

MARTIN BRZÓSKA, ALENA CHVÁTALOVÁ, KAREL KUNC

HYDRICKÉ REKULTIVACE JAKO SOUČÁST OBNOVY KRAJINY V PODKRUŠNOHOŘÍ

M. Brzóska, A. Chvátalová, K. Kunc: *Hydro-reclamation as an element of land regeneration in the Podkrušnohoří region.* – Geografie – Sborník ČGS, 107, 3, pp. 230–242 (2002). The report deals with the reclamation and revitalization carried out in the brown-coal field area in the Ore Mountains foothills with extensive open coal mining. Three basic modes of reclamation (agricultural, forest, and hydro) are mentioned. Considering the environmental, technical, and financial perspectives, the decision to flood residual pit mines is assessed as the most convenient alternative. Utilization of new ponds will be multifunctional. There are nevertheless many risks relating to this project, unique in the Czech Republic. They are concretised in the example of the Chabařovice residual pit mine, which is already being flooded.

KEY WORDS: brown coal mining – hydro-recultivation – Czechia – Podkrušnohoří.

1. Úvod

Charakteristickou činností, realizovanou v tzv. podkrušnohorských pánvích již více než 150 let, je těžba hnědého uhlí. V době maximálního rozkvětu v 80. letech minulého století dosahovala v sokolovském a severočeském hnědouhelném revíru (SHR) objemu téměř 100 mil. tun ročně. Těžilo se velkolomovým způsobem a získané (převážně málo kvalitní) uhlí bylo spalováno v tepelných elektrárnách s nedokonalým zachycováním pevných i plyných exhalací. Logickým důsledkem koncentrace těžebního průmyslu a navazující energetiky a těžké chemie (bez odpovídajících opatření na redukci produkce exhalací) na malém území se tak stalo neúnosné zatížení životního prostředí celých severozápadních Čech. V závěrečné dekádě minulého století dochází v České republice k výrazným proměnám, týkajícím se i environmentální problematiky. Sílí požadavky na radikální nápravu nepříznivého stavu životního prostředí, vláda schvaluje konkrétní opatření. Jedním z nich je i usnesení o územně ekologických limitech těžby uhlí a stanovení útlumové varianty, podle které těžba bude nenávratně ukončena na začátku 30. let 21. století (s ponecháním téměř 3,5 mld. tun využitelných zásob hnědého uhlí).

V severočeské hnědouhelné pánvi, která je jediným českým rozvojovým ložiskem hnědého uhlí s možnou dlouhodobou perspektivou (ve zbylých dvou – sokolovské a chebské limitují případný rozvoj léčivé a termální prameny i vysoká zastavěnost území) v současnosti hospodaří velké akciové společnosti: Severočeské doly Chomutov, zahrnující 2 prostorově oddělené územní celky (Doly Nástup v prostoru mezi Kadani a Chomutovem, Doly Bílina v bílinsko – duchcovské části území) a Mostecká uhelná společnost. Těžba se ve srovnání s maximem v polovině 80.let (74 mil.tun ročně) snížila na současných cca 26 mil.tun (2001).

Průvodním jevem dlouhodobě realizované těžby hnědého uhlí a následně vytvářené typické těžební a průmyslové krajiny v prostoru hnědouhelné pán-

Tab. 1 – Rekultivace v SHR v období 1950 – 1997 (ha a %)

Okres	zemědělské	lesnické	hydrické	ostatní	celkem	% plochy okresu
Chomutov	1 555,82	1 567,37	106,80	169,48	3 399,47	3,63
Most	1 108,10	3 981,59	84,73	533,25	5 707,67	12,22
Teplice	1 696,17	1 675,83	127,08	466,17	3 965,25	8,45
Ústí n.L.	517,52	625,75	12,41	25,50	1 181,18	2,91
Louny	4,10	12,10	–	–	16,20	0,01
Celkem	4 881,71	7 862,64	331,02	1 194,40	14 269,77	4,20
%	34,2	55,1	2,3	8,4	100	

Pramen: Vrábliková, Vráblik 2000

ve pod Krušnými horami je rozsáhlá devastace tohoto území. Náprava nepříznivého stavu, revitalizace území, se realizuje sanačními pracemi a rekultivačními činnostmi.

Rekultivace po těžbě hnědého uhlí je v podkrušnohorském pánevním prostoru prováděna především v druhé polovině minulého století v návaznosti na zvyšující se lomovou těžbu, doprovázenou výrazným rozvojem objemů odkluzu nadložních materiálů. Původní extenzivní koncepce, orientovaná v podstatě pouze na ozeleňování výsypek, se postupně diferencovala na tři základní způsoby rekultivace – zemědělskou, lesnickou a hydrickou, z nichž každá je realizována v několika alternativách (např. agrotechnické, pomologické, lesy účelové a produkční, budování menších vodních nádrží a nových vodotečí). V počátečním období byla preferována (až neúměrně) rekultivace zemědělská, největší plocha je ale dosud rekultivována lesnickou. Současná koncepce zdůrazňuje řešení velkých územních celků takovými způsoby, které umožňují nenásilné včlenění rekultivovaných ploch do okolní krajiny, respektují ekologická hlediska i účinně přispívají k řešení problémů ekonomických a sociálních (tab. 1).

Podstatným objektem pro rekultivaci jsou zbytkové jámy povrchových velkomů. Po ukončení těžby uhlí jich zůstane na území podkrušnohorských hnědouhelných pánví osm. Navrzení optimálního způsobu jejich využití je v daném prostoru a čase stěžejním problémem, jde o prostory i větší než 1 000 ha a hluboké až 170 m. V úvahu připadá zatopení vodou, zasypání skrývkovým materiálem či ponechání přirozenému vývoji (ani nezatápět, ani nezasypávat). Každá z uvedených variant má přednosti a nedostatky:

1. zatopení je považováno za nejlacinější, ale nevyřešeným problémem je množství a kvalita vod pro zatopení potřebných (podzemních i povrchových) i další, dnes málo známé skutečnosti (viz později)
2. pro zasypání by bylo třeba obrovského množství materiálu (miliardy m³, bylo by nutné rozebrat a přemístit i již rekultivované výsypky), na závalu je technická náročnost a neúnosné finanční náklady
3. poslední varianta je přijatelná ekologicky (druhotná úspěšnost), území by ale nebylo využitelné, průvodním jevem je nutnost trvalého čerpání vod z těchto depresí.

Po zvážení podmínek v daném prostoru a s přihlédnutím k minimálním zahraničním zkušenostem (podobný záměr je realizován v SRN) byla jako reálná vyhodnocena první varianta, nákladově i ekologicky nejvýhodnější. Dle

Tab. 2 – Náklady na provádění rekultivací (mil.Kč na 1 ha)

Rekultivace	Dimitrovský 1999		Stiebitz, Stejskal 2001	
	Sokol. uhelná	Severočeské doly	1991	1997 – 2000
zemědělská	0,8	0,9	0,650	0,111 – 1,168
lesnická	0,7 – 1,15	1,1 – 1,35	0,600	0,199 – 0,990
hydrická	1,3 – 2,4	1,8	–	1,971 – 7,754
ostatní	0,9	1,2	–	0,316 – 2,880

dostupných analýz (Dimitrovský 1999, Stiebitz, Stejskal 2001) se ale náklady na obnovu 1 ha území po těžbě uhlí dle prováděných způsobů rekultivace pohybují v rozmezí 0,6 – 7,7 mil. Kč a hydrická rekultivace se v porovnání se zemědělskou, lesnickou a dalšími způsoby jeví naopak jako nejdražší (viz tab. 2).

Otevřená je otázka technického řešení, financování (stále platí, že rekultivace jsou koncepční, technologickou a ekonomickou součástí těžby – ta je ovšem utlumována a tudíž nepřináší předpokládaný finanční efekt) a nutnost s předstihem i průběžně řešit řadu dalších problémů (již zmíněné množství a kvalita vody, zajištění nepropustnosti dna, úroveň hladin podzemní vody, stabilita břehových partií apod.) včetně problémů nových, unikátních, dosud ani v zahraničí neřešených – zatím nikde se neřeší zásah do krajiny takového rozsahu bez předem známých dopadů a vlivů, zkušenosti ze SRN také nelze mechanicky přenášet do území s odlišnými poměry. Podstatné je, že hydrická varianta rekultivace zbytkových jam velkolomů představuje obrovský, ale hlavně nevratný zásah do prostředí sz. Čech.

Jisté zkušenosti jsou k dispozici z rekultivací ve středoněmeckém a lužickém revíru v SRN (Chour 2001), kde byla po sjednocení Německa těžba velmi rychle utlumena. Postupně je v SRN realizován záměr zatopit 49 největších zbytkových jam s vodní plochou asi 25 000 ha a objemem 4 500 mil. m³ nadržené vody (tedy s plochou 5x, ale kubaturou jen necelých 2x větší než v Podkrušnohoří, podstatný je zřejmě i rozdíl v hloubkách). Oba předmětné revíry leží v oblasti s nejnižšími atmosférickými srážkami v Německu a tedy s omezenými dostupnými zdroji vody, omezené jsou i možnosti přivádění vody odjinud. Do vytěžených prostor byly v minulosti ukládány průmyslové a komunální odpady, vypouštěny odpadní vody a látky pro vodu nebezpečné, což se jeví jako skrytá hrozba při plánovaném vzestupu hladin podzemní vody. Ty byly pro povrchovou lomovou těžbu sníženy odvodněním rozsáhlých vodonosných vrstev nezpevněných hornin až na úroveň dna lomů. V důsledku čerpání důlních vod došlo v obou revírech ke vzniku rozsáhlých depresních kuželů (snížení hladiny podzemní vody v propustných horninách v okolí místa, kde je voda čerpána; odvodněný prostor konkávního tvaru má podobu obráceného kužele s vrcholem v místě jímání, kde je hladina podzemní vody nejnižší). Dosud čerpané důlní vody mají být hlavním zdrojem pro zatápění jam, ve středoněmeckém revíru doplněné z řek Bílý Halštrof (Weiße Elster), Mulda a Sála (levobřežní přítoky Labe) a v lužickém revíru Černý Halštrof (Schwarze Elster) a Spréva. „Rovnovážný stav“ vodní bilance zatopených jam v regionu má být doplňován a obnovován z přirozeně infiltrovaných srážek, resp. z podzemních vod a jeho dosažení se plánuje hluboko do 21. století.

Z porovnání s tuzemskými poměry vyplývá, že vedle podobnosti celkového vodohospodářského řešení existují významné rozdíly – nesrovnatelný ekonomický potenciál obou zemí a především odlišné geologické a hydrogeologické

podmínky v těžebních prostorách na německém a českém území. Jíly i další uloženiny v pánevních sedimentech severočeské hnědouhelné pánve jsou charakteristické nízkou propustností, nikdy zde nedošlo k tvorbě objemných, souvislých a rozsáhlých depresních kuželů, které je v SRN nutno pro obnovu vodního režimu v propustných horninách „zavodňovat“. Striktním požadavkem je naopak zabránění průniku povrchových vod do podzemí, protkaného sítí chodeb v souvislosti s dříve rozsáhlou hlubinnou těžbou. V Německu zatápění zbytkových jam pokračuje, k dispozici jsou již první příklady úspěšného znovuosídlení krajiny poškozené povrchovou těžbou uhlí (např. vesnice Dreiskau – Muckern, představující řešení venkovského sídelního útvaru – obnovené stavby, komunikace a další infrastruktura obce, počítá se s ekologickým zemědělstvím, drobnými výrobami a po dokončení napouštění zbytkové jámy s dalšími pracovními příležitostmi ve službách, souvisejících se sportovním a rekreačním využitím vodní plochy a okolí). Alternativní možnosti využití území po těžbě uhlí (ale i měděných rud, soli) na příkladech Velké Británie (Swansea), Norska (Röros) a Rakouska (Hallstatt) uvádí Holý (2001).

2. Specifika realizovaných hydrických rekultivací

Stavu jako ve středoněmeckém a lužickém revíru v SRN u nás situace zdaleka nedosahuje, byť jsou i v našich těžebních prostorách hydrické rekultivace delší dobu realizovány. V severočeské hnědouhelné pánvi se dosud těží na cca 20 000 ha, na dalších 15 000 ha jsou prováděny rekultivace. Zatopeno je však pouhých 300 ha na území bývalých malých povrchových lomů Barbora, Benedikt, Gustav I, Karolina, Leontýna, Marie, Otakar a Vrbenský, přičemž část z nich je zatopena zcela samovolně. Příkladem úspěšného dořešení revitalizace příslušného území je příměstská zóna města Most (rekultivace „na objednávku“ – prostor vyuhleného povrchového lomu Vrbenský, Benedikt, Velebudická výsypka i další příklady). Na většině území SHR jsou ale cesty k dořešení revitalizace spíše sekundárně dohledávány, než primárně připraveny.

Příkladem uvedeného typu jsou vodní nádrže v teplické oblasti SHR, tj. na území 11 km² mezi Oldřichovem, silnicí Hrob – Dubí, Mstišovem a tratí Oldřichov – Teplice (Lesní brána). Malolomová těžba zde vyvrcholila v letech 1955 – 1965 a kromě jiných zásahů do krajiny přinesla opakovanou přeložku potoka Bouřlivce pro umožnění těžby v lomech Otakar a Barbora. Poslední nákladná přeložka tohoto toku do nádrže Otakar pak byla realizována v roce 1990 v důsledku nestability skrývkových svahů zbytkové jámy Otakar. Po ukončení těžby zde zůstalo 5 zbytkových jam, které se postupně samovolně zaplnily vodou. Podle vydatnosti přítoků šlo buď o částečné naplnění s kolísáním vodní hladiny ve vazbě na přítok a odpar vody (vodní nádrž Lesní brána ve zbytkové jámě Liebig, vodní nádrž Pozorka ve zbytkové jámě ČSM), nebo o naplnění s přebytkem zdrojů, kdy nastává přetok (vodní nádrž Otakar a vodní nádrž Barbora ve zbytkových jamách téhož jména, dále i vodní nádrž Dukla, u níž propojení na Mstišovský potok dává možnost trvalé dotace). Větší i malé plochy vznikly samovolně i na plošinách výsypkových etáží, kde byly z části dotovány srážkovou vodou dílčího povodí, z části podzemní vodou příslušného podpovodí.

Protože se předpokládalo, že ukončení báňské činnosti v teplické oblasti bude pouze přechodné a že zbytky lomů a vnitřních výsypek budou sloužit jako výsypkový prostor budoucího velkolomu Velká Barbora, bylo rozhodnuto pro-

vést jen dočasnou rekultivaci s ohledem na blízké sídelní aglomerace. Toto rozhodnutí stanovilo i kritéria pro realizaci rekultivací. Vesměs byly provedeny malé terénní úpravy, bez překryvu zúrodnitelnými zeminami s dočasným odvodněním. Cestní síť byla omezena jen na hlavní tahy, které nepočítaly s lesnickou nebo rekreační potřebou. V současné době, kdy došlo k přehodnocení těžebních záměrů Dolů Bílina a velkolom Velká Barbora nebude otevřen, je řešena otázka trvalé revitalizace oblasti. Východiskem je dokončení rekultivačních prací na vodních nádržích Otakar a Barbora. Na lesnické rekultivace a na již realizované terénní úpravy, zahrnující vybudování přístupových cest, pláží, parkovišť a dalšího zázemí pro sportovní a rekreační využití ploch, musí nyní navázat zabezpečení břehů proti destruktivně působící abrazi a zajištění příznivého vývoje kvality vod.

V případě stability svahů v nádrži Barbora je třeba počítat s výškou náběhové vlny až 800 mm. Zeminy, kterými jsou převážně strmé břehy nádrže tvořeny, jsou převážně jíly až zahliněné štěrkopísky s převažujícím hlinitým podílem. Za těchto okolností je odolnost břehů proti abrazi i při nepřilíh silném větru malá. Vlivem abraze pak dochází k postupnému podemilání břehů nad úroveň ideální břehové čáry a vzniku sesuvů. U nádrže Otakar jsou tyto jevy poněkud mírnější. Důvodem je především to, že je zde oproti nádrži Barbora mnohem menší plocha, a tedy i rozběhová vzdálenost, výška a energie vln. Samotné situování nádrže Otakar v sevřeném hlubokém amfiteátru, který je pouze z menší části otevřen k jihu, je z hlediska břehové abraze velice příznivé. Naproti tomu nádrž Barbora je nepoměrně rozsáhlejší i otevřenější a je tak vystavena větrům prakticky ze všech směrů. Přitom byla dosud dostatečně účinnou ochranou proti abrazi opatřena jen nepodstatná část břehů, především na jižním okraji nádrže, kde jsou v současné době hlavní rekreační pláže. Destrukce břehových partií tak relativně rychle postoupila rozsáhlými sesuvy, a to zejména v západní části skrývkových svahů v prostoru pláže Natura. Rekreační hodnota nádrže Barbora se tak značně snižuje.

Z hlediska zajištění požadované kvality vod je problémem realizovaná přeložka potoka Bouřlivec, kterou je do nádrže Otakar přiváděna značně znečištěná voda. Je to dáno tím, že v horní části jsou do Bouřlivce zaústěny bez řádného předčištění splaškové vody z obce Mikulov a částečně i z obcí Mlýny, Hrob a Nové Verneřice. Přitom nádrž Otakar se rekreačně využívá (zejména pro sportovní rybářství). Podstatnější však je, že voda z nádrže Otakar přepadá do nádrže Barbora, která má vysloveně rekreační charakter.

Obě báňsky disponovaná jezera (a s nimi i další existující hydrické rekultivace) se prostřednictvím výše uvedených specifík stávají podstatným zdrojem informací. Bohužel však jejich samovolné, nekontrolované a nevidované plnění se dnes stalo velmi zásadním a nenapravitelným nedostatkem. Od chvíle, kdy se ve vazbě na změněné společenské a návazně i ekonomické podmínky začaly zpracovávat generely ukončení činnosti hnědouhelných lomů v Severočeské pánvi, je silně pociťován nedostatek údajů o možném průběhu zatápění zbytkových jam velkého rozsahu, a to jak z hlediska časového, tak i kvalitativního. Vodní nádrže teplické i mostecké oblasti jsou sice co do plochy i objemu nepoměrně menší než budoucí jezera, která pravděpodobně vzniknou ve všech zbytkových jamách velkolomů, nicméně princip je v zásadě týž. Při dostatku systematicky vedených a vyhodnocovaných údajů by bylo možno předvídat vývoj rozhodujících kvalitativních i kvantitativních parametrů v nově budovaných nádržích. Od roku 1994 je patrná snaha alespoň dočasně zkoumat kvalitativní ukazatele současné fáze vývojového procesu v Barboře. Děje se tak se zpožděním a z finančních důvodů omezeně.

Tab. 3 – Zatápění zbytkových jam – stav k 15. 4. 2000 (upraveno podle Choura 2001)

Název lomu	Zahájení napouštění	Plocha hladiny (ha)	Kóta hladiny (m n. m.)	Objem vody (mil. m ³)	Hloubka průměr (m)	Hloubka maximální (m)
Chabařovice	2001	225,0	145,3	35,0	15,6	23,3
Most – Ležáky	2006	322,5	199,0	72,3	22,4	59,0
Medard – Libík	2010	501,4	401,0	138,0	27,5	51,0
ČSA optimální varianta	2020	701,0	180,0	235,8	33,7	130,0
hluboká varianta	2020	1 259,0	230,0	760,0	60,4	150,0
Šverma – Hrabák 1	2030	342,0	195,0	35,6	10,4	37,0
(jedna zbytková jáma) 2	2050	390,1	215,0	73,6	18,8	40,0
Bílina	2037	1 145,0	200,0	645,0	56,0	170,0
DNT – Březno – Libouš	2038	640,0	277,0	110,4	17,3	52,0
Jiří – Družba	2038	1 322,3	394,0	514,9	40,6	93,0
Celkem zbytkové jámy		min. 3 876,9 max. 4 483,0		min. 1 787,1 max. 2 349,3		

3. Projektované hydrické rekultivace

Ve výhledu se v podkrušnohorských pánvích předpokládá realizace hydrické rekultivace v Chabařovicích, kde již bylo v r. 2001 pokusně zahájeno napouštění nejmenší budoucí nádrže ve zbytkové jámě stejnojmenného lomu, následovat by měla zbytková jáma lomu Ležáky (v r. 2006), lomu Medard – Libík v soko-lovském revíru (v r. 2010) a další podle termínů ukončování těžby (tab. 3).

U všech uvedených nádrží a v jejich okolí je předpokládáno mnohostranné využití, co ale má být vybudováno konkrétně, je dosud stanoveno pouze rámcově. Každá z nádrží bude velkou zásobárnou vody pro průmyslové účely, pro závlahy, není vyloučeno ani využití jako zdroje vody pitné. Mají plnit funkci sociálně ekonomickou, sportovní rekreaci, ekologickou, půjde o významné krajinně estetické prvky – to vše za předpokladu, že budou postupně vytvořeny optimální podmínky pro uvedené fungování. Ty by měly vyplynout z výsledků výzkumného projektu „Vodohospodářské řešení rekultivace a revitalizace Podkrušnohorské uhelné pánve“, vypracovaného Ministerstvem životního prostředí ČR v r.1998. Řídícím pracovištěm kolektivu řešitelů je Hydroprojekt, a.s.

Voda v nově zatopených zbytkových jamách se od u nás existujících toků a přirozených i umělých nádrží bude lišit především hloubkou a průtokem. Půjde o stagnující vodu, režimem se podstatně lišící od jezer, rybníků, přehrad i toků. Problémem zřejmě bude dostatek, ale především kvalita vody. Tu v počáteční fázi napouštění ovlivní výluhy ze zemin i z uhlí (při nedokonalé izolaci uhelné sloje), vzhledem k předpokládané hloubce se bude jak v průběhu roku (podle ročních období), tak v průběhu dní a nocí měnit teplotní stratifikace a koncentrace kyslíku ve vodě. Vlastní vývoj kvality vody v nádržích zbytkových jam bude ovlivňován v průběhu napouštění i po naplnění působením mnoha vnějších i vnitřních činitelů a jimi vyvolaných fyzikálních, chemických a biologických procesů (např. eutrofizace, acidifikace apod.). Plánované zdroje se většinou nevyznačují požadovanou kvalitou vody, a tak se většina projektů spoléhá na sanaci povodí. Veškeré prognózy vývoje

kvalitativních parametrů vody v nich se však opírají pouze o hypotézy, analogické příklady neexistují. To je varovné!

Základním předpokladem pro realizaci zatopení by mělo být vyuhlení prostoru a optimální vytvarování vlastní zbytkové jámy a jejího okolí v dostatečném předstihu před napouštěním. Na základě komplexního vyhodnocení alternativ je žádoucí s předstihem konkretizovat předpokládané využití nového prostoru, stanovit základní charakteristiky (kóta hladiny, průtočnost, způsob a rychlost napouštění, vyřešení dotace vody po napuštění, vypouštění přebytků atd.) i zajistit předpoklady pro optimální fungování nové nádrže (stabilita svahů, ochrana břehů před abrazií, omezení nežádoucích výluhů aj.). To vše zřejmě v definitivní podobě stanoveno není, zatím žádná instituce se problematikou komplexně nezabývá. Zrušením Generálního ředitelství SHD padla možnost celorevírní koordinace rekultivačních činností. Doly se organizačně transformovaly do tří samostatných podniků, uhelné společnosti i další organizace (R-Princip Most, s.r.o., Báňské projekty Teplice, VÚHU Most, Ecoconsult Pons) připravují samostatné projekty a každý z nich je posuzován zvlášť. Tržní prostředí plně liberalizuje i sféru rekultivací, což se v některých případech negativně promítá do kvality obtížně kontrolovatelných biologických prací (Štýs 2001). Oficiální dokument, zabývající se situací v krajském měřítku (v rámci územního plánu nového Ústeckého kraje) krajský úřad teprve připravuje (s termínem dokončení r. 2005?).

V rámci výše uvedeného výzkumného projektu je vytvářen model celého zájmového území severočeské hnědouhelné pánve. Z dosud získaných poznatků vyplývá, že hydrologický potenciál povodí řek Ohře a Bíliny umožňuje provést hydrickou rekultivaci. Napouštění a doplňování zbytkových jam vodou bude možné i při respektování požadavků na dodržování vodoprávně povolených dalších odběrů vody a zachování minimálních průtoků v říční síti. Stav průtoků Ohře a Bíliny zásadně ovlivňuje vybudovaná soustava vodních nádrží (především Jesenice, Skalka a Nechranice na Ohři, Přisečnice, Fláje, Jirkov a Janov v Krušných horách) a převody vody z povodí Ohře do povodí Bíliny. Předpokládá se, že plnění zbytkových jam vodou s využitím vybudovaných vodohospodářských soustav by umožnilo konkretizovat časový režim plnění, omezit nahodilosti, související s klimatickými výkyvy a jimi způsobenými proměnami srážkových a odtokových poměrů, příznivě ovlivňovat kvalitu vody pro plnění. Neznámou ovšem zatím zůstává cena takto využívané vody a stále chybí žádoucí komplexní vyhodnocení dopadů předpokládaných průvodních jevů.

Průzkum a vytváření modelových situací, souvisejících s hydrochemickými, hydrobiologickými a ichtyologickými ukazateli nové vodní nádrže se v podrobném měřítku soustřeďuje na prostor neúplně vytěženého lomu Chabařovice (nejmenšího z předpokládaných, napouštění zahájeno v r. 2001). Pozornost je věnována kvalitě vody ve zdrojových tocích a problematice možné nežádoucí eutrofizace, obecně vyvolávané zvýšeným přísunem živin do vodní nádrže. Jde především o sledování přísunu fosforu a dusíku, které jsou pro růst fytoplanktonu limitující. Dosavadní analýzy opakovaně odebíraných vzorků prokazují pozitivní vliv předzdrže Kateřina na kvalitu vody, výsledek ale nelze přeceňovat vzhledem k malé rozloze a kubatuře (plocha 37,5 ha, průměrná projektovaná hloubka 5,3 m).

3. 1 Lom Chabařovice

Lokalita bývalého Chabařovického hnědouhelného lomu (dále jen CHL) se nachází na západním okraji katastru krajského města Ústí nad Labem. Jeho

Tab. 4 – Etapy napouštění zbytkové jámy lomu Chabařovice

Přechodný stav		Konečný stav	
Max. úroveň hladiny	130 m n.m.	Max. úroveň hladiny	145,3 m n.m.
Plocha	117 ha	Plocha	252 ha
Objem akumulované vody	7,5 mil.m ³	Objem akumulované vody	35 mil. m ³
Max. hloubka	8,0 m	Max. hloubka	23,3 m
		Průměrná hloubka	15,6 m

Podle Ročenky ŽP, Ústí n. L. 2001

charakter (z části vytěžený lom s vysoce kvalitním hnědým uhlím, ukazatele obsahu síry a popelovin patří k nejpříznivějším v ČR) i poloha z něj učinily atraktivní, přesto však velice problémovou lokalitu. Zastavení těžby uhlí zde bylo stanoveno vládním usnesením č. 331/1991 k dubnu 1997. Přes spornou a často diskutovanou opodstatněnost tohoto kroku byl provoz zastaven již ke konci roku 1996. V roce 2001 bylo definitivně odstraněno z prostoru předpokládaného zatopení veškeré strojní a technické zařízení pro zásyp zbytkové jámy a provedena většina prací, majících zabezpečit její stabilitu. Hydrická rekultivace předpokládá zatopení zbytkové jámy lomu vodou na úroveň 145 m n. m. a vznik Chabařovického jezera o rozloze 225 – 252 ha. Vzhledem k tomu, že před zahájením napouštění nejsou dokončeny všechny práce (zejména kompletní opevnění břehové čáry na kótě 145,3 m n. m., ale i všech bočních svahů lomu, některé potřebné objekty jsou teprve ve stádiu projektové přípravy), byl schválen návrh rozdělit napouštění na 2 etapy (viz tab. 4).

Jelikož je území CHL považováno odborníky za jakousi zkušební lokalitu, je na jeho příkladu možné demonstrovat některé z problematických aspektů záměru tento prostor zatopit.

3. 2. Hydrická rekultivace

Zbytková jáma je nejmarkantnějším důkazem těžby na území CHL. Jde o prostor vzniklý vytěžením uhelné slaje a nadložních vrstev s převahou jílu. Sanace a následné využití tohoto prostoru je z celého projektu likvidace a rekultivace CHL nejrozporuplnější, přestože se jedná jen o malou část zájmového území. Nese sebou totiž řadu technických a hydrologických problémů, navíc varianty řešení využití zbytkové jámy jsou do jisté míry poznamenány i postoji zainteresovaných stran (provozovatel lomu, Magistrát města Ústí nad Labem a jiní).

Z možných alternativ (zasypání, zatopení, ponechání přirozenému vývoji) byla nakonec ve schvalovacím řízení vyhodnocena jako nevhodnější a nejlevnější hydrická rekultivace, v minulosti aplikovaná na několika jiných (ale podstatně menších) lokalitách. Přes níže uvedená negativní stanoviska ve zprávě EIA k dílčím krokům probíhá v současnosti realizace tohoto projektu. Zbytková jáma se začala napouštět 15. 6. 2001 požárním potrubím z prostoru vodní nádrže Kateřina, do které jsou svedeny 3 podkrušnohorské potoky (Zálužanský, Unčínský a Maršovský) a přítok z nádrže Modlany. Přeložky toků byly vybudovány pro odvod povrchové vody z lokality těžby v době zakládání lomu.

Úplné napouštění Chabařovického jezera je však časově velice vzdálené. Jestliže jedinou zdrojnicí má být voda z Krušných hor, bude napouštění na kótu 145 m n. m. trvat zhruba deset let.

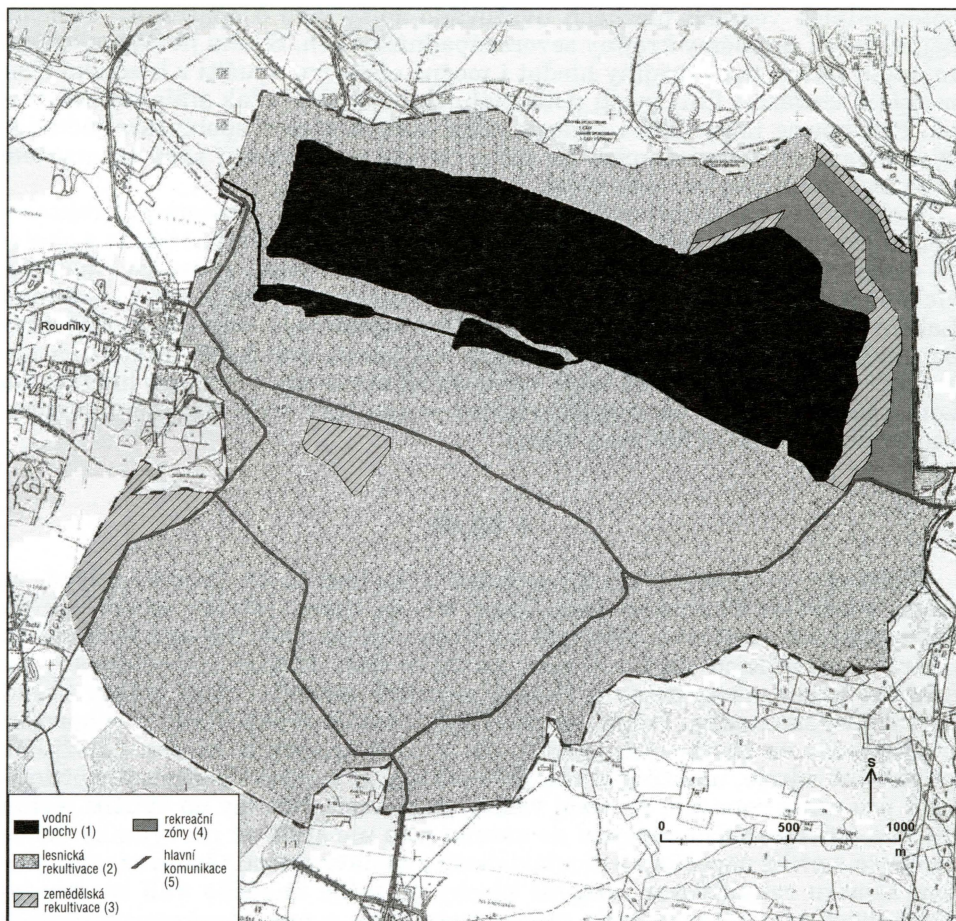
Na místě zbytkové jámy tedy vznikne v průběhu příštích deseti let jezero o objemu přibližně 35 mil. m³ vody, o ploše hladiny cca 225 ha a s průměrnou

hloubkou 15,6 m. Vedle problematiky dopadu této masy vody na klima, vegetaci a proporce využití krajiny v zázemí města je nutné řešit rovněž řadu finančně nákladných technických problémů a ekologických rizik. Ta vyplývají jednak ze specifčnosti tohoto ne zcela vyuhleného lomu nedaleko toxické skládky, jednak ze snahy aplikovat osvědčené rekultivační postupy na několikanásobně větší ploše, než doposud. Přitom možnosti využití takovýchto velkoplošných, hlubokých a tím pro českou krajinu netypických nádrží jsou značně omezené. Především vzhledem k potenciálním problémům spojeným s budoucí kvalitou vod je jejich využití sporné.

Uhelná sloj, která je největším vodním kolektorem oblasti, byla v minulosti prorubána řadou štol při těžbě uhlí hlubinným způsobem. Její propustnost je navíc sama o sobě velmi vysoká. Uhelná sloj konkávního tvaru fungující jako zdrojnice podzemní vody a jílové nadloží představovaly systém artéské pánve. Odstraněním nadloží a vytěžením části uhelného ložiska došlo k propojení zbytkové jámy lomu s okolním systémem podzemních vod. Jde především o nivu řeky Bíliny. Podzemní voda je zde na výškové kótě 150 m n.m. (dno zbytkové jámy lomu se nachází zhruba na úrovni 130 m n. m.). Proto bylo v minulosti nutné odčerpávat podzemní vodu z okolí lomu, jinak by totiž došlo k jeho zatopení na výškovou hladinu řeky Bíliny. Dodnes je proto v provozu několik čerpacích stanic. Celkem je z celého území čerpáno 3,4 – 3,7 mil. m³ ročně. Tuto skutečnost je nutné zmínit proto, že po ukončení čerpání hrozí zatopení veškerých jam, ploch a prohlubní nacházejících se pod zmíněnou hladinou řeky Bíliny (150 m n.m.). Jedná se nejen o vlastní zbytkovou jámu CHL a část vyuhleného lomu Petri, ale i o přilehlé obce Předlice a Trmice včetně Teplárny Trmice.

Nabízí se otázka, zda nelze tuto podzemní vodu využít při napouštění jezera. Nejen CHL, ale většina zamýšlených jezer se nachází v oblasti chudé na srážky, zato však bohatší na podzemní zdroje vody. I v případě, že by výstupem hladiny podzemních vod nebyly ohroženy zastavěné plochy, nebylo by možné realizovat tento postup. Vodám budoucího jezera totiž hrozí kontaminace těžkými kovy stařinových vod. Ty se nacházejí v dutinách a starých důlních štolách. Výstupem podzemních vod by došlo k průsaku těchto látek a zamoření vody napouštěné do zbytkové jámy CHL. Z tohoto důvodu bylo nutné provést utěsnění dna a stěn zbytkové jámy vrstvou těsnících jíílů 15 m nad strop uhelné sloje. Náklady spojené s touto částí projektu činí zhruba 1 300 mil. Kč (1993). U většiny ostatních lomů bude tento krok nutné rovněž realizovat. Náklady na jeho provedení však mohou být mnohem vyšší vzhledem k velikosti jednotlivých lomů. Odstranění nebezpečí zamoření je však jen částečné. Obsah těžkých kovů ve vodách Chabařovického jezera i tak patrně překročí platné legislativní normy. Přes spekulativnost těchto tvrzení se odborníci činitelé shodují na stabilizaci situace v horizontu desítek let. Pro zmírnění nepříznivého průsaku kontaminovaných vod budou budovány čistírny důlních vod nákladem 500 mil. Kč. To ovšem značně omezuje plány na rekreační či produkční funkce jezera (viz níže).

Vedle nebezpečí kontaminace těžkými kovy hrozí rovněž zarůstání relativně stojatých vod fytoplanktonem. Původní plán počítal s konečnou úrovní hladiny na kótě 153 m n.m. Tím by bylo možné nádrž gravitačně odvodňovat do řeky Bíliny, která je na úrovni 150 m n. m. (tedy o 3 m níže). Odstranilo by se tak riziko průniku vod řeky Bíliny do nádrže. Tato říční voda by mohla způsobit zatížení vodoteče živinami a proměnit ji v „hnijící močál“. Obsahuje totiž velké množství dusíku a fosforu. Proto je napouštění CHL i ostatních potenciálních jezer v Mostecké pánvi vodou z řek Bílina a Ohře problematické



Obr. 1 – Schéma rekultivace prostoru lomu Chabařovice. Upraveno podle: Komplexní revitalizace území dotčeného těžbou, PKÚ s.p., Most 1998.

a mnohde těžce realizovatelné. Opakem je ale “krušnohorská” voda z Centrální přeložky potoků a retenčních nádrží.

Isolace nádrže od silně eutrofizovaných vod řeky Bíliny však není zcela v souladu s realizovanou variantou. Ta počítá se stabilizací hladiny jezera na kótě 145 m n. m., tedy 5 m pod úroveň řeky. Tak by bylo možné využívat jezero jako protipovodňovou retenční nádrž. Není tedy zcela jasné, jakou kvalitu vody lze očekávat.

3. 3. Plány využití jezera

Využití této i dalších zatopených montánních depresí je velice spornou a zatím i na kompetentních místech nedostatečně diskutovanou záležitostí. Kromě výše zmíněných skutečností včetně faktu, že na zdaru tohoto projektu závisí více méně podoba krajiny celého Podkrušnohoří, se totiž nabízí otázka využití takovéto vodní masy.

Původní plány počítaly s projekty, jejichž realizace je dnes nemyslitelná (plavební kanály, jakýsi „český Balaton“ a podobně). V současnosti je o těchto

potenciálních vodních plochách uvažováno spíše jako o opatřeních řešících nejpálčivější problémy krajiny severozápadních Čech. Snaha jít dále a kromě zatopení těchto jizev krajiny hledat i možné efektivní využití z hlediska hospodaření člověka i funkčnosti potenciálních biotopů je však stále nedostatečná. Příčinou je mimo jiné i nedostatečná komunikace a spolupráce jednotlivých stran, zainteresovaných na těchto projektech (místní správa, majitelé pozemků, rekultivační společnosti, ministerstvo ŽP, ...).

V okolí nově vzniklých vodních ploch jsou plánovány prostory pro rekreační činnost. Jejich charakter a funkce však není zřejmá. Patrně půjde o chatové osady na březích. Obdobné je i předpokládané využití prostoru Chabařovického jezera. Stalo by se rekreačním a turistickým zázemím města Ústí nad Labem a v širším měřítku i Teplic a Bíliny s provozem vodních sportů a rybaření (pomineme-li nebezpečí zatížení vod jezera toxickými látkami či nebezpečí eutofizace). Jelikož bude napouštění zastaveno při výšce hladiny na kótě 145 m n. m., bude možné využívat jezero také coby regulační protipovodňovou retenční nádrž řeky Bíliny.

4. Závěr

Z dosud zveřejněných studií, projektů a realizovaných kroků vyplývá, že nejen v lokalitě Chabařovického lomu, ale na území většiny severočeských velkolomů má vzniknout nebyvalá a v Česku dosud ojedinělá soustava obřích nádrží, vyplňujících zbytkové jámy po těžbě uhlí. Přitom možné dopady na krajinu, okolní ekosystémy a životní prostředí širokého okolí nebyly dosud uspokojivě zkoumány. Pokud se splní optimistické předpoklady o vyhovující kvalitě vody ve zbytkových jamách, šlo by o strategickou zásobu důležitého přírodního zdroje, umožňující rozsáhlé rekreační využití i poskytující příležitosti pro vznik cenných, na vodu vázaných biotopů. Návrhy na využití těchto ploch a jejich funkční zapojení do zázemí jsou ale stále až na výjimky velice rámcové a příliš nepočítají s dlouhodobostí a nenávratností těchto zásahů. Kolem záměru rekultivovat rozsáhlé plochy po těžbě hnědého uhlí zatopením zbytkových jam zůstává stále mnoho nejasností a nezodpovězených otázek, ačkoliv s realizací již bylo započato. Diskuse vyvolávají možné klimatické vlivy obrovské plochy a zejména kubatury vody na poměrně malém území. Dříve existující Komořanské jezero na Mostecku mělo sice rozlohu asi 5 700 ha, ale bylo velmi mělké, rychle se zanášelo a v teplém klimatu přirozeně vysychalo, takže se postupně měnilo na bažiny a močály. Zaniklo pozdějším zámeřným odvodňováním přeměnou na kyselá až kvalitní louky a ještě později na ornou půdu. Pochybnosti vzbuzuje doba napouštění (až desítky let), hloubka, váha nadržené vody a jí vyvolané zatížení tektonicky postiženého podloží apod. Velmi rámcové jsou dosud představy o skutečně komplexním, racionálním využití krajiny v její nové, velmi dlouhodobé podobě. Nemůže jít pouze o obnovu fungujícího přírodního základu krajiny, důležitá je vazba na ekonomický subsystém území. Musí jít o systémové řešení s potlačením rizik a nejistot, také o potenciálu území a jeho konkrétním využití musí být jasno předem. Bez znalosti a zohlednění všech potenciálních rizik a pozitiv nelze samozřejmě tento plán jednoznačně odsoudit, ale ani nekriticky přijímat či dokonce realizovat.

Vznik severočeské soustavy obřích vodních nádrží, budovaných na základě pouhých předpokladů, se může stát stejně problémovým jako masová těžba hnědého uhlí ve druhé polovině minulého století. Pouze ekonomická rozvaha,

kalkulující s nejmenšími náklady v porovnání s ostatními alternativami, nesmí být pro definitivní řešení rozhodující.

Literatura:

- BLAŽKOVÁ, M. (2000): Těžba hnědého uhlí a její vliv na krajinu podkrušnohorské hnědouhelné pánve, *Acta Universitatis Purkynianae* 63, *Studia oecologica* 9, UJEP, Ústí n. L., s. 5-8.
- DIMITROVSKÝ, K. (1999) : Zemědělské, lesnické a hydričké rekultivace území ovlivněných báňskou činností. UZPI, Metodiky pro zemědělskou praxi, č. 14. Praha.
- HOLÝ, M. (2001) : Kam se ubírá příběh destrukce těžbou v krajině. In : Sborník příspěvků z konference „Tvář naší země“, 6, s. 96-105. Česká komora architektů, Praha.
- CHOUR, V. (2001): Vodohospodářské řešení rekultivace a revitalizace Podkrušnohorské uhelné pánve, EKO, XII, č. 2, s. 10-15.
- CHOUR, V. (2001): Sanace velkých zbytkových důlních jam v Německu, EKO, XII, č. 3, s. 16-23.
- KOLEKTIV (1996): Inženýrskogeologický průzkum sesuvných území prostoru nádrží Otakar a Barbora, M.S. Vodohospodářské projekty Teplice, nestr.
- Komplexní revitalizace území dotčeného těžbou, PKÚ s.p., Most 1998, nestr.
- Obecně závazná vyhláška č. 45/1996 o závazných částech územního plánu statutárního města Ústí nad Labem, Magistrát města Ústí nad Labem, Ústí n. L., nestr.
- PAVELKOVÁ, J. (2001): Severní Čechy a vývoj jejich krajiny. In. *Recentní a fosilní ekosystémy*. Sborník prací, sv. 3, PF UK Praha, s. 41-53.
- ŘÍHA, M. (2001) : Zkáza severních Čech blízká nedělitelnosti. In : Sborník příspěvků z konference „Tvář naší země“, 6, s. 8-12. Česká komora architektů, Praha.
- SOCHOCKÝ, S. (1998): Těžní kola se zastavují (bude Palivový kombinát na uhelném ložisku poslední?), PKÚ, Ústí n/L, 49 s.
- STIEBITZ, J., STEJSKAL, V. (2001): Zkušenosti s tvorbou a užitím finančních rezerv na zahlazování následků těžby na krajině po povrchovém dobývání hnědého uhlí. In : Sborník z mezinárodní konference „50 let sanace a rekultivace krajiny po těžbě uhlí“. Teplice, 8 s.
- SVOBODA, I. (2000): Rekultivace po těžbě uhlí povrchovým způsobem, IUAPPA, Praha, s. 29-32.
- ŠÍPEK, V. (1996): Dodatek č. 5 k technickému projektu likvidace lomu Chabařovice I., PKÚ, Ústí n/L, nestr.
- ŠTÝS, S. a kol. (1981): Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin, SNTL, Praha, 678 s.
- ŠTÝS, S. (2000) : Proměny měsíční krajiny v srdci Evropy. Ecoconsult Pons, Most. Neustránkováno.
- ŠTÝS, S. (2001) : Proměny krajiny severočeské hnědouhelné pánve. In : Sborník příspěvků z konference „Tvář naší země“, 5, Praha, s. 145-152.
- ŠVARC, K. (1993): Projekt likvidace lomu Chabařovice I dle osnovy Ministerstva průmyslu a obchodu ČR, PKÚ, Ústí n/L, nestr.
- VIKOVÁ, I. (2001): Vodní plochy okresu Teplice. Diplomová práce, katedra geografie, PF UJEP, Ústí nad Labem, 62 s.
- VRÁBLÍKOVÁ, J., VRÁBLÍK, P. (2000): Rekultivace území po těžbě. *Acta Universitatis Purkynianae, Studia oecologica* 9, UJEP, Ústí n. L., s. 9-12.
- VRÁBLÍKOVÁ, J., DVOŘÁK, P. (2000): Lze využít oblasti Severních Čech k rekreaci?, *Životné prostredie*, XXXV, č. 5/2000, s. 257-260.
- VRÁBLÍKOVÁ, J. a kol. (2001) : Revitalizace antropogenně postiženého území. Zpráva pro projekt 0716/G5 FRVŠ. Fakulta ŽP UJEP, Ústí n. L.
- Ročenka životního prostředí Ústí n.L. 2001. Magistrát města Ústí n. L., informační středisko pro ŽP. Ústí n. L. 2002, 60 s.

HYDRO-RECLAMATION AS AN ELEMENT OF LAND REGENERATION IN THE PODKRUŠNOHOŘÍ REGION

The side effect of long-term brown-coal mining and of the subsequent formation of a typical mining and industrial area in the brown-coal field below the Ore Mountains is a massive devastation of the whole area. In the 1980s, 100 million tons of brown coal were annually mined there. In the last years of the 20th century, the efforts to improve this unfavourable state were growing. The Czech Government approved among others a mining reduction plan, which will be completed in the early 2030's. The area is being gradually reclaimed and revitalized. The reclamation project has evolved from the original extensive concept, which was actually designed only to green the waste heaps, via agricultural, forest, and hydro reclamation, to the current concept, which attempts to achieve a certain arrangement of large territorial units in view to unite the reclaimed areas in a harmonic way, with respect of environmental principles and taking into account social and economic issues. Essential elements to be reclaimed are residual open pits; there will be eight of them after the end of mining. Some of them are larger than 1000 ha, the maximum depth reaching 170 m. The possible solutions include flooding, covering with stripped material, or letting the area evolve naturally. Each of the mentioned alternatives has its pros and cons. Flooding is the most convenient solution in terms of economy and environment; problematic are however the quantity and the quality of water. Enormous quantities of material would be needed to cover the pits (it would be necessary to dig up and to transport waste heaps that have already been reclaimed). The last alternative is acceptable in the environmental perspective; however, the territory would not be exploitable, and a constant siphoning of water from the hollows would be necessary. Having considered all the circumstances in the territory and taking into account the experience of foreign experts (Germany), the flooding alternative was found to be feasible; it will be nevertheless necessary to resolve many problems in advance. Hydro-reclamation in Central Germany and in Lusatia, where the project of flooding of 49 residual pits (25.000 ha, 4.500 m³ of water) is being implemented, can serve as a comparison. Regardless of the similarity in the hydrological technique, there are many essential differences – economic potential of both is different, and geologic and hydro-geologic conditions are not similar. Residual pits were flooded already earlier in Germany; there are examples of re-colonization of areas in the country (e.g. the village of Dreiskau-Muckern – restored houses, roads and village infrastructure). In the Czech Republic, only 300 ha of former small pits have been flooded. Thus, methods to achieve a successful solution of the reclamation of the area are more or less being searched for rather than projected in advance (in the Teplice region, there are five residual pits that have been flooded spontaneously). The existing flooded residual pits (Otakar, Barbora), which are used as recreation centres, are an important information source – it was unfortunately a basic and irreversible mistake to let them be flooded spontaneously, without any control and records.

An overview of flooding of the residual pits can be found in Table 2. All ponds and their surroundings are expected to be exploited in a multifunctional way. They will be significant landscape elements. Lack of water and the quality of water that will be used for flooding have been dealt with in the research project called "Hydrological solution to the reclamation and revitalisation of the Ore-Mountains coal basin" since 1998. The information that has been obtained so far makes it clear that the hydrologic potential of the Ohře and Bílina River Basin is sufficient. The exploration and evaluation of model situations are concentrated on the area of the Chabařovice pit (flooding started in 2001), which has not been extracted completely. The redevelopment and residual pit layout project has been so far limited only to the problems of usable water. The ideas of a really complex and rational exploitation of the country in its future long-term shape are very general.

Fig. 1 – Plan of the Chabařovice quarry recultivation. Modified according to: Komplexní revitalizace území dotčeného těžbou (Complex revitalization of the area damaged by mining), PKÚ s.p., Most 1998. 1 – water areas, 2 – forest recultivation 3 – agricultural recultivation, 4 – recreation areas, 5 – main roads.

(Pracoviště autorů: katedra geografie Pedagogické fakulty Univerzity J. E. Purkyně, České mládeže 8, 400 96 Ústí nad Labem.)

Do redakce došlo 7. 5. 2002