

Regenerace lesních geobiocenóz na území Dolů Bílina.

Doc. Ing. Antonín Buček, CSc.¹ a Prof. Ing. Jaroslav Simon, CSc.²

Ústav lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie¹, Ústav hospodářské úpravy lesa²
Mendelova zemědělská a lesnická universita, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Abstrakt

Lesnické rekultivace v podmínkách těžbou nerostných surovin vzniklého antropogenního reliéfu je třeba považovat za řízenou sukcesi, kdy jsou do nově vzniklých ekotopů vysazovány dřeviny jako klíčové druhy cílových lesních ekosystémů. Cílem lesnických rekultivací by měl být vznik trvale udržitelných a ekologicky stabilních ekosystémů. Pro hodnocení výsadeb na lesnický rekultivovaných plochách na území Dolů Bílina bylo založeno 13 pokusných ploch, na kterých byla provedena komplexní biometrická analýza zastoupených dřevin a následně simulace vývoje porostů ve dvou variantách: samovolný vývoj a vývoj s uplatněním speciální fyto techniky. Dosavadní poznatky, získané orientačním průzkumem stavu a dynamiky lesních porostů na vybraných rekultivovaných plochách na území Dolů Bílina potvrzují možnost regenerace lesních geobiocenóz jako významné stabilizující součásti budoucí harmonické kulturní krajiny.

1. Rekultivace jako řízená primární sukcese

Základní principy obnovy narušených, degradovaných a zničených ekosystémů definuje nově vzniklý obor ekologie – ekologie obnovy (restoration ecology), rozvíjející se od 80.let 20.století (SCHRECKENBERG, HADLEY, DYER 1990). Cílem obnovy ekosystémů je návrat degradovaných ekosystémů do podmínek podobných původním nenarušeným ekosystémům. Zásadně se odlišují dva základní přístupy k obnově: aktivní a pasivní. Aktivní přístup napomáhá vytvoření stanovištních podmínek, jaké byly před narušením a zahrnuje všechny součásti ekosystému, včetně výsadeb. Při pasivním přístupu jsou narušená území zanechávána v podmínkách vhodných pro organismy, které zde před narušením byly nebo pro jiné organismy a vytváří se příležitosti pro přírodní regeneraci. Metodické postupy obnovy ekosystémů lze rozdělit na přímé a nepřímé (PRACH 1995). Mezi přímé postupy náleží:

- zcela umělá obnova
- přenos (transfer) částí ekosystémů, rehabilitace stávajících ekosystémů dosevy, dosadbami, odstraněním nežádoucích druhů
- řízená sukcese
- spontánní sukcese.

Nepřímé postupy jsou založeny na změně stanovištních faktorů:

- změnou abiotických faktorů (často jednorázově)
- změnou biotických faktorů (např. řízené vysazení konzumentů, biologický boj)
- změnou hospodaření.

Mezi základní ekologická kritéria úspěšnosti obnovy ekosystémů patří trvalá udržitelnost, citlivost k invazím nepůvodních druhů, produktivita, retence živin a biotické interakce, umožňující výskyt všech klíčových druhů v ekosystému (EWEL 1987 in SCHRECKENBERG et alii 1990).

Antropogenní reliéf, vzniklý v územích, dotčených povrchovou těžbou uhlí vytváří prostor pro primární sukcesi. Rekultivacemi, řízenou či přirozenou sukcesí nově vznikající společenstva postupně formují ráz krajiny. V reálných podmínkách obnovy devastované krajiny je obvykle účelné využívat kombinace různých postupů obnovy ekosystémů. Výsledky sledování primární sukcese na antropogenním reliéfu přinášejí cenné poznatky o jejím průběhu, následnosti vývojových sukcesních stádií a jejich druhovém složení

i o závislosti průběhu sukcese na rozdílných vlastnostech nově vzniklých ekotopů (viz např. KOVÁŘ 2003, LACINA. 2000, PRACH 1987). Poznatky o přirozeném osídlování rostlin na výsypkách Bílinska shrnuje ZELENÝ (1999), poznatky o sukcesi obratlovců na zdejších výsypkách uvádějí BEJČEK a ŠTASTNÝ (2000). Poznatky, získané studiem primární sukcese těžbou narušených prostorů vedou k návrhu, aby stávající rekultivační techniky byly doplněny novými přístupy, které více využívají spontánní přirozené sukcese (SÁDLO, TICHÝ 2002).

Lesnické rekultivace v podmínkách antropogenně vzniklého reliéfu těžbou dotčených území je třeba považovat za řízenou sukcesí, kdy jsou do nově vzniklých ekotopů vysazovány dřeviny jako klíčové druhy cílových lesních ekosystémů. Lesnické rekultivace by neměly směřovat pouze k „ozelenění“ krajiny jakýmkoli způsobem. Jejich cílem by měl být vznik trvale udržitelných a ekologicky stabilních ekosystémů, které odpovídají základním kritériím úspěšnosti obnovy, tak jak je definuje ekologie obnovy (BUČEK 2007).

3. Vývoj koncepce rekultivace

Celková plocha území ovlivněných těžbou nerostných surovin a jejich rekultivací činí v České republice 76 790 ha, z toho je 15 380 ha v Ústeckém kraji. Ukončených rekultivací je v ČR 15 100 ha (v Ústeckém kraji 7540 ha), rozpracovaných rekultivací je v ČR 9763 ha (v Ústeckém kraji 5720 ha) (VRÁBLÍKOVÁ, VRÁBLÍK 2002). V Mostecké pánvi, v oblasti severočeských hnědouhelných dolů byla povrchovou těžbou hnědého uhlí postižena především zemědělsky využívaná krajina. Rozsah postiženého území začal prudce narůstat v 50.letech, do roku 1958 bylo devastováno 11 000 ha (ŠTRUPL 1960). Rekultivační práce měly oproti rychlému rozmachu devastací značné zpoždění.

Vývoj koncepce rekultivací v Severočeské hnědouhelné pánvi ve druhé polovině 20.století shrnuje ŠTÝS (2001):

- v padesátých letech převládala extenzivní koncepce ozeleňování, jednoduché zemědělské rekultivace bez úpravy půdních poměrů a zalesňování převážně nenáročnými průkopnickými dřevinami (olše, topoly, bříza, akát)
- v šedesátých letech se prosadila koncepce rekultivace zemědělských pozemků s využitím překrytí rekultivovaných ploch ornici, v lesnických rekultivacích se začal uplatňovat pestrý sortiment přípravných, melioračních a cílových dřevin
- v sedmdesátých letech se začala uplatňovat hlediska tvorby ekotopu, který vzniká úpravou reliéfu, půdy a vodního režimu
- v osmdesátých letech došlo k přechodu k cílené tvorbě zemědělských, lesních a vodních ekosystémů
- v devadesátých letech dochází k ekologizaci celého rekultivačního cyklu, která se projevuje preferencí lesnických rekultivací a snahou o vyváženost souboru lesních zemědělských a vodních ekosystémů v rekultivované krajině.

Koncepce rekultivací se tedy vyvíjela od extenzivního ozelenění devastovaných ploch jednoduchými zemědělskými a lesnickými rekultivacemi až po současnou snahu o vznik vyvážené, trvale udržitelné, mnohostranně funkčně využitelné harmonické kulturní krajiny. Možnost obnovy harmonické kulturní krajiny je závislá také na rozsahu těžbou devastované krajiny. Z tohoto hlediska má velký význam respektování územních ekologických limitů těžby hnědého uhlí v Severočeské hnědouhelné pánvi (ŘÍHA a kol. 2005). V případě, že bude rozsah povrchovou těžbou hnědého uhlí devastované krajiny významně zvětšen mimo vymezená území, dojde k významnému zpoždění budoucí harmonizace krajiny.

4. Širší územní vztahy

Zájmové území Dolů Bílina patří do severní části Mosteckého biogeografického regionu, který náleží do hercynské biogeografické podprovincie, zaujímající západní a centrální část

střední Evropy (CULEK 1996). Typickou část Mosteckého bioregionu tvoří výrazná pánevní sníženina s plošinami neogenních sedimentů s pokryvy spraší, do nichž jsou zaříznuta mělká údolí a kotlinové sníženiny. Pro tento bioregion je charakteristická gigantická přestavba reliéfu, spojená s velkoplošnou devastací bioty. Reliéf má charakter ploché až členité pahorkatiny a typickou nadmořskou výškou 220-350 m. Celé území patří do teplé klimatické oblasti T2, klima je výrazně ovlivněno polohou ve srážkovém stínu Krušných hor. Z půdních typů převládají černozemě, hojně se vyskytují smonice až pararendziny na těžkých jílovitých podkladech. V Mosteckém bioregionu převládají geobiocenózy xerické varianty 2.bukodubového vegetačního stupně (56% území), ve vyšších polohách se vyskytuje 3.dubobukový stupeň (44% území). Z trofických řad a meziřad převládá mezotrofní řada B (56% území), z hydrických řad normální řada (84% území). V potenciální vegetaci převažují teplomilné doubravy. V přirozené vegetaci je zastoupena řada exklávních druhů kontinentálního ladění a některé druhy submediteranní, subatlantské druhy jsou zastoupeny velmi omezeně. Flóru dnes tvoří především expanzivní ruderalní druhy, zvláště třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*) a ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*) a šířící se neofyty, např. zlatobýl obrovský (*Solidago gigantea*). Fauna je hercynského původu, západoevropské vlivy indikuje výskyt ropuchy krátkonožé (*Bufo calamita*) a ježka západního (*Erinaceus europaeus*). Mostecký bioregion byl součástí pravěké ekumeny, oblasti osídlené a ovlivněné již neolitickými zemědělci, takže antropické vlivy na biotu jsou velmi dlouhodobé. V současné době jsou typické rozsáhlé plochy ruderalní vegetace na antropogenním reliéfu. Hranice Mosteckého bioregionu vůči většině okolních biogeografických regionů jsou výrazné, v okolí Bíliny hraničí s Milešovickým biogeografickým regionem, pro který je typický výskyt izolovaných vulkanických suků, které prorazily křídové sedimenty a výskyt geobiocenóz 1.- 4. vegetačního stupně.

5. Základní rysy ekotopu zájmového území

Dominantním rysem rekultivovaných území Dolů Bílina je antropogenní reliéf vzniklý technickou rekultivací skrývkou zeminy a těžbou uhlí devastovaných ploch. Nově vzniklý reliéf má charakter ploché, místy i členité pahorkatiny. Plošiny a mírné svahy jsou využívány především pro zemědělskou rekultivaci, svahy s větším sklonem (8-25%) jsou obvykle zalesňovány. V prvním období po technické rekultivaci, kdy ještě povrch nově vzniklých svahů není pokryt vegetací významně působí eroze proudící vodou a to i na svazích s mírnými sklony. Vznikají často erozní rýhy, někdy patrné i v lesnických rekultivovaných plochách.

Geologické podloží rekultivovaných ploch tvoří především pestrá škála hornin, přemístěných z nadloží uhelných slojí. Převažují terciární (miocenní) jílovce, prachovité jílovce, sideritické jílovce a sideriticko-prachovité jílovce. Horniny nevhodné jako půdotvorný substrát bývají překrývány různě mocnými vrstvami nadložních zemin, které jsou vhodné jako půdotvorné substráty pro zemědělskou či lesnickou rekultivaci (především spraše, sprašové hlíny, svahoviny, orníční půdní horizonty). Vzniká tak pestrá mozaika půdotvorných substrátů s převahou zrnitostně těžších jílovitých zemin.

Klimatické podmínky Bílinska charakterizuje začlenění do teplé klimatické oblasti T2 (dle Quitta), průměrné roční teploty vyšší než 8 °C (Duchcov 8,4 °C) a průměrné roční srážky kolem 500 mm (Bílina-Kyselka 502 mm, Duchcov 533 mm). Nízký úhrn srážek je významně ovlivněn tím, že při západním proudění podmiňují Krušné hory vznik mimořádně silného srážkového stínu. Podle hodnot Langova dešťového faktoru lze oblast zařadit na rozhraní aridních a semiaridních oblastí. Hodnota Langova dešťového faktoru v Duchcově dosahuje pouze 63.

Půdy na rekultivovaných územích patří do skupiny antropozemí, do které jsou řazeny půdy vytvořené z člověkem nakupených materiálů, získaných při těžební a stavební činnosti. V zájmovém území SD Bílina převládá vzhledem k zrnitostně těžším půdotvorným

substrátům antropozem pelická, místy se vyskytují antropozemě překryté (s překryvem materiálů lepších zrnitostních vlastností, než má většinový substrát) a antropozemě humózní (s překryvem materiálu z humusových horizontů). Antropozemě jsou na začátku procesu pedogeneze, lze rozlišovat antropozemě s vývojem kambickým, luvickým, pelickým. zemědělsky rekultivované plochy (převrstvené spraší či ornici) lze označit jako antropozemě kultizemní s hnědozemním vývojem.

6. Geobiocenologická typologie

Iniciální stadia lesních geobiocenóz, která se vyvíjejí na těžbou postižených a rekultivovaných plochách Dolů Bílina v normální hydrické řadě bez přídavné vody, náležejí do xerické varianty 2. vegetačního stupně a lze je na základě analogie zařadit do následujících skupin typů geobiocenů:

2 AB 3x: Carpini-querceta (habrové doubravy)

2 B 3x: Carpini-querceta typica (typické habrové doubravy)

2 BC 3x: Carpini-querceta aceris (javorové habrové doubravy)

2 BD 3x: Carpini-querceta tiliae (lipové habrové doubravy)

Matrici lesnický rekultivované krajiny tvoří nejrozšířenější typické habrové doubravy, na bázích výsypek vznikají podmínky pro vývoj iniciálních stádií javorových habrových doubrav. Habrové doubravy se vyvíjejí na kyselejších substrátech, lipové habrové doubravy na rekultivovaných plochách s překryvy sprašového substrátu (BUČEK 2007). Výsadby dřevin na rekultivovaných plochách je třeba hodnotit v kontextu postupu primární sukcese ekosystémů jako nejvýznamnější prvek řízené primární sukcese

5. Úspěšnost obnovy lesních geobiocenóz na zkoumaných plochách

Úspěšnost lesnických rekultivací Dolů Bílina je třeba posuzovat s ohledem na obecná kritéria úspěšnosti obnovy ekosystémů, definovaná současnou ekologií obnovy (SIMON, VACEK, BUČEK, 2006). Zásadní význam má druhové složení synusie dřevin nově vytvářených lesních porostů, především zastoupení klíčových druhů, které jsou schopny vytvářet lesní ekosystémy, odpovídající vlastnostem ekotopu, určeným začleněním do iniciálních stádií sukcesního vývoje příslušných typů geobiocenu (lesních typů). V tomto kontextu má značný význam využití růstových modelů, které umožňují predikci vývoje porostů při různých způsobech péče.

Východiskem pro hodnocení stavu společenstev na zkoumaných plochách je jejich současné postavení v regenerační sukcesní sérii, které podmiňuje další trajektorii vývoje. Výsadby dřevin na lesnický rekultivovaných plochách představují iniciální stadia řízené primární sukcese. Další vývoj těchto biocenoidů podmiňuje zastoupení dřevin jako klíčových druhů vznikajících lesních biocenóz. Dřevinná skladba ovlivňuje jak biotické procesy, tak i procesy pedogenetické, především formu a vlastnosti pokryvného humusu a proces postupného vytváření humózního horizontu. Pro hodnocení výsadeb na rekultivovaných plochách byly dřeviny zjištěné na měřených plochách rozčleněny do čtyř kategorií, odlišujících biogeografický původ taxonů a podmínky růstu v ekologických podmínkách, diferencovaných v zájmovém území geobiocenologickou typologií:

A. Dřeviny přirozené skladby

Mezi dřeviny přirozené skladby jsou zařazeny domácí autochtonní druhy, jejichž výskyt lze předpokládat v přírodních (potenciálních) lesních geobiocenózách příslušných skupin typů geobiocenu Mosteckého biogeografického regionu, do kterých náleží zkoumané plochy. Tyto druhy dřevin jsou nejlépe přizpůsobeny trvalým ekologickým podmínkám a lze předpokládat, že postupně vytvoří přírodě blízké porosty, v nichž se bude zvyšovat biodiverzita i ekologická stabilita. Patří k nim dub zimní (*Quercus petraea* agg.), dub letní (*Quercus robur*), habr obecný (*Carpinus betulus*), javor mléč (*Acer platanoides*), javor babyka (*Acer campestre*),

třešeň ptačí (*Prunus avium*). K dřevinám přípravného lesa patří bříza bělokorá (*Betula pendula*), vrba jíva (*Salix caprea*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*).

B. Dřeviny domácí stanovištně vhodné

Do této skupiny řadíme v hercynské biogeografické podprovincii autochtonní druhy dřevin, kterým vyhovují vlastnosti ekotopu, ale které nepatřily do druhové garnitury přírodních lesních společenstev v příslušných skupinách typů geobiocénu. Patří k nim modřín opadavý (*Larix decidua*), topol černý (*Populus nigra*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*).

C. Dřeviny domácí stanovištně nevhodné

Domácí stanovištně nevhodné dřeviny jsou sice autochtonní v hercynské biogeografické podprovincii, ale vlastnosti ekotopu nejsou pro ně příznivé, takže jejich vitalita je snížena buď již nyní, nebo hrozí její snížení v delším časovém horizontu. Patří k nim: javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a olše lepkavá (*Alnus glutinosa*).

D. Dřeviny introdukované

Dřeviny, které se přirozeně nevyskytovaly v hercynské biogeografické podprovincii. Jejich výskyt není žádoucí z hlediska biodiverzity, někdy patří k invazním neofytům. Na zkoumaných plochách byl zjištěn dub červený (*Quercus rubra*), borovice černá (*Pinus nigra*) a topol balzámový (*Populus balsamifera*).

Regenerační sukcesní série na výsypkách Dolů Bílina začíná ecesí různých druhů převážně S (stres tolerantní) populační strategie na nově vytvořeném reliéfu. V prvním iniciálním stádiu samovolné přirozené sukcese se dominantou biocenóz stává expanzivní S-stratég tráva třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*). Třtina křovištní se vyznačuje vysokou intrapopulační genetickou variabilitou, spojenou s překvapivě vysokou diferenciací alel v genotypu. Převažující generativní šíření umožňuje vznik populací s diferencovanou genetickou strukturou v různých biotopech (KOVÁŘ 2004). První iniciální stádium samovolné sukcese s výraznou dominancí třtiny křovištní a pouze nepatrným náletem břízy je vyvinuto na ploše 10a.

Další vývojová stádia regenerační sukcesní série lesa budou zřejmě odpovídat velkému vývojovému cyklu lesních geobiocenóz, který je charakteristický na plochách po katastrofickém rozpadu lesa (MÍCHAL 1992). Regenerace lesa začíná šířením světlomilných, euryekních a krátkověkých lesních dřevin (v oblasti Dolů Bílina především břízy bělokoré, vrby jívy, méně topolu osiky). Tyto dřeviny formují přípravný les. V prostředí přípravného lesa se začínají uchycovat dlouhověké dřeviny závěrečného lesa, které krátkověké dřeviny postupně nahrazují, takže vzniká les přechodný. Les závěrečný je pak složen především z dřevin klimaxových, jeho složení odráží vlastnosti prostředí.

Pro vizualizaci aktuálního stavu a predikci vývoje lesních porostů ovlivňovaných cílenými zásahy i necíleným vlivy se v současné době používají simulátory růstu lesa, které patří k nejnovější generaci růstových modelů (SIMON, ADOLT 2003). Jejich využití je široké. Z méně tradičních a obtížně zastupitelných aplikací lze jmenovat například následující: dlouhodobé prognózy vývoje lesa zaměřené na trvalosti produkce a stabilitu lesa, modelování přirozeného vývoje lesa, vývoj sukcese, optimalizace managementu výběrných lesů atd. Mezi uvedené aplikace patří i predikce vývoje porostů zakládáných na degradovaných stanovištích často nevhodnými druhy dřevin (obr. č. 1). V uvedené analýze je využíván růstový simulátor SILVA (PRETZSCH 2001), dále pak simulátor SIBYLA (FABRIKA, ĎURSKÝ, 2005).

Vývojová stádia přípravného lesa s dominancí břízy bělokoré jsou vyvinuta na plochách č.4, 10b a 11 a 12. S výjimkou vysazeného modřínu (č.4) a dubu červeného (č.12) se v nich

dlouhověké dřeviny nevyskytují. Všechny tyto plochy jsou dosud velmi vzdáleny od lesa přechodného a neposkytují prozatím záruku vzniku žádoucího přírodě blízkého závěrečného lesa.

Příkladem zcela neúspěšné regenerace je plocha č.7, kde byl vysazen topol balzámový. Dnes je chřadnoucí porost topolu balzámového v rozpadu, v prořídých částech se začíná zvolna uplatňovat přirozený nálet břízy bělokoré, v podrostu výrazně dominuje třtina křovištní. Tato plocha názorně dokumentuje nevhodnost využití introdukovaných dřevin pro rychlé „ozelenění“ devastovaných ploch. bez přihlídnutí k možným významným rizikům jejich výsadby a k dlouhodobým cílům regenerace krajiny. Lze konstatovat, že tato plocha se samovolným procesem rozpadu nevhodně vysazené dominantní dřeviny postupně ocitá na počátku vývoje přípravného lesa. Řízená sukcese zde nevedla k žádoucímu výsledku.

Na ploše č.6 vznikl porost charakteru přechodného lesa díky tomu, že v rozvolněném porostu vysazeného dubu letního se samovolně rozšířily pionýrské dřeviny bříza bělokorá a jeřáb ptačí.

Pokročilá stádia přechodného lesa, postupně se blížící se k lesu závěrečnému vznikla na ploše č.8 (srovnávací plocha, která není situována na devastovaném reliéfu) a ploše č.13, náležející pravděpodobně k nejstarším rekultivacím. Na obou plochách je hlavní dřevinou dub zimní, v hlavní úrovni synusie dřevin se stále ještě uplatňuje bříza bělokorá. Typické sciofilní lesní druhy rostlin, uplatňující se v synusii podrostu, indikují vznik lesního prostředí, charakteristického pro les závěrečný s vysokou ekologickou stabilitou. Na těchto plochách s relativně vyspělými lesními biocenózami se již neuplatňuje heliofilní třtina křovištní, charakteristická dominanta iniciálních vývojových stádií sukcese. Podle základních kritérií ekologie obnovy (EWEL 1987 in SCHRECKENBERG et alii 1990) lze označit obnovu lesních geobiocenóz na těchto plochách za úspěšně probíhající.

6. Závěr

Proces regenerace lesních geobiocenóz je dlouhodobý, časový horizont přesahuje několik lidských generací. Prognózu dalšího vývoje regenerovaných lesních společenstev v krajině nelze založit na optimální geoekologické prognostické metodě časově prostorových analogií, neboť neexistují dostatečně dlouhé časové řady vývoje lesních geobiocenóz na nově vzniklém reliéfu. Dosavadní poznatky, získané orientačním průzkumem stavu a dynamiky lesních porostů na vybraných rekultivovaných plochách na území Dolů Bílina potvrzují možnost regenerace lesních geobiocenóz jako významné stabilizující součásti budoucí harmonické kulturní krajiny. Na těžbou postiženém území dnes pochopitelně převažují iniciální stádia samovolné nebo řízené sukcese charakteru přípravného lesa, velmi vzdálená od cílového stavu, odpovídajícího přirozeným či přírodě blízkým lesním geobiocenózám. Na některých plochách se již projevuje samovolný posun k přechodnému lesu, především tam, kde byla úspěšná výsadba cílových dřevin závěrečného lesa již na počátku regenerace. Při vhodné péči o nově vzniklé lesní porosty tohoto typu není třeba obávat se vzniku rozsáhlých ploch „fabrikované divočiny“, znemožňujících racionální využití nově formované krajiny v budoucnosti.

Literatura

- BEJČEK, V., ŠŤASTNÝ, K. (2000): Fauna Bílinska. Grada Publishing, Praha. 155 s
- BUČEK, A. (2007): Typologické hodnocení antropogenně silně ovlivněných lokalit z hlediska geobiocenologické klasifikace. In: Neuhöfrová, P. (ed.): Problematika lesnické typologie IX. ČZÚ Praha a MZLU v Brně, Kostelec nad Černými lesy. s. 7-13
- CULEK, M. a kol. (1994): Biogeografické členění České republiky. Enigma Praha. 348 s.
- FABRIKA, M., ĎURSKÝ, J., 2005: Stromové rastové simulátory. EFRA. 112 s.
- KOVÁŘ, P. (2003): Transplantovaná synantropizace: Rostliny a nová stanoviště vložená do krajiny. Zprávy Čes. Bot. Společ., Praha, 38, Mater. 19: 17-26
- KOVÁŘ, P. /ed./ (2004): Natural recovery of human-made deposits in landscape. Academia Praha. 358 s.
- LACINA, J. (2000): Změny geobiocénu na příkladu nivní a pánevní krajiny severní Moravy. In: Štykar, J., Čermák, P.: Geobiocenologická typizace krajiny a její aplikace. Geob. spisy, sv. ZLU Brno, s. 60-63
- MÍCHAL, I. (1992): Obnova ekologické stability lesů. Academia Praha. 172 s..
- PRACH, K. (1987) : Succession of vegetation on dumps from strip coal mining, N.W. Bohemia, Czechoslovakia. Folia Geobot. Phytotax., Praha, 22: 339354
- PRACH, K. (1995): „Restaurační ekologie“ či ekologie obnovy? Vemír 74:3:143-144
- PRETZSCH, H., 2001: Modellierung des Waldwachstums. Parey Buchverlag. Berlin.341 s.
- ŘÍHA, M., STOKLASA, J., LAFAROVÁ, M., DEJMAL, I., MAREK, J., PAKOSTA, P. (2005): Územní ekologické limity těžby v SHP. Společnost pro krajinu Praha. 54 s.
- SÁDLO, J., TICHÝ, L. (2002): Sanace a rekultivace po lomové a důlní těžbě. ZO ČSOP Pozemkový spolek Hády, Brno. 36 s.
- SCHRECKENBERG, K., HADLEY, M., DYER, M.I. /eds./ (1990): Management and restoration of human-impacted resources: approach to ecosystem rehabilitation. MAB Digest 5. Unesco, Paris. 90 p.
- SIMON, J., ADOLT, R., (eds.), 2003: Využití růstových simulátorů v hospodářské úpravě lesa. LDF MZLU v Brně. 69 s.
- SIMON, J., VACEK, S., BUČEK, A. (2006): Růstová dynamika dřevin, stav lesních porostů a koncepce rekultivací v území SD Bílina. Sborník prací institucionálního výzkumu 3. MZLU v Brně. 125 s.
- ŠTRUPL, M (1960): Rekultivace uhelných výsypek. In: *Jeník, J. a kol. (1960): Tvorba a ochrana krajiny.* Nakladatelství ČSAV Praha. s.68-72
- ŠTÝS, S. (2001): Proměny krajiny Severočeské hnědouhelné pánve. Sb.přísp.konf. Tvář naší země-krajina domova 21.-23.2.2001. Česká komora architektů, Praha. Sv.5, s.145-158
- ÚHÚL (1999): Oblastní plán rozvoje lesů. Přírodní oblast č.02 Podkrušnohorské pánve. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem, pobočka Plzeň. Textová část 208 s., přílohy č.1-11
- VRÁBLÍKOVÁ, J., VRÁBLÍK, P. (2002): Revitalizace krajiny devastované těžbou uhlí. Sb. přísp. konf. Tvář naší země-krajina domova 8.-11.10.2002. Česká komora architektů, Praha. Sv.6, s.160-165
- ZELENÝ, V. (1999): Rostliny Bílinska. Grada Publishing, Praha. 135 s.

Pozn. Příspěvek byl zpracován v rámci řešení výzkumného záměru LDF MZLU v Brně (MSM 6215648902-04-1-04)

Citace:

BUČEK, A., SIMON, J.: Regenerace lesních biocenóz na území Dolů Bílina. Sborník ekologie krajiny 4. Česká společnost pro krajinnou ekologii. Sluňákov 2007. s.10-20