

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
Fakulta životního prostředí
Katedra vodního hospodářství a enviromentálního modelování



**Hydrický způsob rekultivace hnědouhelného
lomu Chabařovice**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Petr MÁCA, Ph.D.
Vypracoval: Jiří KADEŘÁBEK

LITVÍNŮV 2009

Česká zemědělská univerzita v Praze

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Téma: Hydrický způsob rekultivace hnědouhelného
lomu Chabařovice**

- **analýza hydrického způsobu rekultivace zbytkových
jam severočeské hnědouhelné pánve /SHP/**
- **jezero Milada, technické řešení, rekultivace a využití
oblasti**

Vypracoval: Kadeřábek Jiří

Vedoucí práce : Ing. Petr Máca, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou prací na téma „Hydrický způsob rekultivace hnědouhelného lomu Chabařovice“ vypracoval samostatně pod odborných vedením Ing. Petra Máci, Ph.D.. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

Praha duben 2009

.....

Jiří Kadeřábek

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych rád poděkoval Ing. Petru Mácovi, Ph.D. za odbornou pomoc a vedené při zpracování mé bakalářské práce.

Dále bych chtěl poděkovat za poskytnutí materiálů odborné asistence Odboru životního prostředí Ústeckého kraje paní Květuši Řeháčkové.

V neposlední řadě děkuji panu Ing. Radku Horáčkovi z fy. R-Princip Most s.r.o. a panu Ing Františkovi Kroupovi ze státního podniku Palivový kombinát Ústí, za praktické konzultace a za ochotu při zajišťování potřebných podkladů.

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá problematikou zbytkových jam, podmínky a způsoby zahlazování důsledků těžební činnosti a dále probíhající revitalizaci zbytkové jámy lomu Chabařovice, u které je prováděna rekultivace hydrickým způsobem. Výsledkem rekultivace je vytvoření jezera. Zájmové území je analyzováno jednak z historického pohledu, ale také je popsána hydrologie, geologie a klimatické podmínky celé oblasti a výchozí stav lokality od započetí prací až po její budoucí využití.

Také zde jsou zhodnoceny technická zabezpečení rekultivace, hydrologické i biologické zásahy, které mají vést k vytvoření ekologicky perspektivní krajiny. Součástí práce je posouzení problematiky kvality vody ve vznikajícím jezeře, které je indikátorem úspěšnosti výsledek celé revitalizace.

KLÍČOVÁ SLOVA

Zbytková jáma, hydrická rekultivace, lom Chabařovice, mokřad, Ichthyologický výzkum, jezero Milada, biotechnická opatření, rekultivace, revitalizace

ABSTRACT

The bachelor thesis is focused on the of residual post mining pits, condition and methods of their reclamation and on going revitalization of Chabařovice mine, which is solved by the means of hydric type of reclamation. The reclamation result is the formation of lake. The area of interest is analyzed through the historical point of view, following the hydrology, geology and climatic conditions, which are described from the beginning of reclamation until its future state.

The technical aspects of reclamation, hydrological and biological prevention measures are also evaluated, which may lead towards the creation of ecologically perspective landscape. The evaluation of the water quality is a part of thesis, which is the indicator of the succesful reclamation.

KEY WORDS

Residual pit, hydric recultivation, quarry Chabařovice, wetland, ichthyologic research, lake Milada, biotechnical measures, reclamation, revitalization

ZKRATKY, JEJICH NÁZEV A VÝZNAM

Obecné zkratky	
zkratka	význam
SHD	Severočeské hnědouhelné doly
PKÚ, s.p.	Palivový kombinát Ústí s.p.
VÚV T.G.M.	Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka
VUHU	Výzkumný ústav pro hnědé uhlí
CHOPAV	Chráněná oblast přirozené akumulace vod
CHKO	Chráněná krajinná oblast
FŽP	Fakulta životního prostředí
BP	Bakalářská práce
CPP	Centrální přeložka potoků
BP	Bakalářská práce
VN	Vodní dílo
VD	Vodní nádrž

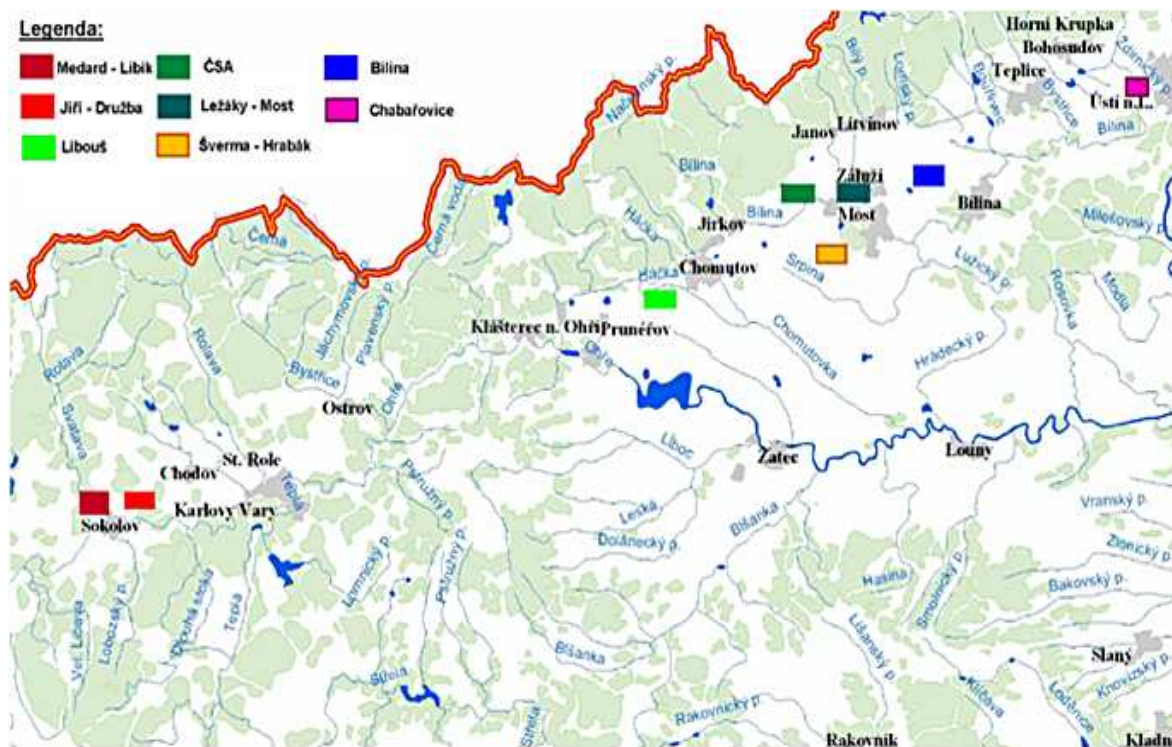
1. ÚVOD.....	8
1.1. Zaměření a cíle práce	10
2. OBNOVA FUNKCE ÚZEMÍ POSTIŽENÉHO TĚŽEBNÍ ČINNOSTÍ.....	11
2.1. Ekologické důsledky povrchové těžby uhlí.....	11
2.2. Zahlazování důsledků těžební činnosti - rekultivace	13
2.3. Zbytkové jámy po povrchové těžbě uhlí.....	14
3. LOM CHABAŘOVICE	18
3.1. Historie uhelného dobývání v lokalitě Chabařovice.....	18
3.2. Původní stav a funkce krajiny.....	21
3.3. Hydrologie zájmového území.....	22
3.4. Geologická situace zájmového území.....	23
3.5. Hydrogeologie území.....	25
3.6. Klimatické poměry	26
3.6.1. Teplotní poměry.....	27
3.6.2. Srážky	27
3.6.3. Větrné poměry	28
4. JEZERO MILADA.....	29
4.1. Vývoj jezera a jeho data.....	29
4.2. Zdroje vody pro napouštění jezera.....	31
4.2.1. Povrchové vody	31
4.2.2. Stařinové vody	32
4.3. Opevnění svahů proti abrazi	33
4.3.1 Západní svahy	33
4.3.2. Severní svahy	34
4.3.3. Východní svahy	34
4.3.4. Rekreační část	35
4.3.5. Jižní svahy (vnitřní výsypka).....	36
4.3.5.1 Protieutrofizační nádrž.....	36
4.3.5.2 Odvodnění vnitřní výsypky	37
4.4. Převedení nadbilančních vod do řeky Bíliny	37
4.5. Převedení Modlanského potoka.....	39
5. VÝVOJ KVALITY VODY V JEZEŘE.....	40
5.1. Ukazatele působící na výsledný obraz jezera	40

5.2. Monitoring zdrojů napouštění jezera	43
5.3. Monitoring důlních vod	44
5.4. Monitorig vody ve zbytkové jámě	45
5.4.1. Monitoring kvality vod v době napouštění zbytkové jámy	45
5.4.2. Monitoring kvality vody po dosažení hladiny stálého nadržení	47
6. OPATŘENÍ ZA MIMOŘÁDNÝCH SITUACÍ A POVODNÍ.....	48
6.1. Kategorie látek způsobujících havarijní znečištění vod	48
6.2. Opatření za mimořádných situací při plnění jezera	49
6.3. Opatření za mimořádných situací po napuštění jezera	49
6.4. Manipulace za povodní	50
6.4.1. Povodí nad CPP a VD Kateřina	50
6.4.2. Opatření proti zpětnému vzduťi řeky Bíliny	50
7. VYUŽITÍ OBLASTI PO UKONČENÍ REKULTIVAČNÍCH ČINNOSTÍ.....	52
7.1. Rekreační území	52
7.2. Cyklostezky a komunikace v okolí jezera	54
7.3. Doprava po jezeře	55
8. ZHODNOCENÍ METOD A POSTUPŮ REVITALIZACE	56
8.1. Opevnění svahů proti abrazi	56
8.2. Převedení nadbilančních vod	57
8.3. Prostorové řešení.....	57
8.4. Rekultivace	57
8.5. Biomanipulační opatření.....	59
9. ZÁVĚR	60
10. LITERATURA.....	61
11. PŘÍLOHY	67

1. ÚVOD

V oblasti Podkrušnohorské uhelné pánve vzniklo v minulosti důsledkem povrchové těžby hnědého uhlí osm velkých důlních prostorů, které po sobě zanechávají velké zbytkové jámy. Pro jejich rekultivaci bylo navrženo vytěžený prostor upravit a zaplavit vodou tzv. hydrickou variantou (obr.1) (Havel, Vlasák, 2006).

Obr. 1 *Plánované hydrické rekultivace zbytkových jam*



(zdroj: Havel, Vlasák 2006)

Cílem bakalářské práce je studium koncepce revitalizace části území narušeného těžební činností na východním okraji severočeské uhelné pánve v lokalitě zbytkové jámy lomu Chabařovice s ohledem na vytvoření ekologicky perspektivní krajiny. Problematika zahlazování důsledků dřívější těžební činnosti, zvláště zbytkových jam povrchových dolů, nabývá na aktuálnosti zejména v souvislosti s trendem snižování těžeb uhlí a celkově útlumovým programem, který předpokládá uzavírání mnoha těžebních lokalit (Čermák, et al. 2002).

Současné systémy těžby, zvláště pak povrchové, se vyznačují ohromnou výkonností, produktivitou a ekonomickým efektem. Jejich technologicky doprovodným jevem je transformace všech přírodních složek krajiny, degradace a devastace neživých i

živých složek ekosystému. Je proto nutné, aby lidé přírodě pomohli vložením energie ve formě rekultivačních opatření (Štýs, 1998).

Stanovení optimálního způsobu rekultivace zároveň znamená zvolení určité proporcionality mezi podílem lesů, zemědělských kultur a vodních ploch. V minulosti převládal trend rychle odvádět vodu z krajiny a odvodňovat jezera a mokřady, což vedlo k narušování koloběhu vody, ničení přirozeného vegetačního prostoru a nevratným ztrátám živin z povodí do moře. Dnes se přístup k hospodaření s vodou v krajině díky spolupráci odborníků z výzkumných ústavů, vysokých škol i široké odborné veřejnosti postupně začíná měnit a projevuje se snaha vodu v krajině akumulovat, zabezpečit její dostatečné množství a kvalitu. To je možné dosáhnout jedině zachováním, nebo znovuvytvořením území, které mimo jiné obsahuje správně fungující mokřady a celou řadu ekosystémů životně důležitých (Chour, et al. 2001).

Vznik velkých a hlubokých jezer bude mít vliv na krajinný ráz severních Čech. Budou místem s širokým spektrem funkcí a využití. Nebudou sloužit jen jako lokality pro rekreační a komerční využití, jako strategická zásoba vody, ale také jako biotop vodních a mokřadních organismů a systém ekologické stability v krajině (Vráblíková, 2007).

Řešení vlastního projektu předcházeli celkový projekt rekultivace a revitalizace Podkrušnohorské uhelné pánve, který probíhal v období od roku 1998 do konce roku 2001. Základem bylo stanovit vodohospodářské podmínky a navrhnout optimální postup rekultivace všech zbytkových jam po těžbě uhlí v Sokolovské a Mostecké hnědouhelné pánvi uhlí pro tzv. "hydričnou metodu" sanace zbytkových jam a dále shromáždit odborné podklady potřebné pro rozhodování orgánů státní správy (povolování odběrů povrchových vod k napouštění zbytkových jam, časový režim, minimální zbytkové průtoky a požadavky na jakost odebraných vod) (Svoboda, 2000).

"Hydričnou metodu" se rozumí zatopení (zaplavení) zbytkových důlních jam po ukončení báňských činností vodou a následný vznik důlních jezer, jejichž okolí dotčené předcházející důlní těžbou bude účelně rekultivováno a revitalizováno (Vráblíková, 2007).

Projekt (návrh řešení) neměl vycházet pouze z kapacit vodohospodářských zařízení, ale i z přirozeného "vodního" potenciálu území. Větší pozornost měla být věnována obnově a funkci budoucí krajiny v kontextu s řešením obnovy uzavřeného cyklu vody v krajině (budoucí vodohospodářské uspořádání, vliv na revitalizaci území). Řešení se mělo opírat také o poznatky z dalších oborů (např. hydrologie, hydrobiologie,

ichtyologie, limnologie, hydrogeologie, modelové řešení obnovy krajiny) (Chour, et al. 2001).

1.1. Zaměření a cíle práce

Cílem BP je popis a analýza navrženého řešení hydrické rekultivace lomu Chabařovice a opatření, které spočívají zejména ve zhodnocení použitých technologií, v ichtologickém posouzení jezera a kvality vody v něm. Práce se zabývá problematikou zbytkových jam, podmínky a způsoby zahlazování důsledků těžební činnosti. Dalším cílem je seznámení s lomem Chabařovice v souvislosti s těžbou a jejím ukončením, přírodními specifiky a historickým vývojem území. V závěru práce byl nastíněn náhled do budoucnosti s ohledem na plánované využití rekultivované plochy především pro rekreační a sportovní účely.

2. OBNOVA FUNKCE ÚZEMÍ POSTIŽENÉHO TĚŽEBNÍ ČINNOSTÍ

2.1. Ekologické důsledky povrchové těžby uhlí

I přes pokles těžby uhlí v posledních letech v důsledku transformace a restrukturalizace ekonomiky energetická politika ČR deklaruje hnědé uhlí jako jediný hojný tuzemský energetický zdroj přispívající k optimální skladbě energie. Mělo by představovat do roku 2020 minimálně 40% podíl na energetických zdrojích a bude se s ním počítat i při nahrazování dožívajících elektrárenských kapacit (Vrbová, 1997).

Převážná část hnědouhelných zásob v Podkrušnohorské pánvi je vzhledem k úložním a geologickým poměrům dobývána povrchovým způsobem. Tento ekonomicky efektivní způsob je provázen rozsáhlou degradací a devastací krajiny, kdy se mění její původní vzhled a přírodní vlastnosti jejích složek. Lomy a výsypky výrazně ovlivňují všechny základní faktory litosféry, atmosféry, hydrosféry, pedosféry i biosféry. Podíl povrchové těžby měl v minulých desetiletích výrazně vzestupný charakter, těžební jednotky neustále zvětšovaly svoji produkci a koncentrovaly ji do velkolomů vybavených mechanizací o jednotkové výkonnosti až 200 tis. m³ odklizených zemin za den. Technický pokrok umožnil odkliz nadloží do hloubek několika desítek i sta metrů, což následně způsobilo negativní vlivy v podobě vysokého podílu vnějších výsypek, velkoprostorové destrukce krajiny a rozsáhlých zbytkových lomů (Štýs, 1995).

Tyto negativní změny, ke kterým v průběhu exploatace ložiska dochází, jsou běžně označovány jako devastace. Devastaci rozlišujeme na částečnou, při níž dochází pouze ke snižování úrodnosti půdy a totální, kdy úplně zaniká půdní kultura. Pro devastaci způsobenou lomovou těžbou hnědé uhlí je charakteristické, že je nelze oddělovat od následných forem devastace způsobovaných průmyslem, zejména tepelnou energetikou (Čermák, et al. 2002).

Nutnost nápravných opatření vzniká zvláště v intenzivně urbanizovaných oblastech, kde se uváděné negativní vlivy projevují nejvýrazněji. Provoz povrchových dolů je realizován ve dvou fázích (Lhotský, et al. 1994):

- * odklizem nadložních hornin (zahrnuje skrývku, transport a zakládání nadložních hornin na vnitřních či vnějších výsypkách)
- * a odtěžením ložiska nerostu

Povrchové způsoby těžby se podílejí nejvýrazněji na dynamických proměnách krajiny. Transformací horninového prostředí a změnou reliéfu výrazně ovlivňují především profil litosféry (Obr. 2).

Ovlivňují negativně:

- * kvalitu ovzduší nejenom zvýšením prašnosti, ale i zvýšenou přítomností typických plynných polutantů včetně karcinogenních polyaromatických uhlovodíků, vznikajících nejčastěji ohni či zápary
- * klimatické faktory atmosféry, zejména změny mikroklimatu s následným vlivem na povětrnostní podmínky prostoru, což se může následně projevit na kumulaci škodlivin v oblasti
- * deformují režim hydrosféry zejména zásahy do režimu podzemních vod, velmi negativně také působí často nezbytné překládání říčních toků či jejich vedení potrubí
- * devastuje celý prostor pedosféry
- * kontaminací nebo přímou likvidací živočišných a rostlinných společenstev výrazně ovlivňují prostor biosféry

Obr. 2 *Důl Chabařovice*



(zdroj: Chour 1998)

Za další závažný vliv povrchové těžby působící na přírodní prostředí je možno považovat hluk. Hlavním zdrojem hlučnosti jsou technologická zařízení pro těžbu, dopravu a zakládání pracující většinou v nepřetržitém provozu.

V průběhu lomové těžby ložisek ve větších těžebních aglomeracích dochází k výrazným deformacím v prostoru celé krajiny, přičemž jsou narušovány její ekologické, zdravotně hygienické, produkční a hydrické funkce.

Míra negativních vlivů na krajinu je různá, závisí na tom, zda technologie těžby respektuje či nerespektuje možnosti vedoucí ke zmírnění výše uvedených negativních vlivů. Obecně lze konstatovat, že v minulých letech byla upřednostňována hlediska preferující hlavně kvantitu produkce. Ekologické škody v základních složkách životního prostředí v daných oblastech většinou přesahují hranice únosnosti (Štýs, 1981).

2.2. Zahlazování důsledků těžební činnosti - rekultivace

Rekultivace ploch po těžbě je část hornické činnosti zaměřená na opětné uvedení devastované nebo degenerované plochy do kulturního stavu (Příloha obr.23). Následná rekultivace se může ve větším rozsahu provádět až v určité fázi těžební aktivity, přičemž podstatná část sanací a rekultivací následuje až po vyuhlení zásob (Vrbová, 1997).

Vytváření rovnováhy ve zdevastovaném území způsobeném neúměrným rozvojem povrchového dobývání a extenzivního průmyslového využívání je procesem dlouhodobým, technicky a zejména ekonomicky velice náročným. Součástí takového procesu je zahlazování důsledků těžební činnosti, které se provádí sanačními pracemi a rekultivacemi ve všech jejich formách, přičemž by rekultivace neměla být chápána pouze jako ozelenění, ale jako obnova krajiny v celém rozsahu a ve všech jejích vazbách. Není nutné, aby byla krajina uvedena do stavu původního, nýbrž do stavu ekologicky a sociálně žádoucího, což zpravidla znamená volbu určité proporcionality mezi podílem lesů, zemědělských kultur a vodních ploch, resp. mokřadů (Svoboda, 1997).

Základním smyslem rekultivace je tvorba krajiny směřující k ekologicky vyváženému, hygienicky vhodnému, esteticky působivému a rekreačně vhodnému prostředí. Lesnické, zemědělské a hydrické způsoby rekultivací mají v tomto směru vzájemně se doplňující účinnost a ve sféře ekologických funkcí se vzájemně překrývají. Vždy záleží na jejich plošné proporcionalitě a na jejich rozmístění v krajině (Štýs, 1995).

Z toho důvodu je tedy důležité rekultivovat nejenom pozemky, ale krajinu jako celek, což je možné s využitím územně plánovacích metod, prostřednictvím generelů rekultivací, s jehož pomocí lze v úzké spolupráci s koncipienty báňských postupů nastítnit

časoprostorovou koncepci rekultivačních opatření v časovém horizontu až do ukončení těžby (Stalmachová, 1996).

Při optimalizaci rekultivačních způsobů je nutno brát v úvahu následující komponenty:

- * přírodní charakter devastované krajiny
- * charakter těžby a devastace, která změnila původní ráz krajiny
- * soubor sociálně ekonomických podmínek, zejména intenzitu mimotěžební industrializace a urbanizace krajiny, lidnatost, výměru a strukturu zemědělského a lesního půdního fondu
- * možnost ekonomického využití území před rekultivací a po jejím skončení

Rámcová osnova rekultivačních prací se skládá z fáze přípravné, důlně technické, biotechnické a postrekultivační. První dvě etapy mají především charakter preventivní, zatímco fáze biotechnická má za úkol odstraňovat deficitní faktory nově vznikajících biotopů.

Mezi technické práce patří terénní úpravy, navážky úrodných půdních substrátů, snaha o získání biologicky aktivního půdního profilu a hydrických poměrů, dále stabilizace svahů, protierozní opatření a výstavba komunikací. Práce biologické povahy zahrnují soubor lesnických a agrotechnických prací souvisejících se zakládáním a údržbou zelených ploch podle typu rekultivace a cílové kultury (Stalmachová, 1996; Lhotský, 1994).

Postrekultivační fáze je zahájena předáním pozemků po ukončení rekultivačních prací uživatelům. Na závěr lze konstatovat, že rekultivace je velmi pracná, nákladná a dlouhodobá činnost, která zabíhá do mnoha vědních oborů. Její multidisciplinární podstata představuje těsnou spolupráci technických, biologických, ekologických, ekonomických a sociálních oborů. Jejím cílem je tvorba nových zemědělských pozemků, lesů, zcela nového vodního režimu, vytváření přírodě blízkých ekosystémů, nových prostor k rekreaci a tím přispívat ke zlepšení životního prostředí. Revitalizace je tak zárukou obnovy ekologických a částečně ekonomických a sociálních funkcí v celém prostoru těžbou dotčených území (Štýs, 1981; Lhotský, 1994).

2.3. Zbytkové jámy po povrchové těžbě uhlí

Dobývání ložisek hnědého uhlí povrchovým způsobem po sobě zanechává zdevastovanou krajinu zejména ve formě výsypek a zbytkových jam. Tyto změny reliéfu

krajiny výrazně ovlivňují všechny ostatní ekologické faktory. Výrazně jsou transformovány původní vlastnosti území, především ke vztahu k hodnotám expozice, členitosti, k nadmořské výšce, a také petrografickým vlastnostem recentního horninového prostředí. Všechny tyto jevy se vzájemně podílejí na tvorbě specifických podmínek mikroklimatu a mezoklimatu a dalších stanovištních podmínek jako např. hodnoty slunečního záření, větrné poměry, hodnoty srážek a oblačnost, průběh pedogenetických procesů, sukcese biocenóz apod. (Svoboda, 1997).

Zbytkové jámy po povrchové těžbě vznikají zcela objektivně, z důvodu že v odtěženém objemu hmot chybí nejen objem nerostu, pro který bylo ložisko otevřeno, ale i část nadložních hornin která musela být uložena na vnější výsypku. Jejich velikost je dána nejen hloubkou uložení dobývaného nerostu a jeho celkovým objemem, ale i zvolenou technologií těžby (Svoboda, 2000).

Sanaci a rekultivaci zbytkových jam je možné realizovat třemi způsoby (Jezero lomu Chabařovice - www.kr-ustecky.cz):

- * zbytkovou jámu zpětně zasypat vhodným materiálem
- * zbytkovou jámu nechat ve stavu po ukončení těžby, tzn. Nezasypávat ani nezaplavovat
- * zbytkovou jámu zaplavit vodou

Z teoretického hlediska by nejvhodnějším řešením byla vždy varianta bez zatopení („suchá“), jenž by devastovanou plochu uvedla částečně do původního stavu (tzn. do stavu před těžbou). Toto řešení je však náročné na množství zásypových hmot a financí, ale také na čas potřebný k rekultivaci. V podmínkách útlumu těžeb podkrušnohorských revírů je prakticky nerealizovatelná. Význam by měla jen tehdy, pokud zbytková jáma může být využívána pro ukládání skrývky z jiného vhodně situovaného lomu (Chour, et al. 2001).

V případech, kdy by zbytkové jámy nebyly zasypány ani zaplaveny vodou, což je varianta ve výjimečných případech realizovatelná a v budoucnu pravděpodobně ještě hodně diskutovaná, by bylo nutné zabránit samovolnému zatápní trvalým čerpáním přítoků podzemních a srážkových vod, dosažení vyrovnané vodohospodářské bilance, řešení problematiky úprav konečných svahů z hlediska geotechnické stability, způsobu rekultivace či ponechání sukcesí svahů zbytkových jam. Za negativní faktory se považují zejména devastace území pohybujících se v desítkách km², odkryté svahy jam, zbytky uhelné substance a s tím spojené nebezpečí zápar, sterilní charakter svahových pokryvů,

samovolně zatopené části jámy působící na neupravené svahy abrazí a také profil znesnadňující jejich provětrávání (Jezero lomu Chabařovice - www.kr-ustecky.cz).

U varianty „mokré“ tzn. zatopení zbytkových jam vodou je třeba rozlišovat mezi hydrickou a vodohospodářskou formou rekultivace. Zatímco u vodní rekultivace je hlavním účelem zatopení zbytkové jámy vodou, vodohospodářská rekultivace si klade za cíl vytvoření podmínek pro využití území v zájmu společnosti. Budou-li vodní plochy dobře vyprojektovány, získají-li přirozený vzhled a budou mít čistou vodu, tak mohou velice přispět k vytvoření stabilní hodnotné krajiny, příznivé pro ekonomické i mimoekonomické aktivity člověka. Nevýhodou realizace „mokré“ varianty je nedostatek vody pro napouštění, její kvalita a skutečnost, že zatápění bude vyvolávat zcela zásadní a dlouhodobé změny průměrných množství přitékajících vod v řadě vodotečí a významně ovlivní hydrografické podmínky celého povodí (Štýs, 1981).

Zatápění zbytkových jam vodou vyžaduje vyřešení mnoha složitých technických problémů, z nichž nejdůležitějším je zajištění dostatku kvalitní vody v budoucích nádržích a zdroje vody v objemu daném velikostí jámy zvětšeném o případné ztráty průsaky a výparem. K napouštění zbytkových jam přicházejí v úvahu pouze kvalitní povrchové vody z vodotečí, jejichž kvalitativní i kvantitativní parametry vyhovují danému záměru. Také je důležité brát na zřetel kvalitu podzemních vod, které budou do nádrže přitékat (Chour, et al. 2001).

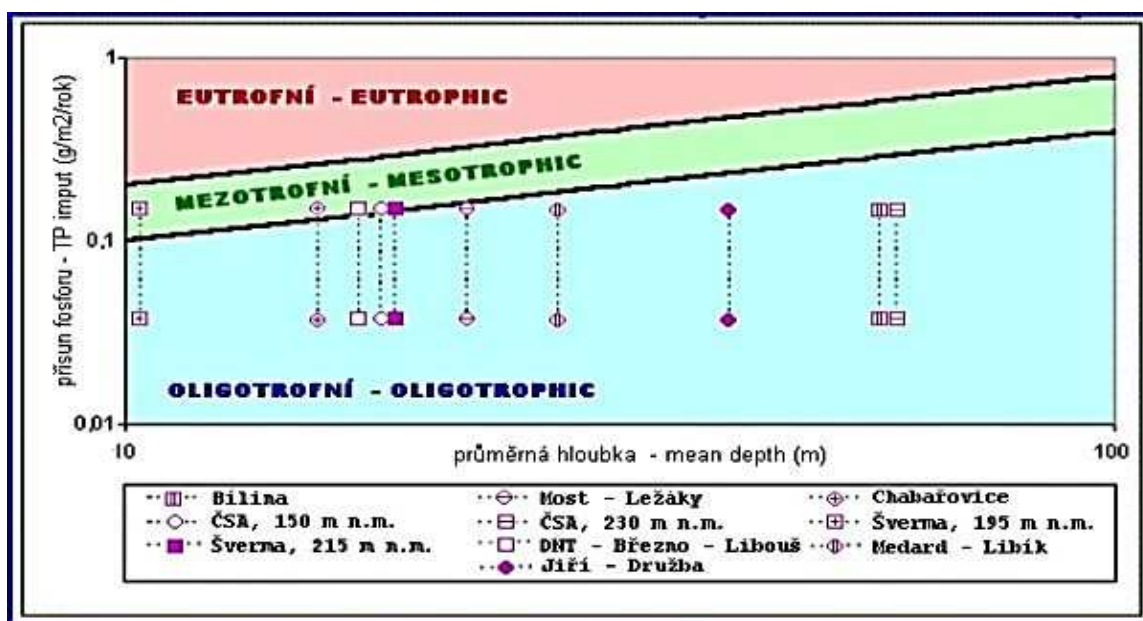
Kvalita vody v nově vytvořených jezerech je z ekologického hlediska a z hlediska jejího dalšího využití prioritním problémem. Aby voda splňovala veškeré požadavky na její využití musí kvalita vody odpovídat příslušnému standartu. Jako orientační ukazatel používaný pro posouzení kvality vody v jezeře je příloha č.3 k Nařízení vlády č. 61/2003, která obsahuje imisní standarty ukazatelů přípustného znečištění povrchových vod. Pro určení charakteru jezera je vhodnější dělení podle trofie na jezera (graf 1) (Svoboda, 2000):

- * Oligotrofní - obsah celkového fosforu je < než 0.01 mg/l, chlorofilu méně než 2 g/l, průhlednost vody větší než 4 m – vody málo úživné z nízkou zásobou živin
- * Mezotrofní - obsah celkového fosforu je < než 0.025 mg/l, chlorofilu méně než 7 g/l, průhlednost vody větší než 2.5 m – vody středně úživné
- * Eutrofní - obsah celkového fosforu je < než 0.1 mg/l, chlorofil 40 g/l, průhlednost vody větší než 1 m – vody silně úživné

- * Hypertrofní - obsah celkového fosforu je > než 0.1 mg/l, chlorofil více než 40 g/l, průhlednost vody menší než 1 m – vody silně úživné, rašelinné

Hlavními prvky ovlivňujícími kvalitu vody jsou vhodná morfologie nádrže, míra průtočnosti a vyhovující kvalita přítokové vody. Je vhodné vytvářet především nádrže hluboké, z důvodu zabezpečení oligotrofního charakteru vody, tzn. vody s malým množstvím živin a malou produkcí organické hmoty. Docílení oligotrofie u vod hydrických a vodohospodářských rekultivací je důležité, protože čistá voda je universálně použitelná. Doporučuje se však vytváření mělkých okrajů nádrží, které jsou charakteristické svou biodiverzitou a schopností vytvářet atraktivní podmínky pro zvěř a ptactvo. Břehové linie a rozsáhlé mělčiny jsou nezbytně důležité pro svoji bohatou druhovou diversitu, produkční schopnost a ochranu území před erozí a vlnobitím, pro svůj estetický vzhled a svůj vliv na budoucí nádrže zejména svoji schopností poutat živiny a snižovat tak jejich přísun do vlastní nádrže (Svoboda, 1997).

Graf 1 Prognóza vývoje - Kvalita vody ve velkých jezerech ve zbytkových jámách severních a západních Čech.



(zdroj: Příkryl I. 2001)

3. LOM CHABAŘOVICE

3.1. Historie uhelného dobývání v lokalitě Chabařovice

Na znečišťování životního prostředí v České republice se nejvyšší mírou podílí palivoenergetický komplex. Pro existenci této palivoenergetické základny je rozhodující. Severočeská hnědouhelná pánev, která je hlavním dodavatelem tříděného i netříděného uhlí u nás. Na Ústecku se uhlí průmyslově těžilo již od 18. stol. nejprve hlubinným způsobem a později povrchově. Po druhé světové válce existovaly v ústecko-chabařovické oblasti 4 hlubinné doly (Albert, Alžběta, Milada II a Kateřina). Počátkem 60. let, kdy skončilo hlubinné dobývání ve Vyklicích se postupně přecházelo na lomový způsob těžby. Od počátku 70. let docházelo vlivem postupu porubních front k likvidaci mnoha menších obcí. Posledním lomem hnědého uhlí byl velkolom Chabařovice (Obr. 3). Nacházel se v nejvýchodnější části severočeské hnědouhelné pánve, západně od krajského města v katastrálních územích měst Ústí nad Labem, Chabařovice a Trmice (Kaiserová, Kaiser, 1997; Chabařovická pánev - www.vyletnik.cz).

Povrchová těžba velkostrojovou technologií v dobývacím prostoru lomu Chabařovice byla zahájena v roce 1977. Otvírka tohoto lomu se datuje k roku 1975, kdy se lom plynule rozvinul z lokality Barbora III. Důvodem jeho otevření bylo především zabezpečení kvalitního uhlí pro Tlakovou plynárnu Úžín (Ústí n.L.), energetického uhlí pro teplárnu Trmice, elektrárny Mělník, Chvaletice, malospotřebitele a ostatní průmysl. Uhlí v této lokalitě se vyznačovalo výjimečně nízkým obsahem síry (0,35%) (Šípek, Němec, 2008).

Nadloží zde bylo těženo ve čtyřech skrývkových řezech a uhlí pak řezem jedním. Maximální mocnost uhelné sloje činila 21 metrů a průměrná mocnost nadloží 66 metrů. Po dobu těžby na Lomu Chabařovice bylo vytěženo celkem 61,5 mil. tun nízkosírnatého kvalitního hnědého uhlí , 9,3 mil. m³ výklizových hmot a 256,1 mil m³ skrývky.

Uhelná sloj byla silně přerubána bývalou více než 150 let starou hlubinnou těžbou a povrchovou těžbu na mnoha místech komplikovaly oblasti ložiska narušené hlubinným dobýváním a nezavalené důlní prostory, které představovaly nebezpečí vzniku požárů, zápar, propadnutí aj. (PKÚ, 2009-www.pku.cz).

Obr. 3 Lom Chabařovice



(zdroj: PKÚ www.)

Předmětem těžby nebylo pouze kvalitní nízkosírnaté hnědé uhlí (Map. 1), ale také doprovodné suroviny jako např. sprašové hlíny vhodné pro cihlářskou výrobu, k rekultivačním účelům a jako těsnící minerální prvek. Dále se využívalo šedých nadložních jílu hodících se pro výrobu keramzitu a také karbonatických jílovců, které jsou využívány pro nestandardní cihlářskou a keramickou výrobu.

Lom se od svého vzniku potýkal také z řadou různých problémů, které vytvářely vysoce náročné podmínky pro ekonomický provoz:

- * nedostatek výsypných prostorů
- * morfologie terénu
- * poměrně strmě uložená uhelná sloj
- * zvodněnlá podložka pro zakládání vnější výsypky
- * nadložní zeminy různého charakteru (zeminy s velkým obsahem valounů, spraše s nepříznivými geomechanickými parametry a další.)

Avšak v době, kdy se rozhodovalo o ukončení provozu lomu, byl již po báňské stránce plně stabilizován.

Největší dopad měl lom na osud obcí Tuchomyšl, Lochočice, Otovice, Vyklice, Zálužany, Hrbovice, Žichlice a část Chabařovic, které musely těžbě hnědého uhlí ustoupit. Mimořádné náklady si také vyžádala přeložka železniční trati v úseku Ústí n.L. – Teplice, vybudování nové komunikace, přeložení telekomunikační sítě a sítě vysokého napětí a realizace centrálních přeložek potoků (PKÚ, 2009).

K ukončení těžby uhlí došlo k 31.12.1996. Hranice dobývaného prostoru se zastavily přibližně 1 km před obcí Chabařovice a vyhýbají se toxické skládce Spolchemie

a.s. Ústí n.L. Klíčovým momentem konečného rozhodnutí o likvidaci lomu, kde jsou nevytěžené zásoby cca 140 mil. tun nejkvalitnějšího hnědého uhlí v České republice se stal rok 1990, kdy po likvidaci obce Hrbovice a části Chabařovic zesílily protesty občanů i organizací natolik, že o rok později rozhodlo usnesení vlády č. 331 z 11. září 1991 o zastavení těžby a č.444 ze dne 30.října 1991 o následné a postupné revitalizaci celého území dotčeného činností Lomu Chabařovice (Kaiseová, Kaiser, 1997).

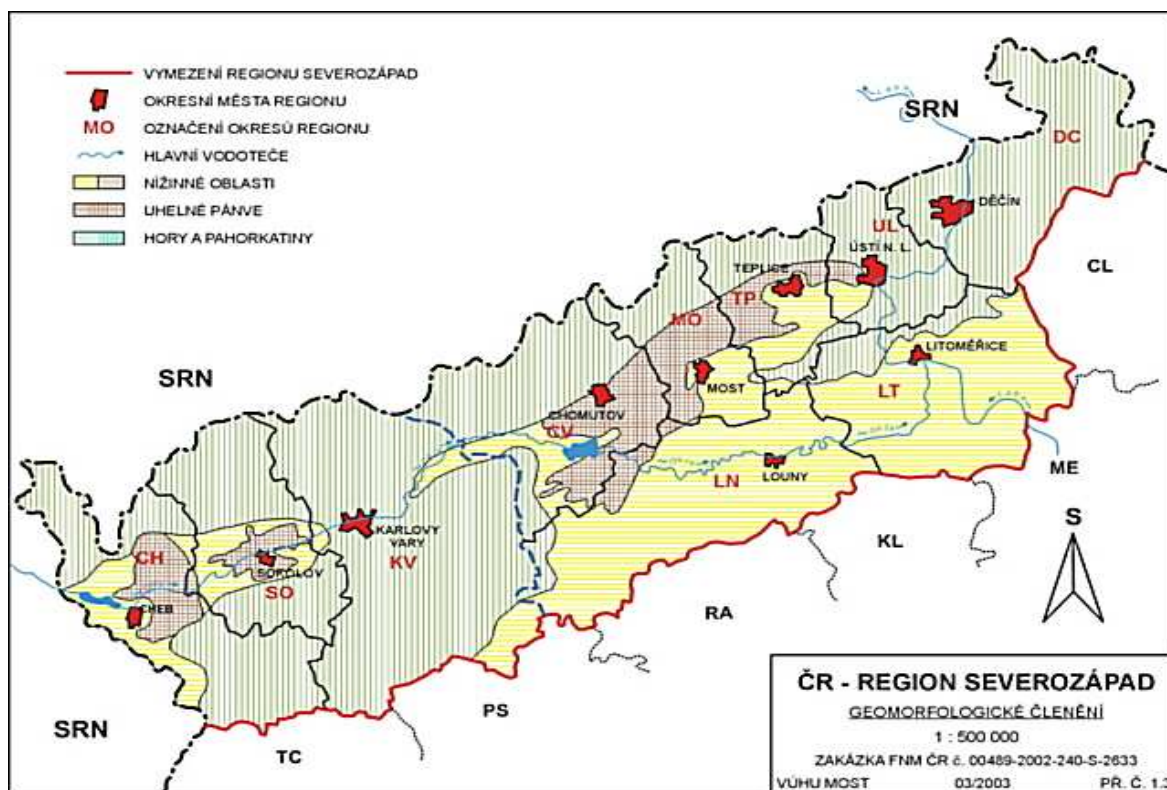
V roce 1993 byl zpracován, předložen a následně MPO schválen Technický projekt likvidace a sociální program Lomu Chabařovice I. Samotný útlum s využitím dotace ze státního rozpočtu byl zahájen v roce 1994.

S ohledem na budoucí sanaci a rekultivaci zastihlo ukončení těžby lom ve velmi nepříznivé úrovni porubních front, které si vyžádaly pro zabezpečení geomechanické stability výsypek, konečných svahů zbytkové jámy a vyřešení hydrogeologických problémů značné finanční náklady (Šípek, Němec, 2008).

Českým geologickým ústavem v Praze byla v roce 1995 na základě výběrového řízení na zpracování „Odborného posouzení možné revitalizace území po ukončení těžby hnědého uhlí po roce 1996 v lomu Chabařovice“ vyhlášeného Okresním úřadem v Ústí nad Labem v roce 1995 studie, která měla za cíl zhodnotit problematiku v rámci dobývacího prostoru i jeho okolí se zřetelem na hledisko báňské, hydrogeologické, geomechanické a ekonomické. Posouzení předkládalo 6 alternativ „mokrou“ cestou a 5 alternativ „suchou“ cestou. Na základě jednání "Sdružení pro revitalizaci území dotčeného těžbou Lomu Chabařovice" byla odsouhlasena varianta „mokrá“, která je představována postupným zaplavením lomu povrchovou vodou a vytvořením umělého jezera. Volba této varianty byla ovlivněna nejen nutností vybudování chybějící rekreační oblasti pro obyvatele Ústí nad Labem a okolní obce v území zdevastovaném dlouhodobou hornickou činností, ale i neúměrně vysokými náklady, které by bylo nutné vynaložit na zasypání jámy do úrovně původního terénu (Chour, et al. 2001).

Schválením rozhodnutí MŽP ČR ze dne 14.4.1999 probíhá v současnosti rekultivační činnost PKÚ s.p., řízená podle „Generelu rekultivací do ukončení komplexní revitalizace území dotčeného těžební činností PKÚ s.p.“ (PKÚ 2009 - www.pku.cz).

Map. 1 Geomorfologické členění



(zdroj: Chour 1998)

3.2. Původní stav a funkce krajiny

Zájmové území bylo v minulosti intenzivně zemědělsky využíváno. Od poloviny 17. stol. se zde pěstovalo hlavně obilí (pšenice, žito), méně pak chmel, proso a konopí. Na jižních stránkách se pěstovalo víno a hojně byly zastoupeny louky. V území nebyly téměř žádné lesy (pouze na Rovném, Jedovině a Věšťanském vrchu) ani rybníky, mlýn byl pouze v Zálužanech. Od poloviny 18. stol. stoupl počet vinic, orných polí, zahrad a větší význam začalo mít ovocnářství. Od roku 1763 se zde začaly pěstovat brambory což je téměř o dvacet let dříve než ve většině oblastí českých zemí. V 19. stol. se rozloha orné půdy zvýšila téměř třikrát, ale jen málo pozemků mělo větší rozlohu než 1 ha. Zanikla také převážná většina vinic (Kaiseová, Kaiser, 1997).

Charakteristickým znakem původní krajiny lomu Chabařovice bylo ploché údolí Modlanského potoka. Jižním směrem od původního koryta tohoto potoka jsou na poměrně příkrých svazích situovány vnější výsypky lomu (Žichlická, Lochočická) a to až k zalesněným úpatím kopců Rovný, Jedovina a Rač.

Dřívější prosperita území byla zajišťována rovněž těžbou uhlí v řadě místních hlubinných dolů, která zasáhla podstatnou část území a po jejím ukončení zde zanechala řadu negativních vlivů na krajinu – poklesy, zamokřená území, které byly postupně rekultivační činností odstraňovány. Území dlouhodobě ovlivňované těžbou hnědého uhlí nevytvářelo příznivé podmínky pro rekreaci (Lom Chabařovice-www.kraj-ustecky.cz).

3.3. Hydrologie zájmového území

Vodohospodářským rysem Podkrušnohorské hnědouhelné pánve je její poloha pod chráněnou oblastí přirozené akumulace vod (CHOPAV) Krušné hory, odkud přitéká na zájmové území podstatné množství povrchových vod a dále pak dostupnost vody z horních, zdrojových části povodí Ohře, tj. zejména oblastí Slavkovského lesa, Chebské pánve aj.

Z hlediska důlních činností a plánované hydrické koncepce rekultivací zbytkových důlních jam bylo toto zájmové území rozčleněno na tři oblasti s odděleně řešitelnou vodohospodářskou problematikou (Chour, 1998):

- * jezera v sokolovské pánvi úzce vázaná především na Ohři,
- * jezera v oblasti Chomutov - Most - Bílina s velmi rozmanitými vodohospodářskými aj. vazbami jak mezi jednotlivými budoucími nádržemi, tak ve vztahu k Bílině a dalším přirozeným, nebo upraveným tokům, existujícím vodohospodářským soustavám a zařízením a
- * jezero Chabařovice, které je svým umístěním i vodohospodářskými souvislostmi poměrně izolované od ostatních jezer.

Vodohospodářské řešení rekultivace a revitalizace Podkrušnohorské uhelné pánve se týká především tzv. zbytkových důlních jam po těžbě uhlí, jejich přirozeného povodí, popř. zdrojů vody pocházejících z jiných než přirozených povodí příslušných jam, v případě, že tyto zdroje jsou pomocí vodohospodářských soustav využitelné k plánovanému zatopení jam vodou nebo k doplňování vody v těchto jámách.

Vytčené území lomu Chabařovice náleží do povodí řeky Bíliny. Původně zde protékal Zalužanský potok se svými přítoky, který se v obci Trmice vléval do řeky Bíliny. V obci Tuchomyšl se do něj vléval Modlanský potok (Vráblíková, 2007).

Vodohospodářské poměry celé oblasti byly zásadně ovlivněny a změněny v souvislosti s povrchovou těžbou uhlí. Jednalo se přeložení původních koryt potoků,

zřízení retenčních nádrží a zahájení čerpání důlních vod. Pro ochranu lomu Chabařovice před přítoky povrchových vod od Krušných hor byly zřízeny Modlanská a Kateřinská nádrž. Do Modlanské nádrže jsou zaústěny potoky Modlanský, Dražkovský a přeložka Lochočického potoka. Z vodního díla (VD) Modlany jsou jejich vody převáděny umělým korytem do VD Kateřina na Zalužanském potoce. Do původního koryta Modlanského potoka mezi obcemi Modlany a Roudníky je vypouštěn pouze hygienický průtok, který končí v retenční nádrži Roudníky. Poslední úsek Modlanského (Zalužanského) potoka vede částečně zatrubněn po okraji plaviště popílku Barbora. Dále volně vytéká v původním korytě až k teplárně Ústí n.L. odkud je opět zatrubněn až 50m před soutok s řekou Bílinou, kde má charakter původního koryta. V nádrži Roudníky je rovněž zachycena povrchová voda z povodí Modlanského potoka mezi nádrží Modlany a západním okrajem lomu. Odtud je přečerpávána do přeložky Lochočického potoka, který teče zpět do VD Modlany. Přes VD Kateřina jsou kromě Zalužanského potoka rovněž sváděny vody Unčinského a Maršovského potoka. K odvedení vody z této soustavy do řeky Bíliny byla zřízena centrální přeložka potoků (CPP), vedoucí přes město Chabařovice povodím potoka Ždírnického přes Předlice do Bíliny. Pro napouštění jezera ve zbytkové jámě lomu Chabařovice se kromě vody z povodí zbytkové jámy využívá voda z VD Kateřina přiváděná zbytkovým korytem Zalužanského potoka. Zbytkové koryto začíná pod hrází VD Kateřina a pokračuje v původním korytě do Zalužanské nádrže. Odtud pokračuje voda betonovým korytem do budoucího jezera v množství, které překračuje hygienický průtok nezbytný pro měst Chabařovice (Valečka, 2007).

3.4. Geologická situace zájmového území

Zájmové území lze poměrně přesně vymezit jednak morfologicky - horskými komplexy Krušných hor, Českého středohoří, Doupovských vrchů a Slavkovského lesa, jednak hranicí rovinatějších a úrodnějších pozemků s vysokým potenciálem zemědělské výroby jižně od pánve (Chour, 1998).

Území zbytkové jámy je tvořeno plochou vlastního lomu a vnějšími a vnitřními výsypkami a jejich okolím. Nachází se v severovýchodní části mostecké kotliny, jižně od obce Chabařovice. Na severu je ohraničeno předhůřím Českého středohoří. Původní nadmořská výška (před těžbou) se pohybovala od 170 – 190 m n.m. Morfologie terénu v těsné blízkosti zbytkové jámy je na jejím severním, západním a východním okraji plochá

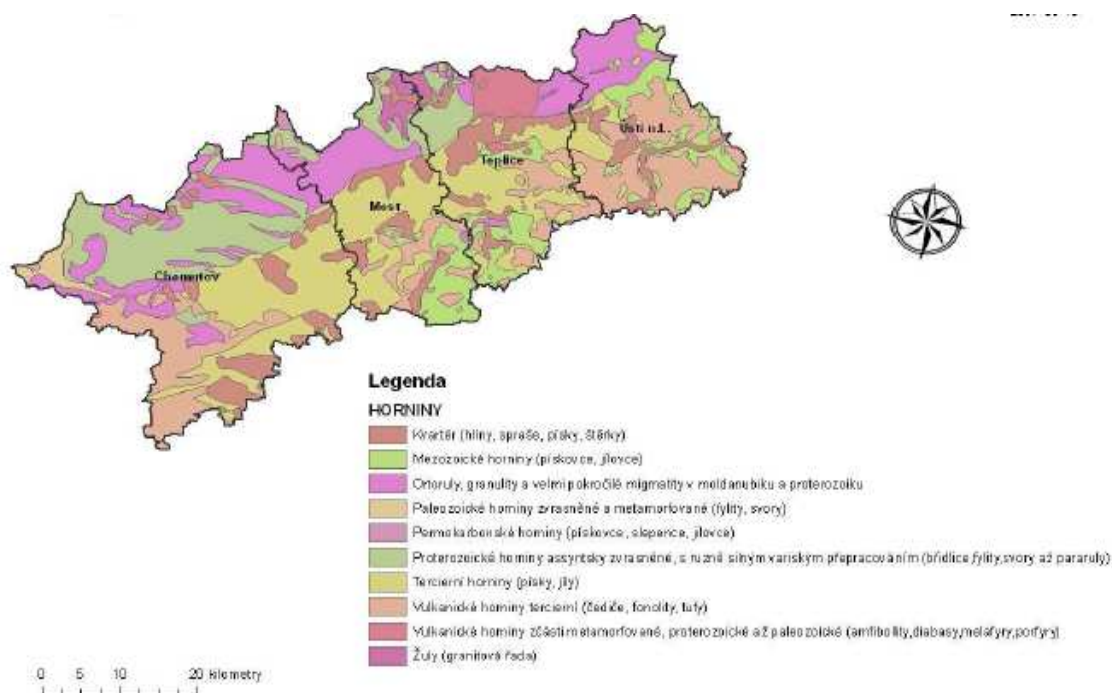
a na straně jižní vynikl z důvodu nasypání výsypky umělý horizont, zvedající se z původní výšky 180 m n.m. na dnešní kótu 320 m n.m (PKÚ 2009 – www.pku.cz).

Bývalý lom Chabařovice patří do východní části severočeské hnědouhelné pánve. Tato pánev je od hlavní oddělena vulkanickými elevacemi vystupujícími nad plochý reliéf pánve. Výplň pánve se svažuje od Krušných hor k jihovýchodu, je mírně zvlněna a tvořena křídovými, terciárními a kvartérními sedimenty, které spočívají na proteorozoickém krystalinickém fundamentu. Podloží pánevních sedimentů je tvořeno krystalinikem s různým stupněm metamorfózy, charakteristickým zejména rulami různých typů. Na krystaliniku jsou uloženy svrchnokřídové sedimenty tvořené zejména vápenitými jílovci, písčitými slíny a slínovci. Podložní souvrství je tvořeno z největší části karbonátickými jíly. Uhelná sloj o mocnosti patnáct až dvacet metrů je uložena mísovitě a poměrně asymetricky. Souvrství nadloží, tvořeno převážně homogenními šedými jílovci, je od souvrství uhelných slojí odděleno ostrou hranicí. Výskyt písků je v této oblasti pouze ojedinělý (map.2) (Malkovský,1985; Vráblíková,2007).

Stratigrafický profil ložiskem a jeho podložím (Koštejn, 2003; Lom Chabařovice - www.kraj-usti.cz):

- * krystalinikum
- * terciér - vulkanicko-detritická série
 - podložní souvrství
 - souvrství hnědouhelných slojí
 - nadložní souvrství
- * kvartér

Map. 2 Geologická stavba řešeného území



(zdroj: Vráblíková 2007)

3.5. Hydrogeologie území

Podle hydrologického členění severočeské hnědouhelné pánve je území součástí chabařovické oblasti. Systém stařinových vod je tu největší měrou dotován mělkými podzemními vodami na úpatí Krušných hor kde uhelná sloj není kryta nadložním souvrstvím šedých jílů a jílovců a dále ze dna zbytkové jámy vlastního lomu (Svoboda, 2001).

Nejpropustnějšími horninami jsou předkvartery a vložky kvartérních zemin. Nejvýznamějším podzemním kolektorem vody v zájmovém území lomu Chabařovice je uhelná sloj. Ta byla v uplynulých 150 letech intenzivně přerubána hlubinným způsobem a změnila celkovou hydrogeologickou charakteristiku oblasti. V důsledku hornické činnosti došlo k vytvoření sítě chodeb, svislých šachet a komor, čímž slojové souvrství získalo možnost pojmout značné množství vody a vytvořit podmínky pro její oběh. Pro zabezpečení hlubinných a následně povrchových dolů, musela být trvale snižována hladina podzemních vod jejich čerpáním. Vzhledem k tomu, že těžba skončila v místě největšího zahloubení uhelné sloje asi 85 m n.m. hrozí po ukončení čerpání zatopení nejnižše položených objektů jižně od lomu v obcích Trmice a Předlice zvýšenou hladinou stařinové vody. Čerpání trvá již více než 150 let a je realizováno čerpací stanicí, která je situována v oblasti VD

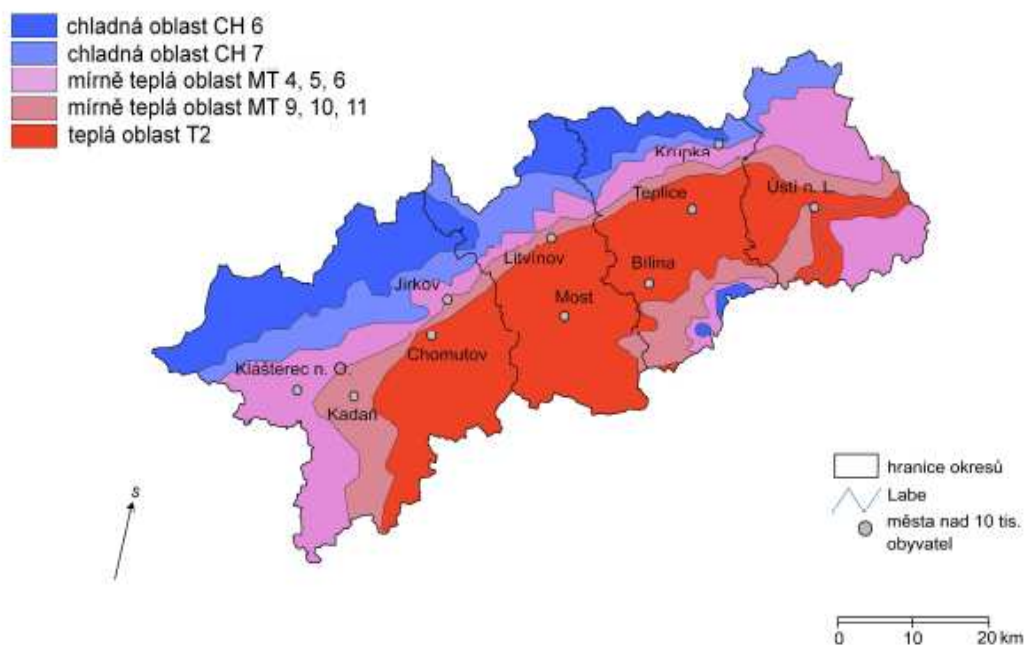
Kateřina a čerpací stanicí Franz Josef v objektu teplárny Ústí nad Labem. Při realizaci původního postupu těžby by lom zasahoval mimo oblast uvedených obcí a na jejich okraji by vznikla přirozená bariéra, na které mohlo dojít ke vzduší hladiny. Výškový rozdíl před a za touto bariérou by potom umožnil gravitační odvodnění do řeky Bíliny (Svoboda, 2001; Lom Chabařovice - www.kraj-ustecky.cz; Vráblíková, 2007).

3.6. Klimatické poměry

Pro klimatické poměry patří zájmová oblast dle hodnocení pro Českou republiku do teplé klimatické oblasti typu T2. Jedná se o území s mírnou až převážně mírnou zimou, nízkými srážkami a poměrně vysokými teplotami (Map.3).

Klima je výrazně ovlivněno členitostí terénu, což se projevuje útlumem proudění, špatnými podmínkami rozptylu, častým výskytem mlh a tím i sníženou propustností záření (zdroj: ČHMÚ Ústí n.L.).

Map. 3 Klimatické oblasti



(Zdroj: Vráblíková 2007)

3.6.1. Teplotní poměry

Průměrná denní teplota vzduch činní 10 °C. Průměrná roční teplota se pohybuje v rozmezí 8,4 – 8,8 °C (zdroj: ČHMÚ Ústí n.L.).

Tab. 1 Průměrná teplota vzduchu stanice Ústí nad Labem – Kočkov (375 m n. m.) období r. 2008

Průměrná teplota vzduchu v °C – meteorologická stanice Ústí n.L.													
Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Průměr
Průměr	1,8	4,1	3,8	8,2	14,6	17,7	18,5	18,1	12,6	8,1	4,9	1	9,5

(zdroj: ČHMÚ Ústí n.L.)

3.6.2. Srážky

Celkový roční odtok dešťových vod z jednotlivých podpovodí, zaústěných do jezera Milada představuje v průměrném roce při průměrných srážkách 513,2 mm množství 1,212 mil. m³/rok v době napouštění jezera, resp. 894 tis. m³/rok po rekultivaci (MV projekt 2006, zdroj: ČHMÚ Ústí n.L.).

Tab. 2 Měsíční srážkové úhrny (mm) stanice Ústí nad Labem – Kočkov (375 m n. m.) období leden 2001- prosinec 2008

Měsíční srážkové úhrny													
Rok	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Celkem
2001	29,3	33,6	63,9	48,3	44,6	107,1	85,5	80,4	100,6	36,0	51,6	67,3	748,2
2002	23,6	58,8	25,8	45,7	70,8	64,5	92,4	116,7	31,3	96,9	94,3	57,3	778,1
2003	42,1	15,2	8,3	28,5	46,6	38,1	91,9	13,0	16,0	38,5	9,0	30,3	377,5
2004	80,5	34,0	22,9	18,9	62,6	65,6	119,7	46,7	50,4	37,2	78,5	29,0	646,0
2005	55,9	44,4	18,1	23,4	74,1	39,2	160,9	101,2	77,4	17,1	26,4	68,0	706,1
2006	16,0	36,2	44,5	55,4	51,5	38,7	51,5	81,7	55,2	71,1	37,8	29,7	569,3
2007	48,2	45,8	26,7	0,4	97,5	66,3	86,6	72,8	71,8	23,7	57,0	19,1	615,9
2008	41,7	26,8	41,4	51,4	27	83	71,7	65,1	35,3	81,3	23,8	46,6	595,1

(zdroj: ČHMÚ Ústí n.L.)

3.6.3. Větrné poměry

Z uvedené tabulky je patrné, že v r. 2008 na Ústecku převažovalo západní a jihozápadní proudění, malý byl výskyt bezvětří.

Z detailního reliéfu studované krajiny je možné provést i odborný odhad větrné růžice, která dokladuje rozložení směrů větrů při severní vrchní hraně chabařovického lomu. V době povrchové těžby se neprovádělo měření u dna zbytkové jámy. Zde bude pravděpodobně zesílena četnost západních směrů proudění s osou dna těžební jámy – směr západ-východ (zdroj: ČHMÚ Ústí n.L.).

Tab. 3 *Relativní četnost směru větru stanice Ústí nad Labem – Kočkov (375 m n. m.) období r. 2008*

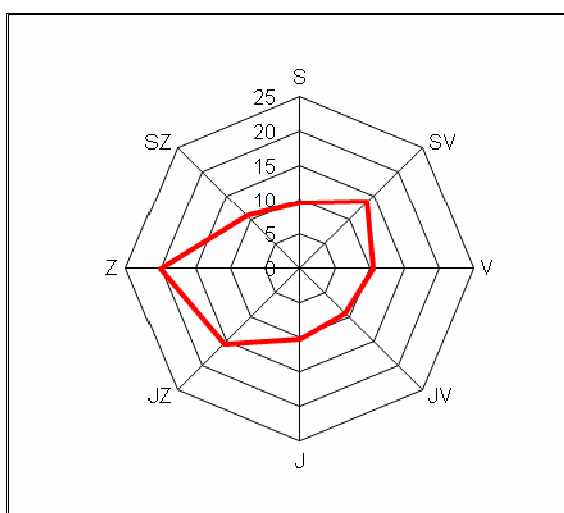
Relativní četnost směru větru (%) v r. 2008									
Směr	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Calm
%	9,6	13,8	10,6	9,1	10,3	15,5	20,2	10,8	0,1

(zdroj: ČHMÚ Ústí n.L.)

Větrná růžice

Lokalita: Ústí nad Labem - Kočkov

Období: I. - XII. 2008



(zdroj: ČHMÚ Ústí n.L.)

4. JEZERO MILADA

Obr. 4 *Jezero Milada*



(Zdroj: VUHU Most)

4.1. Vývoj jezera a jeho data

Jezero zbytkové jámy je zapuštěné v okolním terénu, který tvoří bývalé skrývkové svahy lomu a svahy vnitřní výsypky (Příloha obr. 26). Je výsledkem schváleného řešení zahlazování následků hornické činnosti lomu Chabařovice, jehož cílem je vytvoření plně funkční krajiny, která bude v budoucnu sloužit k všestrannému využití, nejen pro rekreaci, oddech, sport, turistiku, rybolov a pod., ale také bude plnit významnou funkci krajinně estetickou a ekologickou (Valečka, 2007 - A).

Zpočátku měla nádrž charakter mělkého mokřadu s místy plošně rozsáhlými porosty mokřadní vegetace, poměrně bohatým výskytem vodních ptáků, obojživelníků, a vodního hmyzu (Příloha obr. 13-22). Nezaplavené dno porostlo souvisle ruderalní vegetací, která byla atraktivním biotopem například pro slavíky modráčky, divoká prasata

aj. Ušchlá ruderalní vegetace (lebedy, merlíky) byla následně zaplavena vodou a její rozklad na dně zřejmě dosud doznívá (Přikryl, 2007).

Nejnižší kóta terénu přiléhajícího ke zbytkové jámě je minimálně o 8 m výše, než úroveň provozní hladiny vody v jezeře zbytkové jámy lomu Chabařovice (145,30 m n. m.). Z těchto důvodů nebylo nutné budovat ochrannou hráz. Svahy jezera mají rozdílný sklon. Jižní strana je tvořena výsypkovými materiály, ostatní svahy tvoří rostlý materiál. Od kóty cca 132 m n. m. do kóty cca 143,30 m n. m. je opevňování provedeno hydrosevem v kombinaci s geotextilií. Konečná břehová linie jezera od kóty 143,30 m n. m. je opevněna proti abrazi způsobené vlnobitím. Opevnění je provedeno kombinací technických (zejména opevnění svahu kamennou patkou a pohozením kamenivem) a biologických opatření. (MV projekt, 2008)

Hlavní parametry jezera (Šípek, 2008; Vráblíková, 2007; Kolektiv, 2007):

* Cílová kóta hladiny (hladina stálého nadržení)	145,30 m n. m.
* Kóta max. hladiny	145,70 m n. m.
* Nejnižší kóta dna jezera	122,0 m n. m.
* Celková plocha hladiny při kótě stálého nadržení	247,147 ha
* Ploch hladiny při max. výšce hladině	254,480 ha
* Objem vody při výšce hladiny stálého nadržení	33 873 775 m ³
* Objem vody při max. provozní hladině	34 862 456 m ³
* Průměrná hloubka jezera	15 m
* Maximální hloubka jezera	23 m
* Počátek napouštění	15.6.2001
* Předpokládaný termín ukončení prací	rok 2015
* Předpokládané náklady na revitalizaci	cca 4,5 mld. Kč
* Plánované rekultivace:	
celkem	3012,10 ha
zemědělské	1256,87 ha
lesnické	1287,56 ha
hydrikové	277,59 ha
ostatní	190,08 ha

4.2. Zdroje vody pro napouštění jezera

4.2.1. Povrchové vody

Řízené zatápění zbytkové jámy lomu Chabařovice bylo na základě povolení Okresního úřadu Ústí nad Labem zahájeno 15. června 2001. K tomuto datu již byla na dně jezera vodní plocha s maximální hloubkou cca 2,2 m. Prvním zdrojem napouštění byl požární litinový vodovod vedený z nádrže Kateřina potrubím do jímky bývalé čerpací stanice Západ. Ten byl v minulosti používán pro přívod vody potřebné k likvidaci ohňů a zápar při těžbě uhlí v lomu. Po dokončení napouštění jezera bude odstraněn. Od 20. února 2002 byl uveden do provozu další zdroj, a to odběr spodní výpustí této nádrže upraveným korytem Zalužanského potoka (příloha tab. č.4). Koryto je řešeno jako soustava plochých stupňů z lomového kamene zpevněného drátěným pletivem a přivádí i vodu z lokálního povodí zbytkového koryta (Příloha obr.27,28). V 2. pololetí 2002 však bylo napouštění přerušeno a znovu bylo obnoveno až v 2. pololetí 2004. V období od 30. listopadu 2005 se na dotaci podílel rovněž přítok z přelivového vrtu č. 3 s roční kapacitou cca 1 mil. m³ ročně a od listopadu 2006 nový přelivový vrt č. 6. V listopadu 2008 jej nahradil nový přelivový vrt. č 9, který však do bilance roku 2008 nezasáhl. Na počátku října 2008 byla uvedena do provozu nová napouštěcí trasa přivádějící vodu spodní výpustí nádrže Kateřina přes protieutrofizační nádrž a navazující část propojení Zalužanské nádrže s protieutrofizační nádrží. Postup napouštění touto trasou byl výrazně ovlivněn malým disponibilním množstvím vody ve vodohospodářské soustavě Chabařovice. Odběr vody spodní výpustí probíhal s častými výpadky v červenci a srpnu, v září pak touto trasou nebyla voda odebírána vůbec. Ke zvýšení odběru došlo až v průběhu října a listopadu, standardní odběry pak byly zaznamenány až v prosinci (Svoboda 2009). Dalším zdrojem vody je povrchový a podzemní přítok vody z vlastního povodí nádrže v množství cca 1.5 mil. m³. Od zahájení napouštění do konce roku 2008 bylo celkem odebráno 21 997 652 m³ vody. Podle výpočtů postupu plnění zbytkové jámy činí celkový objem vody na kótě 142,34 metrů cca 27 560 000 m³ vody, rozdíl objemů tvoří dotace z vlastního podpovodí (Svoboda, 2009; Šípek, 2008).

4.2.2. Stařinové vody

Pro napouštění vody zbytkové jámy lomu Chabařovice se využívá i důlní stařinová voda tj. voda protékající v minulosti přerubanou uhelnou slojí. Objem této vody z celkového množství napouštěné vody však představuje méně než 5 %. U této svody je pravidelně prováděn i její rozbor. Kvalita této vody je poměrně dobrá a spíše napomáhá oligotrofizaci jezerních vod. Zbytková jáma lomu Chabařovice je dotována stařinovými vodami prostřednictvím přelivových vrtů č. 3, 6 a 9, které se nacházejí na severním svahu jezera (Obr. 5). Území tvoří vulkanoklastika olivnických bazaltických hornin, místy s vložkami jílovců, diatomitů, uhlí, vápenců. Z pedologického hlediska je území tvořeno převážně miocenními jíly (David 2007). Účelem těchto přelivových vrtů je propojení důlních vod z chodeb v uhelné sloji s vodní nádrží zbytkové jámy. Přelivový vrt č. 3 (hloubka vrtu 32 m) byl realizován v roce 2005 na kótě 134 m n. m. tj. 2 m nad úrovní spodní hranice protiabrazního opatření s tím, že doba požadovaného vypouštění byla do doby docílení výšky hladiny v jezeře Milada na úroveň vrtu, ze kterého důlní vody gravitačně odtékají. Výstroj vrtu č. 3 byla postupně prodlužována až na kótu 137,09 m. Na této úrovni byl vrt zatěsněn a v roce 2006 proveden druhý vrt č. 6 (hloubka vrtu 42,7 m) na kótě 138,96 m n. m. vzdálený přibližně 30 m od vrtu č. 3. Jako poslední byl v roce 2008 schválen a 20. listopadu 2008 uveden do provozu vrt č. 9 (hloubka vrtu 50,5 m) nad úrovní provozní hladiny v jezeře na kótě 147 m n. m., který je situován do stejného důlního díla jako byly situovány vrty č. 3 a 6. Vzdálenost mezi vrty činí 60 m. Z tohoto důvodu budou z vrtu č. 9 vytékat tytéž vody ve stejné kvalitě i množství, jako vytékaly z vrtů výše uvedených. Po utěsnění přelivového vrtu č. 6 bude zastaven provoz čerpací stanice Kateřina a po vystoupení stařinových vod na kótu 147 m n. m. bude obnoveno vypouštění důlních vod do bývalého lomu Chabařovice balvanitým skluzem o délce 10 m (Koštejn, 2003; David, 2007; Svoboda, 2006).

Obr. 5 Přelivový vrt



(zdroj: PKÚ 2009)

4.3. Opevnění svahů proti abrazi

Stavba řeší ochranu dna a břehů budoucího jezera Milada z hlediska odolnosti vůči působení větrem vyvolaných vln a problematiku návrhu opatření pro stabilizaci břehů v průběhu postupného napouštění jezera i při definitivní hladině na kótě 145,30 m n. m. Součástí stavby je obvodová technologická komunikace navržená z podkladní Geotextilie a šterku.

Na východních, západních a severních svazích je od kóty 143,30 m n. m. proveden kamenný zásyp se stabilizací kamennou patkou (Obr. 6). Z provedených výpočtů účinků vln je provedeno protiabrazní opatření na výběh vlny od maximální hladiny jezera 145,70 m n. m. V průběhu plnění jezera jsou od kóty 132 m n. m. do kóty cca 143,30 m n. m. svahy chráněny hydrosevem. Trvalá protiabrazní opatření jsou provedena individuálně pro severní svahy, rekreační část, východní svahy, svahy vnitřní výsypky a západní svahy jako soubor technických a biologických opatření (Svoboda, 2001; Valečka, 2004; Šípek, 2008).

Obr. 6 Kamenný zásyp



(zdroj: PKÚ 2009)

4.3.1 Západní svahy

a) opevnění - od kóty 132 m n. m. do kóty cca 145,30 m n. m. jsou svahy chráněny geotextilií a hydrosevem. Jedná se o plochu 81.752 m². Od kóty 143,3 m n. m. je provedeno trvalé opevnění svahu kamennou patkou. Koruna patky je na kótě 145,30 m n.

m. Po každých 100 m jsou vytvořeny rozražeče vln posunutím patky o 2 m proti svahu s otvory š. 2 m pro odtok přelité vody. Do paty rozražečů jsou založeny ve skupinách odřezky vrb. Nad patkou je opevnění provedeno kamenným pohozem na štěrkový podsyp. Délka vlny bude dle výpočtů 9,3 m při max. výběhu na svah na kótu 146,15 m n. m., opevnění je navrženo na kótu 146,65 m n. m.

b) obslužná (příbřežní) komunikace – nad hranou opevnění bude do zářezu provedena komunikace š. 4 m, dl. 650 m. Její konstrukce bude z geotextílie, podkladu štěrku se zakalením a krytu z vybrovaného štěrku. Součástí biologické rekultivace je překrytí komunikace zúrodnitelnými zeminami a osetí travní směsí po provedení opevnění svahů (Valečka, 2003; Svoboda, 2001; Valečka, 2001; OŽP ÚL).

4.3.2. Severní svahy

a) opevnění - od kóty 132 m n. m. do kóty cca 145,30 m n. m. jsou svahy chráněny geotextilií a hydrosevem (Obr. 7). Jedná se o plochu 235,298 m². Od kóty 143,3 m n. m. je provedeno trvalé opevnění svahu kamennou patkou. Koruna patky je na kótě 144,90 m n. m. Po každých 100 m jsou vytvořeny rozražeče vln posunutím patky o 2 m proti svahu s otvory š. 2 m pro odtok přelité vody. V patce základního rozražeče je založena skupinová výsadba vrb. Nad patkou je opevnění provedeno kamenným pohozem na štěrkový podsyp. Délka vlny bude dle výpočtů 7,7 m při max. výběhu na svah na kótu 146,03 m n. m., opevnění je navrženo na kótu 146,53 m n. m.

b) obslužná (příbřežní) komunikace – nad hranou opevnění bude do zářezu provedena komunikace š. 4 m, dl. 2 450 m. Její konstrukce bude z geotextílie, podkladu štěrku se zakalením a krytu z vybrovaného štěrku. Součástí biologické rekultivace je překrytí komunikace zúrodnitelnými zeminami a osetí travní směsí po provedení opevnění svahů (Valečka, 2003; Svoboda, 2001; Valečka, 2001; OŽP ÚL).

4.3.3. Východní svahy

a) opevnění - od kóty 132 m n. m. do kóty cca 145,30 m n. m. jsou svahy chráněny geotextilií a hydrosevem. Jedná se o plochu 122,138 m². Od kóty 143,3 m n. m. je provedeno trvalé opevnění svahu kamennou patkou. Koruna patky je na kótě 145,30 m n. m. Po každých 100 m jsou vytvořeny rozražeče vln posunutím patky o 2 m proti svahu s otvory š. 2 m pro odtok přelité vody. Ve středu patky je uložen kámen o hmotnosti 1 t. Nad patkou je opevnění provedeno kamenným pohozem na štěrkový podsyp. Délka vlny

bude dle výpočtů 9,65 m při max. výběhu na svah na kótu 146,31 m n. m., opevnění je navrženo na kótu 146,81 m n. m.

b) obslužná (příbřežní) komunikace – nad hranou opevnění bude do zářezu provedena komunikace š. 4 m, dl. 1 000 m. Její konstrukce bude z geotextílie, podkladu štěrku se zakalením a krytu z vybrovaného štěrku. Součástí biologické rekultivace je překrytí komunikace zúrodnitelnými zeminami a osetí travní směsí po provedení opevnění svahů (Valečka, 2003; Svoboda, 2001; Valečka, 2001; OŽP ÚL).

Obr. 7 Kombinace geotextilie s hydrosevem



(zdroj: PKÚ 2009)

4.3.4. Rekreační část

Od kóty 132 m n. m. do kóty cca 145,30 m n. m. jsou svahy chráněny geotextilií a hydrosevem. Jedná se o plochu 53,675 m². Na kótě 142 m n. m. je zřízen vlnolam z těžkého lomového kamene lichoběžníkového profilu o šířce koruny 3 m, výšce cca 3,7 m. U návodní patky vlnolamu je provedeno opevnění drceným kamenivem. Nad vlnolamem bude provedena v šířce 15 m písečná pláž v oblasti zátopy z těžného štěrku.

Vstupy do jezera pro rekreaci jsou navrženy v prostoru severních a západních svahů. U severních se jedná o sedm vstupů a u západních o tři vstupy. V pruhu šíře 50 m bude opevnění svahu z kameniva překryto vrstvou štěrkopísku (Valečka, 2003; Svoboda, 2001; Valečka, 2001; OŽP ÚL).

4.3.5. Jižní svahy (vnitřní výsypka)

a) opevnění - od kóty 132 m n. m. do kóty cca 145,30 m n. m. jsou svahy chráněny geotextilií a hydrosevem. Jedná se o plochu 53,150 m². Od kóty 143,3 m n. m. je provedeno trvalé opevnění svahu kamennou patkou. Koruna patky je na kótě 145,70 m n. m. Patka bude sloužit jako vlnolam a k ohrázení klidových lagun, které budou biologicky stabilizovány. Po každých 100 m je přerušena mezerou š. 5 m pro odtok přelité vody a migraci eventuálních rybích plůdků, pro které budou v této mělké části ideální podmínky. Délka vlny bude dle výpočtů 6,2 m při max. výběhu na svah na kótu 145,91 m n. m. Za patkou bude svah ke kótě 145,56 m n. m. povezen zúrodnitelnými zeminami. V rámci biologické rekultivace bude vysázen rákos a v místě přerušení patky provedena výsadba vrb.

b) obslužná (příbřežní) komunikace – nad hranou opevnění bude do zářezu provedena komunikace š. 4 m, dl. 2 770 m. Její konstrukce bude z geotextílie, podkladu šterku se zakalením a krytu z vybrovaného šterku. Součástí biologické rekultivace je překrytí komunikace zúrodnitelnými zeminami a osetí travní směsí po provedení opevnění svahů (Valečka, 2003; Svoboda, 2001; Valečka, 2001; OŽP ÚL).

4.3.5.1 Protieutrofizační nádrž

Po napuštění jezera Milada bude vzhledem k jeho předpokládanému rekreačnímu využití vodní plochy potřebné co nejrychleji dosáhnout požadované kvality vody. Podmínkou je omezení průtoku jezerem a ovlivnění kvality vody přitékající ze severní části vnitřní výsypky. K tomuto účelu byla vybudována v jihozápadní části řešeného území nádrž z protieutrofizační funkcí do níž je od počátku října 2008 přiváděna voda ze Zalužanské nádrže, ale také z podpovodí otevřeným propojovacím korytem o délce 577,10 m. Je umístěna v rozsáhlé terénní depresi, kde zřízením poměrně krátké hráze (80 m) zapuštěné do bočních svahů dosáhne plochy zátopy nádrže 73 100 m². Součástí protieutrofizační nádrže je bezpečnostní přeliv a obtokové koryto v případě nevyhovující vody v protieutrofizační nádrži, nebo při jejím čištění či opravách.

Nádrž lze považovat za optimální z hlediska jejího budoucího využití, ať již jako protieutrofizační, ale také jako možnost odchovu rybích násad pro jezero Milada. Také se bude jednat o cennou lokalitu vhodnou pro rozvoj vodních a bažinných rostlin, ale i celé řady živočišných druhů, vázaných k vodnímu prostředí.(Valeš, 2007 - B)

Parametry nádrže:

* Kóta koruny hráze	154,70 m
* Maximální výška hráze	1,5 m
* Kóta hladiny stálého nadržení	153,50 m n. m.
* Maximální hloubka vody u výpusti	3,0 m
* Plocha hladiny nádrže	8,5139 ha
* Objem vody v nádrži	93 075 m ³

4.3.5.2 Odvodnění vnitřní výsypky

V rámci komplexní revitalizace lomu Chabařovice jsou plánovány rekultivace na ploše vnitřní výsypky, na svazích zbytkové jámy nad zátopovou čarou a na dalších plochách o celkové výměře téměř 920 hektarů.

Vnitřní výsypka a sousední plochy budou odvodňovány systémem příkopů a průlehlů navržených v západní, střední i východní části území (Příloha obr. 24). Hlavní příkopy jsou vedeny ve směru jih-sever a jsou navrženy jako vystrojené. Vedlejší příkopy jsou vedeny ve směru východ-západ a jsou zřízeny jako nevystrojené (Valečka, 2003; Svoboda, 2001; Valečka, 2001; OŽP ÚL).

4.4. Převedení nadbilančních vod do řeky Bíliny

Jezero Milada není vypustitelné. Výpustné zařízení slouží pouze pro odvádění nadbilančních vod k udržování hladiny na kótě stálého nadržení. Pro převedení vody z jezera do řeky Bíliny je využita část trasy zbytkového koryta Zalužanského (Modlanského) potoka. Celková délka propojení je 1 117 m, z toho zatrubněná část je v délce 817 m a otevřená část v délce 287 m. Otevřené koryto je lichoběžníkového profilu, opevněno RENO matracemi, v úsecích pod mosty dlažbou z lomového kamene. Odvádí povrchové vody z navazujícího podpovodí, odpadní vody vypouštěné sem z přilehlých společností a také důlní vody z ČS Franz Josef čerpané pro ochranu základových konstrukcí teplárny. Hlavním nedostatkem je prakticky nulový spád způsobený shodnou kótou hladiny jezera Milada s hladinou řeky Bíliny, který již v současné době způsobuje zdržování vody v korytě. Ve zbytkovém korytě jsou kromě odpadních vod zjišťovány průsaky z plaviště popílků teplárny Trmice. Důsledkem nulového spádu by mohl být

průnik těchto vod opačným směrem do jezera Milada. Zbytková jáma je proti těmto vodám i proti zpětnému vzduť z řeky Bíliny chráněna soustavou objektů osazených na převodu vody z jezera.

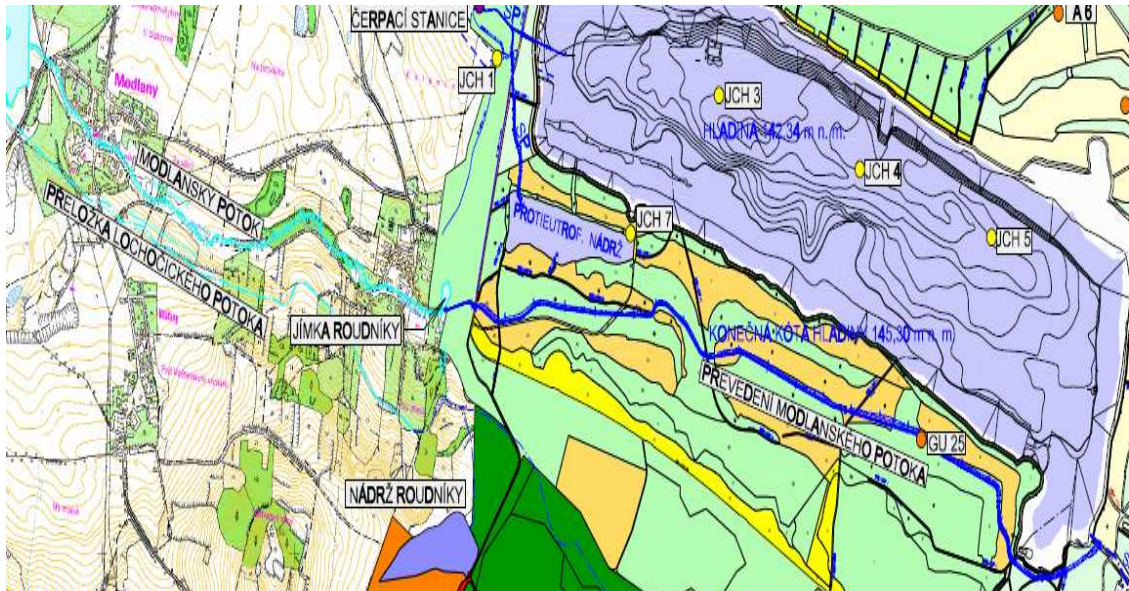
Stavební řešení se skládá z následujících částí:

- Výpustný objekt – sestává z betonového čela pro vyústění potrubí, jemných a hrubých česlí, obdélníkového betonového koryta a sedimentačního prostoru. Výpustný objekt je možno zahradit dřevěnými hradítky.
- Uzavírací objekt trubní trasy – je situován při ukončení trubní části propojovacího kanálu. Objekt je tvořen betonovým čelem s hradítkem a přístupovým schodištěm. Uzavření vtoku vody do potrubí se provede šoupátkem s ručním ovládním. Uzavírání trubní trasy se předpokládá při zvýšených průtocích v řece Bílina a při čištění zatrubněného úseku.
- Objekt zaústění čerpaných důlních vod – čerpané vody z dolu Franz Josef jsou zaústěny v areálu teplárny Trmice potrubím do zbytkového koryta Zalužanského potoka s navrženým výústním objektem. Koryto potoka je opevněno kamenným pohozením. Opevnění je ukončeno betonovými prahy, ve kterých jsou osazeny U profily pro zasunutí hradítek, sloužících pro manipulaci s vodou.
- Regulační objekt proti zpětnému vzduť – Tento objekt řeší uzavření propojovacího potrubí mezi řekou Bílinou a areálem Teplárny Trmice. Je tvořen z hradítka s elektropohonem propojeným s monitorovacím objektem. Při zvýšení hladiny v řece Bílině se automaticky uzavře regulační objekt v areálu Teplárny. Součástí regulačního objektu jsou česle předsazené před vtok do zatrubněné části a plovoucí ponorná stěna.
- Monitorovací objekt – je umístěn na břehu řeky Bílina. Je tvořen vstupním objektem do měřicí šachty a vlastní měřicí šachtou hladiny v Bílině. Sleduje limitní hladiny v řece, při kterých může dojít ke zpětnému vzduť směrem do jezera. Při jejím dosažení vyšle signál, který automaticky uzavře stavidlový uzávěr v regulačním objektu (Valečka, 2001; MV projekt, 2006; MV projekt, 2008; Valečka, 2007).

4.5. Převedení Modlanského potoka

Cílem tohoto řešení je oddělit běžné přítoky povrchových vod do jezera Milada z ploch, kde probíhá biologická rekultivace, a tím zabránit znečištění a zhoršení kvality vody ve vlastním jezeře.

Obr. 8 Převedení Modlanského potoka



(Zdroj: MV projekt 2008)

Do původního koryta Modlanského potoka mezi obcemi Modlany a Roudníky je vypouštěn pouze hygienický průtok, který končí v retenční nádrži Roudníky. V této nádrži je rovněž zachycena povrchová voda z povodí Modlanského potoka mezi nádrží Modlany a západním okrajem lomu. Odtud byla voda přečerpávána do přeložky Lochočického potoka, který teče zpět do Modlanské nádrže. Převedením Modlanského potoka okolo jezera Milada odvede běžné průtoky z příkopů jižních svahů (Lochočické výsypky), které v současné době zaústějí do jezera a dále umožní napojení zbytkového koryta u ČS Roudníky. Převedení Modlanského potoka je na závěr zaústěno do již vybudovaného objektu, který slouží k převodu vody z jezera Milada do řeky Bíliny. Tímto opatřením jsou běžné průtoky odváděny přímo do řeky Bíliny mimo vlastní jezero Milada (Obr.8).

Celková délka převodu Modlanského potoka je 3 800,63 m, z toho úsek v délce 3 607,96 m vede otevřeným korytem a zbytek v délce 192,67 m je zatrubněn (Valečka, 2001; MV projekt, 2006; MV projekt, 2008; Valečka, 2007 - C).

5. VÝVOJ KVALITY VODY V JEZEŘE

5.1. Ukazatele působící na výsledný obraz jezera

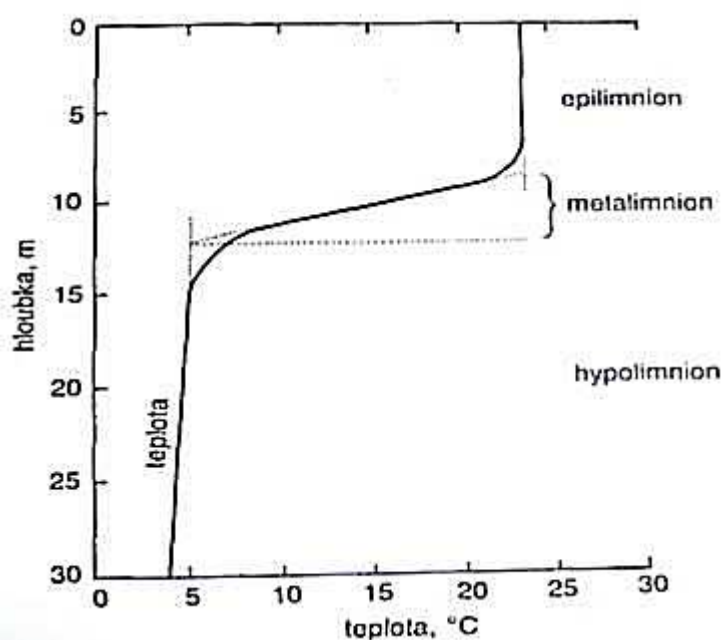
Na počátku řízeného plnění byly jednotlivé ukazatele kvality vody rozkolísané a to i při relativně malém přítoku vody, který mohl způsobit dočasný výkyv v kvalitě vody. Se stoupající hladinou a rostoucím objemem vody vznikalo homogenější prostředí díky snazšímu promíchávání vody a relativně zmenšujícímu vlivu přítoků. Roste jezerní charakter nádrže, což se projevuje především v druhovém složení zooplanktonu a fytoplanktonu. Vliv rybí obsádky je stále poměrně malý, proto velké druhy perlooček dokážou odfiltrovat velkou část fytoplanktonu a udržovat vysokou průhlednost vody (mezi 2 – 7 m). Prakticky v celém vodním sloupci může probíhat fotosyntéza a makrovegetace (hlavně parožnatky) může prorůstat dno do největší hloubky. Nádrž se tak dokáže vyrovnat s poměrně vysokou koncentrací fosforu i fytoplanktonu v přítocích z nádrže Kateřina. Celkový fosfor z průměrných hodnot v přítoku na úrovni cca 0,12 mg/l postupně klesl až na úroveň 0,01 – 0,02 mg/l ve vodním sloupci jezera. Všechny ukazatele se pohybují na hranicích mezi oligotrofií a mezotrofií, což odpovídá požadovanému cílovému stavu (Svoboda, 2009).

Kvalita vody byla ve většině ukazatelů vyhovující z hlediska přípustných hodnot pro povrchové vody, i když přítoková voda může tyto limity překračovat, např. Kateřina je významnějším zdrojem fosforu, vlastní povodí zdrojem rozpuštěných látek a dusičnanů, přelivový vrt zdrojem amoniakálního dusíku, fosforu i rozpuštěných látek. Významnější překročení limitních hodnot se týká jen rozpuštěných látek, dusičnanů, dusitanů, síranů a pH (příloha tab.6)(Vráblíková, 2007).

Jezero se chová v souladu s hydrobiologickou a limnologickou teorií a v průběhu plnění lze očekávat snižování trofie. Po skončení řízeného přítoku po naplnění jezera by mělo dojít ještě k dalšímu výraznému poklesu trofie. Snížený přítok vody koncem roku 2003 a v roce 2004 se projevil výrazným poklesem koncentrace celkového fosforu: z průměrné hodnoty cca 50 µg/l v letech 2002 a 2003 klesl na cca 35 µg/l v roce 2004 (Vlasák et al., 2004). Stagnující objem vody v tomto období při rostoucí rybí obsádce se projevil ve zmenšení velikostní struktury zooplanktonu v roce 2004. Po obnovení čerpání se v letech 2005 a 2006 podíl velkých druhů perlooček opět zvýšil. Příznivý vliv na poměrně rychlý pokles fosforu v jezerní vodě měla i relativně vysoká alkalita a vysoké pH (Svoboda, 2009).

Podle relace k jiným nádržím v našich klimatických podmínkách se dá v jezeru Milada očekávat v letním období tloušťka horní promíchané a prohřáté vrstvy vody (epilimnium) v rozsahu cca 5 – 6 m. Pod ní se vytvoří metalimnium s rychlým poklesem teploty vody na úroveň cca 6 °C. Dolní okraj této vrstvy lze očekávat v hloubce cca 14 m. V nejspodnější vrstvě (hypolimnium) bývá voda celoročně o teplotě blízké 4 °C (graf 2). V této vrstvě již neprobíhá kvůli nedostatku světla dostatečně intenzivně fotosyntéza a není produkován ve významném množství kyslík. Kyslík se ke dnu může dostávat jen při jarní a podzimní cirkulaci vody při teplotách mezi 4 – 7 °C v celém vodním sloupci. Pokud zásoba kyslíku v hypolimniu vydrží od jarní až do podzimní cirkulace vody, zůstává sediment prokysličený, dochází k jeho mineralizaci a neuvolňuje se z něj fosfor. Jestliže se kyslík v tomto období spotřebuje na rozklad organických látek (mrtvých těl planktonních organismů a organických látek napadaných na hladinu), dochází k uvolňování fosforu ze sedimentu do vodního sloupce a nastartují se procesy eutrofizace. Jaký bude výsledný stav v jezeru zatím nelze dosavadních pozorování odvodit (Svoboda, 2000).

Graf 2 Teplotní stratifikace jezera mírného pásma



(zdroj: Petrussek, 2001)

Sledování a monitoring plnicího se jezera a jednotlivých zdrojů je prováděno pracovištěm Povodí Labe. Výsledky analýz spolu s informacemi o postupu plnění nádrže a bilanci jednotlivých zdrojů jsou v půlročních intervalech zpracovány Ing. I. Svobodou

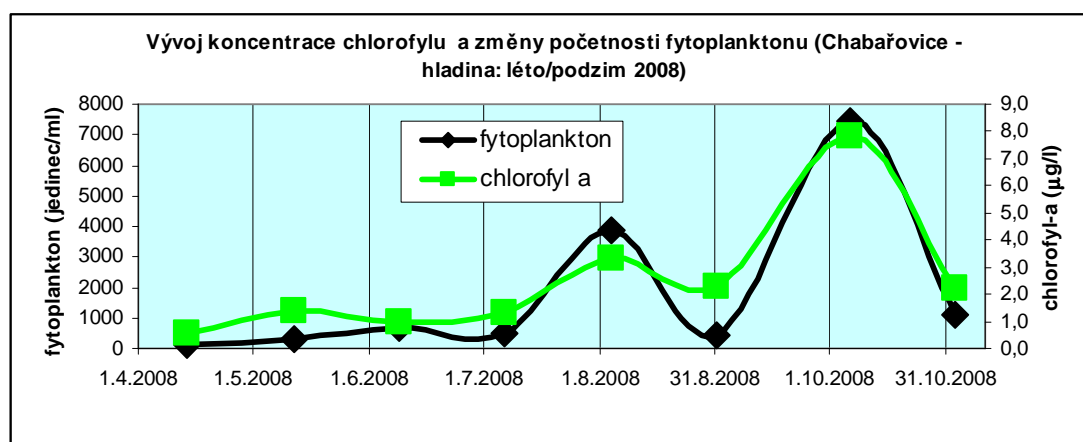
PhD. Hodnoty jednotlivých ukazatelů jsou porovnány s limity pro povrchové vody. Některé ukazatele (příloha tab.7,8) při překročení limitu nepředstavují problém z hlediska reakce (rozpuštěné látky, pH), další ukazatele i při splnění limitu pro povrchové vody mohou mít z hlediska kvality vody v jezeru příliš vysoké hodnoty (celkový fosfor, kde limit pro povrchové vody je 0,15 mg/l, ale žádoucí hodnota v jezeru je pod 0,02 mg/l) (MV projekt, 2008).

V podobných intervalech podávají hodnotící zprávy za laboratoř Povodí Labe RNDr. V. Koza a Ing J. Šubrt. Vzhledem k zaměření jejich pracoviště především na vzorky z tekoucích vod a malého využití vzorků zooplanktonu v laboratořích povodí však není adekvátně zpracováván zooplankton a fytoplankton. Není odebírán ani zoobentos, který může hrát při udržení dostatku kyslíku významnou roli.

Souběžná sledování fyzikálně chemických vlastností vody a jeho oživení od začátku napouštění provádějí pracovníci VÚV T.G.M. pod vedením Doc. RNDr. P. Vlasáka CSc. Od roku 2004 je sledována i hydrologická bilance povodí jezera. Některé ukazatele jsou sledovány a analyzovány precizněji (např. zooplankton a fytoplankton – Graf 3,4,5)). V současnosti jsou terénní odběry prováděny jen v delších intervalech cca 3 x ročně. Sledována je i rybí obsádka (Svoboda, 2009).

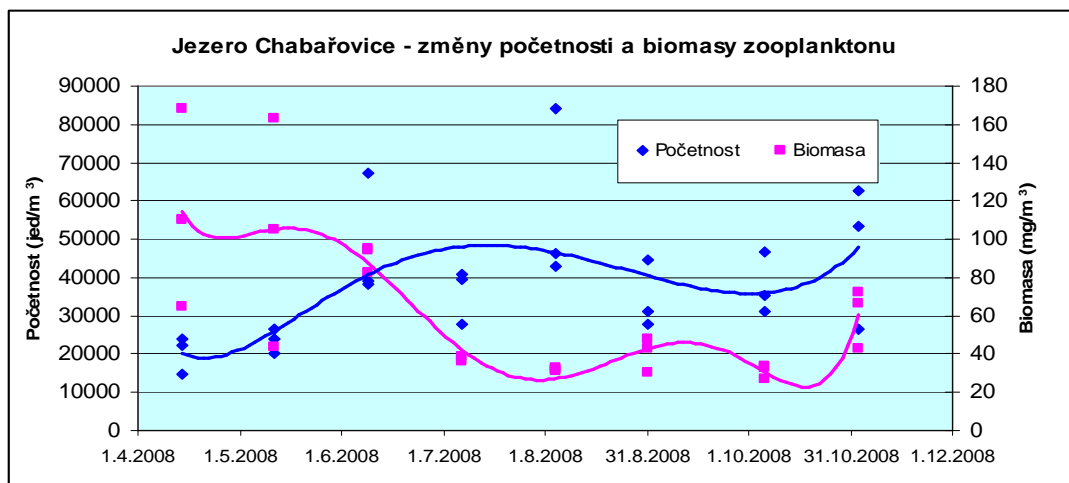
Od roku 2005 sleduje rybí obsádka a makrovegetaci pracovníci Hydrobiologického ústavu AV ČR České Budějovice pod vedením Doc. RNDr. J. Kubečky CSc. Výzkum rybí obsádky je velmi dobře mapován – jsou sledovány všechny habitáty v jezeru pomocí vhodných typů sítí a sonaru (Přikryl, 2007).

Graf 3



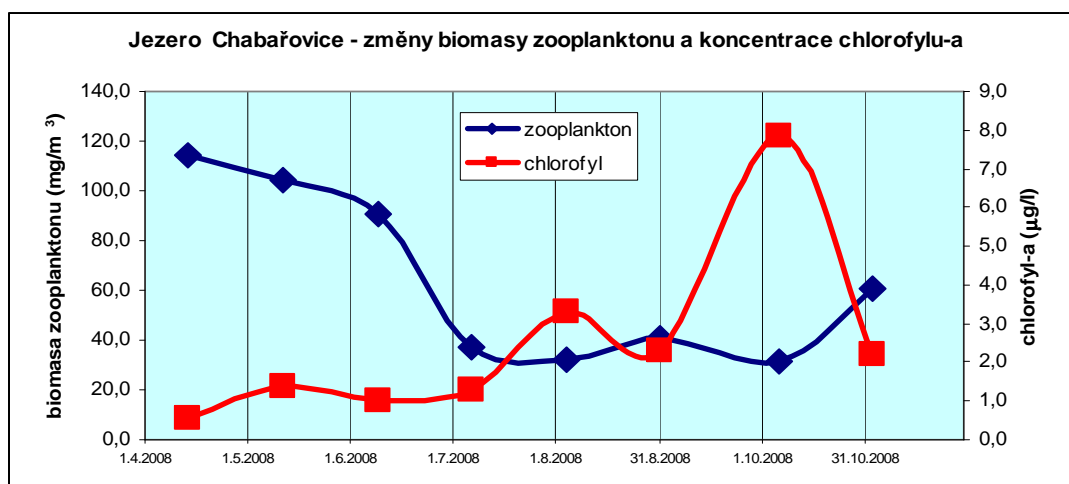
(Zdroj: Svoboda 2009)

Graf 4



(Zdroj: Svoboda 2009)

Graf 5



(Zdroj: Svoboda 2009)

5.2. Monitoring zdrojů napouštění jezera

Ze zdrojů vody pro napouštění jsou systematicky od počátku sledovány jen zdroje z nádrže Kateřina (příloha tab.č.4) (JCH1, JCH2, JCH6) a od roku 2006 i přelivový vrt č. 3, avšak v menším rozsahu než vlastní jezero. V souvislosti se zprovozněním protieutrofizační nádrže a nové části spojovacího příkopu od VD Zalužany bylo od listopadu 2008 doplněno odběrové místo JCH 7, které je umístěno na výtoku z protieutrofizační nádrže (Svoboda, 2001 - B).

Od července 2008 jsou kvalitativní parametry vody posuzovány podle nařízení vlády č. 229/2007 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a

hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod. Naměřené hodnoty jsou porovnávány s imisními standardy ukazatelů přípustného znečištění povrchových vod. Hodnocení je prováděno stejným způsobem jako u jezera Chabařovice. Jsou posuzovány ukazatele charakterizující kyslíkový režim (BSK₅, CHSK_{CR}), obsah živin (celkový fosfor, amoniakální, dusičnanový, dusitanový a organický dusík) a základní chemické složení (pH, nerozpuštěné látky, rozpuštěné látky, sírany, chloridy, celkové železo, celkový mangan, vápník, hořčík). Rovněž byly sledovány koncentrace těžkých kovů a nebezpečných organických polutanů.

Obdobně jako v předchozím období bylo v r. 2008 překročení imisního standardu pro povrchové vody u odběrů JCH 1, 2, 6 a 7 pravidelně zjišťováno v ukazateli pH, BSK₅ a CHSK_{CR}. Ve 4. čtvrtletí byly opakovaně zjištěny nadlimitní koncentrace amoniakálního dusíku u odběrů JCH 1, JCH 2 a JCH 6.

U většiny odebraných vzorků bylo zjištěno překročení limitu pro sírany, zvýšené hodnoty vykazovaly rovněž různé formy dusíku a celkový fosfor. V několika případech byl zjištěn vysoký obsah těžkých kovů, hliníku a vápníku (Svoboda 2009).

5.3. Monitoring důlních vod

V souvislosti se stoupající hladinou vody v jezeru Chabařovice byl v srpnu 2006 ukončen odběr z přelivového vrtu č. 3, umístěného na kótě 134 m n. m. Pro odběr důlních vod pro potřeby dalšího napouštění byl zřízen nový přelivový vrt č. 6 na kótě 138,96 m n. m. Odběr vody z tohoto vrtu byl zahájen v listopadu 2006. Naposledy byla kóta přelivu zvýšena 27. března 2008 z úrovně 142,43 na 144,09 m n.m. Na ostatních pozorovacích vrtech A5, A6, A7, A9, A11, A14, PI26, TR68, TR82, TR86, GU25, a ZU5 pokračovalo v 1. pololetí 2008 měření hladiny stařinové vody v rozsahu předchozího období. V lednu a v dubnu 2008 byly provedeny rozbory vody z přelivového vrtu č. 6. Kvalita vody je posuzována podle podmínek rozhodnutí Krajského úřadu Ústeckého kraje, které stanovilo limitní hodnoty pH 6 až 9, pro nerozpustné látky do 40 mg/l, a pro obsah železa do 4 mg/l. V průběhu 1. pololetí 2008 docházelo k postupnému zvyšování hladiny vody na čerpací stanici Franz Josef tak, že koncem května bylo dosaženo úrovně 143,5 m n. m. Z toho důvodu bylo 5. června 2007 obnoveno čerpání tak, aby hladina vody byla udržována v rozmezí 140 až 141 m n. m. a toto čerpání pokračuje dosud. Po dalším zvýšení nad úroveň 144,09 m n.m. kóty hladiny v jezeru Chabařovice byl 18. července 2008 vrt č. 6 odstaven a byla zahájena jeho likvidace. Náhradou byl na kótě 147 m n.m. zřízen nový

přelivový vrt č. 9, který bude funkční do ukončení napouštění. Přelivový vrt č. 9 byl uveden do provozu 20. listopadu 2008. Na ostatních pozorovacích vrtech pokračovalo v 2. pololetí 2008 měření hladiny stařinové vody v rozsahu předchozího období s výjimkou vrtu A 11, který byl od 19. září mimo provoz a byla zahájena jeho likvidace. Náhradou byl zřízen nový pozorovací vrt A 11, do provozu bude uveden počátkem roku 2009.

Čerpání důlních vod na ČS Kateřina a Franz Josef pokračovalo ve 2. pololetí s různou intenzitou (příloha tab.č.5). Po odstávce ČS Kateřina po celé 1. pololetí bylo toto čerpání obnoveno v období červenec - říjen 2008 z důvodu nezbytného snížení hladiny stařinových vod pro přípravu přelivového vrtu č. 9. Po ukončení prací bylo čerpání 17. října 2008 opět zastaveno. Čerpání na stanici Franz Josef pokračovalo po celé 2. pololetí 2008 tak, aby hladina vody byla udržována v rozmezí 140 až 141 m n. m. (Svoboda, 2001 – A; MV projekt, 2008).

5.4. Monitorig vody ve zbytkové jámě

5.4.1. Monitoring kvality vod v době napouštění zbytkové jámy

Odběr a vyhodnocování kvalitativních parametrů jezerní vody je prováděno ve třech profilech v západní, střední a východní části nádrže, označených jako JCH3, JCH 4 a JCH 5. Umístění odběrových míst je zřejmé z přiložené mapy (Příloha – Map. 4)

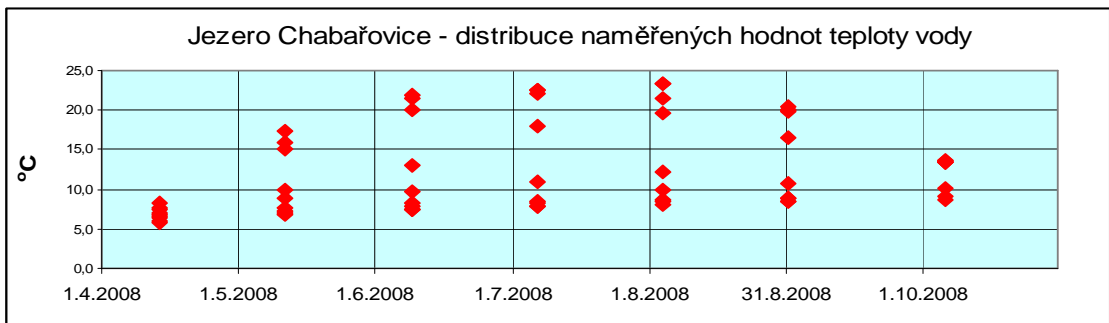
Sledování plnicího se jezera bylo v prvním roce napouštění poněkud nesystematické. Až od dubna 2002 se ustálily 3 povinné profily (JCH3, JCH4 a JCH5) se vzorky od hladiny ke dnu v metrovém, později dvoumetrovém intervalu. Odběry vzorků a měření se uskutečňují v měsíčním intervalu s výjimkou zimní pokrývky ledem v případě, že neumožňuje bezpečný pohyb po hladině. V současnosti výsledky provedených sledování již představují rozsáhlou datovou základnu, která umožňuje dobře posoudit stav vývoj jezera v době napouštění (Graf 6,7,8).

Vybrané kvalitativní parametry jezerní vody jsou hodnoceny stejným způsobem jako u vody napouštěcí, tj. podle nařízení vlády č. 229/2007 Sb. Naměřené hodnoty jsou porovnávány s imisními standardy ukazatelů přípustného znečištění povrchových vod.

Stejně jako v předchozím období bylo v r. 2008 v případě hladinových vzorků překročení imisních standardů detekováno u všech stanovení pH, u ostatních ukazatelů limitní hodnoty nebyly nepřekročeny.

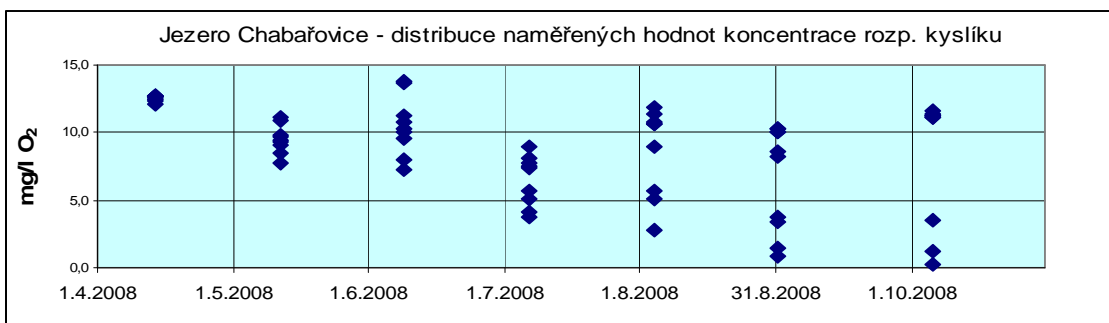
Hloubkové odběry jezerní vody pokračovaly ve stejném rozsahu jako v předchozím období. V průběhu 2. pololetí 2008 byly u profilů JCH 3 a JCH 4 odebírány vzorky do hloubky 18 metrů, u profilu JCH 5 bylo dosaženo hloubky 16 metrů. Stejně jako u hladinových odběrů dochází k opakovanému překračování imisních limitů u pH (Příkryl, 2007; Svoboda 2009).

Graf 6



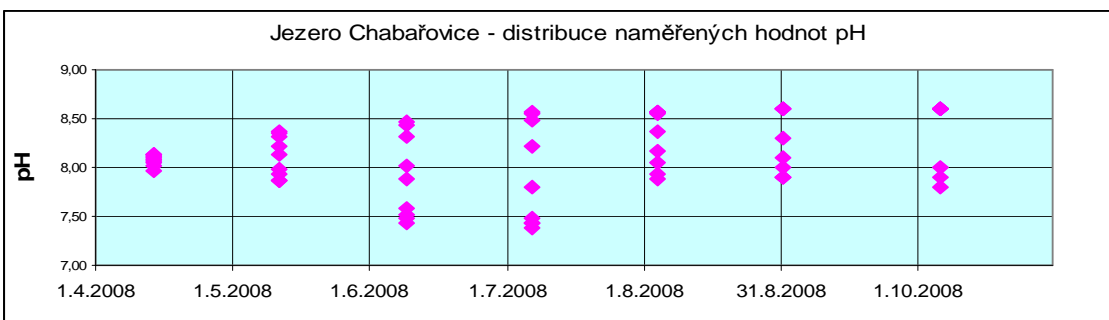
(Zdroj: Svoboda 2009)

Graf 7



(Zdroj: Svoboda 2009)

Graf 8



(Zdroj: Svoboda 2009)

5.4.2. Monitoring kvality vody po dosažení hladiny stálého nadržení

Po dosažení hladiny stálého nadržení tj. po napuštění jezera bude prováděn monitoring v rozsahu, který vzejde z výsledků monitoringů v průběhu napouštění. V letních měsících bude prováděn v častějších intervalech. Ke krytí ztrát výparem bude využita srážková voda zachycená soustavou odvodňovacích příkopů a z protietrofizační nádrže (MV projekt, 2006; MV projekt, 2008).

6. OPATŘENÍ ZA MIMOŘÁDNÝCH SITUACÍ A POVODNÍ

6.1. Kategorie látek způsobujících havarijní znečištění vod

Havarijním zhoršením jakosti vod je mimořádné závažné zhoršení, popřípadě ohrožení jakosti vod. Je zpravidla náhlé, nepředvídané a projevuje se zejména závadným zabarvením, zápachem, vytvořením usazenin, olejovým povlakem hladiny nebo pěnou, popřípadě úhynem ryb a jiných organismů. Za mimořádné závažné ohrožení jakosti vod se považuje ohrožení vzniklé neovladatelným vniknutím závadných látek, popřípadě odpadních vod v jakosti nebo množství, které může způsobit havárii, případy technických poruch nebo závad, které takovému vniknutí předcházejí a případy úniku ropných látek ze zařízení k jejich zachycování, skladování, dopravě a odkládání.

O havárii nejde v těch případech, kdy vzhledem k rozsahu a místu úniku je vyloučeno vniknutí závadných látek do povrchových nebo podzemních vod (MV projekt, 2008 – B).

Hlavní kategorie látek způsobujících havarijní znečištění vod:

- * ropné látky
- * jedy a látky škodlivé zdraví
- * žíraviny, radioaktivní zářiče a odpady
- * silážní šťávy
- * průmyslová a statková hnojiva
- * přípravky na ochranu rostlin a k hubení škůdců a plevelů
- * pevné a tekuté odpady průmyslu
- * kaly a odpady
- * odpadní, zejména splaškové vody

Při vzniku nebo zjištění havarijního znečištění vod je nutno okamžitě provést taková opatření, aby bylo zabráněno dalšímu úniku závadné látky do povrchových nebo podzemních vod.

Především je nutno zabránit či alespoň omezit vniknutí znečišťujících látek do povrchových a podzemních vod a zahájit odstraňování znečištění (pomocí norných stěn, sorpčních prostředků, balíků slámy, pilinami apod. za pomoci různého nářadí a náčiní).

Sesbíraný produkt je nutno ukládat do vhodných nádob, popřípadě vybudovat takové zařízení, aby nemohlo dojít k následnému znečištění (MV projekt, 2008 – B).

6.2. Opatření za mimořádných situací při plnění jezera

Za mimořádné situace se pokládají zejména živelné pohromy, ekologické katastrofy, velké průmyslové havárie, havárie objektů, zařízení vodního díla, ohrožení bezpečnosti vodního díla a havarijní ohrožení jakosti vody.

Mimořádnými podmínkami během napouštění jezera se rozumí především:

- * výskyt neobvyklých jevů v korytě převedení, jako např. náhlý úbytek vodní hladiny
- * deformace břehových svahů koryta
- * deformace a narušení trasy příkopu na výsypkách
- * havarijní znečištění vody a na jeho přítocích
- * zjevné deformace souvisejících vodohospodářských objektů realizovaných na jezeře v průběhu napouštění

V případě mimořádných událostí z hlediska funkce a bezpečnosti při akumulaci vody v jezeře Milada a nehrozí-li nebezpečí z prodlení, rozhoduje o provedení manipulace správce akumulace vody ve zbytkové jámě se souhlasem vodoprávního úřadu a správce povodí.

V případě mimořádných událostí, hrozí-li nebezpečí z prodlení, rozhoduje o způsobu manipulace obsluha zbytkové jámy tak, aby podle svých znalostí a možností omezila hrozící nebezpečí na co nejmenší míru.

V případě ohrožení života je tato obsluha oprávněna provést mimořádnou manipulaci, která by mohla toto nebezpečí odvrátit (MV projekt, 2008 – A).

6.3. Opatření za mimořádných situací po napuštění jezera

Mimořádnými podmínkami po napuštění napouštění jezera se rozumí především:

- * Zjevné deformace vodohospodářských objektů a souvisejícího vybavení (napojovací šachta a šachty zatrubněného úseku (poklesy terénu), vtokový objekt, odlehčovací objekty, zaústění do převodních příkopů, trubní propustky na obslužných komunikacích)

- * deformace břehových svahů koryta
- * deformace a narušení trasy otevřené části na výsypkách
- * zanesení zatrubněných částí a propustků sedimenty až k úplné neprůchodnosti
- * jiné jevy způsobující samovolný přerov vody do jezera
- * havarijní znečištění vody

V případě havárie vodohospodářských objektů, ohrožení stability svahů koryta, vlastní trasy převodu vody a zanesení zatrubněných částí a propustků řídí případné sanační a čistící práce provozovatel. V případě sesuvu svahů do jezera je neprodleně informován Krajský úřad Ústeckého kraje.

V případě ohrožení stability vtokového objektu a zatrubněného převodu vody (v důsledku deformací terénu vlivem lokálních propadů) – v případě vzniku lokální deprese v trase převodu vody musí být po zjištění okamžitě zahájeny sanační práce báňskými specialisty. V tomto případě se zahradí vtokový objekt (MV projekt, 2008 – A).

6.4. Manipulace za povodní

6.4.1. Povodí nad CPP a VD Kateřina

Jezero Milada je chráněna před povodněmi vodním dílem Kateřina, VD Modlany, centrální přeložkou potoků I (CPP I) a centrální přeložkou potoků II (CPP II). Manipulace za povodní je prováděna dle manipulačního řádu VD Kateřina a VD Modlany. Při napouštění jezera odtéká při zvýšených průtocích voda bezpečnostním přelivem z VD Kateřina do CPP II. Po napouštění jezera budou veškeré vody z CPP (včetně VD Kateřina) převáděny mimo povodí jezera (MV projekt, 2006 – A).

6.4.2. Opatření proti zpětnému vzduť řeky Bíliny

Jezero Milada je chráněna proti zpětnému vzduť řeky Bíliny soustavou objektů osazených na převodu vody z jezera.

Monitorovací objekt – je umístěn na břehu řeky Bíliny a jeho účelem je sledování limitní hladiny (145,30 m n. m.) v řece, při které může dojít ke zpětné propagaci vod do trasy převodu vody z jezera. Úroveň hladiny v Bílině při Q_{100} činí 146,30 m n. m.

Pro zajištění jezera proti zpětnému vzduť platí následující stupně povodňové aktivity:

		hladina v Bílině	
*	I. stupeň PA	stav bdělosti	144,90 m n. m.
*	II. stupeň PA	stav pohotovosti	145,10 m n. m.
*	III. stupeň PA	stav ohrožení	145,30 m n. m.

Hladiny jsou vyznačeny v měrném profilu monitorovacího objektu

Regulační objekt proti zpětnému vzduť – při dosažení limitní hladiny 145,10 m n. m. bude vyslán signál, který automaticky uzavře stavidlový uzávěr v regulačním objektu a zamezí pohybu splavenin směrem do trubní části. Při výpadku elektrického proudu odbrzdí elektromagnetická brzda matici šroubu v adaptéru a stavidlová tabule sjede vlastní vahou do dolní polohy. Řídící automat pracuje ve dvou základních režimech:

- * Ruční režim – ve kterém bude stavidlo možno ovládat z místního ovládání a také z displeje automatu
- * Automatický režim – ve kterém se bude automat řídit dle limitní hladiny monitorovacího objektu (145,10 m n. m.)

Při výskytu povodňových stavů v řece Bílině obsluha zkontroluje, zda protipovodňový systém automaticky zahradil stavidlo. V případě poruchy se zahrazení provede ručně.

Uzavírací objekt – v případě mimořádných povodňových stavů nebo v případě poruchy stavidla regulačního objektu bude uzavřen i ruční uzávěr v uzavíracím objektu trubní trasy.

Stoupání provozní hladiny při době trvání povodně při uzavřeném regulačním objektu:

- * 14 dní trvání povodně hladina 145,34 m n. m.
- * 1 měsíc trvání povodně hladina 145,38 m n. m.
- * 2 měsíce trvání povodně hladina 145,44 m n. m.

Přípustné zvýšení hladiny od kóty 145,30 m n. m. do max. hladiny je 40 cm (MV projekt 2006 – B).

7. VYUŽITÍ OBLASTI PO UKONČENÍ REKULTIVAČNÍCH ČINNOSTÍ

7.1. Rekreační území

Vznikající rekreační oblast (Obr.9) bude velkým přínosem za předešlý, letitý život v nezdravém životním prostředí pro obyvatele krajského města Ústí nad Labem a okolních obcí. Jezero Milada u nově vzniklé dálnice bude mít významný vliv na rozvoj turistického ruchu, který v této oblasti doposud chyběl. U jezera se předpokládá jeho mnohostranné využití, a to nejen pro rekreaci (koupání, plavání, opalování, ubytování, stravování) a sport (cyklotrasy, kolečkové brusle, kondiční běh, jízda na koni), ale i pro sportovní rybolov a jachting, . Významná bude jeho funkce ekologická a krajinně estetická při spojení s okolní, těžbou nenarušenou krajinou (wikipedie, www - otevřená encyklopedie).

Pro účely sportovně rekreačního vyžití jezera byla navržena a již částečně upravena plocha severovýchodní části jezera. Zde se předpokládá vytvoření prostoru pro uplatnění podnikatelských aktivit. Na místech rozsáhlých mělčin mohou být zřízena koupaliště, na upravených svazích místa k opalování, vytvoření sportovišť (dětských hřišť, hřišť pro volejbal, nohejbal, košíkovou, tenisové kurty), ale i zázemí s občerstvením, případně vybudováním turistických ubytoven, hotelů apod. Měl by zde být i dostatek místa pro parkovací plochy. V části severních, východních a západních svahů rekultivovaných lesnický, bude pro návštěvníky, kteří mají raději soukromí vytvořeny louky s přímým kontaktem jezera.

Území pro rekreaci se doporučuje rozdělit na tři plošiny o rozdílných nadmořských výškách, oddělenými od sebe zalesněnými svahy. Nejnižší – v těsném kontaktu s jezerem by měla být využívána pro slunění, část o šířce cca 50 m jako písčité pláž, zbytek plochy bude zatravněn. Zároveň bude tato část sloužit jako vstup na upravené koupaliště o velikosti cca 8 ha, jehož dno bude vysypáno hrubým pískem s oblázky. Koupaliště bude umístěno v zátocě a od vlastního jezera má být odděleno ochrannou hrází, která bude kvůli výměně vody mezi ním a jezerem uprostřed přerušena. Střední část bude určena pro vybudování sportovního areálu, jehož součástí bude i komplex sociálních zařízení se sprchami a WC. Jednotlivé sportoviště od sebe budou odděleny pásy zeleně. V západní části toho prostoru je možno vybudovat campingový tábor. V Nejvyšším prostoru by měla být vybudována stravovací zařízení, ubytovací kapacity, parkoviště

automobilů, vyústění příjezdové komunikace, cyklostezky a cesty pro pěší turistiku. Celé území bude obklopeno plochami lesnické rekultivace (lesními porosty kombinovanými s lesoparkem), pojatými jako oddychová zóna (Lom Chabařovice www - ReRegions).

Pro návštěvníky preferující vodní sporty by mělo být upraveno východní území jezera. V jihovýchodní části, kde je přirozený záliv chráněný před vlnobitím je možno vybudovat kotviště lodí (plachetnice, pramice, sportovní lodě) a v navazující břehové části technické zázemí pro tyto aktivity s příjezdovou komunikací a parkovištěm. V prostoru přiléhajícím k jezeru budou vybudována sportoviště, stravovací a ubytovací kapacity. Také by zde měla být malá pláž pro plavce.

Západní, severní a částečně východní svahy přimykající se k jezeru budou využívány pro rozptýlenou rekreaci jako je koupání nebo slunění. Od komunikačních cest budou tyto prostory odcloněné pruhem lesních porostů.

V severozápadní části ve směru od Teplíc by krom parkoviště automobilů měly být vybudovány objekty pro občerstvení včetně sociálního zázemí.

Jihozápadní část území, která navazuje na obec Roudníky, by mohla sloužit pro agroturistiku soustředěné nejen na okolí jezera, ale i na část Českého středohoří. V tomto území, které se rozkládá po obou stranách od příjezdní komunikace od Teplíc a Chabařovic se doporučuje zřídit lesopark, který bude umožňovat procházky klidnou krajinou. Rozloha tohoto území představuje plochu téměř 90 ha a budou zde zřízeny cesty pouze pro pěší vybavené lavičkami pro odpočinek.

Severní část území sousedícího s jezerem Milada (území nacházející se mezi sanovanou skládkou Spolchemie a městem Chabařovice) se doporučuje revitalizovat tak, aby mohlo být v rámci následných podnikatelských aktivit využíváno jako golfové hřiště. Technické zázemí pro tento sport by bylo situováno na okraji města Chabařovice.

Jižní část jezera a na ni navazující svahy by měly být maximálně chráněny před hromadným vstupem lidí a měly by být vyhrazeny přírodě. Opevnění břehové linie v této části bude spojoval technické prvky s biologickými (výsadba rákosu, olší, vrb). Ostatní území bude zalesněno a zatravněno v příslušných kombinacích. Mělo by naplňovat především rekultivaci způsobem přírodě blízkým (PKÚ, 2009 www - pku).

7.2. Cyklostezky a komunikace v okolí jezera

Komunikační systém v oblasti území jezera Milada by měl být rozdělen významově na tři části:

- * komunikace veřejné
- * komunikace účelové
- * cyklostezky

Účelem komunikací veřejných by mělo být nahrazení zrušených komunikací důlní činností. Tyto by měly mít parametr komunikací III. třídy s živičným povrchem. Navrženo je celkem 7 komunikací v celkové délce 18 km.

Účelové komunikace budou vybudované např. pro přístup k jezeru, loděnici, a také pro přístup mechanizace k zemědělským plochám (trvalé travní porosty), které je nutno trvale ošetřovat. Budou vybudovány jako zpevněné šterkové cesty a jejich délka bude cca 2 km.

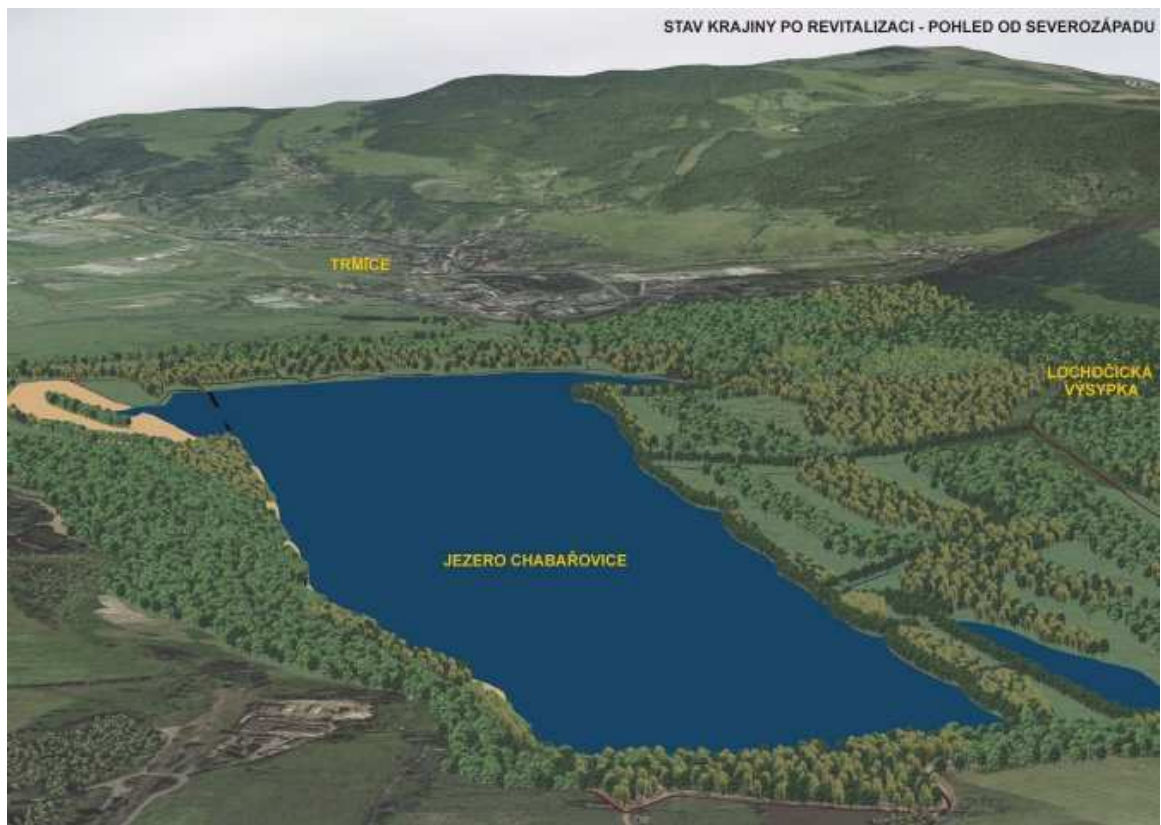
Komunikace zřízené jako cyklostezky, nebo jako trasy pro pěší turistiku, budou mít sportovně rekreační poslání. Budou travnaté, vybudované po velké části obvodu jezera a v prostoru výsypek. Jejich účelem bude spojit zajímavá místa s jezerem, propojení se stávajícími cyklotrasami budovanými svazem českých turistů se zajímavými pohledy po širokém okolí. Alespoň ve dvou lokalitách by měly být vybudovány jednoduché dřevěné rozhledny s výhledem na jezero a okolí. Po celé jejich délce budou zřízena odpočívadla s lavičkami, orientační a informační tabule. Celkem je navrženo 7 tras (PKÚ, 2009 www - pku).

V roce 2006 vznikl dobrovolný svazek obcí Jezero Milada (Ústí nad Labem, Chabařovice, Trmice, Řehlovice, Modlany). Účelem založení bylo spolupracovat na společném rozvíjení rekultivované oblasti jezera pro rekreační a sociálně přínosné aktivity, společná propagace jezera a členských obcí, a činnosti směřující k ochraně přírody. Z jeho prostředků a prostředků „Programu aktivní politiky města Ústí nad Labem byla v roce 2006 zprovozněna cyklotrasa s označením 3009, která vede územím vnější výsypky lomu, s napojením na Habří a Řehlovice. V Chabařovicích navazuje na již vybudovanou cyklotrasu se stejným označením, prochází pak okolo jezera, rozbíhá se po cestách v areálu a na konci přichází do Stadic. Zde se napojuje na cyklotrasu Přemysla Oráče (č. 3071), po které je možno se vydat do Trmic či na opačnou stranu do Úpořin. (Cyklotrasy jezero Milada www.)

7.3. Doprava po jezeře

Po napuštění jezera se předpokládá, že doprava návštěvníků v tomto zájmovém území bude možné i lodní dopravou. Vzhledem k možnému ohrožení kvality vody díky parametrům jezera musí takovéto dopravní prostředky splňovat ty nejpřísnější ekologické podmínky. Vlastní přístaviště lodních dopravních prostředků by mělo být v jihovýchodní části jezera a navazovalo by na opevnění břehové linie jezera Milada technickými prostředky jako přístavní molo. Dopravu do rekreačního území by měly zajišťovat i další přístaviště – do prostoru severozápadní části jezera a do prostoru přilehlého k obci Roudníky (Lom Chabařovice www - ReRegions).

Obr. 9 *Předpokládaný stav krajiny po revitalizaci*



(Zdroj: PKÚ 2009)

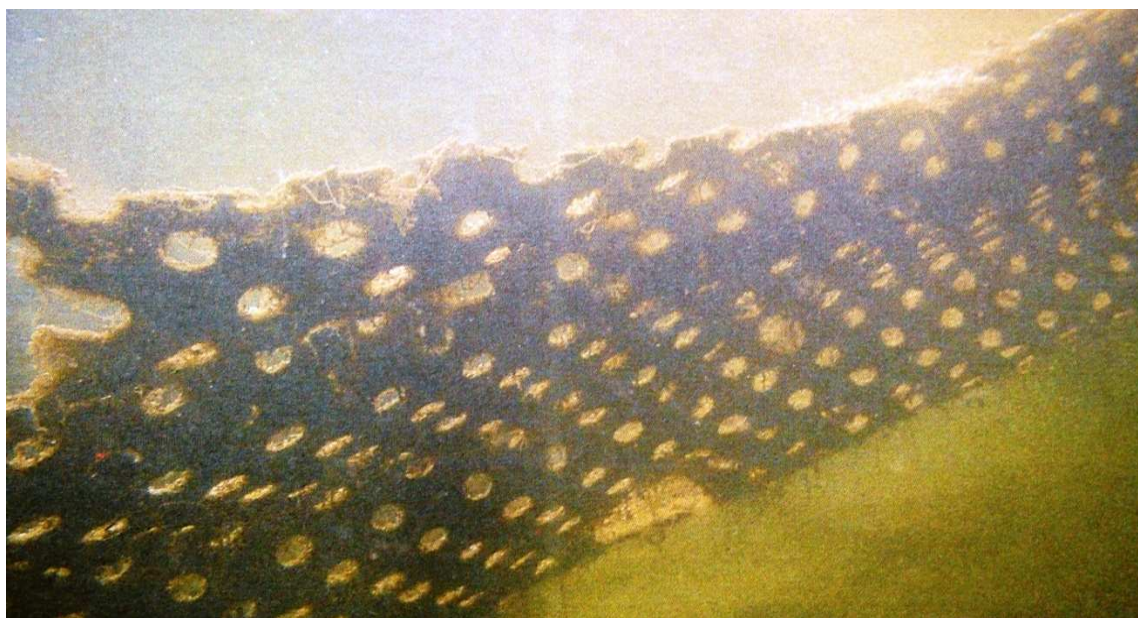
8. ZHODNOCENÍ METOD A POSTUPŮ REVITALIZACE

8.1 Opevnění svahů proti abrazi

U jezera ve zbytkové jámě nebylo nutno budovat ochrannou hráz. Nejnižší kóta terénu, který přiléhá k jezeru je min. o 8 m výše, nežli úroveň provozní hladiny vody (145,3 m n.m.).

Pro možnost poškození svahů jezera abrazi, způsobenou vlnobitím bylo provedeno opevnění svahů (od kóty cca 132 m n.m. do kóty cca 143,3 m n.m.) hydrosevem v kombinaci s geotextilií (Enviroflet), která má po zatopení podlehnout vlivem UV záření biodegradaci (Příloha obr. 25,26). Po úplném napuštění jezera se tato bude nacházet až v hloubce kolem 13 m, přičemž UV záření proniká do hloubky max. kolem 0,5 m. Proto se zdá tento typ opevnění nevhodný a geotextilie bude pravděpodobně podléhat biodegradaci velmi dlouhou dobu. Také její upevnění bylo v mnoha případech nedostatečné a při napouštění dochází k jejímu nadnášení vodou, čímž ztrácí funkci zpevnění svahů proti abrazi (Obr.10). Také pro sportovní rybolov bude geotextilie představovat nebezpečí utržení nástrah, což představuje ohrožení pro vodní živočichy, hlavně ptactvo. Jako vhodnější řešení se jeví zakrytí rákosovou nebo kokosovou rohoží.

Obr. 10 *Poškozená geotextilie*



(Zdroj: archiv PKÚ)

Konečná břehová linie jezera (úroveň od kóty 143,3 m n.m.) je opevněna kombinací technických (zejména opevnění svahu kamennou patkou a zához kamenivem) a biologických opatření (MV projekt, 2006). Opevnění kamenným záhozem je vhodný pro

reprodukcí plankotofágních druhů ryb (např. perlm, cejn, plotice), které jsou pro jezero nevhodné. Druhům jako např. štika obecná (fitofilní druh) bude reprodukce ztížena.

8.2. Převedení nadbilančních vod

Problém při převedení nadbilančních vod z jezera Milada představuje prakticky nulový spád způsobený shodnou kótou hladiny jezera s hladinou řeky Bíliny, do které se budou odvádět zbytkovým korytem Zalužanského potoka. Do zbytkového koryta jsou též zaústěna odpadní potrubí ze závodů nedaleké průmyslové zóny Trmice. Z těchto důvodů je výpustný objekt na výtoku z jezera chráněn proti zpětnému vzduťi dlužemi. Navýšení konečné hladiny jezera na vyšší kótu, což morfologie okolního terénu umožňuje by bylo jedním z možných řešení a bylo navrženo i samotným projektantem. Vodohospodářské orgány z obavy o možné ohrožení staveb v nedalekých Trmicích toto řešení nepovolily.

8.3. Prostorové řešení

Ukončení těžby bylo zastaveno prakticky v nejhlubším místě lomu. Tomu byly podřízeny práce na stabilizaci svahů. Výsledkem je příliš pravidelný tvar. Pro ztraktivnění pro rekreanty a vodní živočichy by bylo vhodnější vytvoření souboru zátočin a ostrůvků, které by zároveň potlačily působení větru se vznikem vln a následnou erozí břehové části.

Také umístění plochy pro rekreaci není nejvhodněji zvoleno. Nachází se v těsné blízkosti sanované chemické skládky Spolchemie v severovýchodním cípu jezera a s ohledem na převládající směr větru zde bude docházet k naplavování nečistot.

8.4. Rekultivace

U zemědělských rekultivací se v současnosti podporuje spíše smíšený typ rekultivací, jejichž součástí je zakládání agrárně-ekologických doprovodných ploch, např. zřizování bohatě členitých objektů (mezí a remízků) s cílem znovuoživení krajiny.

Jako cílovou kulturu se na plochách, převrstvených v průběhu technické rekultivace ornici, se v současné době doporučuje realizovat travní porost, který bude později možné snadno přeměnit v ornou půdu.

Plochy pro zemědělské rekultivace jsou situovány do prostoru vnitřní výsypky v bezprostřední blízkosti zbytkové jámy. Používání hnojiv, které mají za následek

vyplavování živin do jezera částečně vyřešila protieutrofizační nádrž, která splavené živiny zachytí a rostliny v nádrži je před zaústěním do jezera částečně odfiltrují.

Lesnické rekultivace jsou dnes základní metodou rekultivací. Jsou využívány v souvislosti s významem lesních porostů jako stabilizujících prvků v ekologických soustavách. Z dřevin, které byly zvoleny při rekultivaci můžeme uvést např. dub letní, javor mléč, olši šedou, lípu malolistou, borovici lesní nebo modřín opadavý. U doplňkových dřevin byly doporučeny např. třešeň ptačí, topol, osika a do vlhkých poloh vrby. V okrajových partiích lesních výsadeb jsou vysazovány keře např. brslen evropský, kalina obecná, nebo líska obecná.

S postupem času dochází ke stabilizaci území v okolí jezera a k vytváření specifických ekosystémů, a tím ke zvyšování biodiverzity. Ideálními stanovišti pro velké množství druhů zvěře jsou na výsypkách zvodnělé deprese, silně zarostlé mokřadní vegetací jako např. orobinec, nebo rákos.

Vysazování dřevin na svazích a při okrajích jezera může být vážným problémem pro kvalitu vody, z důvodu přísunu zdroje živin z opadaného listí. Také způsob výsadby, kdy brázda pro sazenice je hloubena po spádnicí, znamená podporu eroze a přísun splavenin do jezera (Obr. 11).

Obr. 11 *Rekultivační výsadba*



(Zdroj: archiv PKÚ)

V rekultivacích označené jako ostatní jsou vedeny účelové komunikace, zpevněné plochy, odvodňovací příkopy, zatravnění a ostatní veřejná zeleň.

Mezi největší nedostatky u komunikačního systému je možno řadit nedostatečné zhutnění a překrytí jemným štěrkem – jsou patrné výmoly, výtluky kde dochází v období deště k nahromadění vody. Ani odvodňovací příkopy neplní vždy funkci, pro kterou byly navrženy. Nedodržení spádů, zaviněné porušováním technologických postupů, vytváří tůňky sloužící jako biotop pro obojživelníky.

8.5. Biomanipulační opatření

Trvalé sledování kvality vody a výzkum rybí obsádky je nutné sledovat pro budoucí využití jezera jako rekreační oblasti. Žádaným výsledkem je potlačení nežádoucích planktonofágních druhů ryb a to především jejich odlovem a vysazováním dravých ryb. Zhodnocení a uplatnění všech dosažených poznatků bude využito při zatápění zbylých sedmi zbytkových jam v severočeské hnědouhelné pánvi.

Mezi dravce, kteří byli na začátku do jezera vysazeni patří štika obecná, bolen dravý a sumec velký. Jako perspektivní predátor, s ohledem na další možnosti reprodukce a charakter jezera se jako perspektivní jeví pouze sumec velký. Štiku jako vhodného dravce k omezení počtu nežádoucích druhů ryb je vhodné nasadit před napuštěním jezera na konečnou hladinu. Po dosažení cílové hladiny již zde štika, jako fitofilní druh nenalezne vhodné podmínky pro přirozenou reprodukci. Je to dáno kamenným zásypem, vedeným podél celé břehové linie. To samé platí pro bolena dravého, který je ve vodách jezera doposud nejlépe prosperujícím dravcem. Hlavním predátorem tak zůstává okoun říční a candát obecný, který se svým způsobem života a rozmnožováním zdá být velmi perspektivní i do budoucna.

Cíle v rámci biomanipulačních opatření, které se na jezeře Milada provádějí od roku 2002 se zatím nepodařilo dosáhnout. Největší příčinou všech problémů je považována Zalužanská nádrž, jako zdroj nežádoucích ryb.

9. ZÁVĚR

Bakalářská práce „Hydrický způsob rekultivace hnědouhelného lomu Chabařovice“ se zabývá zhodnocením dopadů povrchové těžby uhlí na přírodní prostředí a možnosti následné revitalizace takto postiženého území. Jsou v ní ukázány technické a biologické postupy použité na svazích budoucího jezera Milada a také dokumentuje vyhodnocení kvality jezerní a napouštěcí vody a její monitorování.

Revitalizace dotčeného území je koncipována na konkrétní lokalitě bývalého lomu hnědého uhlí Chabařovice. Návrh řešení se opírá o poznání širších krajinně historických vazeb a specifík území, jakými jsou přírodní složky, klima, vývoj krajiny a územní systém ekologické stability. Pozornost je věnována i ichtologickému výzkumu a hodnocení tak, aby bylo možné nastavit vzájemné vztahy mezi jednotlivými trofickými hladinami ekosystému jezera.

Realizace návrhů má přispět k vytvoření v málo vzdáleném okolí města Ústí nad Labem atraktivního území, které bude sloužit všestrannému využití, a to jako místo pro rekreaci, oddych, turistiku, sport. Zároveň bude plnit významnou funkci krajinně estetickou a ekologickou. Významný by mohl být i přínos pro region v oblasti sociálně ekonomické.

Realizovaná opatření a jejich výsledky budou sloužit jako podklad k využití při zatápní dalších zbytkových jam z důvodu, že jezero Milada je napouštěno v nejnáročnějších podmínkách, které se v takovém rozsahu u dalších jezer nebudou opakovat (PKÚ 2009 www - pku).

10. LITERATURA

ČERMÁK, P., KOHEL, J., DEDERA, F., kolektiv autorů z odd. rekult. SD a.s. Doly Bílina a odboru přípravy území a rekult. Mostecké uhelné společnosti a.s., **2002**: *Rekultivace ploch devastovaných těžbou nerostných surovin v oblasti Severočeského hnědouhelného revíru*. 1. vydání Praha 5 – Zbraslav, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy Praha, 89 s., ISSN 1211-3972

DAVID, M., **2007**: *PKÚ s.p. – definitivní přelivový vrt č. 9*. Dokumentace pro stavební povolení, AZ Consult spol. s.r.o., příloha A, B, D.1, E, 20 s.

HAVEL, L., VLASÁK, P., **2006**: *Zatápění zbytkové jámy Chabařovice: Vývoj mělkého jezera v podmínkách uhelné pánve*. In Sborník příspěvků 14. konference České limnologické společnosti a Slovenskej limnologickej spoločnosti, 1. vyd. Praha 6, Česká limnologická společnost, s. 96-97, ISBN 80-239-7257-X

CHOUR, V., VLASÁK, P., MYSLIL, V., BROŽA, V., **1998**: *Vodohospodářské řešení rekultivace a revitalizace Podkrušnohorské uhelné pánve*. Hydroprojekt a.s. Praha 4, 35 s. VaV/510/2/98

JUST, T., ŠÁMAL, V., DUŠEK, M., FISCHER, D., KARLÍK, P., PYKAL, J., **2003**: *Revitalizace vodního prostředí*. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha, 144 s. ISBN 80-86064-72-7

JUST, T., ŠÁMAL, V., DUŠEK, M., FISCHER, D., KARLÍK, P., **2005**: *Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi*. 3. ZO ČSOP Hořovicko ve spolupráci se společností Ekologické služby s.r.o., Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR a Ministerstvem životního prostředí ČR, Praha 359 s. ISBN 80-239-6351-1

KAISEROVÁ, I., KAISER, V., **1998**: *Dějiny města Chabařovic*, Chabařovice, s. 115-155, ISBN 80-902278-1-3

KOLEKTIV., **2007**: *Ročenka životního prostředí Ústeckého kraje 2007*. Krajský úřad Ústeckého kraje, s. 18-19

KOŠTEJN, Z., MALÝ, F., ROKOSOVSKÝ, Z., SKOČOVSKÝ, R., **2003**: *Odvrtání přelivového vrtu č. 3 – Lom Chabařovice*. DIAMO s.p., odštěpný závod Těžba a úprava uranu Stráž pod Ralskem, 12 s.

LHOTSKÝ, J., HLUŠIČKOVÁ, J., HŮLA, J., JONÁŠ, F., KVÍTEK, T., MOUČKA, V., PODLESÁKOVÁ, E., ŠIMON, J., ŠPIŘÍK, F., **1994**: *Kultivace a rekultivace půd*. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půd Praha 5, 1. vydání, 198 s.

MALCOVSKÝ, M., **1985**: *Geologie severočeské hnědouhelné pánve a jejího okolí*. ÚÚG, NČSAV, Český geologický ústav Praha, 424 s.

MV PROJEKT., **2006** (A): *Návrh manipul. řádu pro napouštění a provoz jezera Chabařovice*. Komplexní revitalizace území dotčené těžbou PKÚ s.p., MV projekt spol. s.r.o. Lipence, Praha 5, 33 s.

MV PROJEKT., **2006** (B): *Návrh provozního řádu pro napouštění a provoz jezera Chabařovice*. Komplexní revitalizace území dotčené těžbou PKÚ s.p., MV projekt spol. s.r.o. Lipence, Praha 5, 23 s.

MV PROJEKT., **2008** (A): *Návrh manipul. řádu pro převedení Modlanského potoka*. Komplexní revitalizace území dotčené těžbou PKÚ s.p. – vodohospodářská část, MV projekt spol. s.r.o. Lipence, Praha 5, 32 s.

MV PROJEKT., **2008** (B): *Návrh provozního řádu pro převedení Modlanského potoka*. Komplexní revitalizace území dotčené těžbou PKÚ s.p. – vodohospodářská část, MV projekt spol. s.r.o. Lipence, Praha 5, 18 s.

PŘÍKRYL, I., **2007**: *Posouzení kvality vody v jezeru Chabařovice*. ENKI o.p.s. Třeboň, 30 s.

STALMACHOVÁ B., **1996**: *Základy ekologické obnovy průmyslové krajiny*. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, Skripta Phare, 155 s. ISBN 80-7078-375-3.

SVOBODA I., **1997**: *Vodohospodářská problematika při zatápění zbytkové jámy lomu Chabařovice*. R-Princp Most, 55 s.

SVOBODA I., **2001 (A)**: *Hydrogeologická problematika stařinového systému důlních vod v okolí zbytkové jámy lomu Chabařovice*. R-Princp Most, 8 s.

SVOBODA I., **2001 (B)**: *Kompletní revitalizace území dotčeného těžbou – souhrnná zpráva*. R-Princp Most, 10 s.

SVOBODA, I., **2000**: *Rekultivace území po těžbě uhlí povrchovým způsobem*. In 12 Regional Central European Conference IUAPPA and 4 International Conference on Environmenal Impact Assessment Prague 2000, s. 29-32, ISBN 80-01-02239-0.

SVOBODA, I., **2009**: *Akumulace povrchových a podzemních vod v jezeru Chabařovice - zpráva za 2. pololetí 2008*. R-Princp Most, 24 s.

ŠTÝS, S., **1998**: *Rekultivace*, Mostecká uhelná společnost a.s., 63 s.

ŠTÝS, S., DIMITROVSKÝ K., JONÁŠ F., KOSTRUCH J., NEUBURG Š., PAŘÍZEK J., PATEJDL C., SMOLÍK D., ŠPIŘÍK F., THIELE V., TOBĚRNÁ V., VESECKÝ J., **1981**: *Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin*. Ochrana životního prostředí, 1. vydání, SNTL Praha 1, 680 s. 04-417-81

ŠTÝS, S., VAJNAR V., **1995**: *Zelené proměny černého severu aneb Plastická operace podkrušnohorské krajiny*. 1. vydání, Bílý Slon Praha 4, 46 s., ISBN 80-901291-8-8

ŠÍPEK, V., NĚMEC, I., **2008**: *Rekultivace lomu Chabařovice – tečka za těžbou uhlí*. In Uhlí – rudy – geologický průzkum, Zaměstnavatelský svaz důlního a naftového průmyslu, Agricola s.r.o. Praha 2, s. 13-20, ISSN 1210 – 7697

VALEČKA M., KOTRBA M., VÍT J., MRÁZEK M., KURKA D., NEBES F., ŠTURMOVÁ M., **2001**: *Komplexní revitalizace území dotčené těžbou PKÚ s.p., – vodohospodářská část*. MV projekt spol. s.r.o. Lipence, Praha 5, přílohy A, B.1, 93 s.

VALEČKA M., KOTRBA M., NEBES F., MRÁZEK M., ŠTURMOVÁ M., KUBOVÁ L., **2003**: *Komplexní revitalizace území dotčené těžbou PKÚ s.p., – vodohospodářská část – Posunutí protiabrazních opatření budoucího jezera z kóty 130 m n.m. na kótu 132 m n.m.* MV projekt spol. s.r.o. Lipence, Praha 5, 15 s.

VALEČKA M., **2004**: *Komplexní revitalizace území dotčené těžbou PKÚ s.p. - Jezero Chabařovice – Opevnění svahů, Protiabrazní opatření - II. dílčí zpráva o plnění zakázky*. VIAMONT a.s., Praha 5, 14 s.

VALEČKA M., KOTRBA M., LIPTÁK M., ŠTURMOVÁ M., **2007 (A)**: *Komplexní revitalizace území dotčené těžbou PKÚ s.p., – vodohospodářská část - Propojení Zalužanské nádrže s Protieutrofizační nádrží*, MV projekt spol. s.r.o. Lipence, Praha 5, příloha A, B.1, D.1, 21 s.

VALEČKA M., KOTRBA M., LIPTÁK M., ŠTURMOVÁ M., **2007 (B)**: *Komplexní revitalizace území dotčené těžbou PKÚ s.p., – vodohospodářská část – Protieutrofizační nádrž – přetěsnění dna nádržeí*, MV projekt spol. s.r.o. Lipence, Praha 5, 5 s.

VALEČKA M., KOTRBA M., LIPTÁK M., STAŇKOVÁ G., ŠTURMOVÁ M., **2007 (C)**: *Komplexní revitalizace území dotčené těžbou PKÚ s.p. - Jezero Chabařovice – Převedení Modlanského potoka*. MV projekt spol. s.r.o. Lipence, Praha 5, příloha A, B.1, B.10, D.1, F.1, O, 29 s.

VALEŠ, J., VALÁŠEK, V., MACŮREK, V., KABRNA, M., **2003**: *Koncepce řešení ekologických škod vzniklých před privatizací hnědouhelných těžebních společností v Ústeckém a Karlovarském kraji*. Výzkumný ústav pro hnědé uhlí, a.s., Most, přílohy 7.1.A, 7.1.B, 37 s.

VLASÁK, P., HAVEL L., KAŠPÁREK L., VRÁNEK T., ADÁMEK Z., JURAJDA P., MUSIL J., **2003**: *Zatápění zbytkové jámy Chabařovice – model vývoje mělkého jezera v podmínkách uhelné pánve*. Zpráva o řešení v r. 2003, Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, 51 s.

VRÁBLÍKOVÁ, J., SEJÁK, J., DEJMAL, I., NERUDA, M., **2007**: *Možnosti trvale udržitelného hospodaření v antropogenně postižené krajině, FŽP UJEP v Ústí nad Labem*, 123 s., ISBN 978-80-7044-935-6

VRBOVÁ, M., **1997**: *Český hnědouhelný průmysl*. In Uhlí – rudy – geologický průzkum, Zaměstnavatelský svaz důlního a naftového průmyslu, Agricola s.r.o. Praha 2, s. 86, ISSN 1210-7697

SVOBODA, I.: *Povrchová těžba uhlí jako spoluvůrce obnovy funkce krajiny*. In ReRegions - mezinárodní konference v Mostě 2006 [online]. [cit.2009-01-12]. Dostupný z WWW: http://www2.kr-ustecky.cz/investor/reregions-mezinarodni_konference_most/CINDEXCZ.HTM

Zbytkové jámy po těžbě (jezera zbytkových jam) příklad – jezero lomu Chabařovice: ReRegions, [online]. [cit. 2009-01-12]. Dostupný z WWW: http://www.kr-ustecky.cz/soubory/450018/reregions_Jezero_ve_zbytkove_jame_Chabarovice.pdf.

Lom Chabařovice: ReRegions, [online]. [cit. 2009-01-12]. Dostupný z WWW: http://www.kr-ustecky.cz/soubory/450018/reregions_lom_Chabarovice.pdf.

Minulost, současnost, budoucnost Lokality Chabařovice, Palivový Kombinát Ústí, s.p.:URL <<http://www.pku.cz/>>: webová prezentace správce zbytkové jámy lomu Chabařovice – Palivový kombinát Ústí, s.p. [online]. [cit. 2009-01-12]. Dostupný z WWW: <http://www.pku.cz/pku/site.php?location=5&type=napousteni>

Chabařovická pánev [online]. [cit. 2009-01-12]. Dostupný z WWW: <http://www.vyletnik.cz/tipy-na-vikendy/severni-cechy/ustecko/131-chabarovicka-panev/>

Wikipedie - *otevřená encyklopedie* - Chabařovické jezero [online]. [cit. 2009-01-12].

Dostupný z WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Chaba%C5%99ovick%C3%A9_jezero

Informační středisko města Ústí nad Labem - *Cyklotrasy Jezero Milada* [online]. [cit. 2009-03-23]. Dostupný z WWW: <http://www.jezeromilada.cz/files/cyklotrasy.pdf>

Klimatické poměry (teplotní, větrné poměry, srážky) – stanice Ústí nad Labem, Kočkov, data ČHMÚ 2001 – 2008.

Odbor životního prostředí Ústeckého kraje (OŽP ÚL), *interní materiály*, Krajský úřad Ústeckého kraje, 1998-2008

11. PŘÍLOHY

Tab.4 Průběh akumulace vody v jezeře Milada od zahájení napouštění

Tab.5 Údaje o objemu čerpaných důlních vod od počátku akumulace

Tab.6 Akumulace vody ve zbytkové jámě lomu Chabařovice parametry napouštěcí vody

Tab.7 Parametry jezerní vody - odběr z hladiny

Tab.8 Parametry jezerní vody, JCH 4 – hloubkový odběr

Fotodokumentace

Obr.12 Jezero Milada

Obr.13 – 22 Postupné napouštění jezera Milada

Obr.23 Rekultivace svahů Roudníky

Obr.24 Odvodňovací příkop

Obr.25 Sanace svahů 2004

Obr.26 Sanace svahů 2004

Obr.27 Spojovací koryto VN Kateřina s jezerem

Obr.28 Spojovací koryto VN Kateřina s jezerem

Mapové podklady

Map.4 Akumulace vody ve zbytkové jámě lomu Chabařovice

Map.5 Celkový pohled na výsypky a jezero

Tab.4 *Průběh akumulace vody v jezeře Milada od zahájení napouštění*

období	požární řad [m ³]	spodní výpusť [m ³]	přeliv.vrty č.3, 6 [m ³]	odběr celkem [m ³]	kóta jezero [m n.m.]	poznámka
2.pololetí 2001	607 420	0		607 420	124,71	
celkem 2001	607 420	0		607 420		
1.pololetí 2002	397 230	1 061 441		1 458 671	127,68	
2.pololetí 2002	27 008	491 509		518 517	128,17	
celkem 2002	424 238	1 552 950		1 977 188		
1.pololetí 2003	0	0		0	129,96	
2.pololetí 2003	0	0		0	130,06	
celkem 2003	0	0		0		
1.pololetí 2004	0	0		0	131,10	
2.pololetí 2004	343 276	199 683		542 959	131,71	
celkem 2004	343 276	199 683		542 959		
1.pololetí 2005	346 766	2 261 726		2 608 492	134,01	
2.pololetí 2005	209 670	995 063	69 870	1 274 603	134,76	
celkem 2005	556 436	3 256 789	69 870	3 883 095		
1.pololetí 2006	299 370	2 921 647	537 390	3 758 407	136,66	
2.pololetí 2006	221 423	784 900	124 242	1 130 565	137,14	
celkem 2006	520 793	3 706 547	661 632	4 888 972		
1.pololetí 2007	435 403	2 397 418	513 169	3 345 990	139,08	
2.pololetí 2007	349 698	1 522 819	468 105	2 340 622	140,27	
celkem 2007	785 101	3 920 237	981 274	5 686 612		
1.pololetí 2008	437 841	2 426 043	555 536	3 419 420	142,10	
2.pololetí 2008	209 055	762 600	20 331	991 986	142,34	
celkem 2008	646 896	3 188 643	575 867	4 411 406		
celkem 2001 - 2008	3 884 160	15 824 849	2 288 643	21 997 652		

Tab.5 Údaje o objemu čerpaných důlních vod od počátku akumulace

	1.pololetí	2. pololetí	1.+ 2. pololetí	poznámka
ČS Kateřina	790 389	950 981	1 741 370	
ČS Franz Josef	699 320	753 760	1 453 080	
celkem rok 2001	1 489 709	1 704 741	3 194 450	
ČS Kateřina	1 147 926	578 050	1 725 976	
ČS Franz Josef	796 160	582 320	1 378 480	
celkem rok 2002	1 944 086	1 160 370	3 104 456	
ČS Kateřina	945 798	561 117	1 506 915	
ČS Franz Josef	444 194	170 836	615 030	
celkem rok 2003	1 389 992	731 953	2 121 945	
ČS Kateřina	26 561	909 956	936 517	
ČS Franz Josef	220 275	531 540	751 815	
celkem rok 2004	246 835	1 441 496	1 688 331	
ČS Kateřina	847 417	648 802	1 496 219	
ČS Franz Josef	613 223	412 538	1 025 761	
celkem rok 2005	1 460 640	1 061 340	2 521 980	
ČS Kateřina	146 199	577 091	723 290	
ČS Franz Josef	307 325	0	307 325	
celkem rok 2006	453 524	577 091	1 030 615	
ČS Kateřina	0	0	0	
ČS Franz Josef	80 628	507 693	588 321	
celkem rok 2007	80 628	507 693	588 321	
ČS Kateřina	0	903 106	903 106	
ČS Franz Josef	570 240	577 653	1 147 893	
celkem rok 2008	570 240	1 480 759	2 050 999	

Tab.6

Akumulace vody ve zbytkové jámě lomu Chabařovice
Kvalitativní parametry napouštěcí vody

parametr	jednotka	6. 10. 2008			3. 11. 2008				1. 12. 2008				Limitní hodnoty č.229/2007
		JCH 1	JCH 2	JCH 6	JCH 1	JCH 2	JCH 6	JCH 7	JCH 1	JCH 2	JCH 6	JCH 7	
teplota	°C	12,5	12,7	10,5		8,0	8,5	8,2		2,9	3,2	2,4	25
rozp. kyslík	mg/l	9,2	16,0	11,6		5,5	8,0	12,3		9,6	10,2	16,3	6 a více
pH		8,10	8,20	8,30		8,10	8,10	8,50		8,20	8,10	8,60	6,8
vodivost	mS/m	91,7	92,3	86,8		93,1	90,3	89,0		88,2	88,4	88,6	
nerozpuštěné látky	mg/l	24,0	23,0	28,0		9,6	7,6	8,8		2,6	6,6	16,0	30
rozpuštěné látky	mg/l	560	570	550		530	540	580		470	480	510	1000
BSK ₅	mg/l	10,5	7,6	9,0		4,6	2,9	7,1		4,3	5,1	13,0	6
CHSK _{Cr}	mg/l	39,0	40,0	46,0		23,0	22,0	37,0		26,0	28,0	48,0	35
sírany	mg/l	60	58	70		59	67	99		56	62	76	300
chloridy	mg/l					56	55	53					250
KNK-4,5	mmol/l												
ZNK-8,3	mmol/l												
fosfor celkový	mg/l	0,03	0,02	0,03		0,07	0,05	0,04		0,07	0,05	0,05	0,20
železo celkové	mg/l					0,16	0,29	0,20					2,00
mangan celkový	mg/l	0,05	0,05	0,23		0,10	0,12	0,05		0,05	0,05	0,05	0,50
amoniakální dusík	mg/l	0,81	1,50	0,05		2,30	0,40	0,03		1,80	0,76	0,10	0,50
dusičnanový dusík	mg/l	1,10	0,50	0,50		0,70	1,30	0,10		1,20	1,60	0,20	7,00
dusitanový dusík	mg/l	0,260	0,077	0,076		0,060	0,086	0,016		0,059	0,057	0,032	zrušeno
celkový dusík	mg/l	2,60	2,70	1,40		3,20	2,10	1,30		3,40	2,80	1,20	8,00
organický dusík	mg/l	0,40	0,50	0,80		0,20	0,40	1,20		0,40	0,40	0,90	zrušeno
kadmium	µg/l					0,05	0,06	0,06					0,7
chrom	µg/l					1	1	1					35,0
olovo	µg/l					0,5	0,6	0,5					14,4
rtuť	µg/l					0,05	0,05	0,05					0,10
vápník	mg/l					55	57	71					250
hořčík	mg/l					26,0	24,0	17,5					150
sodík	mg/l												
draslík	mg/l												
chlorofyl - a	µg/l												
uhlíčitany	mg/l												
CO ₂ volný	mg/l												
HCO ₃	mg/l												
koli bakterie	KTJ/1ml	0	1	1		1	1	2		1	3	0	200
enterokoky	KTJ/10ml	0	0	5		5	5	1		6	8	0	20
fek. koli	KTJ/1ml	0	0	0		0	0	0		2	3	0	40
salmonel MPN	KTJ/100ml	+	+	+		+	+	-		-	-	-	

překročení imisního standardu podle nař. vl. č. 229/2007 Sb., příloha č.3, "Obecné požadavky"

Tab. 7

Akumulace vody ve zbytkové jámě lomu Chabařovice

Kvalitativní parametry jezerní vody - odběr z hladiny

Limitní
hodnoty

parametr	jednotka	6. 10. 2008			3. 11. 2008			1. 12. 2008			6.229/2007
		JCH 3	JCH 4	JCH 5	JCH 3	JCH 4	JCH 5	JCH 3	JCH 4	JCH 5	
teplota	°C	13,5	13,6	13,7	10,6	10,6	10,6	6,8	6,8	6,7	25
rozp. kyslík	mg/l	11,1	11,6	11,5	9,6	9,8	9,9	10,3	10,4	10,6	6 a více
pH		8,60	8,60	8,60	8,40	8,40	8,40	8,30	8,20	8,20	6,8
vodivost	mS/m	110,0	111,0	110,0	111,0	111,0	111,0	112,0	112,0	112,0	
nerozpuštěné látky	mg/l	4,6	2,8	3,5	1,0	1,8	1,0	1,2	1,6	1,0	30
rozpuštěné látky	mg/l	750	730	740	720	730	710	740	690	710	1000
BSK5	mg/l	1,4	0,9	1,0	1,1	0,5	0,7	0,9	1,0	1,0	6
CHSKCr	mg/l	18,0	17,0	25,0	13,0	11,0	15,0	17,0	18,0	14,0	35
sírany	mg/l	260	270	260	250	260	240	250	250	240	300
chloridy	mg/l				56	55	55				250
KNK-4,5	mmol/l	4,940	4,880	4,900	5,050	5,070	5,050	5,120	5,170	5,140	
ZNK-8,3	mmol/l	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,050	0,050	
fosfor celkový	mg/l				0,01	0,01	0,01				0,20
železo celkové	mg/l				0,03	0,03	0,03				2,00
mangan celkový	mg/l				0,05	0,05	0,05				0,50
amoniakální dusík	mg/l	0,02	0,03	0,03	0,07	0,07	0,06	0,13	0,13	0,13	0,50
dusičnanový dusík	mg/l	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,7	7,00
dusitanový dusík	mg/l	0,033	0,032	0,033	0,032	0,030	0,031	0,031	0,034	0,033	zrušeno
celkový dusík	mg/l	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,0	2,0	8,00
organický dusík	mg/l	0,20	0,10	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,10	zrušeno
kadmium	µg/l										0,7
chrom	µg/l										35,0
olovo	µg/l										14,4
rtuť	µg/l										0,10
vápník	mg/l				57	53	53				250
hořčík	mg/l				38,5	40,5	40,0				150
sodík	mg/l	131	130	129	123	123	125	128	124	128	
draslík	mg/l	15	16	16	16	16	16	15	15	15	
chlorofyl - a	µg/l	7,7	8,0	7,6	2,8	1,6	2,2	3,4	1,0	0,9	
uhlíčitany	mg/l	9,0	9,0	9,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
CO2 volný	mg/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
HCO3	mg/l	280	280	280	300	310	310	310	320	310	
koli bakterie	KTJ/1ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200
enterokoky	KTJ/10ml	0	0	0	0	0	0	0	1	0	20
fek. koli	KTJ/1ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
salmonel MPN	KTJ/100ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

překročení i misního standardu podle nař. vl. č. 229/2007 Sb., příloha č.3, "Obecné požadavky"

Tab. 8

Akumulace vody ve zbytkové jámě lomu Chabařovice

Kvalitativní parametry jezerní vody, JCH 4 - hloubkový odběr

Limitní
hodnoty

parametr	jednotka	3. 11. 2008									č.229/2007
		2 m	4 m	6 m	8 m	10 m	12 m	14 m	16 m	18 m	
teplota	°C	10,6	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	9,6	8,8	8,7	25
rozp. kyslík	mg/l	9,8	9,8	9,7	9,7	9,7	9,6	0,3	0,1	0,1	6 a více
pH		8,40	8,40	8,40	8,40	8,40	8,40	8,10	7,90	7,80	6,8
vodivost	mS/m	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0	113,0	114,0	115,0	
nerozpuštěné látky	mg/l	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	30
rozpuštěné látky	mg/l	710	700	730	730	730	700	710	720	740	1000
BSK ₅	mg/l	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6	0,8	6
CHSK _{Cr}	mg/l	13,0	10,0	15,0	16,0	19,0	15,0	19,0	14,0	17,0	35
sířany	mg/l	260	250	250	260	260	260	260	260	260	300
chloridy	mg/l	55	54	56	55	55	55	55	55	55	250
KNK-4,5	mmol/l	5,020	5,050	5,060	5,060	5,030	5,050	5,210	5,450	5,620	
ZNK-8,3	mmol/l	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,100	0,100	
fosfor celkový	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,20
železo celkové	mg/l	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,10	0,31	2,00
mangan celkový	mg/l	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,16	0,54	1,00	0,50
amoniakální dusík	mg/l	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,16	0,26	0,34	0,50
dusičnanový dusík	mg/l	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,6	1,3	0,9	7,00
dusitanový dusík	mg/l	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,037	0,030	0,022	zrušeno
celkový dusík	mg/l	2,2	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,1	1,8	1,5	8,00
organický dusík	mg/l	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	zrušeno
kadmium	µg/l										0,7
chrom	µg/l										35,0
olovo	µg/l										14,4
rtuť	µg/l										0,10
vápník	mg/l	54	53	53	53	53	53	57	59	61	250
hořčík	mg/l	41	41	41	41	41	41	40	41	41	150
sodík	mg/l	124	125	125	122	124	123	124	125	126	
draslík	mg/l	16	16	15	16	16	16	16	16	16	
chlorofyl - a	µg/l	1,8	1,9	1,6	1,6	1,3	1,6	1,2	0,4	0,9	
uhlíčitany	mg/l	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
CO ₂ volný	mg/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	4,4	4,4	
HCO ₃	mg/l	300	310	310	310	310	320	320	330	340	
koli bakterie	KTJ/1ml					0				0	200
enterokoky	KTJ/10ml					0				0	20
fek. koli	KTJ/1ml					0				0	40
salmonel MPN	KTJ/100ml					-				-	

překročení i misního standardu podle nař. vl. č. 229/2007 Sb., příloha č.3, "Obecné požadavky"

Obr.12 *Jezero Milada*



Obr.13 *Jezero Milada před napouštěním r. 2001*



Obr.14 *Začátek napouštění 15.6.2001*



Obr.15 *Červen 2002*



Obr.16 *Květen 2003*



Obr.17 *Červenec 2004*



Obr.18 *Únor 2005*



Obr.19 *Květen 2006*



Obr.20 *Prosinec 2007*



Obr.21 *Červen 2008*



Obr.22 *Březen 2009*



Obr.23 *Rekultivace svahů Roudníky*



Obr.24 *Odvodňovací příkop*



Obr.25 *Sanace svahů*



Obr.26 *Sanace svahů*



Obr.27 *Spojovací koryto VN Kateřina s jezerem*

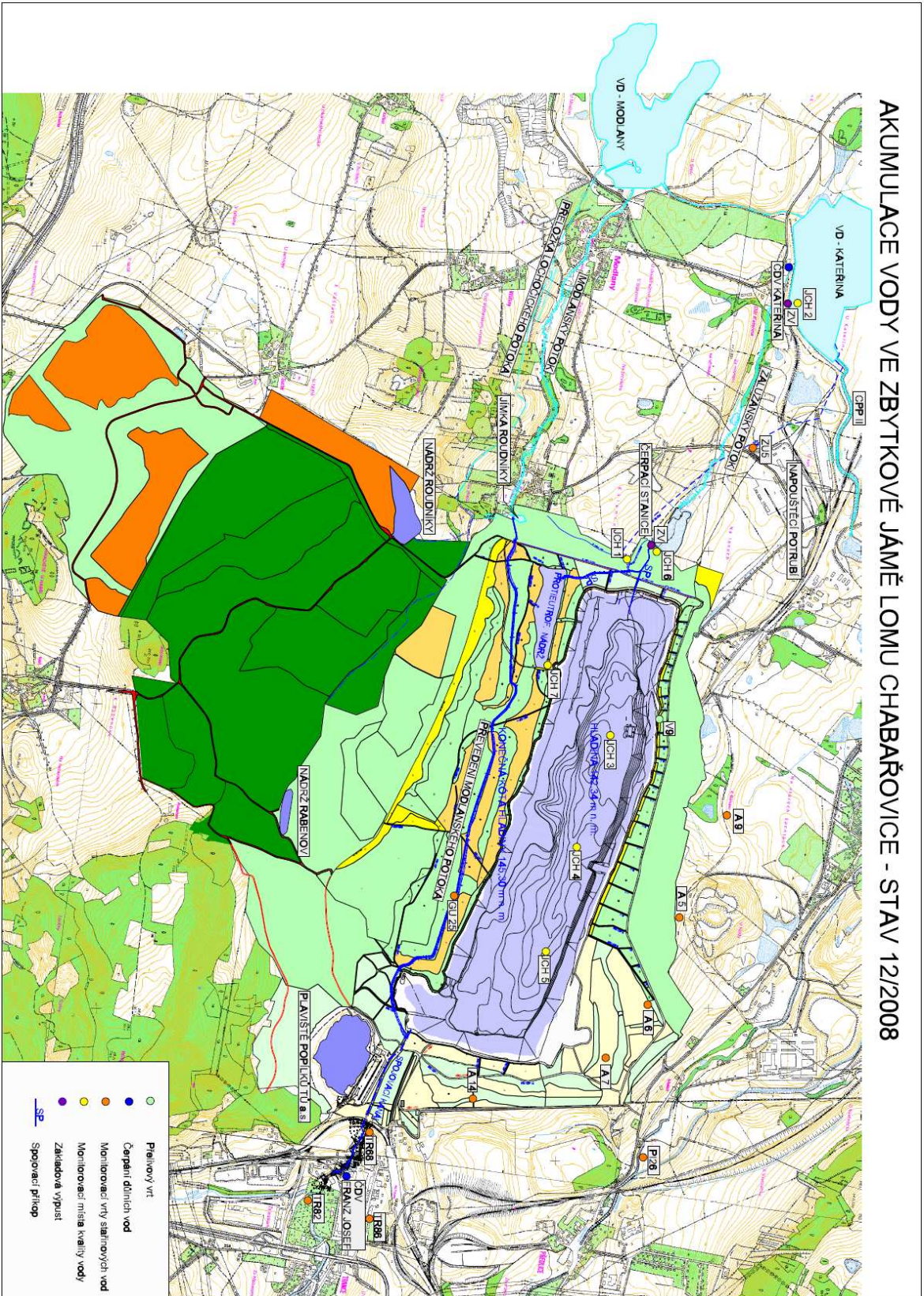


Obr.28 *Spojovací koryto VN Kateřina s jezerem*



Map.4

AKUMULACE VODY VE ZBYTKOVÉ JAMĚ LOMU CHABAŘOVICE - STAV 12/2008



Map.5

