

Environmentální zátěže v Podkrušnohoří – stav a možnosti jejich snižování

Vráblíková, J., Vráblík, P.: The Environmental Loads of the Podkrusnohori Region – Conditions and Possibilities of their Reduction. Životné prostredie, 2012, 46, 2, p. 69 – 75.

The authors are concerned at the main environmental loads in the Podkrusnohori Region at the present article. These are especially brown coal mining, its electrical processing and its consequences on the landscape and air pollution which dominated in the second half of the 20th century. The intensity of these stresses and negative consequences has decreased after 1990 due to the numbers of proceedings, particularly of legislative character.

Furthermore they characterize the service area (area of Chomutov, Most, Teplice and Usti nad Labem) on the strength of demographic, social-economic and natural conditions. Furthermore a lot of conclusions on the specifics of the North Bohemian brown coal basin were made, which are concerned as the main factors of environmental disturbance. The biggest problem of the Podkrusnohori Region is a brown coal mining which causes the most of the environmental loads here. The other problem is air pollution. Although its quality gets much better after the year 2000, it is not still as good as in other regions of the Czech Republic. Nevertheless the environmental loads is so high and the factor of environmental quality is substandard nowadays, that is why this service area, together with Ostrava Region, falls into the most affected ones from the environmental point of view.

This paper culminates in the formulations of theoretical and methodological foundations of the reclamation of disturbed area. Reclamation processes are nowadays the next form of landscape recovery which takes up the reclamation.

Key words: Podkrusnohori Region, environmental load, mining activity, exhaust-emission levels, landscape recovery, reclamation, revitalization

Zájmová oblast je situována do okresů Chomutov, Most, Teplice a Ústí nad Labem, která je téměř 150 let významně ovlivňována intenzivní důlní a průmyslovou činností. Zátěž krajiny se pod vlivem těžebních a energeticko-industriálních aktivit postupně zvyšovala. Podkrušnohorská pánevní krajina byla od 60. let 20. století vědomě obětována zájmům stoupající těžby hnědého uhlí, jehož spalování se stalo základním energetickým zdrojem materiálů a energeticky náročné české ekonomiky. V důsledku těžby uhlí za více jak 50 let zde bylo zlikvidováno 116 obcí či jejich částí včetně historické části města Most. Přitom bylo přestěhováno na 90 000 lidí. Koncem 80. let 20. století patřila jako součást „černého trojúhelníku“, spolu se Slezskem a Saskem, k nejméně devastovaným oblastem ve střední Evropě.

Území 4 okresů zaujímá rozlohu 2 276 km² a žije zde 495 000 obyvatel, což je téměř 60 % obyvatelstva Ústeckého kraje. V současnosti je zde hustota osídlení 218 obyvatel na km² a výrazně převyšuje průměr kraje (157) i ČR (134). Vyskytují se zde katastrální území měst, kde hustota obyvatel dosahuje výrazně vyšších hodnot, např. Chomutov, kde na 1 km² žije 1 702 obyvatel. V Podkrušnohoří se nachází 127 obcí a 26 měst. Městský prostor představuje rozlohu 81 955 ha a žije zde 424 693 obyvatel. Průměrná hustota je dosahována 518 obyvatel na 1 km². Naproti tomu venkovský prostor představuje podíl 64 % z území a žije zde 47 obyvatel na 1 km², což je pouze 14 % obyvatel ze sledované oblasti. Jde o oblast s vysokou hustotou obyvatelstva koncentrovaného do měst. Oblast je typickým průmys-

lovým regionem s vysokou koncentrací energetického a chemického průmyslu, s těžbou hnědého uhlí velkomovými způsoby.

Sociálně-ekonomické poměry

Státem, po roce 1945, prosazovaná industrializace podkrušnohorské oblasti se promítla prioritním rozvojem těžby uhlí, chemického a těžkého průmyslu, následně pak energetického průmyslu na bázi spalování uhlí. V 60. letech se začala realizovat koncepce rozvoje severních Čech jako palivoenergetické a petrochemické základny republiky. V rámci ní byly vybudovány v oblasti a jejím nejbližším okolí kapacity tepelných elektráren (Tušimice I, II, Ledvice, Počeradý, Pruněřov I, II) o celkovém výkonu přes 5 000 MW. Adekvátně tomu rostla těžba uhlí, zajišťovaná dnes již z 99 % povrchovými lomy. Z poválečných cca 16 mil. tun překročila počátkem 80. let 20. století hranici 70 mil. a vrcholu 74,6 mil. tun dosáhla v roce 1984. V následujících letech těžba uhlí stagnovala či mírně klesala a tento pokles se urychlil po roce 1989. V oblasti se nyní těží 80 % (45 Mt za rok) hnědého uhlí v ČR a je zde soustředěno cca 40 % instalovaného výkonu elektrárenské kapacity ČR na bázi tuhých fosilních paliv, na jejichž palivové bázi se podílí hnědé uhlí z cca 85 %.

Přírodní podmínky

Geologická stavba modelového území je velmi rozmanitá. Na území se nacházejí bohatá ložiska nerostných surovin. Mostecká pánev je vyplněna třetihorními a čtvrtohorními sedimenty, v nichž se nachází i sloj hnědého uhlí. České středohoří a Doupovské hory tvoří třetihorní vulkanity (čedič, znělec, pyroklastika). Významná je i těžba kameniva, převážně pro stavební účely, v oblastech Českého středohoří, méně v Krušných horách.

Klimatické poměry v oblasti určuje její poloha v mírném vlhkém kontinentálním pásu, kde převládá západní proudění vzduchu. Celoročně se zde projevuje cyklonální činnost. Poloha na styku vlivu oceánu od západu a kontinentu od východu má za následek značnou variabilitu počasí. Vedle této skutečnosti má na podnebí vliv i členitý reliéf a antropogenní činnost. Podle Atlasu podnebí Česka (2007) patří Podkrušnohoří převážně do teplé oblasti W2, úhrn srážek ve vegetačním období je 350 – 400 mm.

Hydrologické poměry: Zájmová oblast náleží do povodí řeky Labe a je vodohospodářsky spravována s. p. Povodí Ohře a Povodí Labe. Pánev je málo vodná (3 – 6 l.s⁻¹.km²) s malou až velmi malou retenční schopností. Hydrografická síť je zde silně poznamenána antropogenní činností. Nejvýznamnějším tokem protékajícím ve sledovaném území je řeka Labe. Dalším

významným tokem Chomutovsko-ústecké oblasti je řeka Ohře. Řeka Bílina dostala sice svůj název podle čisté bílé vody, dnes je jednou z nejméně znečištěných řek ČR. Délka jejího toku je 84 km a průměrný průtok u ústí do Labe je přibližně 5,5 m³.s⁻¹.

Další vodní plochy jsou reprezentovány rybníky a vodními nádržemi. Nachází se zde řada sníženin vzniklých po hlubinné těžbě (pinky) nebo zatopené povrchové lomy (po těžbě uhlí). Podzemní voda v pánevních oblastech řešeného území je často silně ovlivněná důlní činností. Těžba uhlí v regionu ovlivnila vodní režim v krajině, docházelo zde k překladu koryt vodních toků (např. řeka Bílina je mezi Chomutovem a Mostem vedena potrubím uměle vytvořeným koridorem). Byl narušen charakter koryta, které bude v budoucnu vhodné revitalizovat. Hydrologické rekultivace těžebních prostor (např. jezera Most a Chabařovice) obohatí vodní složku krajiny v pánevní oblasti.

Půdní poměry na území zájmové oblasti jsou velmi rozdílné. Je to díky geologickému základu, reliéfu, klimatickým podmínkám a významné antropogenní činnosti. Mapa půdních typů dokumentuje velkou heterogenost půdních poměrů. V oblasti se vyskytují kambizemě, kryptopodzoly, podzoly i organozemě. Významné je zastoupení antropogenních půd vyskytujících se zejména v důsledku těžby uhlí a následných rekultivací.

Hlavní faktory environmentální zátěže

Zásoby hnědého uhlí ve sledované oblasti, které se zde zhruba od roku 1850 těží, podmínily v regionu růst výroby elektřiny, chemického průmyslu a zpracování kovů. Povrchová těžba hnědého uhlí, od svého počátku až po dnešní dny, zasáhla plochu cca 250 km² a kulminovala v 80. letech objemem více než 70 Mt za rok. Těžba ovlivňuje krajinu i záboru půdy, antropogenními změnami georeliéfu, vzniku hald, výsypek.

S těžbou je od 50. let 20. století spojena i obnova krajiny, rekultivace s následnou revitalizací. V důsledku těžby dochází k devastaci půdy (zejména orniční a podorniční vrstvy), k zvýšení zastoupení půd v kategorii ostatní plochy (kam se řadí i rekultivované plochy), k zhoršování kvality zemědělských půd apod.

Mechanismus znečišťování ovzduší v Podkrušnohoří těsně souvisí s průmyslovou výrobou, dolováním, dopravou a lokálními zdroji, ale také s rozptylovými podmínkami území. Orografie se významně podílí na podnebí a počasí Krušných hor a Podkrušnohoří a spoluúčastní se na špatných rozptylových podmínkách. Významně se uplatňují tzv. inverze. K špatným rozptylovým podmínkám přispívá také průmyslová výroba, ale i těžba, co negativně ovlivňuje mikroklima a kvalitu ovzduší v daném území. V důsledku imisní

zátěže došlo k zhoršení stavu lesních porostů v Krušných horách.

Účinná opatření sledovaná významným snížením emisí oxidu siřičitého po realizaci odsíření způsobila viditelné zlepšení vývoje kvality ovzduší v emisích oxidu siřičitého a tuhých znečišťujících látek. Opatření byla realizována k roku 1998. Je nutno konstatovat, že emise oxidů dusíku ze stacionárních zdrojů se dramaticky na území Severočeské hnědouhelní pánvi nesnížily. Stacionární zdroje vesměs nejsou vybaveny speciálním katalytickým odloučením oxidů dusíku. Významné snížení emisí tuhých znečišťujících látek snížilo zátěž ovzduší částicemi, obsahujícími persistentní polutanty – kovy a polycyklické aromatické uhlovodíky.

Údaje Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMU) o měrných emisích oxidu siřičitého dokumentují vysokou zátěž v Podkrušnohoří ve srovnání s ostatními regiony v ČR (Rychlíková, 2010). Uvedené výsledky z ČHMU dokumentují sice výrazné zlepšení stavu v nejvíce postižených okresech, ale ve srovnání s ostatními okresy v ČR je prokázána stále nadprůměrná zátěž.

Environmentální kvalita území

Minulá i současná těžba hnědého uhlí je jednou z hlavních environmentálních zátěží co do rozsahu ve sledovaném území. Zastoupení kategorie „těžební krajina“ je v pánevních okresech Chomutov, Most, Teplice a Ústí nad Labem významné (cca 250 km²).

Naznačená koncentrace výrobních aktivit vede k enormní emisní i imisní zátěži krajiny a spolu s těžbou se podílí na nízkém komparačním hodnocení faktoru environmentální kvality území v rámci ČR. Zájmová oblast byla zařazena podle environmentální kvality jako podprůměrná a Teplice, Bílina a Most s faktorem kvality území jako silně podprůměrná (Viturka a kol., 2010).

Koncepce ekologické obnovy území po těžbě hnědého uhlí

Hlavním problémem v Podkrušnohoří je problematika zátěže prostředí způsobená antropogenní činností. K narušení původních vlastností dochází zejména těžbou nerostných surovin, rozvojem průmyslu a rozvojem urbánního prostoru. K odstranění výše uvedených deterioračních vlivů by měl následovat soubor opatření, který by přispěl k obnově produktivity a funkčnosti krajiny, tj. rekultivaci a následně i revitalizaci a resocializaci území.

Ekologická obnova je proces, jak napomáhat oživení ekosystému, který byl znehodnocen, poško-

zen nebo zničen. Jde o aktivitu, která zahajuje nebo urychluje oživení ekosystému a respektuje jeho zdraví (funkční procesy), integritu (složení druhů a struktura komunity) a udržitelnost (odolnost vůči poruchám a pružnost). Obnova zajišťuje biotickou podporu z fyzikálního prostředí, vhodné toky, výměny organismů a látek s okolní krajinou a znovuzřízení kulturních interakcí, na nichž závisí integrita některých ekosystémů.

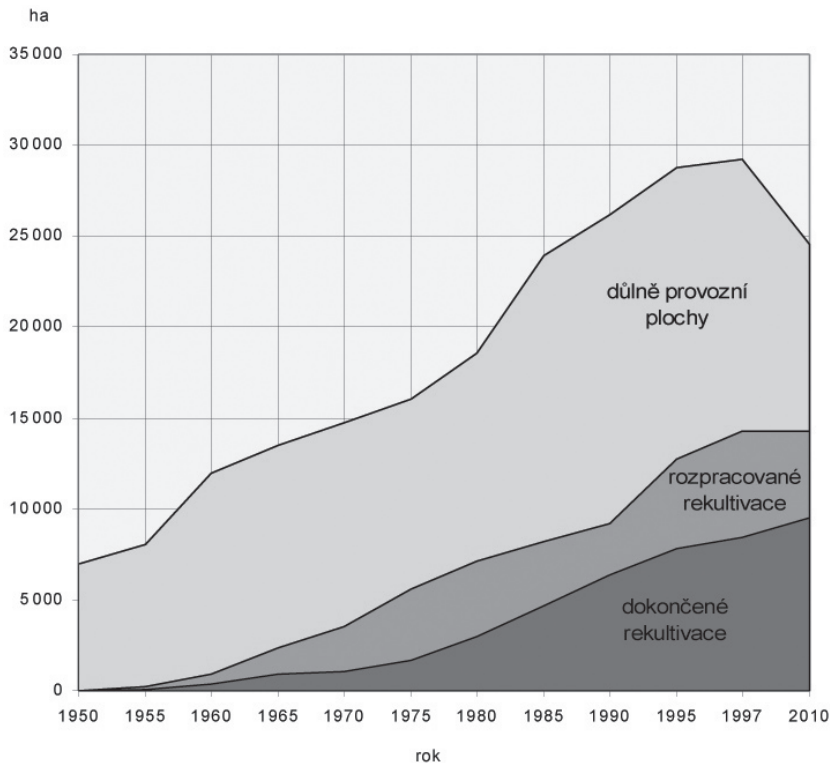
Obnova se pokouší vrátit ekosystém do jeho původní historické trajektorie, tj. do stavu, který připomíná původní stav nebo stav, o němž se lze domnívat, že by se přirozeně rozvinul v mezích historických trajektorií. Obnovený ekosystém se nutně nemusí oživit v původním stavu, neboť současná omezení a podmínky mohou ovlivnit jeho vývoj podél jiné trajektorie. Při formulaci metod obnovy krajiny je nutné vycházet z teoretických základů jako jsou:

- biologické principy ochrany přírody (*conservation biology*),
- stresová ekologie (*stress ecology*),
- krajinná ekologie (*landscape ecology*),
- biologické principy revitalizačních opatření (*restoration ecology*),
- biodiagnostika.

Rekultivace území v Podkrušnohoří

Základní způsoby rekultivace jsou: zemědělské, lesnické, hydrologické a ostatní. V rámci zemědělských rekultivací se jedná o ornou půdu, trvalé travní porosty, ovocné sady a vinice. Lesnické rekultivace jsou převážně lesy účelové s polyfunkční orientací. Hydrologické rekultivace jsou realizovány jako rybníky nebo polyfunkční vodní nádrže ve zbytkových lomech, s doplňkem mokřadů a obnovy vodních toků. V rámci kategorie ostatní rekultivace se vyskytují plochy pro podnikatelské aktivity, kulturní a osvětové plochy, ostatní komunikace (místní, účelové a parkovací plochy). Jedná se dále o hřiště, sportoviště, parky, zahrádkářské osady, upravené plochy pro nejrůznější výstavbu.

Rekultivační cyklus je zahajován již důlně technickou etapou, kdy jsou vytvářeny vhodné podmínky pro následnou rekultivaci. Po převzetí pozemku do procesu rekultivace následuje technická část rekultivačního cyklu (terénní úpravy, navážky úrodných zemin, základní půdní meliorace, podle potřeby i hydromeliorace, výstavba účelových komunikací, protierozní a stabilizační opatření). Během biotechnické části rekultivačního cyklu následují účelové soustavy agrotechnických opatření a v lesnickém případě celý proces založení lesní kultury (příprava půdy, výsadba, péstební péče o založené kultury a ochrana).



Obr. 1. Bilance těžbou dotčených ploch v Severočeské hnědouhelné pánve k 31. 12. 2010. Zdroj: Štýs (2011)

Následující obrázky seznamují s výsledky rekultivací za období 1950 – 2010 a s prognózou dalšího vývoje do doby pravděpodobného ukončení těžby a rekultivací (při respektování platných územních limitů těžby). Je zpracována bilance ploch dotčených těžbou za celé období 1950 – 2010 (obr. 1). V současném období je v rekultivačním procesu území o rozloze vyšší než 5 661 ha, z toho připadá 2 458,7 ha (43 %) na lesnické rekultivace a další v pořadí jsou ostatní rekultivace 1 710 ha (30 %) (obr. 2).

Největší podíl dokončených rekultivací za období 1950 – 2010 představuje lesnická rekultivace 5 035 ha (50 %). Další v pořadí jsou zemědělské rekultivace, které byly dokončeny na 2 500 ha (25 %). Nejmenší podíl zatím představují hydrologické rekultivace (259 ha – 3 %), které se budou postupně rozšiřovat především zaplavitelými zbytkových jam povrchových lomů. Významný rozvoj v posledních letech představuje forma ostatních rekultivací (22 %) (obr. 2, Štýs, 2011). Z uvedených přehledů vypracovaných v kategoriích až dosud dokončených rekultivací, v současnosti rozpracovaných rekultivací a navíc s perspektivou celkového rozsahu rekultivační obnovy v Severočeské hnědouhelné pánvi v časovém hori-

zontu po ukončení těžby, vyplývá (Vráblíková a kol., 2011):

- Až dosud byla věnována největší pozornost lesnickým rekultivacím, neboť lesní ekosystémy vykazují nejvyšší hodnoty ekologické stability a mají i nejvýrazněji kladný vliv na charakter a účinnost životního prostředí. Dle prognóz tomu tak bude i v budoucnu.
- Díky vhodnému klimatu, možnosti závlah a značné dostupnosti zachráněných ornických zemí je v úměrném rozsahu uplatňována i zemědělská rekultivace. Výživa obyvatel je a bude stát v popředí zájmu státních strategií. Zemědělská půda je nejen důležitou složkou životního prostředí, ale i základním prostředkem výroby potravin.
- Vodohospodářské formy rekultivace zatím, vzhledem ke značné rozpracovanosti jednotlivých hnědouhelných lomů, nedosahují výraznějšího zastoupení. Úměrně s douhlováním dobývacích prostorů se však bude jejich podíl, díky možnostem využití zbytkových lomů, zvyšovat. Tato rekultivační koncepce vychází z nezastupitelných funkcí vody, jakožto složky ekologických, sociálních i ekonomických struktur.
- Poměrně vysoké zastoupení způsobí rekultivace řazené do kategorie „ostatní“ vyplývá především z faktu, že zájmová oblast je významně urbanizována, kde 80 % obyvatel žije ve městech nad 10 000 obyvatel. Tato skutečnost stimuluje nutnost rekultivace v okolí sídel řešit účelnou tvorbou příměstského a volnočasově atraktivního životního prostředí.
- Celková strategie rekultivační obnovy podkrušnohorské krajiny dlouhodobě vychází z reálných možností v této oblasti vytvořit podmínky pro to, aby se v post-těžebním období stala krajina hodnotnou rekreační oblastí, vybavenou nejen volnočasově, ale i nerušícími a ekologicky ušlechtilými výrobními kapacitami.

Zásady revitalizace krajiny v Podkrušnohoří

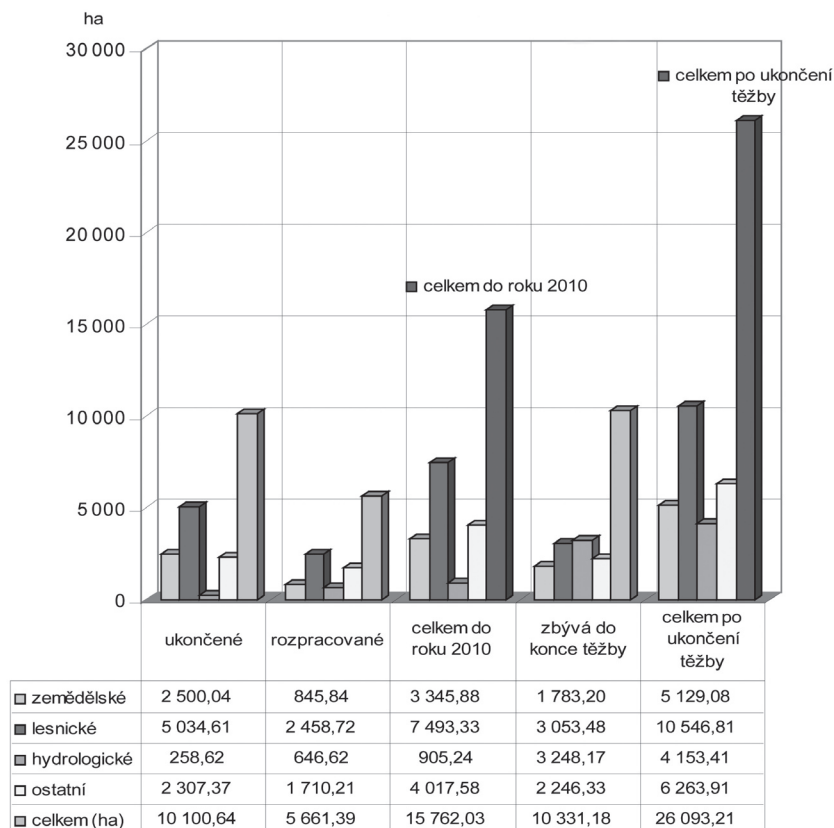
Pro každou konkrétní lokalitu je třeba stanovit, jak nově vzniklá krajina bude posouvána směrem ke

klimaxu za účelem minimalizace energetické dotace a udržitelnosti. Řešení konkrétní lokality je třeba podřídit komplexnímu začlenění do okolní krajiny. Veškeré environmentální problémy, vztahy jednotlivých složek, je třeba řešit komplexně. Konkrétní lokalita by měla být schopna samostatně plnit ekologické funkce. Navržená revitalizační opatření musí být proveditelná a jejich následky musí být společensky akceptovatelné. Základní zásady revitalizace krajiny lze shrnout do následujících bodů (Vráblíková a kol., 2011):

- Posunout současný stav krajiny (při zachování potřebné produkční schopnosti) směrem po vývojové ose ke klimaxu (aby byla minimalizována pravidelná energetická dotace nutná pro udržení navrženého stavu).
- Snažit se o komplexní přístup – v návrhu je třeba uvažovat pokud možno se všemi podstatnými částmi krajinného systému (včetně jejich další údržby).
- Revitalizační opatření je třeba provádět na co největší ploše v „uzavřené oblasti“ (např. povodí či subpovodí).
- Navržená opatření musí být proveditelná a jejich následky musí být společensky akceptovatelné.

Jedním z nástrojů komplexní revitalizace území je ekosystémový management v rámci trvale udržitelného rozvoje. Je zaměřen na sledování bioty ve vazbě na aktivity člověka, hodnocení a zachování jednotlivých druhů společenstev a ekosystémů a vývoj mezioborových přístupů k ochraně biodiverzity, které vycházejí z budoucího zaměření území. Úspěšnost revitalizace lze mimo jiné hodnotit pomocí monitorování rozvoje rostlinných a živočišných společenstev.

Revitalizace území v Podkrušnohoří jako celku by měla vycházet z revitalizace hospodářského a sociálního rozvoje. Na tu by měla navazovat revitalizace environmentální vedoucí ke zlepšení stavu životního prostředí jako celku (obr. 3). Vlastní postup revitalizace krajiny vychází z obrázku 4. Rozhodujícím zaměřením revitalizace krajiny je územní plán, za využití souhrnného plánu sanací a rekultivací včetně aktualizace generelu rekultivací. Rekultivace území po těžbě předchází zpracování jednotlivých dílčích revitalizačních projektů. Po



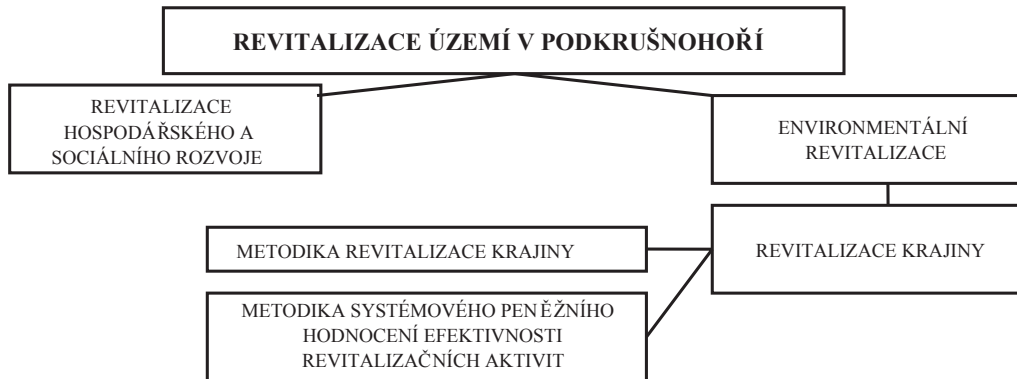
Obr. 2. Rekultivace Severočeské hnědouhelné pánve k 31. 12. 2010. Zdroj: Štýs (2011)

rekultivaci území po těžbě následují vlastní revitalizace a konečným cílem by měla být resocializace území zaměřená na jeho využití jak z hlediska ekonomického, tj. pro produkci, tak i s ohledem na životní prostředí rozšířit mimoprodukční funkce v krajině. Konečnou fází by měla být resocializace území s cílem navrácení člověka do obnovené krajiny.

Postup revitalizace je znázorněn na obr. 5, kde je uvedena vlastní metodika revitalizačního projektu. Metodika revitalizace krajiny v Podkrušnohoří byla certifikována Ústavem územního rozvoje v Brně, která byla vypracována v rámci výzkumného projektu WD – 44 – 07 – 1 a je v současnosti ověřována v praxi (Vráblíková, Vráblík, 2010).

* * *

Cílem příspěvku bylo seznámení s problematikou hlavních environmentálních zátěží v podkrušnohorské krajině. Jednalo se o znečištěné ovzduší a těžbu hnědého uhlí. Do roku 1990 tyto dvě environmentální zátěže



Obr. 3. Revitalizace území v Podkrušnohoří

(těžba a průmysl) dominovaly v Severních Čechách a zejména v zájmové oblasti. Lze konstatovat, že kvalita ovzduší se výrazně zlepšila, přesto je zájmová oblast stále nadprůměrně zatížená. Problematika obnovy úze-

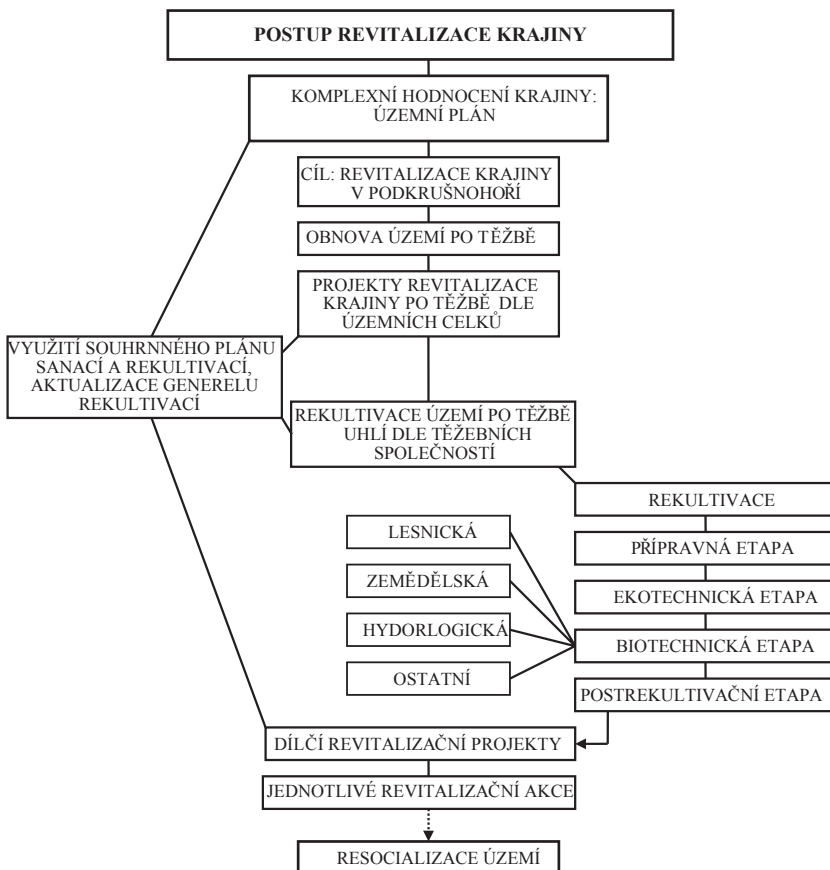
mí po těžbě hnědého uhlí dosahuje díky legislativním opatřením, zejména zákonu č. 334/92 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu, zákonu č. 44/1988 Sb. o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon)

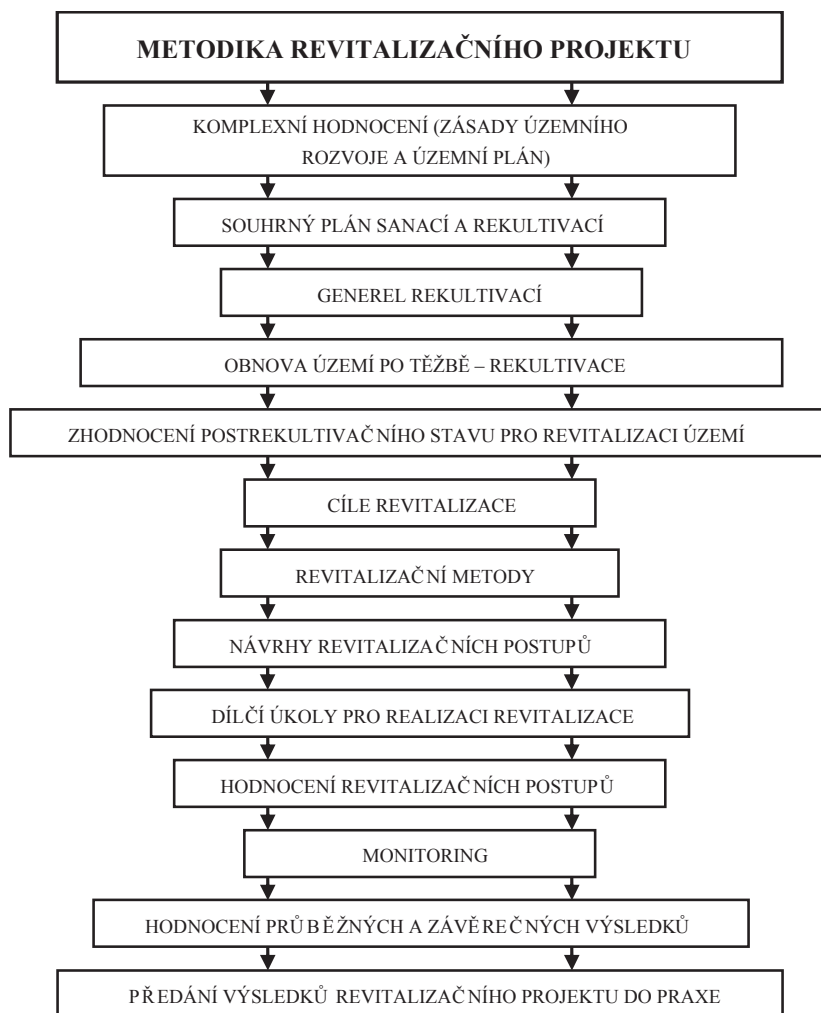
a zákonu č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu, zlepšení funkcí krajiny. K řešení ekologických škod přispěla realizace usnesení vlády ČR č. 50/2002. Při optimalizaci způsobů obnovy je nutno uvažovat s:

- přírodním charakterem devastované krajiny a jejího okolí,
- charakterem těžby a devastace, která původní ráz krajiny mění,
- souborem sociálně-ekonomických podmínek, hlavně intenzitou mimotěžební industrializace a urbanizace krajiny, lidnatostí, výměrou a strukturou zemědělského a lesního půdního fondu,
- možnostmi ekonomického využití území před rekultivací a po ukončení rekultivačního procesu.

Problematika obnovy krajiny po těžbě je multidisciplinární záležitostí. Měla by vycházet z krajino- tvorné koncepce cílového využití území a to tak, aby bylo zajištěno naplnění základních funkcí krajiny, tj.: ekologická vyváženost, zdravotně hygienická nezávadnost, efektivní i potenciální produkční schopnost a estetická působivost a rekreační účinnost.

Obr. 4. Revitalizace krajiny





Obr. 5. Metodika revitalizačního projektu

Příspěvek byl podpořen projektem Ministerstva pro místní rozvoj ČR WD-44-07-1 Modelové řešení revitalizace průmyslových regionů a území po těžbě uhlí na příkladu Podkrušnohoří.

Literatura

Atlas podnebí Česka. Praha: Český hydrometeorologický ústav, Olomouc: Univerzita Palackého, 2007.
Rychlíková, E.: Vývoj kvality ovzduší. Interní zpráva. Ústí nad Labem: FŽP UJEP, 2010, 20 s.
Štýs, S.: Obnova území po těžbě – rekultivace. In: Vráblíková, J. a kol.: Revitalizace území v severních Čechách. Ústí nad Labem: FŽP UJEP, 2011, s. 55 – 57.

Viturka, M. a kol.: Kvalita podnikatelského prostředí, konkurenceschopnost a strategie regionálního rozvoje České republiky. Praha: Grada, 2010, 232 s.
Vráblíková, J., Vráblík, P.: Metodika revitalizace krajiny. Ústí nad Labem: FŽP UJEP, 2010, s.
Vráblíková, J. a kol.: Revitalizace území v severních Čechách. Ústí nad Labem: FŽP UJEP, 2011, 294 s.

Prof. Ing. Jaroslava Vráblíková, CSc.,
jaroslava.vrablikova@ujep.cz
Doc. Ing. Petr Vráblík, Ph.D., *petr.vrablik@ujep.cz*
**Fakulta životního prostředí Univerzity J. E. Purkyně
v Ústí nad Labem, Hoření 13, 400 96 Ústí nad Labem**