

Ing. Zdeněk Čížek – Palivový kombinát Ústí, s. p., Ústí nad Labem; František Kroupa – Palivový kombinát Ústí, s. p., Ústí nad Labem; Ladislav Předota – Palivový kombinát Ústí, s. p., Ústí nad Labem; Wolfgang Doubek – Palivový kombinát Ústí, s. p., Ústí nad Labem; Ing. Evžen Pichleř, CSc. – Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a. s., Most

Revitalizace území východní části SHP v letech 1998 - 2006, 4. část

Přijato: 23. 7. 2007, recenzováno: 12. 9. 2007

Výčet provedených revitalizačních prací v území zbytkové jámy Chabařovice by nebyl úplný, kdybychom se nezmínili o protierozním a protiabrazivním opatření břehů jezera Chabařovice a jeho technicko-biologickém vegetačním oživení. Spojením širokého břehového doprovodu s obvodovými svahy, na nichž byly provedeny vybrané způsoby krajinné rekultivace, uzavíráme komplex sanačních prací, bez nichž by nebylo možné zahájit mnohostranné krajinně estetické a sportovně rekreační využití budoucího jezera.

Protierozní a protiabrazivní opatření

Napouštění důlního jezera nad kótu 132 m n. m. bylo podmíněno realizací opevnění břehové linie. Od kóty 132 až po kótu 143,3 m n. m. bylo provedeno zpevnění svahů hydroosevem fixovaným geotextilií ENVIROFELT. Hydroosev byl aplikován pojízdnou soupravou s vodní nádrží, míchacím

zařízením a čerpacím systémem, s jehož pomocí se homogenně promíchaný tekutý koncentrát rozstříkuje na položenou geotextilii. Mikrobiální masa takto fixovaná geotextilií zaručuje vzrůst travního porostu během 4 – 6 týdnů.

Geotextilie Envirofelt je protierozní rohož z mechanicky zpevněné netkané geotextilie s kruhovými otvory, které zajišťují prorůstání rostlin. Tato geotextilie byla vyvinuta speciálně pro povrchovou protierozní ochranu svahů. Materiálem je polypropylen přirozeně zelené barvy, který se postupem času rozpadá a je neutrální k životnímu prostředí.

Nad zónou protierozního opatření, do úrovně maximálního vzduší hladiny (nad úroveň stálého nadržení provozní hladiny 145,3 m n. m.), se budovala biotechnická ochrana břehu – zpevnění svahu kamenným pohozem na položenou geotextilii Polyfelt TS.



Obr. 1 – Prorůstání travního porostu geotextilií Envirofelt

Technické parametry geotextilie Envirofelt

průměr otvorů	mm	20
počet otvorů	počet/m ²	>500
zakrytá plocha	%	80
otevřená plocha	%	20
plošná hmotnost (EN 965)	g/m ²	60
mezí tahová pevnost podélně/příčně (EN ISO 10319)	kN/m	1,3
tažnost podélně/příčně (EN ISO 10319)	%	>50
nasákavost (DIN 53 923)	%	>600

Dodávané rozměry geotextilie

šířka	m	1,90
délka	m	150
plocha	m ²	285
hmotnost role	kg	19

Příbojové vlny působí při nárazu na břeh destruktivně kinetickou energií, tlakem, výškou náběhu a sáním při zpětném splachu. Jen na plochých březích svahů, upravených do mírných sklonů max. 1 : 10, se spodní úžlabí vln třením o dno zpožďují, vrcholky vln se překlápají ve směru postupu k břehu, a při hloubce vody rovné výšce vln se mění v neškodně dobíhající přílivové vlny, které mají pouze potenciální energii.

U břehů z hutného jílu, strmějších než 1 : 10, se nestačí energie vln utlumit třením o dno a vlastním tříštěním, což se týká zejména severních svahů, kde je proveden biotechnický způsob opevnění břehu. Výhoda tohoto biotechnického způsobu opevnění spočívá v tom, že v místech maximálních destruktivních účinků, způsobovaných tlakem a dynamickým nárazem vlny, je situována pevná a odolná technická část opevnění v méně namáhaných oblastech, a tam, kde působí výběh vlny, zajišťuje ochranu živá a pružná vegetační složka opevnění. Spodní část technického opevnění

kamennou patkou a záhozem poskytuje ochranu půdního povrchu, nezbytnou pro zakořenění vegetačního prvku. V době napouštění jezera může již vegetace nakonec převzít i větší část ochrany, kterou zajišťoval technický prvek, a výsledný ochranný efekt celé konstrukce se může výrazně zvýšit. Těmito úpravami pobřeží se zabránilo deformacím svahů působením vlnové abraze.



Obr. 2 – Zpevnění svahů kamenným pohozem na geotextilii Polyfelt TS

Způsob technické ochrany pobřeží

Návrh tohoto protiabrazivního opatření vycházel z dostupných podkladových materiálů charakterizujících tvar dna a břehů budoucího jezera, geomechanických vlastností hornin, které budou tvořit povrch dna a břehů jezera a meteorologických poměrů lokality (rozdělení směru a rychlosti větru). Bylo rovněž využito poznatků a metodiky specialistů a odborných pracovišť (včetně zahraničních) v oboru dynamiky vývoje břehů a stabilizace břehů nádrží. Na základě celé škály porovnání se způsoby a výsledky výpočtů podle různých autorů bylo rozhodnuto provést určování základních parametrů vln podle ČSN 75 0255 – Výpočet účinků vln na stavby na vodních nádržích a zdržích.

Podle provedených výpočtů (maximálního výběhu vln na svah) a pro konečnou kótu hladiny jezera 145,3 m n. m. byl na západní, severní a východní pobřeží použit protiabrazivní

prvek ve formě kamenného pohozu tl. 300 až 500 mm a stabilizace svahu kamennou pátkou (max. výška výběhu vlny na západní svah 0,45 m, na severní svah 0,33 m a na východní svah 0,61 m).

Opevnění břehové linie jižních svahů s max. vypočtenou výškou výběhu vlny na svah 0,21 m v prostoru uklidňovacích lagun, byl opatřen ochrannou kamennou pátkou, základním a vratným rozražečem vln. Kamenné patky slouží jednak jako vlnolamy, jednak pro ohrázení klidových lagun, které budou stabilizovány biologicky (rákosy, vrby). Opevnění břehu je ve vzdálenostech cca 5 m přerušeno pro vracení vody, která se přelije přes kamennou patku a dále bude sloužit jako migrační průliv pro rybí plůdky, které budou mít v mělké části dobré podmínky úkrytu v prostorech rákosu. Tyto stavební objekty byly dokončeny v r. 2004. Jejich rychlá realizace přispěla ke zvýšení stability svahů, z větší části již rekultivovaných, nad úroveň břehové linie.

Přehled kapacit jednotlivých objektů

Stavební objekty	Název	Plocha hydroosevu	Kamenná patka	Opevnění svahů	Technologická komunikace	Příkopy
		m ²	m ³	m ³	m ²	m
SS	severní svahy a rekr. část	330 095	27 297	15 006	14 232	4 198
ZS	západní svahy	72 671	3 489	4 226	2 720	980
VS	východní svahy	89 062	8 370	18 221	4 640	1 680
JS	jižní svahy	322 386	36 091	-	14 212	4 938
celkem		814 214	75 247	37 453	35 804	11 796

Práce byly realizovány prakticky na celém obvodu břehové linie současně a prováděly se tak, že se budovala technologická komunikace spolu s přípravou příkopů a objektů pro vlastní opevnění svahů (patky, pohoz kamenem).

Příkopy plní funkci rychlého a bezpečného odvedení povrchových vod v době plnění jezera od kóty 132,00 m n. m. po kótu 145,30 m n. m. Jsou jednak situovány podél příbřežní komunikace v patě svahu a jednak po spádnicí svahu s opevněním pohozem šterku frakce 63 - 125 mm, v tloušťce 200 mm.

Rekultivace svahového břehového doprovodu

Napouštění zbytkové jámy lomu Chabařovice bylo zahájeno 15. 6. 2001 z horní výpusti vodního díla Kateřina. Přerušeno bylo od září 2002 do listopadu 2004 z důvodu zpoždění v zahájení realizace některých staveb (např. opevnění břehové linie budoucího jezera), které schválení napouštění na vyšší kóty podmiňují. Napouštění zbytkové jámy Chabařovice pokračuje přes vodní nádrž Zalužany (max. 700 l.s⁻¹) a do nastoupání do kóty stálého provozního nadržení 145,3 m n. m.

- JIŽNÍCH SVAHŮ



zbývá k datu červen 2007 6,2 výškových metrů. Předpokládá se ukončení napouštění jezera v průběhu 3 až 4 let.

Pro celou rekultivovanou plochu území byla v r. 2001 vypracována dokumentace pro stavební řízení pod názvem „Komplexní revitalizace území dotčeného těžbou PKÚ, s. p.“ Tato dokumentace vychází z územního rozhodnutí vydaného dne 8. 9. 2000 Okresním úřadem v Ústí n. L., referátem regionálního rozvoje, pod č. j. RR/746/2000/N/t. Vlastní biologické rekultivaci území, rozděleného do dílčích ploch, předcházela rozsáhlá stabilizační opatření zejména na severních, ale i jižních svazích formou rozsáhlých zemních svahových úprav, přitěžovacích lavic a dalších

náročných stavebních způsobů. Rekultivační a následná revitalizace byla od prvopočátku zaměřena na vytvoření významného rekreačního zázemí pro město Ústí nad Labem. Na velké části území byla již rekultivace dokončena, snad časově nejnáročnější bude rekultivace v současné době stabilizovaných svahů Rabenov (1995 až 2020). Největší plochy určené k rekultivaci jsou

vnitřní výsypka – I. etapa – 176,2 ha
vnitřní výsypka – II. etapa – 148,8 ha.

U obou těchto rekultivovaných ploch se počítá s ukončením v roce 2020.



Obr. 4 – Rekultivace jižních (dole) a severních (nahore) svahů

Plocha vnitřní výsypky – I. etapa je biologicky koncipována kombinací orné půdy, lesa a volných zatravněných ploch, nepravidelně vklíněných do okolních lesů. Převážně jde o lesnickou rekultivaci na upravených svazích a částečně na rovinatých plochách. Zatravněné plochy jsou situovány do plochých částí výsypky. Rekultivace plochy II. etapy vnitřní výsypky navazuje na rekultivaci I. etapy a jejím záměrem je co nejvíce přiblížit toto území přírodně ekologickým prvkům. Rovinaté plochy v blízkosti vodní hladiny budou tvořit klidovou zónu (zatravněné plochy nebo zemědělsky využívané plochy povážené orníci nebo kompostem). Svahové partie vnitřní výsypky jsou určeny k zalesnění a sortiment výsadby je přizpůsoben charakteru stanoviště. Pro posílení krajinné funkce a vytváření příznivějších podmínek pro kvalitu vody v jezeru je morfologie výsypky využita pro vybudovanou protieutrofizační nádrž. Do této nádrže je zaústěna větší část povrchového odvodňovacího systému výsypkového tělesa. Již v současné době vzniká ekologicky cenná lokalita s rozvojem vodních a bažinatých rostlin a celé řady vodních živočichů vázaných na mokřad. Z celkové uvedené plochy jsou založeny lesní sazenice na ploše 87,5 ha, zemědělsky se obhospodařuje 19,9 ha, vodní plocha se rozkládá na ploše 8,5 ha. Ostatní plochy činí 32,9 ha, z toho je zatravněno 28,5 ha.

Jižní část jezera a na ni navazující svahy jsou ochráněny před hromadným vstupem lidí a jsou tím vyhrazeny přírodě. Opevnění břehové linie v této části jezera je spojeno prvky s biologickou funkcí (výsadba rákosu, vrb, olší). Vymezené části území bez provedení svahových úprav, které jsou již v určitém sukcesním stadiu, jsou pouze dosázeny a ponechány vlastnímu vývoji (část vnitřní výsypky a východních svahů).

Stávající komunikační systém propojuje celý obvod jezera a je koncipován tak, aby umožnil nezbytnou obslužnost při provádění zbývajících rekultivačních prací a následné péstební péče. Na tento systém budou navázány technologické komunikace, které jsou zřízeny podél břehové linie. Po určitých úpravách budou tyto cesty využívány jako cyklostezky. V současné době již byla část cyklostezek na jižní straně zbytkové jámy zprovozněna.

Součástí provedených rekultivačních prací je odvodňovací systém, tvořený příkopy

a průlehy, retenčními nádržemi a poldry. Ke krytí ztrát vody výparem je využívána povrchová voda z atmosférických srážek, zachycená soustavou odvodňovacích příkopů. Z jižní výsypkové části svahů je tato dotace vody zajišťována soustavou hlavních příkopů I, J, K, L, M, N, O, P a protieutrofizační nádrže. Obdobným způsobem jsou svedeny vody z plochy severních, východních i západních svahů zbytkové jámy – příkopy 1 až 11.

Roční vodní bilance jezera po naplnění v průměrném i směrodatně suchém roce bude aktivní, to znamená, že bude docházet k trvalému odtoku vody v objemu:

1 295 816 m³. rok⁻¹ v průměrném roce

381 848 m³. rok⁻¹ ve směrodatně suchém roce.

Lze tedy očekávat odtok vod z jezera v rozmezí 10 až 60 l.s⁻¹, který je zajištěn převedením vody do řeky Bíliny prostřednictvím trasy zbytkového koryta Zalužanského (Modlanského) potoka, částečně zatrubněného. V otevřené části koryta je upravena niveleta na nulový spád s kótou 145,3 m n. m. Celková délka propojení je 1 117 m, z toho zatrubněná část je v délce 817 m. Součástí výpustního objektu z jezera jsou záchytná česla, uzavírací objekt trubní trasy, objekt zaústění čerpaných důlních vod, regulační objekt proti zpětnému vzduť. Posledním z vyjmenovaných objektů je řešení uzavření propojovacího potrubí DN 2000 mezi řekou Bílinou a areálem Teplárny Trmice.

Na břehu řeky Bíliny je umístěn monitorovací objekt, jehož účelem je sledování limitní hladiny v řece Bílině, při které již může docházet ke zpětnému toku vod do trasy převodu vody z jezera. Při dosažení limitní hladiny bude vyslán signál, který automaticky uzavře stavidlový uzávěr v regulačním objektu a zamezí zpětnému přítoku vody.

Funkční aktivizace území

Pro dominující rekreaci a koupání již byly vytvořeny technické podmínky při sanaci a rekultivaci zbytkové jámy a jsou na tuto aktivizaci území zpracovány studie. V zóně **severovýchodních** svahů je počítáno s vybudováním koupaliště včetně vodních atrakcí. Další možnosti přírodního koupání jsou na východních, severních i západních svazích, kde jsou v opevněných úsecích břehové linie vytvořeny vstupy do jezera. Tyto vstupy jsou

široké 50 m a jsou opatřeny oblázky – kačírkem. Přístupnost je již zajištěna obvodovými komunikacemi, které se promění v pobřežní korza.

Areál rekreačního zařízení lze dobře připojit na technickou infrastrukturu – voda, elektřina, plyn i tepelná energetika, z nedaleké skupiny objektů města Ústí n. L. Hlavní pobytové plochy, orientované s 5 až 10 % sklonem k hladině jezera, jsou travnaté – kvalitní drn bude soustavnou údržbou, sečením a další kultivací zkvalitňován. Tyto práce na úpravě travnatých ploch budou prakticky celoroční, podobně jako rekultivační práce. Součástí pohybových travnatých ploch je zastoupení vysoké zeleně. Ta bude pro koupající a rekreanty plnit jednak funkci ochrany před slunečnou expozicí, dále má význam estetický, orientační a půdoochranný. Dá se zobecnit, že v našich střeoevropských podmínkách představuje pobřežní pás u vodní plochy výrazný osídlovací faktor.

V těchto souvislostech je třeba formulovat scénáře aktivizace nejkvalitnějšího a nejhodnotnějšího území pobřeží jezera Chabařovice jako otevřený urbanizační proces; otevřený v časoprostorovém i ve funkčním hledání. Nebude chybou, budou-li prvotní základ tvořit převládající přírodní složky, které založila provedená rekultivace a které prohloubí a umocní vodní plocha. Založení rekreačních aktivit představuje první krok, na který v dalších etapách jistě naváží nové projekty.

Jihovýchodní a jihozápadní zóna jezera je vhodná pro stavbu přístaviště výletní lodí, v zálivu krytém proti účinkům vlnění hladiny. Hráže přístavu mohou být zakládány z jílovitých zemin výsypky. Přístav výletní lodí na jihovýchodní straně jezera by byl přístupný ze směru od města Ústí n. L. a Trmic, na jihozápadní straně ze směru Roudníky. Pro výletní loď lze využít prakticky 7,5 km obvod jezera. V těchto zónách lze vybudovat i přístav vodních sportů, přístavní hráže, mola, kotviště, lávky, pontony, zařízení pro transport lodí, parkoviště, klubovny, loděnice. Další možné funkce využití vodní plochy jezera – hausbót (loď, mající palubu upravenou k bydlení, s nezbytným hygienickým a technickým vybavením).

Jednotlivé zóny lze naplnit různými obsahy a postupně zpřesňovat jejich funkční, prostorové a stavební řešení. Zejména aktivity vázané na vodu budou po napuštění jezera iniciovat další a další možnosti. Rozsáhlá plocha umožní umístit většinu vodních sportů, od potápění až po jachting, veslování, windsurfing, motorové čluny apod. Je však třeba počítat s úměrným výběrem a zabránit vzájemným kolizím.

K nesporným aktivitám řadíme cykloturistiku všech věkových skupin. Atraktivní trasu nabídne cyklistická stezka kolem jezera, napojená na vyznačené cyklotrasy Klubu českých turistů (KČT).

Realita vlastních staveb bude mnohem pragmatičtější. Je samozřejmé, že pro realizaci budou zpracovány příslušné stupně územně plánovací a projektové dokumentace podle zadání a pilotních projektů konkrétních investorů.

Závěr

Asi se nám úplně nepodařilo vystihnout to nezměrné úsilí, které muselo být vynaloženo v poměrně krátkém čase na přeměnu uhelného dolování ve vodní dílo – **jezero Chabařovice**. Čas, kdy bylo uhelné dolování prosáklé do života ústecko - teplické oblasti severočeské pánve byl překryt časem oživované krajiny. Ta však zase čeká na oživení lidskými aktivitami.

Jistě tu nemalý podíl na přetvoření mnohahektarového území mají současní báňští pracovníci, kteří se zúčastnili těžebních prací a v minulé i dnešní době svojí záslužnou činností vytvořili vodní dílo Chabařovice – dílo trvalé hodnoty.