (saldo migrace), který je dle metodiky hodnocen 0 body.

Pracovní místa

Provoz těžebny by zajišťovalo 7 pracovníků ve dvou směnách. Z hlediska nabídky pracovních míst má toto území potenciál i po následné rekultivaci a využití území pro sport a rekreaci, což lze vidět

i na příkladu DP Náklo I, kde se nachází provozovna vodních sportů a stánek s občerstvením. Daná rekultivace by teda přinesla nová a stálá pracovní místa po dobu těžby, což je hodnoceno 2 body.

4.3.6 Vyhodnocení kritéria ekonomického hodnocení

Dle navrhovaného záměru bude 90 % plochy tvořit vodní plocha, která bude o rozloze 28,5 ha. Rekultivace by byla prováděna již v průběhu těžby. Rekultivační práce technického a biologického charakteru budou zahrnovat vložení výpěrků zpět do jezera, čímž se zmenší jeho rozloha, tvarování dna a břehů jezera s vytvořením litorálního pásma, popřípadě tůní. V navrhovaném plánu sanace a rekultivace se neuvažuje ponechat část území spontánní či řízené sukcesí, což by byla z hlediska nákladů velmi přijatelná varianta. Pokud by se území nacházelo ve větší vzdálenosti od pozemní komunikace, a bylo by vytyčeno ochranné pásmo, bylo by zde možné vytvořit hodnotné území z ornitologického hlediska, zejména vzhledem k blízkosti zájmového území s územím PO Litovelského Pomoraví. Mohly by se zde využít zejména poznatky získané z lokality Chomoutovského jezera. Náklady na pořízení hodnotím jako střední (2 body), a to podle návrhu plánu sanace a rekultivace, ve kterém převládají rekultivační práce technického a lesnického

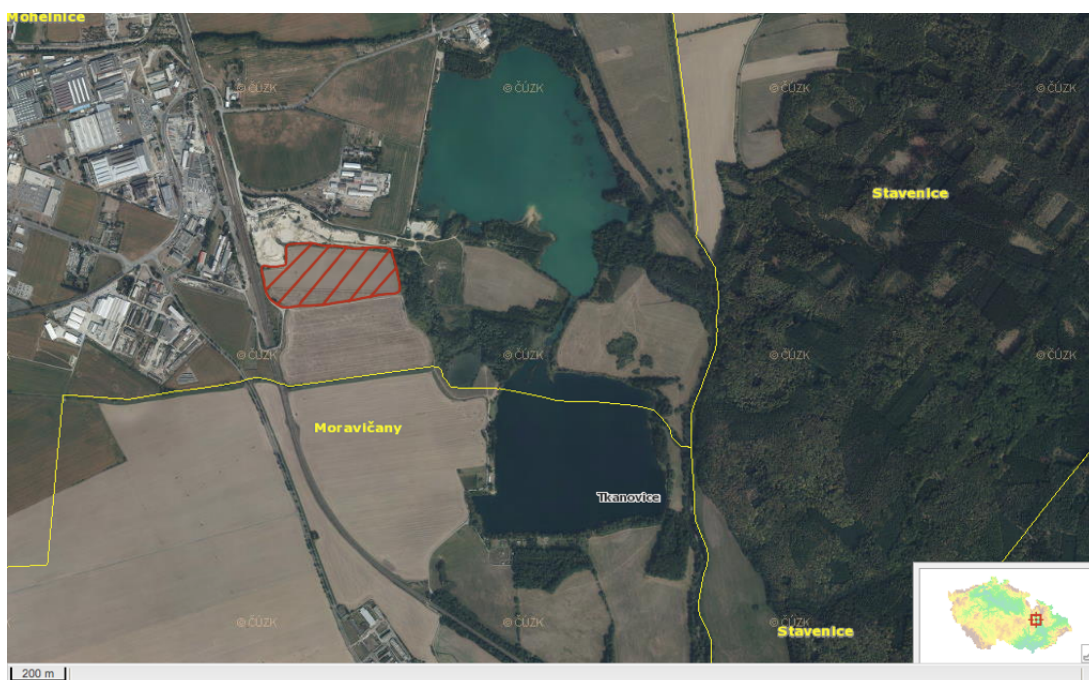
Výsledek hodnocení Lokalita č. 3 – DP Náklo II

POUŽITÉ KRITÉRIUM	Klasifikace – body
Ztráta biodiverzity	3
Funkce ekosystémů	0
Ekosystémové hospodaření	0
Funkční systém ekologické stability	8
Zohlednění historického vývoje krajiny	2
Obnova krajiny vzhledem k okolí	2
Dešťový faktor (Lang) f	2
Průměrná roční srážka P	0,5
Průměrný roční výpar E	0,5
Index atraktivity sídla	0
Pracovní místa	2
Klasifikace podmínek před rekultivací a po ní	2
Splnění podmínek pro koupání, sport a rekreaci	2
Ekonomické hodnocení	2
CELKEM	26

Tabulka 6 - Výsledné bodové ohodnocení DP Náklo II.

4.4 Lokalita č. 4 –Dobývání ložiska Mohelnice 4

Jedná se o rozšíření těžby v pískovně Mohelnice. Konkrétně by se jednalo o těžební činnost, která by byla prováděna na novém ložisku Mohelnice 4 (viz. obr. č. 17). V pískovně se nacházejí v současné době tři ložiska štěrkopísku. Ložisko Mohelnice 3 (DP Mohelnice I) – ležící v k.ú. Mohelnice, ložisko Mohelnice 2 (DP Mohelnice) – ležící v k.ú. Mohelnice a Moravičany a ložisko Moravičany (DP Moravičany) – ležící v k.ú. Moravičany a Mohelnice.



Obrázek 17 – Mapa znázorňující zájmové území (červené šrafování) ložisko Mohelnice 4 (www.geoportal.gov.cz, upraveno).

V DP Moravičany se již pokračování těžby nepředpokládá, a to z hlediska ochrany vodních zdrojů, Moravičanské jezero má statut přírodní rezervace. Aktuálně se těží pouze v DP Mohelnice 1, a to z toho důvodu, že firma která zde provádí těžbu vlastní jen jednu těžební mechanizaci, kterou přesouvá podle aktuálně těženého dobývacího prostoru, tudíž tak nemůže dojít ke kumulaci negativních vlivů spojených s těžbou v jednotlivých DP. Kumulace by byla možná pouze při skrývkové práci (cca 1 rok) a současném dotěžování DP Mohelnice 1. Plocha těžby na ložisku

Mohelnice 4 by byla cca 13 ha. Předpokládaný objem vytěžené suroviny o max. objemu 500 000t/rok. Předpokládané zahájení těžby by bylo v roce 2022.

4.4.1 Vyhodnocení kritérií ekologických

Ztráta biodiverzity

Pro začátek je potřeba uvést, že pískovna Mohelnice, vyjma DP Mohelnice 1 leží v území CHKO Litovelské Pomoraví, které zároveň tvoří východní hranici s posuzovaným záměrem (ložisko Mohelnice 4), avšak do území nezasahuje. V území plánovaného záměru se nachází pozemky patřící do ZPF (orná půda) a pozemky ozn. ostatní plocha. V jižní části ložiska se nachází pole, kde se mění zastoupení plodin v závislosti na osevních postupech. V zájmovém území se vyskytuje ruderní vegetace, zejména podél trati, která lemuje území se západní strany. Nachází se zde druhy jako pelyněk černobýl (*Artemisia vulgaris*), kopřiva (*Urtica*), hadinec obecný (*Echium vulgare*) a zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*), vlašovičnick větší (*Chelidonium majus*). Záměrem těžby nebudou dotčeny žádné zvláště chráněné druhy rostlin ani žádný druh, který by byl na Červeném seznamu cévnatých rostlin IUCN, jelikož se zde nevyskytují. Ze celkového počtu bezobratlých (9 druhů) je zákonem chráněný pouze čmelák luční (*Bombus pratorum*). Z celkového počtu obratlovců (25 druhů) jsou zákonem chráněni 2, a to ještěrka obecná (*Lacerta agilis*) a užovka obojková (*Natrix natrix*) silně ohrožená. Vzhledem k tomu, že nebyla navržena žádná opatření na ochranu těchto druhů a navrhovaný záměr na ně může mít negativní vliv, navrhovala bych ponechat na lokalitě slunná stanoviště, popřípadě vytvoření kamenných zídek. V zájmovém území se vyskytuje 17 druhů ptáků, přičemž žádný není zákonem chráněný, avšak vzhledem k blízkosti zájmového území a CHKO Litovelské Pomoraví, které je zároveň dle Natura 2000 PO, nelze vyloučit výskyt zvláště chráněných druhů, v současné době zde však žádné druhy nehnízdí ani nebyly pozorovány žádné zvláště chráněné druhy. Z hlediska výskytu savců se taktéž nevyskytují žádné zákonem chráněné druhy. Při vhodném způsobu rekultivace (vytvoření souboru drobných tůní a mokřadu + bych navrhovala vytvoření kamenných zídek pro plazi) se dá předpokládat zvýšení biodiverzity, tudíž toto kritérium hodnotím 3 body, jako zásah do krajiny zvyšující biodiverzitu.

Funkce ekosystémů

V zájmovém území se nachází plochy zemědělské (orná půda) a plochy spadající do kategorie ostatní. Z pohledu ekologické stability se jedná o plochy labilní. Vytvořením vodní plochy důsledkem těžby a následnou rekultivací, při které bude vysázena doprovodná zeleň, by mohlo dojít ke zvýšení ekologické stability. Jelikož jsou plochy v současné době málo stabilní až nestabilní, je toto kritérium hodnoceno 0 body. Avšak je potřeba dodat, že zábor půdy ze ZPF je taktéž nepříznivým vlivem, konkrétně tady by došlo k záboru cca 127 900 m² půdy, která patří do třídy ochrany ZPF č. I.

Ekosystémové hospodaření

Těžební firma, která navrhuje záměr se snaží skloubit jak své zájmy (těžba ložiska, která bude mít vliv na rozvoj území), tak zájmy ochrany přírody s následnou tvorbou krajiny (vhodné rekultivace). V blízkosti zájmového území se nachází CHKO Litovelské Pomoraví, pro kterou těžba může představovat negativní vliv. Ve zbylém okolí se nachází kulturní pozměněná krajina. Vzhledem k tomu, že by nedošlo ke kumulaci vlivů z jednotlivých DP, jako je tomu například u těžebny v Nákle, hodnotím ekosystémové hospodaření jako vyhovující (3body).

4.4.2 Vyhodnocení kritérií krajinářských

Funkční systém ekologické stability

V zájmového území se nenachází žádný skladebný prvek ÚSES, je z většiny tvořeno ornou půda. Vzhledem k zastoupeným typům formací můžeme říci, že se jedná o území homogenní. Území je západně ohraničeno železniční tratí, podél které se nachází ruderální liniová společenstva. Všechny typy formace vyskytující se v zájmovém území uvádím v následující tabulce č. 7, ve výsledném hodnocení jsou uvedené jako součet všech bodů (3 body).

Typy formace vegetace	Klasifikace	Klasifikace - body
pole	orná půda	1
liniová společenstva	ruderální	2

Tabulka 7 - Hodnocení stupně ekologické stability – typy aktuální vegetace a stupeň jejich ekologické stability na lokalitě č. 4.

Zohlednění historického vývoje krajiny

Těžba štěrkopísku má v Mohelnici dlouholetou tradici, jelikož se jedná o území původního koryta řeky Moravy, nános štěrkopísku se pohybuje až do hloubky 100m. Oficiálně zde byla těžba zahájena již v roce 1952 a v roce 1954 byla její plocha rozšířena. Na okolních polích se hojně pěstovala cukrovka (z pěstováním se začalo již kolem roku 1860). Na území dnešní těžebny byl postaven v historii cukrovar, který byl v roce 1940 zbourán (Město Mohelnice 2020). Z hlediska vztahu mezi změnou krajiny a historickým vývojem zde došlo ke změně využívání krajiny a její struktury (což je možno vidět na obr. č. 18 - 20). Což je hodnoceno 2 body.



Obrázek 18 - mapa (vlevo) z III. vojenského mapování 1869-1885 (www.geoportal.gov.cz, upraveno).

Obrázek 19 - ortofotomapa (uprostřed) z 50. let (www.geoportal.gov.cz, upraveno).

Obrázek 20 - aktuální letecká ortofotomapa (vpravo), ČÚZK (www.geoportal.gov.cz, upraveno).

Obnova krajiny vzhledem k okolí

V zájmovém území se nenachází žádné skladebné prvky ÚSES, území se jeví v současné době jako ekologicky labilní. Těžba štěrkopísku zde tedy může vést k větší diverzitě biotopů v krajině, avšak pouze za předpokladu vhodné rekultivace. Za pozitivní hodnotím zejména využití přírodě blízké obnovy (řízené sukcese). V důsledku těžby vznikne vodní plocha, která nahradí stávající zemědělsky využívanou plochu. Návrh na dobývání ložiska prošel studií, která vychází z principu trvale udržitelného rozvoje a bude probíhat v takových mezích aby pro krajinu nepředstavoval zvýšenou ekologickou zátěž. Z hlediska citlivosti je třeba brát zřetel na CHKO Litovelské Pomoraví, z tohoto pohledu se jedná o krajinu citlivou ke konkrétním opatřením. Zájmové území, jak jsem již výše zmiňovala se jeví jako ekologicky labilní. Dle stupňů citlivosti obnovy krajiny vzhledem k okolí hodnotím v současné době citlivost krajiny jako průměrně citlivou ke konkrétním opatřením, což je hodnoceno 2 body.

4.4.3 Vyhodnocení kritérií klimatických a hydrologických

Dešťový faktor (Lang) f

Průměrná roční výška srážek (P) na této lokalitě činí 600 mm. Průměrná roční teplota v oblasti (T) činí 7,5 °C (Quitt, 1971). Langův dešťový faktor činí 80. Lokalita se tedy nachází v klimatické oblasti ČR III (Langův dešťový faktor f 71-80, oblast normální) , která je dle klasifikace bodována 2 body.

Průměrná roční srážka P

Území se nachází v nadmořské výšce 256 m.n.m. Průměrná roční srážka (mm) pro nadmořskou výšku od 200 - 300 m.n.m. činí dle tabulky 660 mm. V závislosti průměrné roční srážky na nadmořské výšce je lokalita řazena do kategorie 1 a klasifikována 0,5 body.

Průměrný roční výpar E

Průměrný roční výpar pro nadmořskou výšku 256 m.n.m. činí dle tabulky 860 mm, čímž se řadí do první kategorie a je hodnocen 0,5 body.

4.4.4 Vyhodnocení kritérií zdravotních a hygienických

Porovnání podmínek těsně po rekultivaci a 10 let po rekultivaci

Jako pomocný nástroj pro hodnocení tohoto kritéria mi posloužila opět referenční lokalita Chomoutovské jezero, vzhledem k tomu, že tam se skloubení zájmů ochrany přírody a využití jezera k rekreačním/sportovním účelům podařilo, vyjma koupání. V připravovaném dobývacím prostoru na ložisku Mohelnice 4 se plánuje po dokončení těžby a rekultivaci a rozdělit území na dvě dílčí plochy, přičemž jedna bude zpřístupněna veřejnosti. Mohl by se i zde za předpokladu úspěšné rekultivace a managementových opatření předpokládat pozitivní vývoj území. Pomocným nástrojem pro toto kritérium můžou posloužit také ohlasy veřejnosti na provedení rekultivací. Dle vědeckého článku, který srovnává preference veřejnosti v kontextu rekreace, bylo dotazováním zjištěno, že atraktivita ploch ponechaných sukcesy se s věkem snižuje (Kohlova & Melicher 2017). Tudíž z tohoto hlediska je důležitá především osvěta (informační a vzdělávací tabule) a také management (odstraňování náletových a invazivních dřevin, atp.). Dle klasifikace časového porovnání podmínek těsně po rekultivaci hodnotím 0 body (negativní) a 10 let po rekultivaci klasifikuji 2 body (pozitivní), a to z důvodu, že lokalita s časovým odstupem 10 let nemůže mít stejnou ekologickou hodnotu, jako lokalita těsně po provedené rekultivaci. V časovém horizontu lze očekávat sukcesní vývoj dané lokality, který nám zaručí pozitivní vliv na veřejné zdraví a hygienickou funkci.

Splnění podmínek pro koupání, sport a rekreaci

Dle plánu sanace a rekultivace má část nově vzniklé vodní plochy plnit funkci rekreační a sportovní (rybolov) a část post-těžební plochy bude ponechána spontánní sukcesí. V současné době je však velký problém s návštěvníky na Moravičanském jezeru, kteří nerespektují zákaz koupání. Dalším

negativním vlivem spojeným s návštěvníky je velké množství odpadků. Do budoucna po dokončení těžby zde bude možné skloubit jak zájmy ochrany přírody tak využití území k rekreaci a osvětě turistů. Hodnotím toto kritérium tedy 2 body (slovně ano – splnění podmínek pro koupání, rekreaci a sport).

4.4.5 Vyhodnocení kritérií sociálních

Index atraktivity sídla

Z dat pro rok 2017 činí index atraktivity sídla pro město Mohelnice -0,0409 na 9189 obyvatel (RIS 2020). Vzhledem k tomu, že počet přistěhovalých činí 164 a počet vystěhovalých 178, je zaznamenán úbytek -14 (saldo migrace), který je dle metodiky hodnocen 0 body.

Pracovní místa

Provoz těžebny by zajišťovalo 27 stávajících pracovníků, dále pak dopravci. Z hlediska nabídky pracovních míst má toto území potenciál i po následné rekultivaci, jelikož břehové partie budou ponechány sukcesi a budou v území prováděny managementové úpravy (odstraňování náletu, atp). Daná rekultivace by teda přinesla nová a stálá pracovní místa po dobu těžby, což je hodnoceno 2 body.

4.4.6 Vyhodnocení kritéria ekonomického hodnocení

Technická rekultivace bude spočívat v modelaci a úpravě břehů, z hlediska jejich stability a modelování z důvodu, aby bylo jezero začleněno vhodně do krajiny. Vodní plocha nebude nijak rekultivovaná. Budou vytvořena litorální pásma. Terénní úpravy v prostoru budoucího jezera se pohybují z hlediska nákladů od 500 000 – 600 000ha. Vysázeny budou také původní druhy dřevin. Biologická rekultivace bude spočívat v ponechání břehových partií sekundární sukcesi. Opevnění břehové linie zalesněním je z hlediska nákladů nejpříznivější variantou (cca 27 000 – 30 000Kč/bm). Převládat zde bude řízená sukcese, tudíž náklady na pořízení by mohly být nízké, což

dle klasifikace je hodnoceno 4 body. Všechny ostatní DP by měly být rekultivovány stejným způsobem.

Výsledek hodnocení Lokalita č. 4 – Dobývání ložiska Mohelnice 4

POUŽITÉ KRITÉRIUM	Klasifikace – body
Ztráta biodiverzity	3
Funkce ekosystémů	0
Ekosystémové hospodaření	3
Funkční systém ekologické stability	3
Zohlednění historického vývoje krajiny	2
Obnova krajiny vzhledem k okolí	2
Dešťový faktor (Lang) f	2
Průměrná roční srážka P	0,5
Průměrný roční výpar E	0,5
Index atraktivity sídla	0
Pracovní místa	2
Klasifikace podmínek před rekultivací a po ní	2
Splnění podmínek pro koupání, sport a rekreaci	2
Ekonomické hodnocení	4
CELKEM	26

Tabulka 8 - Výsledné bodové ohodnocení dobývání ložiska Mohelnice 4.

4.5 Referenční lokalita – Přírodní památka Chomoutovské jezero

Chomoutovské jezero je tvořeno dvěma vodními plochami (Velké a Malé jezero) a mokřadními biotopy (viz. obr. č. 21), v současné době má statut přírodní památky. Statut ochrany zde byl vyhlášen 15 let po ukončení těžby.



Obrázek 21 – Mapa znázorňující Chomoutovské jezero, červeně je vyznačeno Velké jezero, modře vyznačeno Malé jezero a zeleně označeny mokřady (www.geoportal.gov.cz, upraveno).

Těžba štěrkopísku zde probíhala přibližně 14 let a byla ukončena v roce 1978. Chomoutovské jezero (konkrétně Velké jezero) sloužilo do roku 1990 k vodohospodářským účelům, jako zdroj pitné vody pro Olomouce. Revitalizačními zásahy zde byly vytvořeny mokřadní biotopy, a také

proběhla revitalizace litorálních zón v jejímž průběhu vznikl poloostrov, který je v současné době hnízdištěm vodních ptáků.

4.5.1 Vyhodnocení kritérií ekologických

Ztráta biodiverzity

Po dokončení těžby byla zčásti rekultivovaná, došlo k úpravě břehové linie. Současné ostrovy na jezeře nejsou dílem lidské činnosti, jezero je hluboké max. 5 m, terénní úpravy jezera dna nebyly prováděny. Dílčí zásahy, které by však vedly k podpoře rozmanitosti biologických druhů byly provedeny až v letech 1996-2002. V rámci revitalizačních prací byly vytvořeny mokřadní biotopy a revitalizovány litorální plochy. Současný stav je výsledkem zejména sukcesních pochodů, které jsou zde rychlé, a to zejména z důvodu malé hloubky jezera. Byl zde zaznamenán přechod od oligotrofního jezera přes mezotrofní až po eutrofní jezero. Tento proces byl zapříčiněn zejména přírodními vlivy, k přísunu živin zde došlo bezpochyby splavem hnojiv z přilehlých zemědělských ploch, dále odumřením břehových porostů v důsledku povodně a následnému zvednutí hladiny jezera, z trusu hnízdící kolonie racků (Kostkan & Rulík 2013). Chomoutovské jezero je v současné době významnou ornitologickou lokalitou. Vyskytuje se zde 168 druhů ptáků, v přilehlých mokřadech hnízdí 73 druhů ptáků, z čehož 7 druhů se řadí mezi druhy kriticky ohrožené. Významná je zejména hnízdní kolonie racka chechtavého (*Chroicocephalus ridibundus*), která je druhou největší kolonií v České republice, čítá přibližně 8000 párů (Špringrová 2016). Dále je zde populace bobra evropského (*Castor fiber*), který zde byl reintrodukovan v roce 1992. V přilehlých mokřadech se vyskytuje 9 druhů obojživelníků, z čehož 1 je kriticky ohrožený – skokan skřehotavý (*Pelophylax ridibundus*) a 5 silně ohrožených – skokan štíhlý (*Rana dalmatina*), skokan zelený (*Pelophylax esculentus*), ropucha zelená (*Bufo viridis*), rosnička zelená (*Hyla arborea*), čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*). Nachází se zde makrofytní vegetace přirozených eutrofních a mezotrofních stojatých vod, makrofytní vegetace mělkých stojatých vod, vegetace parožnatků a rákosiny eutrofních stojatých vod (Krejčí et. al 2008). Bezsporu můžeme říci, že ke zvyšování biodiverzity zde došlo především samovolným sukcesním vývojem. Proměny ve složení

a zastoupení jednotlivých druhů se zde odehrávaly přirozenou cestou. Zásahy do krajiny vlivem lidské činnosti s nevýznamným vlivem na biodiverzitu (1 bod).

Funkce ekosystémů

Chomoutovské jezero se nachází na ploše, která dříve náležela do ZPF (orná půda), jak je možné vidět z příložených map u kritéria zohlednění historického vývoje. Jednalo se tedy o plochy z pohledu ekologické stability labilní. V současné době je zde předmětem ochrany soubor polopřirozených a přírodě blízkých vodních, mokřadních, lučních, lesních a křovinných ekosystémů a jejich sukcesních stádií. Vzhledem k tomu, že se místní ekosystém nachází v pokročilém stádiu sukcese blížícím se cílovým společenstvům, můžeme zde mluvit o ekosystému stabilním, což je hodnoceno dle klasifikace 3 body.

Ekosystémové hospodaření

Plán péče zahrnuje dlouhodobé cíle, které se neorientují pouze na ochranu a podporu jednotlivých druhů, ale hlavním cílem je zachování a zvýšení biodiverzity celého ekosystému. Území je ponecháno samovolnému vývoji, který je usměrňován za pomoci drobných managementových zásahů, jejichž přesný výčet je uvedený v Plánu péče. Mezi zásadní managementové zásahy patří odstraňování nepůvodních a náletových dřevin, údržba a sečení břehových porostů aby nedošlo k úplnému pokrytí, mozaikovitě sečení luk a sečení rákosin, chránění dřevin proti okusu (oplocenky), atd. Ekosystémové hospodaření zde hodnotím jako vyhovující (3body).

4.5.2 Vyhodnocení kritérií krajinářských

Funkční systém ekologické stability

Vzhledem k mnoha různým typům formací vegetace uvedených v tabulce č. 5, můžeme vidět že studované území je značně heterogenní. Heterogenita prostředí je důležitá zejména k podpoře druhové rozmanitosti. Jedná se o soubory pozměněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které tak mohou udržovat přírodní rovnováhu. Všechny typy formace vyskytující se v zájmovém území

uvedené v následující tabulce č. 9, jsou ve výsledném hodnocení uvedeny jako součet všech bodů (20 bodů).

Typy formace vegetace	Klasifikace	Klasifikace - body
vodní plochy	přírozené, přírodě blízké	4
vodní tok	umělý I.	2
mokřady	přírodě blízké	4
TTP	polokulturní	3
liniová společenstva	přírodě blízká	3
lesy	polokulturní	4

Tabulka 9 - Hodnocení stupně ekologické stability – typy aktuální vegetace a stupeň jejich ekologické stability na referenční lokalitě.

Zohlednění historického vývoje krajiny

V historii okolo roku 1700-1900 se nacházely v okolí Chomoutova lužní lesy, které byly pokáceny a plochy byly přetvořeny na ornou půdu. Těžba štěrkopísku zde probíhala již po druhé světové válce, přičemž intenzivně se těžilo v letech 1964 – 1978 (Chomoutov 2020). Následně bylo využíváno jako zdroj pitné vody pro Olomouc. V dnešní době se nachází fragment lužní lesa v okolí Malého jezera. Na obr. č. 22 – 24 na následující straně, je možné vidět přetvoření krajiny. Z hlediska vztahu mezi změnou krajiny a historickým vývojem zde proběhla výrazná změna, což je hodnoceno 2 body (změna struktury krajiny a využívání krajiny).



Obrázek 22 - mapa (vlevo) z III. vojenského mapování 1869-1885 (www.geoportal.gov.cz, upraveno).

Obrázek 23 - ortofotomapa (uprostřed) z 50. let (www.geoportal.gov.cz, upraveno).

Obrázek 24 - aktuální letecká ortofotomapa (vpravo), ČÚZK (www.geoportal.gov.cz, upraveno).

Obnova krajiny vzhledem k okolí

Chomoutovské jezero má z hlediska ochrany přírody mimořádný význam, jedná se o ekologicky cenné území. V důsledku sukcesních pochodů, které zde probíhají velmi rychle, jelikož těžba neprobíhala do velké hloubky (maximální hloubka činí 5 m), můžeme říci, že začlenění do okolní krajiny zde proběhlo poměrně v krátkém časovém intervalu. Čím menší je plocha pískovny, tím lépe se začleňuje do okolní krajiny. Paradoxně zde můžeme říci, že těžba štěrkopísku přispěla ke zvýšení pestrosti krajiny, která byla dříve využívána k zemědělským účelům. Z hlediska únosnosti prostředí odolat změnám ve využití tohoto území hodnotím tuto krajinu jako průměrně citlivou (2 body).

4.5.3 Vyhodnocení kritérií klimatických a hydrologických

Dešťový faktor (Lang) f

Průměrná roční výška srážek (P) na této lokalitě činí 620 mm. Průměrná roční teplota v oblasti (T) činí 7,5 °C (Quitt, 1971). Langův dešťový faktor činí 82,6666. Lokalita se tedy nachází v klimatické oblasti ČR IV (Langův dešťový faktor f 81-100, oblast mírně vlhká), která je dle klasifikace bodována 2 body.

Průměrná roční srážka P

Území se nachází v nadmořské výšce 215 m.n.m. Průměrná roční srážka (mm) pro nadmořskou výšku od 200 - 300 m.n.m. činí dle tabulky 660 mm. V závislosti průměrné roční srážky na nadmořské výšce je lokalita řazena do kategorie 1 a klasifikována 0,5 body

Průměrný roční výpar E

Průměrný roční výpar pro nadmořskou výšku 215 m.n.m. činí dle tabulky 860 mm, čímž se řadí do první kategorie a je hodnocen 0,5 body.

4.5.4 Vyhodnocení kritérií zdravotních a hygienických

Porovnání podmínek těsně po rekultivaci a 10 let po rekultivaci

V rámci rekultivačních prací po ukončení těžby došlo pouze k úpravě břehů. Území bylo značně degradované s převahou ruderálních a invazivních druhů, těsně po rekultivaci tedy převažovali negativní ohlasy (0 bodů). Pozitivní vliv měli zejména revitalizační zásahy, které zde proběhly v roce 2001 a 2002, v průběhu kterých došlo k rozšíření litorálních zón a vybudování mokřadů. Byly zde plánovány další revitalizační zásahy, při pozdějším průzkumu se však ukázalo, že si zde příroda poradila sama a sukcese je zde úspěšná. S odstupem času (10 let) po revitalizacích, ale zejména samovolným sukcesním pochodům můžeme hodnotit toto území pozitivně (2 body).

Lokalita je hojně využívaná a oblíbená turisty, pro které zde byla vybudovaná ornitologická vyhlídka, dále se pak v území také nacházejí naučné tabule.

Splnění podmínek pro koupaní, sport a rekreaci

V zájmovém území se nachází areál jachetního klubu, který zde každoročně pořádá jachtařské závody a který zde má dlouholetou tradici. Jachetní klub musí dodržovat výčet pravidel, která jsou přesně stanovena v Plánu péče pro PP Chomoutovské jezero. Dále je zde provozován sportovní rybolov, avšak pouze na Velkém jezeře, na Malém jezeře je rybolov zcela zakázán. Koupaní je zde zakázáno. Chomoutovské jezero splňuje podmínky pro sport a rekreaci (hodnoceno 2 body), můžeme tedy říci, že se zde podařilo skloubit zájmy ochrany přírody a využívání území pro rekreační činnost, avšak z důvodu statutu ochrany, jsou všechny tyto rekreační činnosti omezeny přesnými pravidly, což je zcela pochopitelné.

4.5.5 Vyhodnocení kritérií sociálních

Index atraktivity sídla

Chomoutov v současné době spadá pod katastrální území města Olomouce, jedná se o městskou čtvrť. Z dat pro rok 2017 činí index atraktivity sídla pro město Olomouc -0,0037 na 100 523 obyvatel (RIS 2020). Vzhledem k tomu, že počet přistěhovalých činí 2424 a počet vystěhovalých 2442, je zaznamenán úbytek -18 (saldo migrace), který je dle metodiky hodnocen 0 body.

Pracovní místa

Nabídka pracovních míst byla spojena zejména s těžbou a následnými rekultivačními pracemi. Současná pracovní místa jsou spojena s managementovými zásahy, které se zde každoročně provádějí. Jedná se například o sečení luční porostů, monitoring jakosti vody, výsadbu dřevin a odstraňování náletových dřevin, odlovy nepůvodních druhů ryb, úklid odpadu (Krejčí et. al 2008). Vzhledem k zajištění pracovních míst hodnotím toto kritérium 2 body.

4.5.6 Vyhodnocení kritéria ekonomického hodnocení

Po ukončení těžby proběhlo opevnění břehové linie zalesněním. V rámci revitalizačních projektů bylo provedeno rozšíření litorálních zón a budování mokřadů. V současné době jsou náklady spojené s managementovými zásahy, které jsou prováděny ročně. Celkově však hodnotím náklady na pořízení jako nízké (4 body), jelikož území bylo ponecháno sukcesi.

Výsledek hodnocení referenční lokality – PP Chomoutovské jezero

POUŽITÉ KRITÉRIUM	Klasifikace – body
Ztráta biodiverzity	1
Funkce ekosystémů	3
Ekosystémové hospodaření	3
Funkční systém ekologické stability	20
Zohlednění historického vývoje krajiny	2
Obnova krajiny vzhledem k okolí	2
Dešťový faktor (Lang) f	2
Průměrná roční srážka P	0,5
Průměrný roční výpar E	0,5
Index atraktivity sídla	0
Pracovní místa	2
Klasifikace podmínek před rekultivací a po ní	2
Splnění podmínek pro koupání, sport a rekreaci	2
Ekonomické hodnocení	4
CELKEM	44

Tabulka 10 - Výsledné bodové ohodnocení referenční lokality PP Chomoutovské jezero.

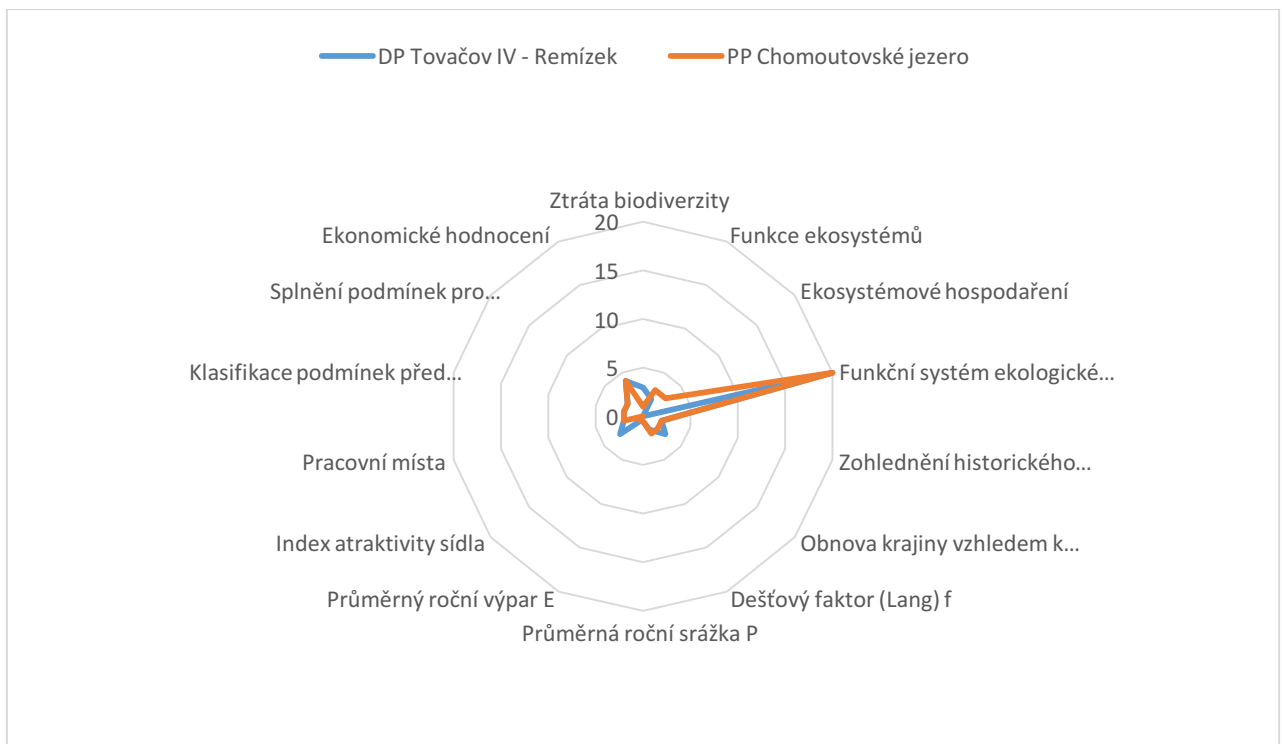
5 Diskuze a závěr

Výsledné hodnocení každé lokality jsem jednotlivě porovnávala s výsledkem hodnocení referenční lokality PP Chomoutovské jezero za pomoci spider analýzy, ve které má každé kritérium samostatnou osu. Paprskový graf je výhodný z hlediska porovnání číselných údajů. Hodnota každého kritéria začíná od středu grafu a končí na okraji prstence, přičemž vnější okraj prstence má vždy hodnotu kritéria, kterému byl přidělen nejvyšší počet bodů, z tohoto důvodu má každý graf jinou osu hodnot, avšak začíná vždy od 0, jelikož 0 je nejnižší možný počet bodů. Pokud se studovaná lokalita s referenční lokalitou ve výsledném grafu shodují, či se dokonce překrývají znamená to, že unikriteriální hodnocení lokality vyšlo pozitivně.

5.1.1 Srovnání lokality č. 1 a referenční lokality

Unikriteriální hodnocení lokality č. 1 – DP Tovačov IV – Remízek vyšlo pozitivně, v celkovém bodovém hodnocení získalo 45,5 bodů (viz. obr. č. 25). Z hlediska hodnocení funkčního systému ekologické stability se jedná o území velmi rozmanité, s převahou přirozených ekosystémů, které jsou významné pro ekologickou stabilitu území. Pomocí spider analýzy můžeme vidět, že studované území se s referenční lokalitou téměř shoduje. Hodnocení stupně ekologické stability v závislosti na typech aktuální vegetace v zájmovém území bylo v DP Tovačov IV ohodnoceno 20 body, v porovnání s referenční lokalitou PP Chomoutovské jezero se jedná o stejné bodové hodnocení. Území je velmi rozmanité s velkým potenciálem pro přirozenou obnovu. Z hlediska zásahů a navrhovaných kompenzačních opatření, jako je vytvoření ptačího ostrova s dostatečně širokou litorální zónou s porosty makrofyt a vytvořením souboru tůní a mokřadů je tento zásah hodnocen jako zásah zvyšující biodiverzitu, čemuž přisuzuji z hlediska hodnocení velkou váhu. Velmi pozitivně u tohoto záměru hodnotím vytvoření „ptačího“ ostrova Remízek, jehož vybudování bude mít velký přínos z ornitologického hlediska. V blízkosti zájmového území se nachází NPP Chropyňský luh, který je významným hnízdištěm racka chechtavého (*Chroicocephalus ridibundus*). V souvislosti s vybudováním ostrova je důležité vytvořit vhodné podmínky pro hnízdění vodního ptactva, s čímž souvisí také zajištění potravní nabídky, dále je pak

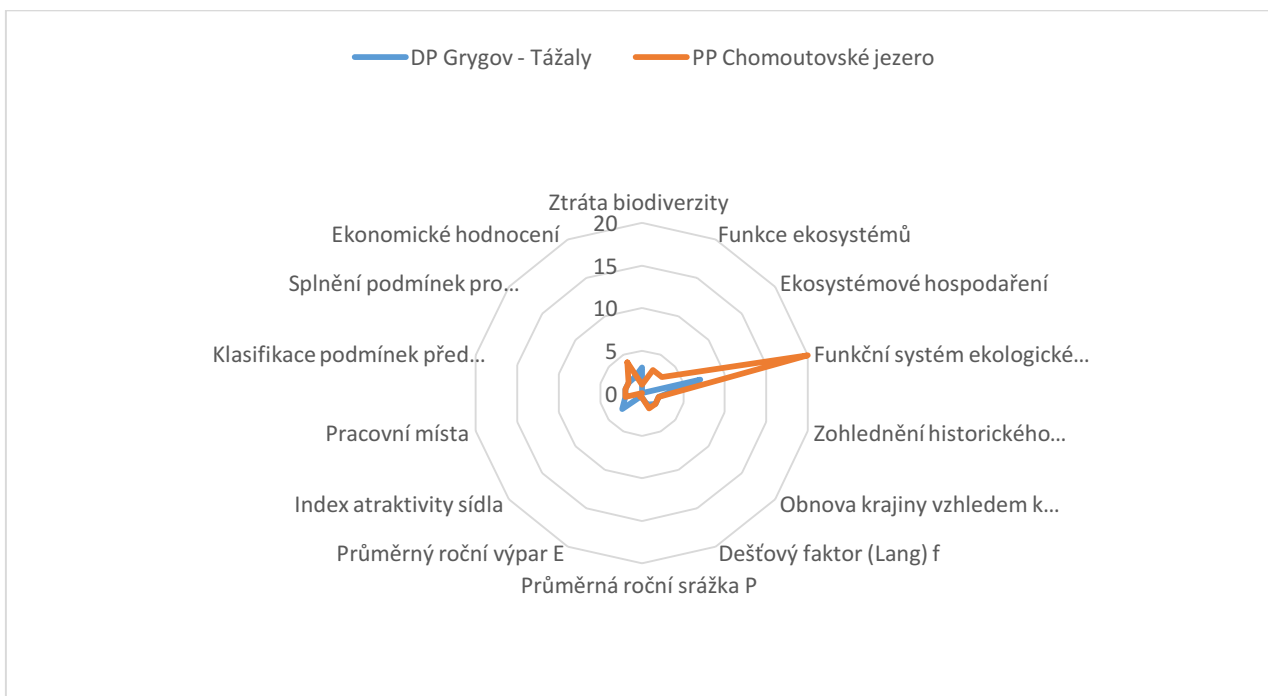
žádoucí odstraňování dřevin, aby nedošlo k pokrytí celého ostrova dřevinami, včetně odstraňování invazivních rostlin, které mohou zásadně ovlivnit směr sukcese. Kritérium, na které jsem brala z hlediska hodnocení největší zřetel je fakt, že se bude jednat o projekt obnovy a území bude z větší části ponecháno sukcesi. S ohledem na získané poznatky při studiu referenční lokality Chomoutovské jezero bych se však v první 10 letech přikláběla k sukcesi usměrňované, jelikož v mladších sukcesních stádiích převažují na lokalitách ruderalní a invazivní druhy, které by mohly mít negativní vliv především na NPP Chropyňský luh, který se nachází v blízkosti zájmového území. Managementové a revitalizační zásahy na podporu rozmanitosti mokřadních a vodních biotopů se taktéž ukázaly v PP Chomoutovské jezero jako přínosné. Vždy je však žádoucí před jakýmkoliv plánovanými zásahy do území provést nejprve zjištění aktuálního stavu daného území.



Obrázek 25 - Graf srovnání lokality č. 1 a referenční lokality.

5.1.2 Srovnání lokality č. 2 a referenční lokality

V celkovém bodovém ohodnocení získala lokalita DP Grygov – Tážaly 27,5 bodů. V grafu (viz. obr. č. 26) můžeme vidět, že studovaná lokalita získala velmi nízký počet bodů u kritéria hodnotícího funkční systém ekologické stability.



Obrázek 26 - Graf srovnání lokality č. 2 a referenční lokality.

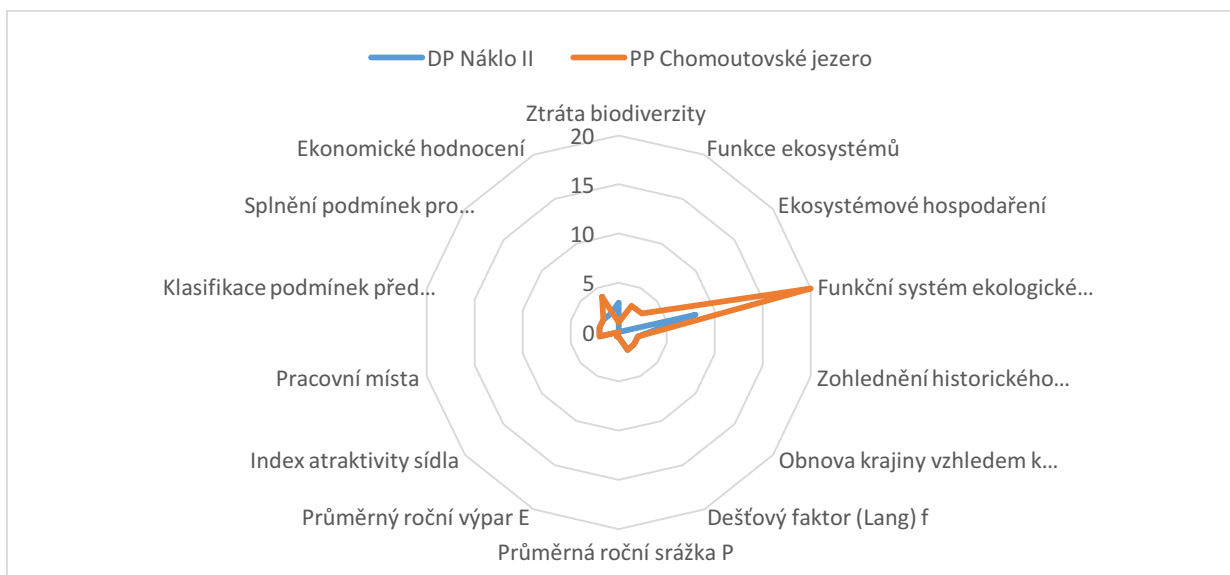
V zájmovém území převažují ekologicky nestabilní plochy, převážná část území je orná půda, podél které se nachází ruderální liniová společenstva a malý mokřad. Velký důraz jsem při hodnocení tohoto záměru kladla zejména na to, zda budou provedena dostatečná kompenzační opatření, a to z důvodu, že zájmové území leží při hranici s EVL Království, ve kterém se nachází periodicky zaplavované tůně a mokřady, na které jsou vázány zákonem chráněné a ohrožené druhy. Sanační a rekultivační práce tohoto území budou zahrnovat vytvoření souboru tůní a mokřadu, což jsem hodnotila pozitivně a hodnotila tento zásah do krajiny jako zvyšující biodiverzitu. Z hlediska ekonomického hodnocení budou však náklady na pořízení vyšší. V navrhovaném záměru se

neuvažuje ponechat část území sukcesi. Vytěžené území bude sloužit jako cvičný veslařský kanál, tudíž budou nutné především terénní úpravy břehů a plánovaná je také lesnická rekultivace, přičemž důraz by měl být kladen zejména na vhodnou výsadbu dřevin. Zejména u tohoto území by mohly být při sanačních a rekultivačních pracích využity zkušenosti získané z PP Chomoutovské jezero, na kterém se podařilo skloubit zájmy rekreační/sportovní se zájmy ochrany přírody. Jachting je na Chomoutovském jezeře usměrňován pravidly, jejichž výčet se nachází v plánu péče. Jako účinné se ukázalo zejména pravidlo, které povoluje vjezd max. 20 motorových vozidel do areálu loděnice, jelikož nelegální vjezdy byly po dlouhou dobu významným negativním vlivem. Z pohledu celkového hodnocení záměru DP Grygov – Tážaly hodnotím toto území s velkým potenciálem pro obnovu spontánní sukcesí a jako zásadní chybu zde vidím nevyužitím tohoto potenciálu.

5.1.3 Srovnání lokality č. 3 a referenční lokality

Studovaná lokalita č. 2 DP Náklo II získala v celkovém bodovém ohodnocení 26 bodů, což je v porovnání s referenční lokalitou o 18 bodů méně. Z hlediska hodnoceného kritéria funkčního systému ekologické stability se jedná o území ekologicky labilní, tomuto kritériu bylo uděleno 8 bodů. V porovnání zájmového území s referenční lokalitou PP Chomoutovské jezero se toto území odlišuje zejména v těchto hodnocených kritériích (viz. obr. č. 27), kterým byl udělen nejnižší možný počet bodů: v zájmovém území převažuje podíl ekologicky labilních ploch nad stabilními, území tvoří orná půda, pouze při jižní hranici se nachází malý vodní tok s liniovými společenstvy ruderálního charakteru, funkce ekosystému tak byly hodnoceny 0 body. Mokrá těžba v důsledku níž vznikne stálá vodní plocha, by tedy mohla paradoxně zvednout ekologickou stabilitu tohoto území. Stěžejním je zde především výsledek ekosystémového hospodaření, které je nevyhovující (0 bodů). Navrhovaný záměr se nachází v bezprostřední blízkosti dalšího dobývacího prostoru a tím je DP Náklo I. Těžební činnosti by v obou dobývacích prostorech probíhaly ve stejném časovém období, přičemž negativní vlivy by se sčítaly, což s ohledem na ekologickou únosnost prostředí hodnotím z dlouhodobého hlediska jako nemožné. I přes to, že jsem hodnotila pouze záměr na stanovení DP Náklo II, bylo nemožné nebrat zřetel na těžbu v DP Náklo I, jelikož tato území jsou

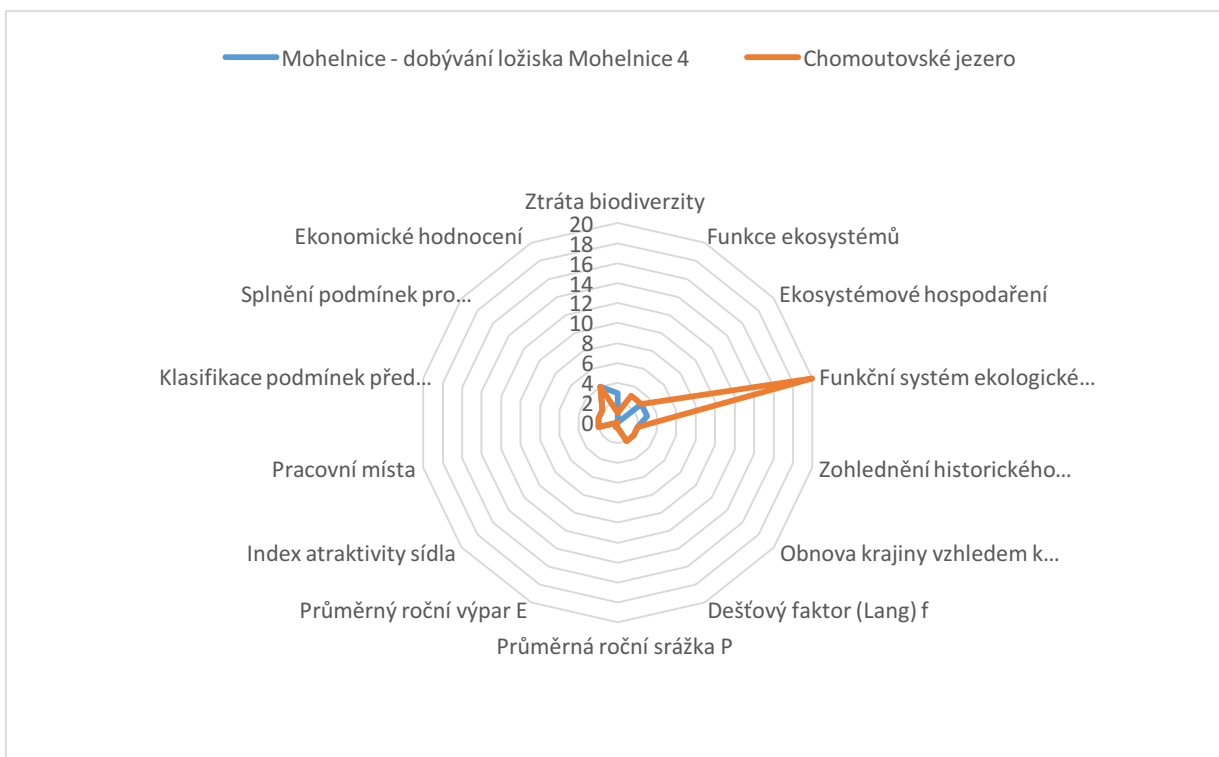
oddělena pouze pozemní komunikací. V souhrnném plánu sanace a rekultivace se neuvažuje ponechat část území v navrhovaném DP sukcesi, což se odrazilo především na výsledném ekonomickém hodnocení. Finanční náklady na provedení technických úprav v prostoru budoucího jezera s následnou lesnickou rekultivací by byly podstatně vyšší. Vysoké ekonomické náklady mohou představovat i následné managementové zásahy. Jedním z příkladů by bylo například odstraňování invazivních rostlin, jelikož před samotnou výsadbou dřevin se území po těžbě zpravidla zavážejí zeminou, která může obsahovat velké množství diaspor invazivních druhů. Pokud by došlo k jejich masivnímu rozšíření na lokalitě, nebyl by umožněn rozvoj cenných společenstev. V závěru je potřeba zmínit, že z hlediska hodnocení kritéria ztráty diverzity, jsem plánovaný zásah do krajiny hodnotila jako potenciálně možný zvýšit biodiverzitu (3 body). V zájmovém území se nachází vodní tok Kobylník, který by mohl být významným stanovištěm pro celou řadu obojživelníků, jejichž výskyt byl na lokalitě zaznamenán a který by mohl být podpořen i vytvořením souboru drobných tůní. Pokud by plán sanace a rekultivace obsahoval všechny výše zmíněné kompenzační opatření, technická a lesnická rekultivace byla nahrazena využitím spontánní sukcese a rozšíření těžby by bylo řádně odůvodněno, bylo by možné tento záměr na dobývání ložiska schválit.



Obrázek 27 - Graf srovnání lokality č. 3 a referenční lokality.

5.1.4 Srovnání lokality č. 4 a referenční lokality

Plánovaný záměr, který uvažuje dobývání ložiska Mohelnice 4 získal v unikriteriálním hodnocení 26 bodů. Srovnáním studované lokality s referenční lokalitou za pomoci spider analýzy můžeme vidět (viz. obr. č. 28), že se lokality nejvíce liší zejména v kritériu, které hodnotí funkční systém ekologické stability. V zájmovém území navrhovaného záměru se nachází orná půda s liniiovými společenstvy ruderálního charakteru.



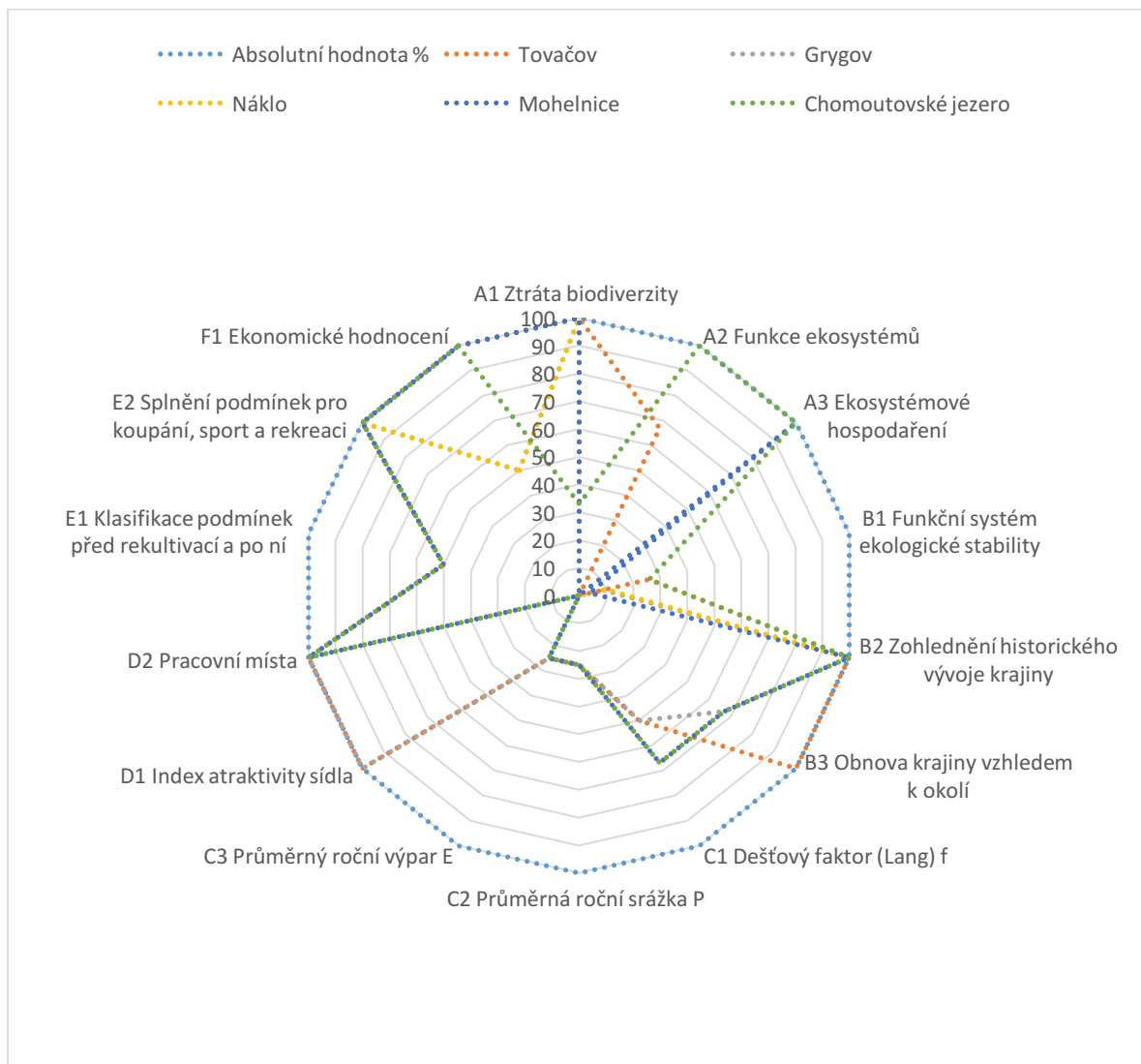
Obrázek 28 - Graf srovnání lokality č. 4 a referenční lokality.

V důsledku převahy ploch labilních nad těmi stabilními by tak těžba štěrku paradoxně i zde přispěla založením vodní plochy ke zvýšení ekologické stability území. Zejména pozitivně zde hodnotím fakt, že v rámci sanace a rekultivace se po dokončení těžby plánuje pouze vysvahování břehů jezera a jejich následné ponechání sukcesy, tudíž finanční náklady budou nízké a kritérium ekonomického hodnocení bylo ohodnoceno nejvyšším možným počtem bodů. Jednalo by se

o sukcesi řízenou (odstraňování náletových dřevin a výchovné zásahy). Jako v předchozích hodnoceních je i zde stěžejní hodnocení kritéria ztráty biodiverzity. Plánovaný zásah jsem hodnotila jako zásah do krajiny zvyšující biodiverzitu. V navrhovaném záměru bych doplnila opatření na ochranu a podporu dvou zákonem chráněných druhů, jejichž výskyt byl na lokalitě zaznamenán – užovka obojková (*Natrix natrix*) a ještěrka obecná (*Lacerta agilis*). V blízkosti zájmového území se nachází PP Zátrže, které leží na území CHKO Litovelské Pomoraví a Ptačí oblasti Litovelské Pomoraví. PP Zátrže byla významným hnízdištěm břehule říční, v současnosti je zde však její hnízdění nepravidelné (Machar et al. 2012). Stěny nově vzniklé těžebny by tak mohly posloužit na podporu hnízdění tohoto druhu. Důležitý by byl především management, který by zahrnoval obnovu stěn strháváním, nejlépe každoročně. Celkově navrhovaný záměr včetně jeho plánu sanace a rekultivace hodnotím jako vyhovující. Jako pozitivní v pískovně Mohelnice hodnotím zejména to, že těžba probíhá v DP jednotlivě a nedochází tak ke kumulaci negativních vlivů, tudíž by těžba představovala nižší zátěž na jednotlivé složky životního prostředí, než je tomu u připravovaného dobývání ložiska v DP Náklo II.

5.1.5 Srovnání všech studovaných lokalit včetně lokality referenční

V následujícím grafu (obr. č. 29) jsou body získané unikriteriálním hodnocením přepočítány na procenta, a to z důvodu, aby osa hodnot mohla být jednotná a bylo umožněno porovnání všech lokalit. Od středu po vnější okraj prstence procenta narůstají, přičemž okraj prstence udává absolutní hodnotu, tedy 100%.



Obrázek 29 - Graf srovnání všech 4 studovaných lokalit a referenční lokality.

Referenční lokalita získala ve výsledném hodnocení 44 bodů, přičemž u 6 kritérií dosáhla 100%. Studovaná lokalita č. 1 - DP Tovačov IV – Remízek, dosáhla 100 % u 7 kritérií, oproti referenční lokalitě dosáhla více bodů v kritériu hodnocení indexu atraktivity sídla a ztrátě biodiverzity, jelikož u Chomoutovského jezera nebyly bezprostředně po ukončení těžby prováděny zásahy na podporu biodiverzity. Unikriteriální hodnocení lokality č. 2 – Grygov – Tážaly vyšlo na 27,5 bodů, přičemž 100 % bylo dosaženo u 5 hodnocených kritérií. Záměry Náklo II a Mohelnice – dobývání ložiska Mohelnice získaly identický počet bodů, a to 26, avšak záměr Mohelnice dosáhl 100% u 6 kritérií, zatímco záměr Náklo II získal 100% pouze u 4 kritérií. V následující tabulce jsou uvedeny jednotlivé získané body včetně jejich procentuálního přepočítání. Za pomoci této tabulky jsem vytvořila hromadný graf uvedený výše (viz. tabulka č. 11).

Ukazatel	Absolut. hodnota	%	Lokalita 1	Lokalita 1 v %	Lokalita 2	Lokalita 2 v %	Lokalita 3	Lokalita 3 v %	Lokalita 4 v %	Lokalita 4 v %	Ref. Lokalita	Ref. Lokalita v %
A1 Ztráta biodiverzity	3	100	3	100	3	100	3	100	3	100	1	33
A2 Funkce ekosystémů	3	100	2	67	0	0	0	0	0	0	3	100
A3 Ekosystémové hospodaření	3	100	0	0	0	0	0	0	3	100	3	100
B1 Funkční systém ekologické stability	78	100	24	18	7	9	8	10	3	4	20	26
B2 Zohlednění historického vývoje krajiny	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100
B3 Obnova krajiny vzhledem k okolí	3	100	3	100	2	67	2	67	2	67	2	67

C1	Dešťový faktor (Lang) f	3	100	1,5	50	1,5	50	2	67	2	67	2	67
C2	Průměrná roční srážka P	2	100	0,5	25	0,5	25	0,5	25	0,5	25	0,5	25
C3	Průměrný roční výpar E	2	100	0,5	25	0,5	25	0,5	25	0,5	25	0,5	25
D1	Index atraktivity sídla	3	100	3	100	3	100	0	0	0	0	0	0
D2	Pracovní místa	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100
E1	Klasifikace podmínek před rekultivací a po ní	4	100	2	50	2	50	2	50	2	50	2	50
E2	Splnění podmínek pro koupání, sport a rekreaci	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100
F1	Ekonomické hodnocení	4	100	2	100	2	50	2	50	4	100	4	100

Tabulka 11 - Hodnoty získané unikriteriálním hodnocením včetně jejich přepočítání na procenta.

Cílem předkládané práce bylo provést analýzu a vyhodnotit míru aplikace poznatků z oboru restaurační ekologie na vybraných lokalitách v údolní nivě řeky Moravy v geografickém regionu střední Moravy. Důraz při hodnocení byl kladen zejména na rozsah uplatnění přirozené sukcese v souhrnných plánech sanace a rekultivace (dále SPSR) pro jednotlivá území. Pro návrh konkrétní aplikace obecných zásad ekologie obnovy do ekologické optimalizace plánů rekultivace těžebních prostorů po těžbě štěrkopísku mi pomohly poznatky získané studiem referenční lokality PP Chomoutovské jezero.

Za pomoci metodiky optimalizace a rekultivačních a sanačních postupů pro těžbou devastované krajinné celky s důrazem na ochranu vod a ekologickou stabilitu (Kovář et. al 2011) byla provedena analýza na základě zjištěných poznatků z jednotlivých záměrů těžby. Každá lokalita byla hodnocena individuálně za pomoci unikriteriálního hodnocení, které sestávalo ze 14 kritérií. Důraz byl kladen především na využití spontánní nebo řízené sukcese na daných lokalitách a jejich ekologickou stabilitu .

Výsledky mé práce potvrdily obecně známý fakt, a to ten, že potenciál pro obnovu spontánní sukcesí, který mají všechny mnou studované lokality, nebyl využit a pokud byl, dal by se využít až na 70% jejich plochy, a ne pouze na 30 %, jak tomu v předkládaných záměrech bylo. Ze čtyřech studovaných záměrů těžby pouze dva z nich v SPSR uvádí využití ekologické obnovy, a to DP Tovačov – Remízek IV a návrh na dobývání ložiska Mohelnice 4.

V obou případech se jednalo o sukcesí řízenou, při které budou potlačovány zejména invazivní druhy. Jednou ze zásad, kterou je možné obecně aplikovat, je provádění managementu na potlačení invazivních a ruderalních druhů, který se ukázal jako velmi efektivní na referenční lokalitě PP Chomoutovské jezero. Obecně u všech mnou studovaných štěrkopískoven byl zaznamenán hojný výskyt těchto druhů na lokalitách. Podle (Řehounek et. al 2008) jsou téměř všechny štěrkopískovny v nivách velkých řek invadovány těmito druhy – křídlatka (*Reynoutria spp.*), zlatobýl obrovský (*Solidago gigantea*), javor jasanolistý (*Acer negundo*) a trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*), který dokonce může ovlivnit průběh a následný směr sukcese. Všechny uvedené druhy byly potvrzeny i na referenční lokalitě PP Chomoutovské jezero, kde je jejich

výskyt soustavně monitorován a bývají každoročně odstraňovány. Řízená sukcese je tedy v těchto případech velmi vhodným řešením, které má opodstatnění. Spontánní sukcesí je pak vhodné využít zejména na stanovištích, která jednak nejsou těžbou značně narušená a zejména je důležité, aby se v zájmovém území či jeho okolí vyskytovaly cílové druhy, které mohou toto území kolonizovat.

Na příkladu studované referenční lokality se ukázalo, že ne vždy je možné předvídat průběh sukcese. Chomoutovské jezero je mělké, v nejhlubších místech má maximálně 5m a sukcesní pochody zde probíhají velmi rychle. Mělká jezera se mohou chovat v rámci sukcesních pochodů odlišně a mnohdy nepředvídatelně v porovnání s jezery hlubokými. Mělká jezera mají větší průhlednost vody, což vede k rozvoji makrofyt (Kostkan & Rulík 2013). Enormní rozvoj makrofyt byl jedním z problémů posledních let v PP Chomoutovské jezero. S ohledem na sukcesní pochody je potřeba být připraveni na možné disturbační faktory, které mohou zcela zásadně ovlivnit směr sukcese, avšak opět na příkladu PP Chomoutovského jezera, které postihla rozsáhlá povodeň, je vidět, že si i v takových případech příroda dokáže poradit sama a že revitalizační zásahy nejsou vždy nutné.

Další zásadou, která je obecně aplikovatelná je, fakt, že daleko snáze se do okolní přírody začleňují menší pískovny. Velmi pozitivní je také z hlediska začlenění tvorba souboru drobných tůň a mokřadů. Na Chomoutovském jezeře byl soubor mokřadů vytvořen v rámci revitalizačních prací, a můžeme v něm v současné době najít celou řadu obojživelníků. Například lokalita Tovačov IV – Remízek má potenciál ornitologický, který je podpořen oddělením břehu a vytvořením ptačího ostrova, jako je tomu na PP Chomoutovském jezeře. Mokřady vytvořené v DP Grygov – Tážaly mohou posloužit jako útočiště pro obojživelníky z přilehlé EVL Království. Pokud tak bude podpořen potenciál dané lokality, můžou tato území po těžbě šterkopísku posloužit jako útočiště pro celou řadu běžných, ale i vzácných a ohrožených druhů.

Ze zjištěného hodnocení stupňů ekologické stability pro jednotlivá území bylo patrné, že na většině místech připravovaných do těžby převažovaly ekologicky labilní plochy nad plochami stabilními, přičemž vytvoření stálých vodních ploch s vhodnou doprovodnou zelení by tak vedl k posílení ekologické stability daného území a těžba šterkopísku tak vedla k větší diverzitě biotopů

v krajině. Na co je však potřeba klást velký důraz je aby nedocházelo k záborům půdy ze ZPF, která má vysokou bonitu, jelikož zemědělská půda je v současné době značně degradovaná, zejména v důsledku intenzivního zemědělství.

Z výsledků vyplývá, že vhodně navržený projekt ekologické obnovy může zvýšit heterogenitu zájmového území, v jehož konci tak mohou vzniknout velmi rozmanitá stanoviště, která mohou být útočištěm pro celou řadu druhů, jelikož jedním z hlavních cílů rekultivací využívající spontánní nebo řízenou sukcesi je ochrana zákonem chráněných druhů živočichů a rostlin. Potenciál k ekologické obnově mají téměř všechny pískovny, což také prokázala má diplomová práce.

6 Seznam použité literatury

Andel J. van., Aronson J. (2012): Restoration ecology – The new frontier. Second edition. Wiley-Blackwell. ISBN 978-1-4443-3635-1.

AOPK (2008): Plán péče o CHKO Litovelské Pomoraví na období 2009 -2018. Litovel 2008. [online, cit. 24. 6. 2020]. Dostupné z: <https://litovelskepomoravi.ochranaprirody.cz/cinnost-regionalniho-pracoviste/plany-pece/>

Brejcha J., Vagnerova M. (2014): The influence of the local climate changes on the air quality in the area of the hydric reclamation – The lake Most. Geoconference on energy and clean technologies, vol II. Book Group Author(s): SGEM. Pages 591-598. Publisher Bulgaria.

Brus J., Deutscher J., Bajer A., Kupec P., Olisarova L. (2020): Monetary Assessment of Restored Habitats as a Support Tool for Sustainable Landscape Management in Lowland Cultural Landscapes. Sustainability. Volume 12, issue 4. Palacky University. 2020

Céza V., Čermáková E., Kochová T., Mertl J., Pokorný J., Přech J., Rollerová M., Vlčková V. (2018): Zpráva o životním prostředí České republiky. CENIA. Ministerstvo životního prostředí, Praha. ISBN 978-80-87770-79-5.

ČMSZP (2020): Českomoravský svaz zemědělských podnikatelů. Situační a výhledová zpráva Půda 2018. [online, cit. 17. 7. 2020]. Dostupné z: <http://cmszp.cz/mze/2019/situacni-a-vyhledova-zprava-puda-2018/>

Dolezalova J., Vojar J., Smolova D., Solsky M., Kopecky O., (2012): Technical reclamation and spontaneous succession produce different water habitats: A case study from Czech post-mining sites. Ecological Engineering 43:5-12.

Fórum ochrany přírody (2019): Jak prosadit přírodě blízkou obnovu těžebního prostoru? online, cit. 7. 12. 2019] Dostupné z: <http://www.forumochranyprirody.cz/jak-prosadit-prirode-blizkou-obnovu-tezebnihoprostoru>

Geologie VSB (2019): Základní pojmy [online, cit. 5. 11. 2019]. Dostupné z: http://geologie.vsb.cz/loziska/loziska/zakladni_pojmy.html

Geoportal.gov (2020): Mapy, národní geoportál [online, cit. 20. 3. 2020]. Dostupné z: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/home>

Gremlica, T., Vrabec V., Cílek V., Zavadil V., Lepšová A., Volf O. (2013). Industriální krajina a její přirozená obnova. Právní východiska a rekultivační metodika oblastí narušených těžbou. Vydání první. Praha: Novela bohemia. 110 str. ISBN 978-80-87683-10-1.

Hancock GR., Loch RJ., Willgoose GR. (2003): The design of post-mining landscapes using geomorphic Principles. Earth Surface processes and landforms. Volume 28. Issue 10. Pages 1097-1110. England.

Hobbs R. (2017): Restoration Ecology. Encyclopedia of soil science, vols I-III, 3rd edition. Edited by: Lar, R. Pages 1932-1934. Australia.

Hodačová D., Prach K. (2003): Spoil heaps from brown coal mining: Technical reclamation versus Spontaneous revegetation. Restoration Ecology. Volume 11. Issue 3. Pages 385-391. Publisher USA.

CHM (2020): Informační systém Úmluvy o biologické rozmanitosti. [online, cit. 10. 7. 2020]. Dostupné z: <http://chm.nature.cz/umluva-o-biologicke-rozmanitosti-cbd/strategicky-plan-2011-2020cbd/aichi-cile/>

Chomoutov (2020): Historie [online, cit. 24. 6. 2020]. Dostupné z: <https://www.chomoutov.eu/historie/>

Chytrý M., Kučera T., Kočí M., Grulich V., Lustyk P. (2010): Katalog biotopů České republiky. Druhé vydání. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha 2010.

Jongepierová I., Pešout P., Jongepier J. W., Prach K. (eds.) (2012): Ekologická obnova v České republice. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha. ISBN 978-80-87457-31-3.

Knesl & Kynčl (2010): Územní plán Olomouc – koncept. Vyhodnocení vlivů územního plánu na životní prostředí – posouzení vlivu územně plánovací dokumentace. Zpracovatel konceptu ÚP Olomouc, KNESL + KYNČL. ENVING s.r.o.

Kočár P. (1997): Odolnost sukcesních stádií třeboňských pískoven k invazím neofytů. Biologická fakulta Jihočeské univerzity. České Budějovice, 1997.

Kohlůva M., Melicher J. (2017): Are forests planted on coal mine reclamation sites preferred to forest growth formed in succession proces? Public recreation and landscape protection-with nature hand in hand. Pages 10-15. Brno conference.

Kolář V., Tichánek F., Tropek R. (2017): Effect of different restoration approaches on two species of newts (Amphibia: Caudata) in Central European lignite spoil heaps. Ecological Engineering. Volume 99, pages 310-315. Netherlands.

Kostkan V., Rulík M. (2013): Chomoutovské jezero u Olomouce – revitalizace versus samovolný vývoj. – In: Lhotský, R. (2013): Jezera a mokřady ve zbytkových jamách po těžbě nerostů. Sborník příspěvků z konference. Most. ENKI Třeboň, 232 pp.

Kovář P., Štibinger J., Janeček M., Čermák P., Křovák F., Kasl M., Novotná J., Vašová D., Hrabalíková M., Pánková E. (2011): Metodika optimalizace rekultivačních a sanačních postupů pro těžbou devastované krajinné celky s důrazem na ochranu vod a ekologickou stabilitu. Česká zemědělská univerzita v Praze.

Krejčí J., Poprach K., Žerníčková O. (2008): Plán péče o přírodní památku Chomoutovské jezero na období 2009 – 2020. Správa CHKO Litovelské Pomoraví, Litovel. Ms.

Krivackova O., Cizkova H. (2008): Sandpit Lakes in the Trebon Basin Biosphere Reserve (Czech Republic). Mine water and the environment, proceedings. Pages 583-586.

Kryl V., Fröhlich E., Sixta J. (2002): Zahlázení hornické činnosti a rekultivace. 1.vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita, Fakulta hornicko-geologická, 2002. 79s. ISBN 80-248-0111-6.

Laarmann D., Korjus H., Sims A., Kangur A., Kiviste A., Stanturf J. (2015): Evaluation of afforestation development and natural colonization on a reclaimed mine site. *Restoration Ecology* 23: 301-309.

Lhotakova Z., Brodsky L., Kupkova L., Kopackova V., Potuckova M., Misurec J., Klement A., Kovarova M., Albrechtova J. (2013): Detection of multiple stresses in Scots pine growing at post-mining sites using visible to near-infrared spectroscopy. *Environmental science-processes and Impacts*. Volume 15, issue 11, pages 2004-2015. Publisher England.

Machar I., Kovaříková D., Poprach A., Filippovová J. (2014): Mokřadní ekosystémy. Univerzita Palackého v Olomouci. I. vydání.

Machar I., Servus M., Zifčák P., Holzer M., Hlůza B., Lazebníček J., Vrbický J., Žerníčková O., Čehovský P., Kundel D., Poprach K. (2012): Terénní průvodce pro ochranářská a přírodovědná praktika a exkurze v CHKO Litovelské Pomoraví. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 8 brožur. ISBN 978-80-244-3116-1.

Mazur-Belzyk K. (2019): Re-thinking Post-Mining areas reclamation in 21st century. 3rd World multidisciplinary civil engineering, architecture, urban planning symposium (WMCAUS 2018). Prague, 2018. Publisher England.

MEPCO (2017): Strategický plán rozvoje města Olomouc [online, cit. 14. 4. 2020]. Dostupné z: https://www.olomouc.eu/administrace/repository/gallery/articles/21_/21874/09-navrhova-cast.cs.pdf

Město Mohelnice (2020): Historie města v letech 1131-1981 [online, cit. 20. 4. 2020]. Dostupné z: <https://www.mohelnice.cz/historie-mesta-v-letech-1131-1981/d-224677>

Město Tovačov (2020): Tovačov v dějinách [online, cit. 26. 3. 2020]. Dostupné z: <http://www.tovacov.com/dejiny.html>

Město Tovačov (2020): Tovačov v dějinách [online, cit. 26. 3. 2020]. Dostupné z: <https://www.tovacov.cz/mesto/tovacovska-jezera/>

MŽP (2019): Státní politika životního prostředí ČR [online, cit. 4. 12. 2019] Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/statni_politika_zivotniho_prostredi

Obec Grygov (2020): Historie obce [online, cit. 28. 3. 2020]. Dostupné z: <http://www.grygov.cz/grygov/historie-obce/>

Obec Náklo (2020): Kronika obce Náklo [online, cit. 10. 4. 2020]. Dostupné z: <http://www.naklo.cz/informace-o-obci/mistni-casti/naklo/>.

Obec Příkazy (2020): Vyjádření obce K oznámení zahájení zjišťovacího řízení k záměru zařazenému v kategorii I. Stanovení DP Náklo II a následná těžba štěrkopísku. [online, cit. 2. 7. 2020] Dostupné z: <https://www.prikazy.cz>

Olomoucký kraj (2020): Koncepce ochrany přírody a krajiny pro území Olomouckého kraje [online, cit. 9. 1. 2020] Dostupné z: <https://www.olkraj.cz/index.php>

Paulo A. (2008): Natural constraints of choosing determined directions of post-mining development. *Gospodarka surowcami mineralnymi-mineral resources management*. Volume 24. Issue: 2. Pages 9-40. Part: 3. Poland.

Perrow M.R., Davy A.J. (2002): *Handbook of Ecological Restoration*. Volume 1. Principles of Restoration. Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-79128-1.

Pokorný E., Filip J., Láznička V. (2001): *Rekultivace*. Vyd. Brno. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Vyd. 1. 128s. ISBN 80-7157-489-9.

Potočářová L., Kuchovský T. (2010): Vliv těžebních jam štěrkopísku na podzemní vodu. Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku. Ústav geologických věd PřF MU.

Prach K. (1995): „Restaurační ekologie“ či ekologie obnovy? – Vesmír 74: 143-144.

Prach K. (2009): Ekologie obnovy narušených míst I. Obecné principy. Živa. 1/2019. [online, cit. 9. 9. 2019]. Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/ekologie-obnovy-narusenych-mist-i-obecne-principy.pdf>

Prach K., Hobbs R.J. (2008): Spontaneous succession versus technical reclamation in the restoration of disturbed sites. Restoration ecology. Volume 16, issue 3, pages 363-366. Publisher USA.

Quitt E. (1971): Klimatické oblasti Československa. 1:500 000. Geografický ústav, ČSAV Brno.

Rebele F., Lehmann C. (2002): Restoration of a landfill site in Berlin, Germany by spontaneous and directed succession. Restoration ecology. Volume 10, issue 2, pages 340-347. Germany.

RIS (2020): Regionální informační systém [online, cit. 27. 4. 2020]. Dostupné z: <https://www.risy.cz/cs/>

Routa M. (2009): Ekonomická náročnost sanace a rekultivace v oblasti Sokolovska. Disertační práce. Česká zemědělská univerzita v Praze. Fakulta lesní a dřevařská. Praha, 2009.

Růžičková J., Hykel M. (2019): Habitat mosaic of gravel pit as a potential refuge for carabids: a case study from Central Europe. Community Ecology 20: 215-222. Ostrava. 2019

Rydgren K., Halvorsen R., Topper J.P., Auestad I., Hamre L.N., Jongejans E., Sulavik J. (2019): Advancing restoration ecology: A new approach to predict time to recovery. Journal of applied ecology. Volume 56, issue 1, pages 225-234. Oslo, Publisher USA.

Řehounek J., Řehouňková K., Tropek R., Prach K. (eds.) (2015): Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi. Calla, České Budějovice.

Řehouňková K., Řehounek J., Janošťák J. (2007): Pískovny za humny. Sdružení Calla, České Budějovice, 2007. ISBN 978-80-903910-3-1.

Sebelikova L., Rehounkova K., Prach K. (2016): Spontaneous revegetation vs. forestry reclamation in post-mining sand pits. Environmental science and pollution Research. Volume 23. Issue 14. Pages 13598-13605. Publisher Germany.

Schneider J., Lampartová I. (2013): Revitalizace a rekultivace v regionálním rozvoji. Rekultivace – doprovodné texty k přednáškám. Mendelova univerzita v Brně. Fakulta regionálních a mezinárodních studií. Brno, 2013. ISBN 978-80-7375-775-5.

Schulz F., Wiegleb G. (2000): Development options of natural habitats in a post-mining landscape. Land degradation and development. Volume 11, issue 2. Pages 99-110. Cottbus. Germany

Sondergaard M., Lauridsen TL., Johansson LS., Jeppesen E. (2018): Gravel pit lakes in Denmark: Chemical and biological state. Science of the total environment. Volume 612. Pages 9-17. Netherlands.

Stalmachová Barbara (1996): Základy ekologické obnovy průmyslové krajiny. VŠB – Technická univerzita Ostrava, Hornicko-geologická fakulta. Svazek 38. ISBN 80-7078-375-3.

Starý J., Sitenský A., Hodková T. (2011): Surovinové zdroje České republiky: Nerostné suroviny 2011. Statistické údaje do roku 2020. Česká geologická služba – Geofond.

Strzalkowski P., Scigala R., Chudek MD. (2017): Reclamation of Post-mining Westland on the Example of Silesia Park in Chorzow. Inzynieria mineralna-journal of the polish mineral engineering society. Issue 2. Pages 245-250. Poland.

Syrbe R.U. (2015): Recultivation and sustainable development of post-mining landscapes. Legislation, technology and practice of mine land reclamation. Pages 489 – 492. Germany. Publisher USA.

Špringrová I. (2016): Hnízdní a populační biologie racka chechtavého *Chroicocephalus ridibundus* (Linnaeus, 1766). Univerzita Hradec Králové, Přírodovědecká fakulta, Katedra biologie, 2016.

Štýs S., Kostruch J., Neuberg Š., Pařízek J., Patejdl C., Smolík D., Špiřík F., Thiele V., Toběrná V., Veselecký J. (1981): Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin. Vyd. 1. SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1981. 678s. Praha.

The Aldo Leopold Foundation (2019): The Shack [online, cit. 2. 10. 2019]. Dostupné z: <https://www.aldoleopold.org/visit/the-shack/>.

Vacek Z., Cukor J., Vacek S., Podrazsky V., Linda R., Kovarik J. (2018): Forest biodiversity and production potencial of post-mining landscape: opting for afforestation or leaving it to Spontaneous development? Central european forestry Journal. Volume 64, Issue: 2., Pages 116-126. Publisher Poland.

Vícha O. (2011): Právní předpisy související s těžbou nerostných surovin ve vztahu k životnímu prostředí (se zaměřením na rekultivace území dotčených těžbou). In: Pecinová, Alena (edit): Sborník z konference Těžba a její dopady na životní prostředí III.

Vráblíková J., Šoch M., Vráblík P. (2009): Rekultivovaná krajina a její možné využití. Součástí projektu: Modelové řešení revitalizace průmyslových regionů a území po těžbě uhlí na příkladu Podkrušnohoří. Univerzita J.E. Purkyně, Fakulta životního prostředí, Ústí nad Labem.

Vymyslicka K., Dernerova PF, Mikolas M., Ruzicka T. (2013): The study of woody plants for forestry reclamation in the Czech republic. Geoconference on science and technologies in geology, exploration and mining, SGEM, 2013. Vol I. International Multidisciplinary Scientific GeoConference-SGEM. Pages 803-808. Bulgaria.

Wiegleb G., Broring U., Choi G., Dahms HU., Kanongdate K., Byeon CW., Ler LG. (2013): Ecological restoration as precaution and not as restititional compensation. Biodiversity and Conservation 22: issue 9, pages 1391-1948. Publisher Netherlands. 2013.

Vyhlášky a zákony

Vyhláška č. 294/2005 Sb., vyhláška o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.

Vyhláška č. 383/2001 Sb., vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady.

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

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

Zákon č. 100/2001 Sb, zákon o posuzování vlivů na životní prostředí o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí).

Zákon č. 114/1992 Sb., zákon České národní rady o ochraně přírody a krajiny.

Zákon č. 157/2009 Sb., zákon o nakládání s těžebním odpadem a o změně některých zákonů.

Zákon č. 183/2006 Sb., zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon).

Zákon č. 185/2001 Sb., zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů.

Zákon č. 254/2001 Sb., zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon).

Zákon č. 289/1995 Sb., zákon o lesích a o změně některých zákonů (lesní zákon).

Zákon č. 334/1992 Sb., zákon České národní rady o ochraně zemědělského půdního fondu.

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

Zákon č. 61/1988, zákon České národní rady o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě.