

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA  
V PRAZE**

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE

HODNOCENÍ VEGETACE REKULTIVOVANÝCH PLOCH SEVEROČESKÉ  
UHELNÉ PÁNVE PŘÍPADOVÁ STUDIE STŘIMICKÁ VÝSYPKA

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Vedoucí bakalářské práce:** Ing. Zuzana Čermáková  
**Autor práce:** Tomáš Rain

Praha, duben 2012

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekologie krajiny  
Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Rain Tomáš

Územní technická a správní služba - kombinované Litvínov

Název práce

**Hodnocení vegetace vybraných rekultivovaných ploch Severočeské uhelné pánve.  
Případová studie Střimická výsypka.**

Anglický název

**The vegetation development of spoil heap reclamations in Northern Czech Coal Basin.**

---

### Cíle práce

Cílem bakalářské práce je zmapování vegetace na vybraných rekultivovaných plochách a posouzení vhodnosti managementu z hlediska diverzity rostlinných společenstev.

### Metodika

Autor provede mapování vegetace na vybraných rekultivovaných plochách. Porovná své poznatky s odbornou literaturou a posoudí vhodnost použitého managementu z hlediska diverzity rostlinných společenstev. Práce s mapovými podklady a historickými prameny. Fotodokumentace. Navrhne optimalizaci managementu sledovaného území. Autor případové studie se bude věnovat lokalitě Střimická výsypka.

### Harmonogram zpracování

duben - květen 2011 seznámení s problematikou vybraného tématu. sběr a studium odborné literatury

červen - září 2011 zmapování vegetace na území Střimické výsypky

říjen - prosinec 2011 práce se získanými daty a porovnání výsledků s odbornou literaturou.

leden 2012 - vypracování map

únor 2012 - psaní vlastní BP

březen 2012 - odevzdání BP

## Rozsah textové části

30-40 stran

## Klíčová slova

krajinný management, výsypky, rekultivace, invazivní rostliny

## Doporučené zdroje informací

Forman, R.T.T., Godron, M. 1993: Krajinná ekologie. Academia. Praha.

Chytrý, M. et.al. 2001. Katalog biotopů České republiky. Praha.

Kubát, K. 2002: Klíč ke květeně České republiky. Academia. Praha.

Kryl, V., Frohlich, E., Sixta, J. 2002: Zahlázení hornické činnosti a rekultivace. Ostrava, VŠB

Pecharová, E. 2004: Vybrané aspekty obnovy funkce krajiny narušené povrchovou těžbou hnědého uhlí. HP.ZF JU České Budějovice.

Sklenička, P. 2003: Základy krajinného plánování. Praha.

Šatochinová, V. 2005: Rekultivace Severočeské uhelné pánve - důl Libouš. Diplomová práce FA, ČVUT Praha.

Štýs, S. 1981: Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin. STNL. Praha.

Zelený, V. 1999 - Rostliny Břlinska, Grada Publishing Praha.

## Vedoucí práce

Kárová Zuzana, Ing.

*Zuzana Kárová Čermáková*

*M. Martiš*  
doc. RNDr. Miroslav Martiš, CSc.  
Vedoucí katedry



*P. Sklenička*  
prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.  
Děkan fakulty

V Praze dne 29.6.2011

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „*HODNOCENÍ VEGETACE REKULTIVOVANÝCH PLOCH SEVEROČESKÉ UHELNÉ PÁNVE. PŘÍPADOVÁ STUDIE STRÍMICKÁ VÝSYPKA*” vypracoval samostatně a použil jsem pouze literární prameny a publikace uvedené v seznamu použité literatury.

.....  
podpis

V Praze dne 27.04.2012

### **Poděkování**

Rád bych poděkoval vedoucí bakalářské práce Ing. Zuzaně Čermákové za odborné vedení a pomoc při vypracování mé bakalářské práce.

## **Abstrakt**

Bakalářská práce se zabývá popisem a hodnocením historického a současného stavu vegetace na rekultivovaných plochách Střimické výsypky a využití těchto ploch do budoucnosti. Obecná část shrnuje charakterizující údaje Mostecka a Střimické výsypky. Popisována je historie a současný stav dané lokality. Dále práce shrnuje rekultivační práce v této oblasti. Vlastní práce je zaměřena na mapování současné vegetace dané lokality, rozšíření invazivních rostlin a rozměrů výsypky. Dále je v práci hodnocen krajinný management lokality a jeho vhodnost z hlediska diverzity rostlinných společenstev. V závěrečné části je vyhodnocen stav dané lokality a návrh jejího využití do budoucnosti. Jsou zde zvažovány možnosti využití, potřeby a oživení oblasti. Navrhované oživení zde doporučuje vytvořit síť cyklostezek na místních přírodních plochách a síť hipostezeček. A v neposlední řadě zachovat nebo zlepšit v dané oblasti ekologickou stabilitu krajiny.

## **Klíčová slova**

Krajinný management, výsypky, rekultivace, invazivní rostliny, hipostezečky

## **Abstract**

This thesis deals with the description and evaluation of the historic and current condition of vegetation on reclaimed areas of Strimic dump and use of these areas for the future. The general part summarizes the data characterizing the Most region and Strimic dump. I described the history and current status of the locality. Further work summarizes the reclamation work in this area. Second part of the work is focused on mapping the current vegetation of the locality, the spread of invasive plants and dimensions dump. I also studied landscape management of the site and its suitability in terms of diversity of plant communities. The final section evaluates the state of the location and design of its use in the future. There are considered possibilities and recovery needs of the area. The proposed recovery are recommended to create a network of bicycle paths in local natural areas and network hipo trail. Finally the works proposes, to maintain or improve the ecological stability of the region landscape.

**Keywords** Landscape management, dump, reclamation, invasive plants, hipotrails

## Obsah

1. Úvod.....	8
2. Cíle.....	10
2.1 Cíl práce.....	10
2.2 Metodika práce.....	10
3. Literární rešerše .....	11
3.1 Historie Mostecka .....	11
3.2 Historie území výsypek.....	11
3.3 Charakteristika území .....	13
3.3.1 Klima.....	15
3.3.2 Půda.....	16
3.3.3 Vodstvo .....	17
3.3.4 Krajina.....	18
3.3.5 Geomorfologie krajiny .....	19
3.3.6 Rostlinstvo .....	20
3.3.7 Sukcese .....	22
3.4 Rekultivace mosteckých výsypek .....	24
3.4.1 Druhy rekultivací výsypek.....	26
3.4.2 Hydrologie a hydropedologie výsypek a odvalů.....	28
3.5 Vývoj vegetace.....	29
3.5.1 Vývoj vegetace v prvohorách .....	29
3.5.2 Vývoj vegetace pod vlivem antropogenní činnosti.....	30
3.5.3 Fytosféra .....	33
3.5.4 Vegetace výsypek a odvalů lomů a dolů.....	34
4. Vlastní práce .....	36
4.1 Chronologické srovnání studované oblasti .....	36
4.2 Popis a data studované oblasti .....	43
4.3 Zmapovaná vegetace Střimické výsypky.....	47
4.4 Vlastní návrh řešení .....	50
5. Diskuse.....	51
5.1 Závěr .....	53
6. Literatura, použité zdroje .....	54

# 1. Úvod

Nejvýraznější transformace krajinného prostředí jsou způsobovány rozvojem industriální soustavy. V oblasti Severočeského kraje k destrukci a změnám morfologie krajiny dochází při těžbě nerostných surovin při povrchovém způsobu dobývání, kdy je velmi ovlivněna vegetace krajiny. Společenský rozvoj a s ním spojené čerpání neobnovitelných přírodních zdrojů (a to zejména dnes lomová těžba), vytváří rozsáhlé zásahy do horninového a půdního prostředí. K tomu dochází ale i při tvorbě doprovodných produktů, mezi něž patří např. vnější výsypky (Kašpar a kol., 1998).

Jednou z výsypek na Mostecku je Střimická výsypka. Tato je situována severovýchodně od města Mostu na katastrálním území Mostu a Střimic. Byla zakládána v letech 1959 – 1973. Rozkládá se mezi vrchy Špičák a Keřový vrch na jihu, vrchem na Skalce na východě a Červeným vrchem na severu (Kašpar a kol. 1998).

Energetika současné civilizace vychází především z využívání ložisek uhlí, ropy a zemního plynu. Lidé se sice postupně naučili využívat energii vody, větru, hlubin země či přímo energii slunečního záření, jejichž podíl v energetice pomalu stoupá, ale hlavním zdrojem je ovšem stále ropa, zemní plyn a hlavně uhlí. (Štýs a Větvička, 1998).

Konečným procesem v případě těžby uhlí je rekultivace. Rekultivace se tak stala koncepční, technologickou a ekonomickou součástí naší těžby. Rekultivací je považována za nedílnou součást těžby. Od skromných začátků v roce 1952 se z této aktivity rozrostla systematická činnost, které se věnují stovky pracovníků a na kterou se každoročně uvolňují stovky milionů korun. Tento přístup, přináší výsledky, za jejichž souhrn možno považovat tisíce hektarů v rekultivační rozpracovanosti. Ty jsou existujícím důkazem ekologicky a sociálně efektivních proměn měsíčních krajín vytěžených lomů a dosypaných výsypek a návratu vegetace, vodstva či živočichů do těchto lokalit (Štýs a Větvička, 1998).

V okolí města Mostu je již značná část území zavážených těžbou zrehabilitována, revitalizována a plní funkce prospěšné nejen člověku. Na těchto



územích se můžeme učit, jak ještě obnovit a znovuoživit oblasti, ve kterých v současnosti těžba stále probíhá (Kašpar a kol. 1998).

Ve střední Evropě, zejména postkomunistických zemích převládá technický způsob rekultivace (Schulz a Wiegler, 2000).

## **2. Cíle**

### **2.1 Cíl práce**

Cílem práce je zmapování vegetace na vybraných rekultivovaných plochách Střimické výsypky, posouzení vhodnosti managementu krajiny z hlediska diverzity rostlinných společenstev a návrh optimalizace managementu rekultivovaných ploch Střimické výsypky, aby nakonec do sebe jednotlivé části funkčně i struktuálně zapadaly, byly respektovány nejen přírodní ale i sociální a ekonomické podmínky oblasti. Cílem návrhu bude přiměřeným zásahem do rostlinných společenstev oživit Střimickou výsypku.

Dalším cílem je posoudit stav lokalit Střimické výsypky před těžbou na těchto plochách a zároveň ho srovnat se stavem po těžbě a následné rekultivaci ploch Střimické výsypky, kdy došlo vlivem těžby ke změnám morfologie krajiny. Vyhodnotit typy rostlinných společenstev a připravit návrh řešení vegetačního pásma do budoucna a posoudit stav krajiny z hlediska historického a současného.

### **2.2 Metodika práce**

Prvotním úkolem bude získat o oblasti Střimické výsypky co nejvíce nejrůznějších podkladů z její historie a budoucích plánů. Tyto informace budou získávány z nejrůznějších zdrojů o přírodních podmínkách, historii území a i jeho současném vývoji. V úvahu budou brány i záměry města Mostu v dané oblasti Střimické výsypky. Bude provedeno mapování historického vývoje studované lokality za pomoci mapových podkladů GIS Most. Stav vegetace bude zmapován prací v terénu za pomoci fotoaparátu. Vývoj vegetace bude posouzen za pomoci atlasu biotopů ČR, práce Doc. Sejíka, Hodnocení a oceňování biotopů ČR. Po vyhodnocení posbíraných informací bude posouzen stav lokality, provedeno vyhodnocení a v závěru vytvořen návrh využití území Střimické výsypky.

## **3. Literární rešerše**

### **3.1 Historie Mostecka**

Mostecko je vzhledem ke své geografické poloze, jednou z nejhustěji osídlených oblastí České republiky. Takto husté osídlení bylo způsobeno větším bohatstvím nerostů, výskytem úrodných půd a sítí vodních toků (Štýs a Větvička, 1998).

Archeologickými výzkumy se zjistilo, že již od neolitu (mladší doba kamenná 4.500 – 1.800 let př. n. l.) zakládali lidé v tomto regionu svá sídla na stejných místech, které byly v nadmořské výšce do 350 m, v blízkosti vodních toků a úrodných půd. Krušné hory, které jsou ve vyšší nadmořské výšce, osídleny nebyly. Velmi husté osídlení je doloženo jižně od pomyslné linie obcí Dřínov – Dolní Jiřetín – Záluží – Lom, která lemuje úpatí Krušných hor (Hodačová, 2002).

Byly zakládány různé osady a to 300 m od zdroje vody. Všechny kultury od neolitu až do 19. století se zaměřovaly na zemědělství, kdy úrodné půdy Mostecka byly k tomuto způsobu obživy vhodné. Dále docházelo k těžbě a vypalování, kdy se tato území měnila na zemědělskou půdu. K tomuto docházelo již v neolitu, kdy tato invaze setrvala do 12. Století n. l. Ovšem začátkem 13. století byly zbylé lesy vytěženy a to postupně, kdy byly následně spotřebovány ke stavebním účelům a hlavně k topení. Nejžádanější surovinou k výrobě tepla a později i hlavní surovinou k výrobě elektrické energie se stalo hnědé uhlí, což přetrvalo až do druhé poloviny 20. století (Konečný a kol. 1996).

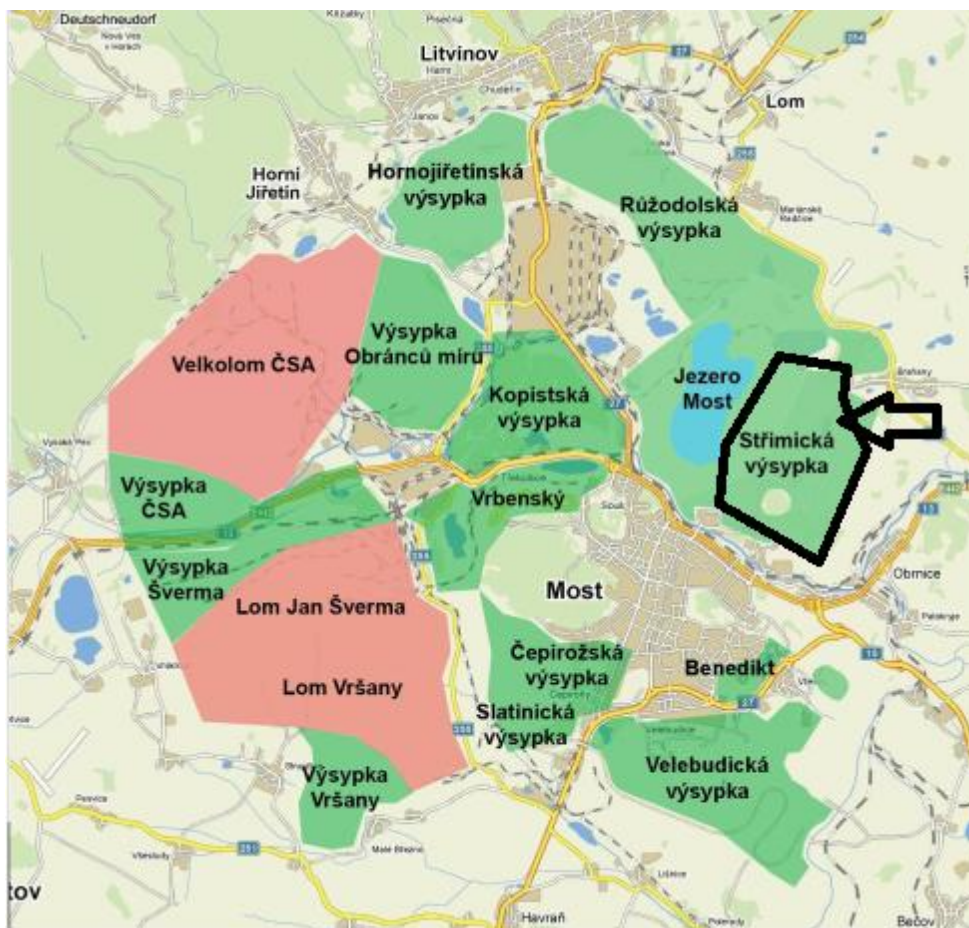
### **3.2 Historie území výsypek**

Mostecké výsypky jsou zcela antropogenním fenoménem. Vznikají, či spíše vznikaly vysypáním sedimentů nacházejících se nad uhelnou slojí. Výsypky začaly vznikat v 50. letech 20. století a prakticky vznikají dodnes. Na Mostecku se nacházejí na ploše větší než 150 kilometrů čtverečních, což převyšuje rozlohu jediného národního parku Ústeckého kraje- Českého Švýcarska (Hodačová, 2002).

Střimická výsypka byla zakládána v letech 1959–1973. Sloužila pro skrývkou z dolu Most-Ležáky, který se nacházel na území starého města i pro důl Maxim

Gorkij u Braňan. Dnes je Střimická výsypka součástí Dolů Bílina. První rekultivace, při které byl na části výsypky vysazen les, proběhla již v roce 1967. Ovšem kvůli špatně založeným horninám veškerá výsadba prakticky vyhynula a navíc probíhala značná eroze. Po úpravách vrchní vrstvy byla v roce 1974 zahájena nová lesnická rekultivace, tentokrát úspěšně. Následovaly další fáze rekultivace (Štýs a Větvička, 1998). V létech sedmdesátých se již výrazněji uplatňovala hlediska rekultivační tvorby ekotopu, který vznikl úpravou nové půdy, tvárností terénu a novým vodním režimem. Využívala se k tomu nejen zachráněná ornice, ale i spraše a melioračně hodnotné substráty – bentonit ([www.ecmost.cz](http://www.ecmost.cz), 22.10.2011).

V roce 1990 započaly práce na Střimické výsypce a vnitřní výsypce lomu Most. Jako první byly rekultivovány východní svahy nad silnicí Most – Braňany. Střimice I. Etapa lesnické rekultivace byla zahájena na výměře 21 ha v roce 1992. Současně byla zahájena II. etapa, zemědělská rekultivace na ploše 12 ha. Obě rekultivace byly ukončeny v roce 1997. Rekultivace Střimické výsypky III. etapa byla zahájena v roce 1993 jako lesnická na výměře 21,65 ha. Tato rekultivace vytváří prstenec kolem skládky komunálního odpadu. Pěstební péče byla ukončena v roce 2005. Lesnické rekultivace pokračovaly zahájením prací na IV. etapě 95,93 ha a V. etapě 52,70 ha v roce 1995. Na ploše těchto rekultivací jsou velmi různorodé půdní podmínky, což se projevilo v nevyrovnanosti porostu a větší náročnosti na dosadby a ošetřování. Přesto se podařilo porosty dopěstovat do stavu, který umožní ukončit pěstební péči v roce 2008. Na severní části Střimické výsypky v místech, kde jsou deponovány spraše z lomu Most, bylo provedeno zatravnění v rámci IV. etapy na výměře 64,70 ha. Tato část rekultivace vnější výsypky lomu Most leží jižně od plaviště Venuše ([www.pku.cz](http://www.pku.cz), 22.10.2011).



*Obrázek 1: Přehled těžebních lokalit na Mostecku (Kánský, 2010)*



ohraničení Střimické výsypky

### 3.3 Charakteristika území

Oblast náleží do fytogeografického obvodu Českého termofytika, leží na rozhraní dvou fytogeografických okresů – Podkrušnohorské pánve a Lounsko labského středohoří (Neuhauslova a kol. 2001). Podle geomorfologického členění patří do České vysočiny. Krušnohorské subprovincie, podkrušnohorské oblasti, Mostecké pánve (www.chmi.cz, 20.10.2011).

Střimická výsypka je název z větší části rekultivované důlní výsypky, která se nachází severně od města Mostu na katastrálním území Most I (starý Most) a Střimice. Rozkládá se mezi vrchy Špičák (399 m) a Keřový vrch (319) na jihu, vrchem Na skalce (329) na východě a Červeným vrchem (366 m) na severu. Ze západu vzniká pod výsypkou Jezero Most. Název výsypky je odvozen od obce

Střimice, která se nacházela zhruba uprostřed současné náhorní plošiny, dosahuje nadmořské výšky 330 metrů. Na výsypce se dnes nachází Letiště Most a vede přes ni silnice III. třídy 2538 z Mostu do Braňan. Ve východní části pod vrchem Na skalce se vytvořila dvě přírodní jezírka. Rekultivační práce stále pokračují a jsou předběžně plánovány do roku 2016 (Štýs a Větvička, 2008).

Vnější převýšená výsypka Střimice je situována při severovýchodním okraji města Mostu. Je přístupná ze silnice III. Třídy Most – Braňany – Bílina. Náhorní plošina Střimické výsypky s mosteckým letištěm je zasazena mezi kopci Českého středohoří. S navazující Rudolickou výsypkou a pozdějším přechodem výsypek z vnějšího do vnitřního lomového prostoru sloužila v letech 1959 až 1988 postupně pro ukládání skrývkových zemin z lomu Maxim Gorkij I v Braňanech (do roku 1976), z lomu Ležáky ( do roku 1988 ) a částečně i z lomu Most. Na výsypce bylo založeno celkem 115.1 miliónů m<sup>3</sup> nadložních zemin. Výsypka má průměrnou výšku 29,1 m a rozlohu 395 ha. Její základní rekultivace byla ukončena v roce 1977. Na náhorní plošině výsypky bylo vybudováno sportovní letiště náhradou za letiště zrušené při demolici obce Libkovice. Jeho okolí je rekultivováno převážně lesoparkovým způsobem s návazností na budoucí zbytkové jezero v jámě bývalého lomu Most. Kategorii letiště lze stanovit jako vnitrostátní letiště s omezeným nočním provozem. Je využíváno zejména pro sportovní létání. Má dvě rozjezdové dráhy (vzletnou a přistávací) délky 1150 m a šířky 30 a 70 m. západně od runwaye je vybudován areál provozních objektů letiště (Valášek a Chytka, 2009).

Na východní části Střimické výsypky, proběhla rekultivace již v šedesátých a sedmdesátých létech minulého století. Je možné zde pozorovat výrazné rozdíly mezi stavem půdy a vegetace na plochách s fytotoxickým substrátem a plochách, kde byla provedena náročná rekultivace za pomoci bentonitu. Výsypka byla technicky, a posléze lesnický a zemědělsky, rekultivována (Vojar, 2004). Místy však díky přítomnosti fytotoxického substrátu neúspěšně (Srba a Tyrner, 2003).



*Fotografie 1: letecký snímek části Strimické výsypky, foto: Rain, 2011*

### **3.3.1 Klima**

Klimatické podmínky Mostecka jsou utvářeny nadmořskou výškou území, které se pohybuje mezi 230 - 450 m.n.m. Průměrná roční teplota vzduchu v tomto území se pohybuje mezi 6 – 8 °C a průměrný roční úhrn srážek je cca 550 - 650 mm. Délka slunečního svitu dosahuje pouze 1500 – 1700 hodin ročně (www.chmi.cz, 22.10.2011).

Mostecko leží v klimatické oblasti T2, pro kterou je typické dlouhé, teplé a suché léto a krátká, mírně teplá a až velmi suchá zima. Mezoklima oblasti může být zčásti ovlivněno antropogenní transformací reliéfu. Z hlediska dlouhodobých průměrů je Mostecko v hodnotách teploty vzduchu spíše nadprůměrné. Naopak dlouhodobé srážkové úhrny jsou v rámci ČR podprůměrné – území jihozápadně od Mostu patří (díky srážkovému stínu Krušných hor) k nejsušším oblastem ČR (Jeništa a Švec, 2003).

Přehled základních klimatických charakteristik Mostecka je zřejmý z následující tabulky:

Charakteristika		pánev	Krušné hory
Průměrná roční teplota vzduchu		8-9 °C	3-6 °C
Teplota vzduchu	v lednu	-1 až -2 °C	-4 až -6 °C
	v dubnu	8-9 °C	2-4 °C
	v červenci	16-18 °C	12-14 °C
	v říjnu	8-9 °C	2-4 °C
Počet mrazových dnů v roce		100-120	140-180
Počet letních dnů v roce		40-60	20-40
Průměrný roční úhrn srážek		450-650 mm	900-1000 mm
Úhrn srážek	v lednu	20-25 mm	60-100 mm
	v dubnu	30-40 mm	60-80 mm
	v červenci	60-70 mm	100-150 mm
	v říjnu	30-40 mm	60-80 mm
Roční počet dnů se srážkami 1 mm		80-90	140-160
Roční počet dnů se sněhovou pokrývkou		20-50	120-160
Maximum sněhové pokrývky		20-40 cm	40-80 cm
Úhrn srážek v letním období		200-300 mm	350-400 mm
Úhrn srážek v zimním období		250-350 mm	550-600 mm
Průměrné roční teploty		Kopisty 8,4 °C	Klíny 5,0 °C
Průměrné roční srážky		Skyřice 431 mm	Klíny 981 mm
		Most 474 mm	Mníšek 882 mm
		Litvínov 653 mm	Český Jiřetín 984 mm
Roční oblačnost		60-75 %	75 %
Sluneční svit		1600 hod/rok	1700 hod/rok
Směry převažujících větrů		JZ, Z, SZ	Z, SZ, JZ

**Tabulka 1 :** tabulka klimatu Mostecka (www.chmi.cz, 22.10.2011)

### 3.3.2 Půda

Z hlediska poměru objemů užitkové složky a balastních hmot vymezujeme oblast Mosteckých výsypek téměř bez balastních složek (kamenolomy, pískovny, štěrkovny, hlinišťe) a lomy, v nichž je nutno balastní složky skrýt a uložit mimo území s užitkovou složkou. Ve stěnových lomech po těžbě zůstává po ukončení těžby patrná prakticky pouze strmá stěna, kterou mohou alespoň částečně přikrýt stromy ze dna lomu. Takové lomy většinou nemají odvály, nebo jen v minimálním objemu ze skrývky kvartérních hornin, případně nevhodných partií ložiska. U jámových lomů, v nichž je těžena prakticky pouze užitková složka, zůstává po těžbě zbytkový lom, který se většinou postupně zaplní vodou (www.litvinov.sator.eu, 03.01.2012).



Uhelné lomy však musí skrývat velké objemy balastních hmot (skrývka), aby se dostaly k surovině. Tato skrývka musí být uložena nejprve mimo ložisko a později, s postupem lomu, do vytěžených prostor. Tak jsou na jedné straně vytvářeny nové kopce v krajině (vnější převýšené výsypky), které mění její tvář. V okolí Mostu to jsou Kopistská výsypka (bývalý Lom Obránců míru, Lom Most), Růžodolská a Jiřetínská výsypka (Lom Čs. armády), Střimická výsypka (lomy Ležáky a Most), Březenecká výsypka (Lom Vršany) a Velebudická výsypka (Lom J. Šverma) – (Štýs a Větvička, 2008).

### 3.3.3 Vodstvo

Při hodnocení a popisu vodstva na Mostecku nelze opomenout změny, způsobené povrchovou těžbou hnědého uhlí. Regulovány a upravovány byly nejen toky, ale byl změněn i jejich směr. Příkladem je řeka Bílina, jejíž směr byl změněn na několika místech (všechny její levostranné (horské) přítoky rovněž). V této souvislosti je nutné se zmínit o vodním díle podkrušnohorský přivaděč, do kterého je zaústěno několik krušnohorských toků. Tento byl budován po etapách od roku 1961 do roku 1982 a slouží k zásobování průmyslu a energetiky Chomutovska a Mostecka povrchovou vodou a jako ochrana hnědouhelných dolů před účinky povodní. Na studované lokalitě Střimické výsypky se nachází tzv. pískovna, která v současné době slouží ke koupání a nachází se nedaleko po levé straně od letiště vedle silnice Most – Braňany ([www.litvinov.sator.eu](http://www.litvinov.sator.eu), 03.01.2012).

S rozvojem hnědouhelného hornictví na Mostecku muselo být sice zlikvidováno Komořanské jezero, ale náhradou byl na řece Bílině a jejích přítocích vybudován systém vodních nádrží, které zajišťují ochranu povrchových dolů před povodněmi, a navíc slouží k vodárenským účelům. V severní části Mostecka v Krušných horách jsou to nádrže Jezeří, Janov, Loupnice a Jiřetín. V důsledku báňské činnosti a následné rekultivace vznikly další vodní plochy, které mají na Mostecku svůj specifický ráz. Jedná se o rekultivované a zatopené zbytkové jámy po povrchových hnědouhelných dolech. Nejznámějšími z nich jsou vodní nádrž Benedikt a Matylda (bývalý Důl Vrbenský), které slouží jako nádrže pro rekreační

účely. Nádrž Elisabeth slouží jako odkaliště z mostecké čistírny městských odpadních vod. Nádrže Saxonie a Venuše pak jako plaviště popelových odpadů.

Most nebo Ležáky je název jezera, které vzniká jako projekt rekultivace bývalého lomu Ležáky sloužícího od 70. let 20. století do 31. srpna 1999 k těžbě hnědého uhlí. Lom se rozkládal na ploše 1220 ha ([www.litvinov.sator.eu](http://www.litvinov.sator.eu), 03.01.2012).

V příštích letech zde budou postupně (v časové návaznosti na ukončení těžby) zaplavovány vytěžené prostory po lomech Ležáky - Most, Čs. armáda, Vršany - Šverma a směrem východním i po Lomu Bílina. Podzemní vody v Mosteckém regionu, stejně jako všude jinde v naší zemi, mají velký význam pro koloběh vody v přírodě. Na to, jak je podzemní voda hluboko pod terénem, jak mocná je její zvědeň, jakým směrem a jakou rychlostí proudí a jaké je její chemické složení, má bezprostřední vliv okolní horninové prostředí které může být propustné (např. písky, štěrky) nebo nepropustné (např. jíly) - (Štýs a Větvička, 2008).

### 3.3.4 Krajina

Krajina je odborný geografický a ekologický pojem, který vědeckým způsobem popisuje vybranou část zemského povrchu s typickou kombinací přírodních a kulturních prvků a charakteristickou scénérií. K základním složkám krajiny patří reliéf, půda, vodstvo, klima, vegetační pokryv, zvířena a člověk. Geograf J. B. Jackson napsal o krajině (Jackson in Zube, 1970, Jackson in Meining, 1979b) *„pojem mi stále uniká. Jedním důvodem proto možná je, že setrvávám ve vidění krajiny jako jednotky ne scénické či ekologické, ale jednotky politické či kulturní, měnící se v průběhu historie“*. Dále uvádí *„Došel jsem k bodu, kdy místo abych se pokoušel hledat rozdíly mezi krajinami, snažím se, neobjevit jejich společné rysy...a více mě zajímá...to všeobecné, co pravděpodobně vězí za onou rozmanitostí“*. Ke krajině známe i další definice *„Krajina je část prostoru na zemském povrchu, zahrnující komplex systémů, tvořených vzájemnou interakcí horniny, vzduchu, rostlin, živočichů a člověka, která svou fyziognomií vytváří zřetelnou jednotku“*, (Zonneveld, 1995). A zákonodárce ke krajině uvádí tuto definici *„Krajina je část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem*

*funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky“*, (§ 3 písm. K, z. č. 114/1992 Sb.)

### **3.3.5 Geomorfologie krajiny**

O geomorfologii krajiny bylo napsáno několik definic, jedna z nich uvádí „*Geomorfologie je věda, která se zabývá tvary zemského povrchu a procesy kterými tyto tvary vznikají,*“ (Máčka, 2005) . Všichni geomorfologové věří, že jádro předmětu je pochopení tvaru terénu (Goudie, 2000).

Geomorfologie rozděluje povrchové tvary do tvarových skupin – pobřeží, pohoří, údolí, plošiny, stupňoviny, ostrovy, poloostrovy, pevniny a dále rozděluje geneticky i morfometricky. (Svoboda, 1983)

Mostecká pánevní část je morfologicky oddělena na zásadě jezersko-ryzelským hřbetem a na východě lahošťským hřbetem. Toto území je z geomorfologického hlediska nejvíce modelováno důlní činností povrchových dolů, jejichž hloubka dosahuje až 150 m pod původní úroveň terénu a vnější výsypky jsou různě vysoké, pravidla 60 až 100 m ([www.litvinov.sator.eu](http://www.litvinov.sator.eu), 03.01.2012).

Shrneme-li zjištěné poznatky o geomorfologii Mostecka, pak v pánevní části dominuje typ akumulárního reliéfu, který je vázán na nezpevněné nebo málo zpevněné sedimenty a vyznačuje se malými výškovými rozdíly. Do jižní části Mostecka zasahuje reliéf tvarovaných plošin, který je v části Českého středohoří vystředán unikátní reliéfní formou vrchoviny vytvořené erozním procesem sopečných struktur. Masiv Krušných hor se vyznačuje typickým hornatým reliéfem, rozčleněným hlubokými údolními ( Štýs, Větvička, 2008).

Geomorfologie zemského povrchu je výslednicí dlouhodobého působení mnoha přírodních složek a procesů. Je závislá na vlastnostech hornin a na podnebí, kterým je určováno působení tepla, vody a vzduchu na zemský povrch. Na Mostecku se při tvorbě reliéfu krajiny navíc výrazným způsobem podílí člověk ([www.litvinov.sator.eu](http://www.litvinov.sator.eu), 03.01.2012).

### 3.3.6 Rostlinstvo

Společenstvo je organizační úroveň, je definováno jako soubor populací na určeném místě a v určitém čase (Whittaker, 1974). Studiem zhodnotíme druhové složení, tj. jaké druhy jsou přítomné. Druhovou rozmanitost nebo bohatost, tj. kolik druhů je přítomno. Dominanci, tj. který druh je nejvíce zastoupen a v jakém množství, vzácné druhy a růstové nebo životní formy, které jsou ve společenstvu přítomné, jako např. stromy, keře, sukulenty. Struktura vertikální společenstev rostlin, které jsou nadzemní, jsou výsledkem velikosti větvení a charakteristik listoví jednotlivých rostlin, kdy vnitřní rozmístění listů je závislé na z velké části na pronikajícím světle. Mohou se vytvářet méně či více rozlišitelná patra. Živočišné druhy jsou vertikálně rozděleny podobným způsobem, s určitými druhy vázanými na koruny s jinými na nižší patra atd. Způsobů horizontálního rozmístění jednotlivých druhů je velmi mnoho (Forman a Godron, 1993).

Mostecká příroda byla v minulosti negativně poznamenána lidskou činností. Těžba hnědého uhlí spolu výstavbou chemických závodů způsobila zánik původní pánevní krajiny severně od Mostu a později i západně od Ressleru a v okolí Čepiroh. V menší míře se tak projevila i těžba jiných nerostných surovin v lomech. Přes všechny vyjmenované negativní vlivy zůstalo v okolí Mostu mnoho míst s přirozenou druhovou skladbou rostlinstva. Hojný počet lokalit na xerothermních svazích lze odůvodnit značným počtem kopců a pahorků Českého středohoří, jehož nejzápadnější část zasahuje na Mostecko, a dále tím, že tyto výslunné a často strmé a kamenité svahy odolaly zalesňování a zarůstání keři (Štýs a Větvíčka, 2008).

Slané louky a slaniska zaujímají druhé místo v pořadí četnosti lokalit. Jsou to místa s půdní slaností, která je na Mostecku a jinde v severozápadních Čechách způsobována převážně síranem hořečnatým (ten vzniká chemickými změnami některých složek třetihorních jíílů či druhohorních slínů). Z 21 mokřadních lokalit je 13 na výsypkách v terénních depresích nebo březích zatopených vytěžených prostor. Na těchto stanovištích vznikly mokřadní ekosystémy poměrně rychle přenosem diaspor (část rostliny zajišťující rozmnožování odděleně od mateřské rostliny). Vodním ptactvem na peřích či běhácích. Dalšími v pořadí jsou lokality s mezofilní vegetací. Většinou to jsou místa s méně prudkým slunečním osvětlením s expozicí k západu, severu či východu. Trávobylinné porosty na takových stanovištích jsou

dnes poměrně vzácné, protože po zániku pastvy většinou zarostly keři. Nivních luk je zaznamenáno jen 7. Lze to vysvětlit jednak zánikem pánevní krajiny severně od Mostu a jednak úbytkem a degradací (znehodnocením) luk v uplynulém půlstoletí v ostatních částech Mostecka (Sládek, 2005).

S ohledem na rozložení rostlinstva v prostoru krajiny je Mostecko velmi různorodé. Od nížin až k náhorním částem Krušných hor sledujeme charakteristickou vegetační pásmovitost (Štýs a Větvička, 2008).

Vegetace údolních a úvalových niv je zde zastoupena společenstvy olšin, vrb, vrbo-topolovými luhy a na sušších místech jilmovými a topolovými doubravami. Na mnoha místech se zde vyskytuje i typická vegetace mokřadní, např. ostřice, blatouch bahenní, svízel bahenní, kosatec žlutý, přeslička, vachta třílistá, orobinec dolní nivy zasahují i do údolních poloh Krušných hor. Nejčastějšími dřevinami zde jsou olše a jasan a v bylinném patře např. pryskyřník kosmatý, kuklík potoční, blatouch bahenní, devěsíl a netykavka. Pásmo bukovo-dubové se zbytky dubo-habrových hájů, které pokrývá vyšší pánevní část Mostecka, je charakteristické dubem, habrem, s doplňky javorů, jasanů, lípy, jilmu a podrostem řešetláku, hlohu, zimolezu, svídy, ptačího zobu a lísky. Dále zde vyskytují invazivní rostliny jako je bolševník velkolepý nebo trnovník akát ([www.litvinov.sator.eu](http://www.litvinov.sator.eu), 03.01.2012).

Právě severoamerický trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*) se u nás rozšířil vysazováním do volné přírody. Trnovník akát se lehce rozrůstá podzemními výběžky a pokud se uchytí v přirozených společenstvech, tak velmi rychle pozmění rostlinné složení blízkého společenstva. Jelikož se jedná o rostlinu z čeledi bobovitých má na kořenech hlízky se symbiotickými bakteriemi, které váží dusík. V podrostu pod trnovníky proto roste několik druhů rostlin, kterým přebytek dusíku vyhovuje. Dále při rozkladu listů trnovníku vznikají látky u kterých je zřejmé, že brání klíčení některých rostlin. Dále je celý strom toxický. Trnovníkové lesíky, které bývají nejčastěji kolem měst, jsou chudé na různé rostlinné druhy a působí neradostným dojmem, tedy pokud zrovna trnovníky nekvetou (Möllerová, 2011).

Floristicky nejbohatší je květena mostecké části Českého středohoří. Je to dáno teplým a suchým klimatem a minerálně bohatými horninami půdami. Je charakteristická flórou travnatých a skalních stepí, lesostepí i šípákovými

doubravami. Vedle typického dubu šípáku zde roste i jeřáb muk a břek, javor babyka, lípy, javory a jilm jasanolistý.

V podrostu jsou velmi časté hlohy (*Crateagus*), ptačí zob (*Ligustrum*), trnky (*Prunus*), dřišťál (*Berberis*), dřín (*Cornus*) či několik druhů růží. Floristicky jsou zde bohaté pastviny, např. pcháč bělohlavý (*Cirsium eriphorum*), bodlák níci (*Cardus nutans L.*), hlaváček jarní (*Adonis vernalis*), pryšec chvojka (*Euphorbia cyparissias*), kokrhel pozdní (*Alectrolophus major*), aj. (www.litvinov.sator.eu, 03.01.2012).

### 3.3.7 Sukcese

Když nějaká disturbance zničí část území, toto místo nezůstane dlouho holé. Rostliny a živočichové jej kolonizují. Jednotlivé druhy se navzájem nahrazují, až do doby kdy společenstvo kdy se společenstvo skládá převážně z druhů, které se právě tam úspěšně reprodukuje, tj. až se vytvoří klimaxové společenstvo. Tento směřovaný proces se nazývá sukcese. Když sledujeme mezery v časové řadě, zpočátku na nich zaznamenáme iniciační stádium kolonizace bylin. Ty jsou postupně nahrazovány křovinami. Po nich následují stromy. Když padnou, celý cyklus nastává znovu od počátku. Tento cyklus se nazývá cyklická sukcese, protože po průchodu určitými stádii se navrácí do výchozího stavu. V tomto případě trvá jedno stadium (stádium stromu) řádově déle než stádia ostatní. Jsou však cyklické sukcese, jako například močálů, tunder, stepí a křovinatých porostů, kde jsou jednotlivá sukcesní stádia přibližně stejně dlouhá. Ve výše zmíněném případě, je primárním zdrojem energie fotosyntéza rostlin. V případě heterotrofní sukcese je primárním zdrojem energie nefotosyntetizovaná organická hmota, jako například padlý strom, nebo organické odpady ve vodním toku (Forman a Godron, 1993).

Výsypky tzv. mladé, jsou několik let od nasypání téměř bez vegetace. Obnažený substrát pak pomalu zarůstá, nicméně nikoliv kompaktně. I na starých výsypkách se obnažený substrát, díky periodickým disturbancím a extrémním abiotickým podmínkám, ostrůvkovitě uchovává. Výsypky Mostecká, tak poskytují řadu ranně sukcesních stanovišť (Hodačová, 2002). Například u nás kriticky ohrožená kutilka (*Bembix tarsata*) má jedinou relativně početnou kolonii právě zde - na mosteckých výsypkách. Přesněji jen na jediné části Střimické výsypky. V dané

lokalitě sice proběhla rekultivace, ta se ale „nevydařila“. Na povrchu zůstal velmi kyselý substrát, díky němuž „odumřely“ vysazené stromky a zůstal jen obnažený substrát s ostrůvkovitým výskytem řídké vegetace (Srba a Tyrner, 2003). *Bembix tarsata* není jediným vzácným druhem vyskytujících se na ranně sukcesních a nelesních biotopech mosteckých výsypek. Těch je zde celá řada od dalších blanokřídlých (např. včela *Systropha curvicornis*) po motýly např. modrásek černolemý (*Plebejus argus*), lišaj pupalkový (*Proserpinus proserpina*). Nechybějí ani rostliny lebeda růžová (*Atriplex rosea*), nebo ptáci (Prach, 2003). Z ptáků je pro mostecké výsypky typická linduška úhorní- kriticky ohrožený druh vyžadující otevřenou krajinu stepí. V sezóně 2009 zjistil D'Amico výskyt 2 typicky ranně sukcesních a přitom ohrožených (EN) druhů vážek: *Orthetrum brunneum* a *Orthetrum coerulescens*. Vyžadují velmi mělké, prosvětlené a litorálními rostlinami jen minimálně zarostlé pomalu tekoucí či stojaté vody. Tyto druhy obývají post-těžební oblasti poměrně často, byly například zjištěny i na některých výsypkách ve Francii (D'Amico a kol. 2004).

Ranně sukcesní habitaty tak evidentně nejsou tak úplně „zbytečnou“ součástí přírody, jak tvrdili (a dodnes občas i tvrdí) mnozí ekosystémoví ekologové a konzervativně smýšlející ochranáři. Naopak, minimálně pohledu ochrany biodiverzity se jedná spíše o „nedostatkové zboží“. Argumentuje se tím, že klimaxová společenstva (lesy) jsou přirozená, zatímco ranně sukcesní nikoliv. V současné ekologii se ale považuje téměř za fakt, že ranně sukcesní habitaty jsou pradávnu součástí naší přírody, a naopak, jejich rozloha se v posledních letech snížila. Biotopy ranně sukcesních fází byly na našem území po dlouho dobu velmi rozšířené. Udržované byly řadou stresových faktorů a disturbancí. Do posledního glaciálu se velký význam v udržování ranně sukcesních stádií přisuzuje velkým herbivorům (Vera, 2000).

Ranně sukcesní stádia nejsou negativním atributem vlivu člověka v posledních staletích. Následkem náhrady tradičního hospodaření (zemědělského i lesnického) za „moderní“, a leckdy i kvůli „klimaxocentrickému“ smýšlením ochranářů, zanikla řada velmi zajímavých lokalit s velmi vzácnými xerothermními, ale i například psamofilními druhy organismů. Paradoxně těžební aktivity těmito organismům pomáhají nyní přežít (Tropek, 2010).

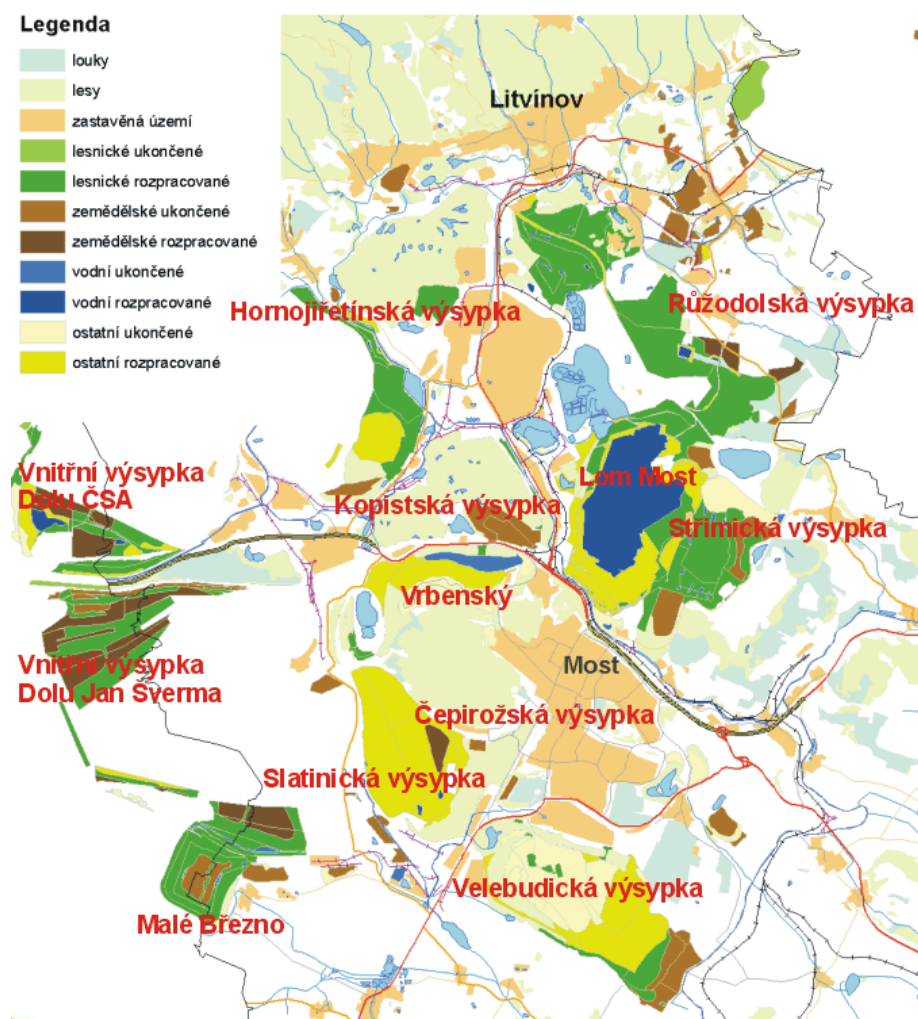
### 3.4 Rekultivace mosteckých výsypek

Výsypky Mostecka byly stejně tak jako jiné post-těžební oblasti v minulých desetiletích často kompaktně rekultivovány. Tak stejně jako v jiných post-těžebních oblastech, tak na severočeských výsypkách se ukazuje, že to mnohokrát není nejlepším řešením (Hendrychová, 2008). Výsypka, která je nerekulitovaná má zpravidla dosti členitý reliéf, který se během rekultivací zarovná, pak se často výsypka odvodní a zaveze ornici. Několik let se čeká na usednutí substrátu a potom dochází nejčastěji k výsadbě dřevin (lesnická rekultivace). Z výsypek, které jsou rekultivovány lesnicky se po několika desítkách let stává homogenní hustý les. Oproti tomu, velmi staré nerekulitované výsypky jsou vegetačně i geomorfologicky velmi členité. Často je to vidět na příkladech přes 40 let starých (částečně nerekulitovaných) výsypek - Albrechtické a Hornojřetínské, kdy spontánně se vyvíjející výsypky nebudou na Mostecku díky teplému a suchému klimatu nikdy krajinou lesů, ale spíše jemnou mozaikou řídkých křovin, lesů, stepí, lesostepí či mokřadů (Hendrychová, 2008).

Mimochodem Kopistská výsypka, z velké části lesnicky rekultivovaná výsypka s částečně ponechanými depresiemi, je významným teritoriem ohrožených obojživelníků. Také společenstva terestrických rostlin jsou zde relativně chudá (Vojar, 2000). Proto nejlepším způsobem managementu se jeví řízená sukcese s občasnými technickými úpravami. Sukcese řízená, by mohla spočívat například v částečném odstraňování invazivních a expanzivních rostlin (terestrických i litorálních), vyvolávání různých disturbancí pro blokování sukcese (mozaikovitě vypalování, zpřístupnění některých částí výsypek motocrossu apod.). Úpravy, které jsou technické, by se neměly homogenizovat, ale měly by být vytvářena nová a popřípadě „vylepšovat“ stávající potencionální stanoviště ohrožených druhů. Velmi vhodné by bylo například zarovnávaní okolí některých tůní pro vytvoření rozlehlejších pásem epilitorálu, právě protože často ostře se svažující břehy v okolí tůní nerekulitovaných výsypek jsou jednou z několika možných příčin nižší ochranné hodnoty společenstev vážek výsypek nerekulitovaných. Teoreticky by bylo zajímavé vyzkoušet vysypávat na povrch výsypek ostrůvkovitě různé typy zemin (nejen dominující jílu či písek, ale i štěrkové, nebo vápenaté zeminy). Dobré je



to jak pro mokřadní a akvatické organismy: například mnoha druhům vážek (*Odonata*) jílový substrát vadí (Tichánek, 2011). Četné budování sítě kanálů propojujících některá jezírka a tůně by bylo (spolu s vhodným disturbančním managementem) vhodné zejména pro ohrožené vážky obývající drenážní kanály. Bylo by možné i ostrůvkovité „očkování“ půdy mladých výsypek půdami kde se vyskytují žížaly. (Frouz, 2010).



**Obrázek 2:** rekultivace oblasti Mostecké uhelné pánve (Řehoř a kol. 2009)

### 3.4.1 Druhy rekultivací výsypek

#### Zemědělská rekultivace

Upraví území takovým způsobem, že po skončení zemědělských rekultivací se mohou na zrekultivované ploše pěstovat různé zemědělské plodiny, které budou odpovídat ekologickým podmínkám oblasti. Zemědělskou rekultivaci provádíme nejčastěji tam, kde byla těžbou zdevastována zemědělská půda

#### Lesnická rekultivace

Ve srovnání se zemědělskými rekultivacemi je jeden výrazný rozdíl týkající se stanovištních kritérií. Vhodný sklon svahů na lesnické rekultivace se pohybuje v rozmezí do 25 %, kdežto u zemědělské je vhodný sklon 3-8 %. Cílem lesnické rekultivace je založit vhodný porost lesních dřevin nadevastovaných plochách určených k zalesnění. Lesnické rekultivace jsou pracné a především časově náročné, protože z časového hlediska závisejí především na rychlosti růstu dřevin, což může trvat několik desítek let.

Jeden z účelů zalesnění je zařazení do produkčního cyklu lesa. Proto je nutné přizpůsobit se volbou dřevin, druhovou skladbou, plošným a prostorovým uspořádáním porostů. Na zvláště nepříznivých půdních substrátech, které nedovolují přímé použití cílových dřevin, je nutno přistoupit k dvoufázovému postupu zalesnění. Nejdříve se založí přípravné porosty, které jsou poté nahrazeny cílovými dřevinami. Pokud je lokalita specifická určitými podmínkami a není nutné ji zařazovat do produkčních funkcí, přistupujeme podle volby, k čemu mají být lesy určeny.

#### Hydrická rekultivace

Představuje úpravu území a objektů po těžbě surovin, vhodných pro vznik a trvalou existenci vodní plochy. Do této kategorie se řadí i úprava vodotečí jako součásti rekultivace. Hydrická rekultivace je součástí technické a biologické

rekultivace, s cílem vytvoření vodní plochy k vodohospodářským a jiným účelům (Štýs, 1999).

Hydrosféra - nadbytek vody je ve většině případů v konkávních formách devastace, tedy v poklesech a v propadlinách. Nedostatkem vody se vyznačuje propustné nadloží, horní části svahu (Dimitrovský, 1999).

Faktory atmosféry jsou hlavně v rozsahu mikroklimatu a mezoklimatu. Klima každé oblasti je vytvářeno hlavně sluneční radiací, celkovou cirkulací ovzduší, výškovými a expozičními poměry daného území (Štýs a kol. 1981).

Vegetace je závislá na hlavních vegetačních faktorech: na sluneční energii ve formě světla, tepla, vodě a minerálních živinách v půdě. Tyto ekologické faktory charakterizují kvalitu daného stanoviště, jehož úroveň se odráží ve stavu vegetace. Vazba mezi prostředím a rostlinami je velice úzce spjata. Při rozhodování o způsobu využití devastovaného pozemku mohou být rostliny úspěšným vodítkem (Dimitrovský, 1999).

Průmysl působí na krajinu negativním způsobem, a to především v imisních polohách, kdy dochází ke změnám v krajině, která zpětně odráží tyto změny v rekultivačních procesech. Vlivem průmyslu se zhoršují a mění podmínky při zalesňování lomů. Týká se to především volby dřeviny (Štýs a Větvicka, 2008).

V případě vlivu obyvatelstva je pro nás určující blízkost sídel obyvatel k danému kamenolomu, struktura a charakter sídel, počet obyvatel (Dimitrovský, 1999).

Nedílnou součástí rekultivace Střimické výsypky je bentonit. Bentonit je jílová hmota vzniklá rozkladem vulkanických hornin ve vodním prostředí. Pro své vlastnosti je využíván též ve slévárenství jako pojivo pro přípravu pískových licích forem. Další oblastí využití je zemědělství, neboť zlepšuje kvalitu zvláště písčitých půd (jílové složky bentonitu mají schopnost jímat a postupně uvolňovat vodu), v keramickém průmyslu jako plastifikátor, ve farmacii, kosmetice.

Střední vrstva je tvořena převážně bentonitem. V mineralogickém složení tomu odpovídá výraznější podíl montmorillonitu. Půdní reakce je slabě zásaditá, sorpce T vysoká (s rostoucím obsahem montmorillonitu), roste obsah kalcitu. Obsah

dusíku i humusu je nízký. Obsah přijatelných živin mírně stoupá oproti svrchní vrstvě. Ze zrnitostního hlediska jsou vzorky mírně hrubozrné (Řehoř a kol. 2004).

### **3.4.2 Hydrologie a hydrologie výsypek a odvalů**

Hydrologie je věda, která se zabývá nejen popisem vodních objektů, ale i zákony výskytu a oběhu vody v přírodě se zvláštním zřetelem na její množství a jakost (Dimitrovský, 1999). Oproti tomu hydrologie je obor pedologie zabývající se zkoumáním podzemních vod (Svoboda, 1983)

Zeminy zejména na členitých výsypkách musí být pro potřeby vegetace. Zeminy na členitých výsypkách musí být též odolné proti vodní a větrné erozi, což znamená, že vykazují takovou soudržnost, která tyto procesy omezí na únosnou míru. Hydrologie a hydrologie výsypek a odvalů je již od jejich založení závislá především na jejich stavbě a na horninách a zeminách navrstvených v jejich povrchových vrstvách. Například na výsypkách v severočeském hnědouhelném revíru, jsou na povrchu výsypek navrstveny kvalitativně odlišné variety šedých miocenních jílu, lupků až jílovců, jílu žlutých vzniklých oxidačními procesy z šedých jílu, dále se vyskytují písky, štěrkopísky, jíly s uhlím a místně i zeminy spraškového původu, jako spraše, sprašové hlíny, svahoviny, a ostatní hlinité a písčitohlinité až jílovitohlinité sedimenty. V podmínkách rekultivovaných výsypek a odvalů se v zásadě vyskytuje voda povrchová, prosakující, klesající a vázaná. Voda, která se nevypaří, nezadrží v korunách stromů nebo se nevsákne do půdy, je nazývána vodou povrchovou. Naopak vsakování půdy označované jako infiltrace nastává v každé půdě, za určitých specifických podmínek závislých na intenzitě vázané vody. Vázaná voda, je i na výsypkách a odvalech považována za nejdůležitější. Představuje tu část vody, který je vázána adsorpčními a absorpčními silami, dále kapilaritou a osmotickou silou proti síle vodní tíže. Tato voda má také největší význam pro zásobování rostlin vodou a je prakticky označována jako polní vodní kapacita. Užitečnou část této polní vodní kapacity po odečtení vody rostlinám nepřístupné označujeme za nejdůležitější z hlediska zásobování rostlin vodou (Štýs a kol. 1981).

Podzemní vody v našem regionu, stejně jako všude jinde v naší zemi, mají velký význam pro koloběh vody v přírodě. Na to, jak je podzemní voda hluboko pod terénem, jak mocná je její zvědeň, jakým směrem a jakou rychlostí proudí a jaké je její chemické složení, má bezprostřední vliv okolní horninové prostředí které může být propustné (např. písky, štěrky) nebo nepropustné (např. jíly) - (www.litvinov.sator.eu, 03.01.2012).

### 3.5 Vývoj vegetace

#### 3.5.1 Vývoj vegetace v prvohorách

Podnebí, vegetace a krajina se v době tvorby hnědého uhlí zásadně lišily. Dle palynologických a fosilních nálezů můžeme dnes rekonstruovat obraz vegetačního složení Mostecké pánve v období akumulace rostlinného materiálu (Štýs, 1999)

Dle Kvačka v prvohorních porostech rašelino tvorných močálů střídavě převládaly dva typy rostlin – jehličnaté dřeviny ze skupiny tisovcovitých a bažinné a vodní byliny. Nejvyšší stromové patro tvořily tisoce (*Taxodium*) s mohutně vyvinutými vzdušnými kořeny. Nižší stromové patro bylo složeno z opadavých listnatých dřevin jako je tupela (*Nyssa*) a dále zde rostly olše (*Alnus*), kraigie (*Craigia bronni*), zmarličníky (*Cercidiphyllum*), jasaný (*Fraxinus*), jilm (*Ulmus*). Samostatné porosty tvořil zvláštní bažinný dub (*Quercus rhenana*). Pod nespojitým patrem z keřovitých druhů rostly vřesny (*Myrica integerrima*), rašelinné vrby (*Salix varians*) a ostružiníky. Jižní přítoky do pánve byly zarostlé hustými lužními lesy. V zaplavovaném okolí toku – měkkém luhu převažovaly olše (*Alnus*), topoly (*Populus*), bažinný javor (*Acer*), jilmý (*Ulmus*), jasaný (*Fraxinus*), z keřů pak vrby (*Salix*) a trnovec (*Paliurus*) či vějířovité palmy typu Sabal. Okraj lesa byl pokryt

bohatými liánami – réva (*Vitis*), loubinec (*Ampelopsis*) totalie (*Toddalia*), berchemie (*Berchemia*) a trnitý *Smilax*. Lužní les vyvýšených poloh nivy (tvrdý luh) měl daleko pestřejší složení. V nejvyšším stromovém patře byly zastoupeny ořechovce (*Carya*), platany (*Platanus*), jasany (*Fraxinus*) a řidčeji i tisovec (*Taxodium*). Nižšího vzrůstu dosahovala pestrá směs javorů (*Acer angustilobum*, *Acer integerrimum* aj.) habru (*Carpinus*), lípy (*Tilia*), nejdý (*Zelkova*) ambroně (*Liquidambar*) parrotie (*Parrotia*). Z keřových druhů se převážně v ekotonových společenstvech vyskytovaly růže (*Rosa*), hlohyně (*Pyracantha*), dřívěšál (*Berberis*), mahonie (*Mahonia*) aj. Vlivem náhlého poklesu pánve a následné zvýšení hladiny vody dochází k postupnému zániku hnědouhelného rašeliniště (Kvaček a kol. 2004).

Mikyška v roce 1969 zpracoval rekonstrukční geobotanickou mapu zachycující přirozenou vegetaci daného území před osídlením. Podle této mapy rostly podél řek údolní luhy s vrbami a topoly, přecházející na přilehlých svazích a v okolní pahorkatině v dubohabrové a dubolipové háje s bohatým bylinným podrostem. Na výše položených svazích rostly subxerofilní doubravy. Šípákové doubravy jako nejteplomilnější typ lesů, se vytvořil jen ve vrcholových partiích jižních svahů kopců sopečného původu. Největší část pánve odpovídá svými podmínkami dubo-habrovým hájům (*Carpinion betuli*), ve kterých převládají duby (v převaze dub letní) s habrem (Mikyška a kol. 1969).

### 3.5.2 Vývoj vegetace pod vlivem antropogenní činnosti

Osídlení, které je doloženo již ze starší doby kamenné, mělo značný vliv na tvárnost původně souvisle zalesněné krajiny. První zemědělská činnost vedla ke klučení lesů. Nejvíce byly postiženy smíšené doubravy likvidované zejména od počátku vnitřní kolonizace ve 12. stol. V okolí středověkého Mostu je ve středověku dokladována intenzivní zemědělská činnost. Největší velkoplošné změny místní krajiny však nastaly až od druhé pol. 19. stol. Těžbou hnědého uhlí (Mikyška a kol. 1969).

Neuhäuslová ve své práci z roku 1998 řadí v Mapě potencionální přirozené vegetace České republiky vybrané lokality do komplexu sukcesních stádií na antropogenních stanovištích, což není v pravém smyslu jednotka potencionální vegetace. Dotčené lokality by se daly spíše přiřadit k dubohabřinám a lipovým doubravám (*Carpinion*) konkrétně k černýšovým dubohabřinám (*Melampyro nemorosi-Carpinetum*). Přirozenou skladbu tvoří stinné dubohabřiny s dominantním dubem zimním (*Quercus petraea*) a habrem (*Carpinus betulus*), s častou příměsí lípy (*Tilia cordata*, na vlhčích stanovištích *T. platyphyllos*), dubu letního (*Quercus robur*) a stanovištně náročnějších listnáčů jasan (*Fraxinus excelsior*), klen (*Acer pseudoplatanus*), mléč (*Acer platanooides*), třešeň (*Cerasus avium*). Ve vyšších nebo inverzních polohách se též objevuje buk (*Fagus sylvatica*) a jedle (*Abies alba*).

Mostecká pánev patří převážně do teplomilné květeny (*Sub-Panonicum*), která je součástí středo- a jiho- východoevropské teplomilné květeny (Dostál, 1957).

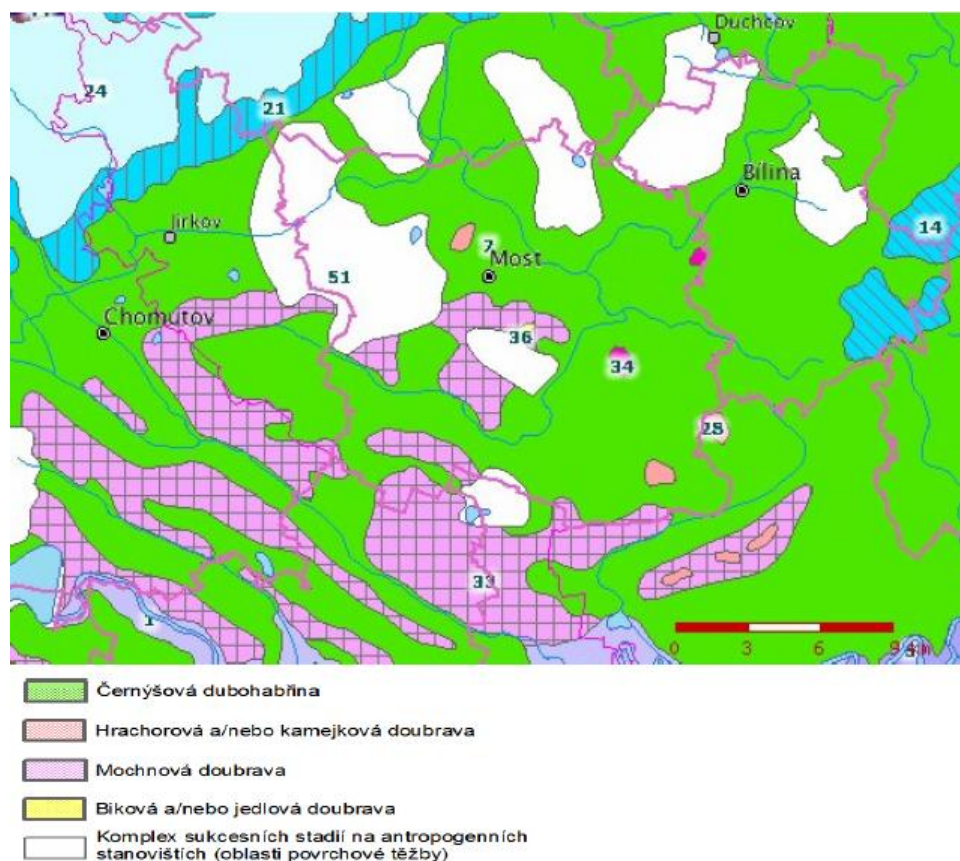
Dle regionálního fytogeografického členění dle Slavíka z roku 1988, které posuzuje charakter vegetace určitého území na základě souboru ekologických faktorů a jejich specifického historického vývoje, náleží toto území do fytogeografické oblasti teplomilné květeny (*termofytikum*) – (Slavík, 1988).

Území spadá do 3 fytogeografických okresů – Střední Poohří, Podkrušnohorská pánev a Lounsko-labské středohoří, převážně v kolinním vegetačním stupni (Neuhauslová, 1998).

Výsypková zemina	Dřevina	Dřeviny vhodné pro smíšení ve skupinách	Vhodné zastoupení dřevin v porostních směsích v %
šedé jíly (IK, KI, KMI) smíšené výsypkové zeminy (texturálně těžké) sprašové překryvy a ostatní zeminy kvartérního původu (svahové hlíny, hnědé lesní půdy apod.)	dub letní –dub zimní	x	více jak 20
	lípa srdčitá	x	více jak 20
	jasan ztepilý	+	více jak 10
	javor klen, mléč	+	více jak 10
	habr obecný	x	do 10
	olše šedá	+	více jak 10
	olše lepkavá	+	více jak 10
	topol osika		do 1
	topol černý		do 1
	bříza bělokorá	+	do 5
	jilm vaz	x	do 5
	jeřáb ptačí	x	do 10
	dub červený	+	do 10
	borovice lesní	x	více jak 10
	borovice černá	x	do 5
	modřín opadavý	+	do 10
smíšené výsypkové zeminy minerálně deficitní – texturálně lehké	lípa srdčitá	x	do 10
	jasan ztepilý	x	do 10
	javor klen, javor babyka	x	do 10
	olše šedá	+	více jak 20
	topol osika		do 5
	dub červený	x	do 10
	bříza bělokorá	+	více jak 20
	borovice lesní	+	více jak 20
	borovice pokroucená	+	do 10
	modřín opadavý	+	více jak 10
šedé jíly kaolinitické	topol osika		více jak 10
	topol černý		do 10
	olše šedá	+	více jak 30
	olše lepkavá	+	více jak 30
	modřín opadavý	+	do 5
	jeřáb ptačí	+	do 5
<b>LEGENDA</b>		dřevina hlavní ve skupině	
	x; +	shodná růstová vitalita dřevin	

*Obrázek 3: dřeviny a jejich zastoupení v porostní skladbě s ohledem na rozdílné půdní podmínky (Mikyška a kol. 1969)*





**Obrázek 4:** *potencionální přirozená vegetace mostecké pánve (Neuhauslová a kol. 1998)*

### 3.5.3 Fytosféra

Fytosféra-suchozemské zelené rostliny a mořské řasy jsou základem produkce organické hmoty na zemi a prvním článkem potravinového řetězce. Energie získaná fotosyntézou v rostlinném těle je transformovaná a akumulovaná ve formě chemické energie. Rostliny využívají jen 1% celkové sluneční energie dopadající na půdu, býložravci přeměňují tuto energii na energii živočišných tkání s účinností 25% a tak člověk konzumací živočišných tkání získává asi jen 6% původní chemickou energii (Frouz, 2010).

Vegetace je v plném rozsahu závislá na hlavních vegetačních činitelích: sluneční energii ve formě světla a tepla, vodě a na minerálních živinách obsažených v půdě. Tyto činitele jsou základními ekologickými faktory a jejich úroveň je charakterizována i ekologická kvalita daného stanoviště. Stav vegetace zpětně ekologickou úroveň tohoto stanoviště odráží. Z těchto poznatků je vhodné vycházet i při rekultivační optimalizaci, při které je třeba uvážit nejen povahu jednotlivých

růstových činitelů, ale pokud možno komplexní a integrované působení všech základních ekologických činitelů, všech růstových podmínek, jejichž povahu odráží úroveň fyto sféry. Vazba mezi prostředím a rostlinami je dokonalá, rostliny jako indikátory stanovištních poměrů mohou být proto i úspěšným vodítkem při rozhodování o způsobu využití devastovaného pozemku. Fytocenologický průzkum každé devastované krajiny při rekultivační optimalizaci napoví nejen, jaké povahy jsou ekologické faktory stanoviště, ale ze stavu sukcesivních společenstev vegetace devastovaného pozemku je možné odvodit i v jakém stadiu pedogenetického vývoje se daná lokalita nachází. Vegetace není závislá jen na vlastnostech konkrétního stanoviště. Růstové podmínky, jejichž povaha je jedním ze základních faktorů rekultivační optimalizace, jsou ovlivňovány i na úrovních místních či oblastních podmínek, a proto je vhodné vycházet i z fytocenologických a geobotanických charakteristik zpracovaných na úrovni sukcesivní vegetace, jejíž výskyt je pro daný region charakteristický. Podle geobotanické mapy ČR je možné například řadit oblast severočeského hnědouhelného revíru do vegetačně geografické oblasti teplomilných doubrav s převahou subxerofilních teplomilných doubrav a dubohabrových hájů, které v nížinách toků, bývalých jezer a mokřin přecházejí v lužní vegetaci s převahou olšin a jasenin (Štýs a kol. 1981).

### **3.5.4 Vegetace výsypek a odvalů lomů a dolů**

Typický příklad sukcesní řady je znám z mosteckých výsypek, které jsou tvořeny převážně šedými miocenními jíly. Iniciální rostlinné společenosti s převládající lebedou s lesklou, nastupuje na výsypky již v prvních letech jejich existence. Porosty tohoto společenstva jsou nápadné svou vitalitou. Je to typické společenstvo ruderalních rostlin a bývá neustálené v počtu rostlinných druhů. Asi po 5 letech toto společenstvo ustupuje a dojde ke změně půdních poměrů podkladu a voda přitom má závažnou, pravděpodobně rozhodující úlohu. Dalším ruderalním společenstvem na mosteckých výsypkách je společenstvo s převládajícím pelyňkem černobýlem a vratičem obecným, které nastupuje po předchozí asociaci, kdy někdy rostou obě společenstva současně na jedné výsypce. Toto společenstvo vždy indikuje starší výsypky se zhoršeným vodním režimem proti výsypkám mladým. Objevují se též dřeviny, kdy zjevně dominuje bez černý. Asi desetileté výsypky porůstají řídké

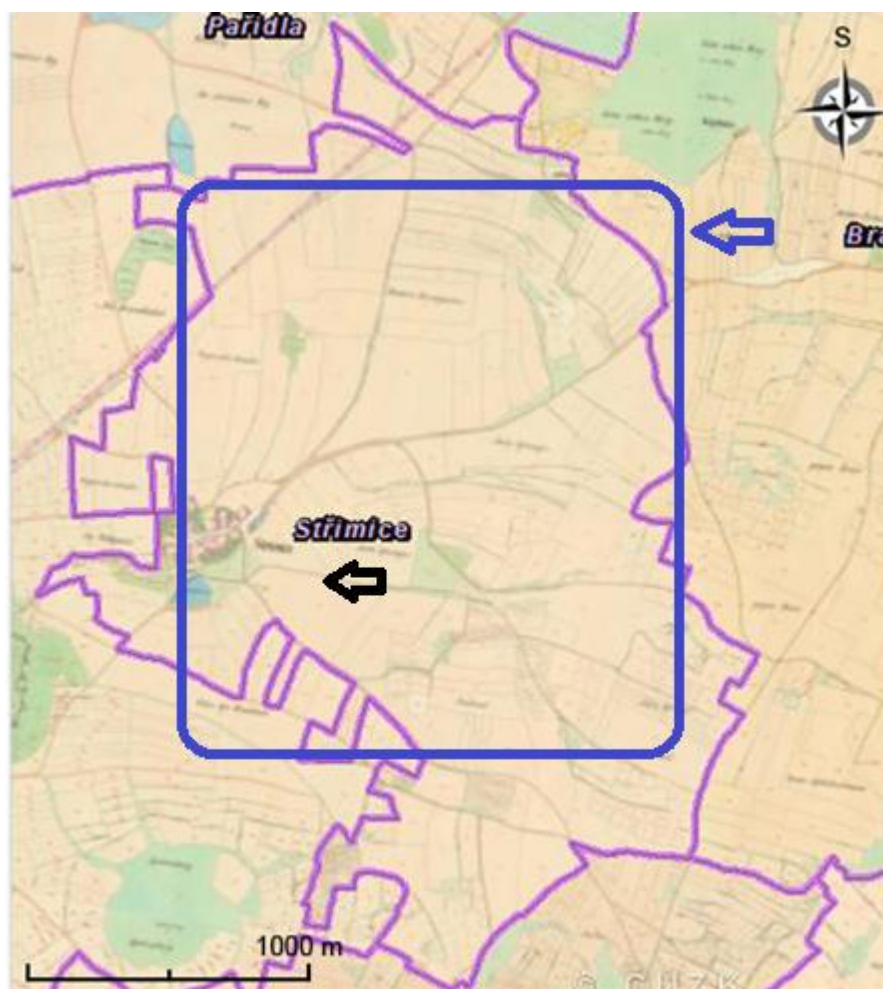
trsnatou i hustě trsnatou trávou s velmi proměnlivou pokryvností. Je to luční společenstvo s převládajícím ovsíkem vyvýšeným, které však nebývá vždy plně vyvinuto (některé druhy chybějí). Druhové složení této asociace je po stránce hospodářské velmi příznivé (Štýs a kol. 1981).

Například hodnocení růstu a vývoje dřevin na výsypkách lze provést pouze v omezeném časovém úseku. Ani u těch nejstarších založených porostů neproběhl celý životní cyklus. I přesto lze vysledovat úspěšnost přežívání jednotlivých dřevin a některé trendy jejich vývoje a vyvodit z nich závěry pro rekultivační praxi (Prach, 2003).


## 4. Vlastní práce

### 4.1 Chronologické srovnání studované oblasti

Studovaná oblast se nachází v okolí obce Střimice. Obec se rozkládala v těsném sousedství od starého města Most.



*Obrázek 5: císařské otisky (zdroj: [www.gis.mesto-most.cz](http://www.gis.mesto-most.cz), 20.01.2012)*

 oblast vybudované Střimické výsypky, kam byla navážena skrývka

 obec Střimice, která kvůli těžbě uhlí do 50. let 20.stol. zanikla

Na danou lokalitu bylo vytvořeno několik topografických mapových podkladů. V oblasti Střimic se těžilo již dříve, např. šachta Josef byla na katastru Střimic otevřena již v roce 1833.



**Obrázek 6:** mapa GIS Most oblasti obce Střimice, r. 1938

(zdroj: [www.gis.mesto-most.cz](http://www.gis.mesto-most.cz), 20.01.2012)



obec Střimice, která z důvodu těžby uhlí do 50. let 20.stol.  
zanikla a byla zde vybudována tzv. Střimická výsypka







v r. 1938 bylo v oblasti budoucí výsypky velké množství polí

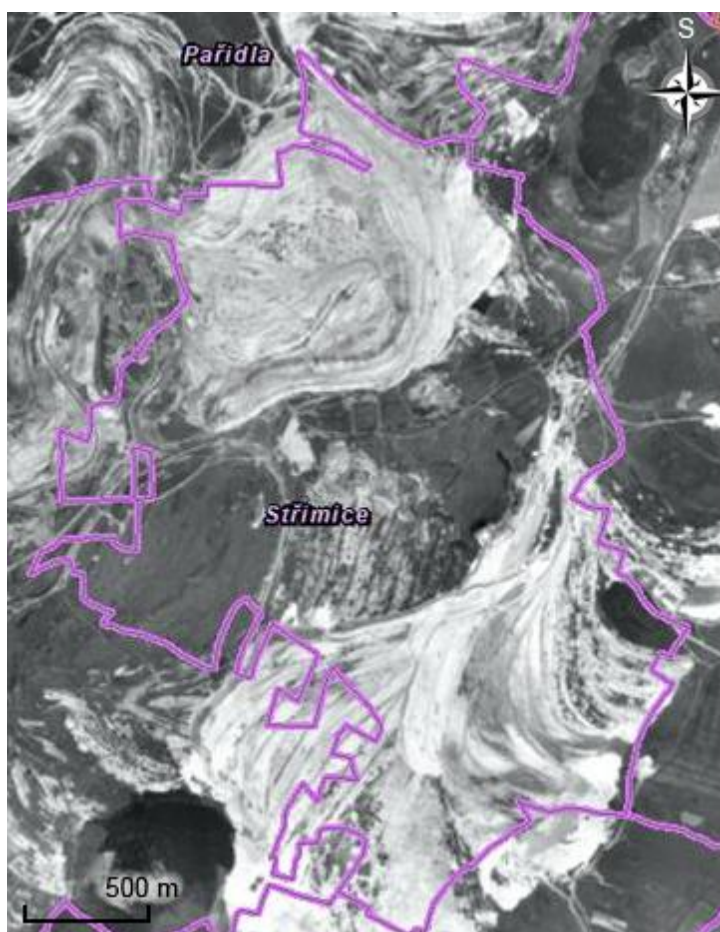
Do konce 50. let obec Střimice zanikla, jako důsledek rozšiřování dolů v blízkém okolí města Mostu. Na jejím místě a okolí byla založena výsypka. Střimická výsypka byla zakládána v letech 1959–1973. Sloužila pro skrývku z dolu *Most-Ležáky*, který se nacházel na území starého města i pro důl *Maxim Gorkij* u Braňan.



**Obrázek 7:** mapa GIS Most oblasti Střimické výsypky, r. 1967  
(zdroj: [www.gis.mesto-most.cz](http://www.gis.mesto-most.cz), 20.01.2012)

-  jižní část Střimické výsypky končí u Keřového vrchu
-  v této oblasti proběhla první rekultivace Střimické výsypky
-  v této oblasti výsypky bylo po rekultivaci vybudováno letiště
-  severní část výsypky je ukončena pod Červeným vrchem

První rekultivace, při které byl na části výsypky vysazen les, proběhla již v roce 1967 (obr.č. 7). Ovšem kvůli špatně založeným horninám veškerá výsadba prakticky vyhynula a navíc probíhala značná eroze. Po terenních úpravách vrchní vrstvy byla v roce 1974 zahájena nová lesnická rekultivace, tentokrát úspěšně. Na níže uvedené mapě (obr.č. 8), je vidět, jak se výsypka rozšířila oproti r. 1967 do severní části k Červenému vrchu k obci Pařidla.



**Obrázek 8:** mapa GIS Most oblasti Střimické výsypky, r. 1975

(zdroj: [www.gis.mesto-most.cz](http://www.gis.mesto-most.cz), 20.01.2012)

V roce 1988 byla provedena zemědělská rekultivace na pláni výsypky (89 ha) a v letech 1992 - 1993 byly započaty lesnické rekultivace východních svahů - I. etapa (21 ha), II. etapa (21,65 ha) a etapa zemědělské rekultivace (12 ha). Rekultivace byly ukončeny v roce 1997. V roce 1995 byly lesnické rekultivace na IV. etapě (95,93 ha)

a V. etapě (52,70 ha) a zatravnění v rámci IV. etapy (64,70 ha). V roce 1996 došlo k odvodnění Střimické výsypky (12,93 ha) do vznikajícího jezera. Též v roce 1996 došlo na budování sítě cest na celé ploše výsypky (6,85 ha). V roce 1998 jižní svahy (98,82) a dále západní svahy výsypky (25,42 ha).



**Obrázek 9:** mapa GIS Most oblasti Střimické výsypky, r. 1987

(zdroj: [www.gis.mesto-most.cz](http://www.gis.mesto-most.cz), 20.01.2012)

➡ zemědělská rekultivace provedená na pláni výsypky

➡ v této části bude v roce 1996 vybudované jezírko tzv. pískovna ve východní části výsypky

Oproti mapě z roku 1987 (obr. č. 9), jsou na níže uvedené mapě z roku 2003 (obr. č. 10) vidět provedené zemědělské a lesnické rekultivace, kdy došlo k autoregulaci krajina je zalesněná a zatravněná.





**Obrázek 10:** mapa GIS Most oblasti Střimické výsypky, r. 2003  
(zdroj: [www.gis.mesto-most.cz](http://www.gis.mesto-most.cz), 20.01.2012)

-  vybudovaná silnice Most – Braňany
-  letiště Most otevřené v roce 1996
-  zčásti zalesněné a zatravněné severozápadní svahy
-  zrekultivovaná západní část Střimické výsypky
-  rekultivované jižní svahy výsypky pod Keřovým vrchem s vybudovanými cestami
-  jezírko tzv. pískovna vybudované v roce 1996

V roce 2008 došlo i k zatravnění a částečnému zalesnění severozápadních svahů (141,76 ha), kdy předpokládáné dokončení prací je v roce 2015. Též v roce 2008 došlo k zatravnění a zalesnění severních svahů (43,60 ha), kdy předpokládáné

dokončení prací je plánováno do konce roku 2016. Dnes je Střimická výsypka součástí Dolů Bílina (Štýs a Větvička, 1998).



**Obrázek 11:** mapa GIS Most oblasti Střimické výsypky, r. 2008

([www.gis.mesto-most.cz](http://www.gis.mesto-most.cz), 20.01.2012)



fialové čáry znázorňující katastrální rozdělení území

## 4.2 Popis a data studované oblasti

Střimická výsypka má nepravidelný tvar, její délka je 3,8 km (obr. č.12) a šířka v nejširším místě 2,4 km (obr.č.13).



**Obrázek 12:** mapa GIS oblasti Střimické výsypky, délka  
([www.geoportál.gov.cz](http://www.geoportál.gov.cz), 22.10.2011)



**Obrázek 13:** mapa GIS oblasti Střimické výsypky, šířka  
([www.geoportál.gov.cz](http://www.geoportál.gov.cz), 22.10.2011)

Ve východní části výsypky bylo vybudováno letiště Most (foto č.2). V jihovýchodní části výsypky, západně od vrchu Špičák, je rovná plocha o velikosti kolem 900 x 450 m, která je zemědělsky rekultivována, do současné doby ovšem neobhospodařovaná. V západní části výsypky se do budoucna počítá s výstavbou rodinných domků nedaleko budoucího jezera Most (foto č. 3).



*Fotografie 2: pohled východním směrem ze severovýchodní části od tzv. pískovny na Střimickou výsypku a letiště; foto: Rain, 2011*



*Fotografie 3: pohled z jihozápadního vršku dále západním směrem na Střimickou výsypku, kde pod výsypkou vzniká jezero Most; foto: Rain, 2011*

Na několika místech výsypky vznikly poldry, které se zatopily srážkovou vodou, například v jihovýchodní části výsypky. Poldry v létě vysychají, ovšem v období během a po deštích jsou zatopené (foto.č. 4).



*Fotografie 4: Jihovýchodní část Střimické výsypky; foto: Kánský, 2010*



*Fotografie 5: zatopená pískovna v severovýchodní části Střimické výsypky;  
foto: Rain, 2011*

### 4.3 Zmapovaná vegetace Střimické výsypky

Na Střimické výsypce byl prací v terénu zjištěn výskyt břízy bělokoré (*Betula pendula*) - (foto. č. 6), které na dané lokalitě daří výrazně dobře, má zde velké zastoupení oproti jiným dřevinám a to hlavně v severozápadní části výsypky. Stejně tak, se dobře na Střimické výsypce usadila vrba bílá (*Salix alba*) - (foto. č. 7) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*). Jako další zástupce listnatých stromů byl na dané výsypce zaznamenán výskyt olše šedé (*Alnus incana*) - (foto. č. 8) či topolů. Z jehličnatých stromů byl ve větším počtu zaznamenán výskyt borovice lesní (*pinus sylvestris*). Dále zjištěn výskyt převážně mokřadní vegetace hlavně v severovýchodní části, jako např. rákos obecný (*Phragmites australis*) nebo sadec konopáč (*Eupatorium cannabinum*). Na výsypce byl též zjištěn výskyt popínavé byliny hrachor hlíznatý (*Lathyrus tuberosus*) - (foto. č. 9) z čeledi bobovitých (*Fabaceae*).



**Fotografie 6:** výskyt břízy bělokoré (*Betula pendula*) ; foto: Rain, 2011



**Fotografie 7:** výskyt vrby bílé (*Salix alba*) ; foto: Rain, 2011





*Fotografie 8: výskyt olše šedé (Alnus incana) ; foto: Rain, 2011*



*Fotografie 9: výskyt hrachora hlíznatého (Lathyrus tuberosus) ; foto: Rain, 2011*

#### 4.4 Vlastní návrh řešení

Dle posouzení managementu krajiny, který je dle mého názoru vhodný pro danou lokalitu, bych budoucna navrhl jako možné využití pro mě málo využívané plochy Střimické výsypky postavil síť cyklostezek, které by byly volnočasovou aktivitou nejen pro obyvatele Mostu, ale pro obyvatele z celého okolí dané lokality. Jelikož na Mostecku jsou cyklostezky jen součástí městských lokalit, bylo by vhodné vybudování cyklostezky na přírodních plochách, kdy by si obyvatelé Mostu a okolí mohli prohlédnout krásu přírody, blízké letiště, vykoupat se v místní pískovně, jejíž okolí by se muselo esteticky upravit, protože tamní prostředí připomíná spíše skládku než místo pro rekreaci. Cyklostezka by mohla vést až na severo – východ k jezeru Most či na jih k vrchu Špičák.

Zajímavou plochou pro realizaci dalšího návrhu využití lokality tzv. hipostezkami by se mohla stát severozápadní plocha, která je v současné době nevyužívána. Nachází se zde pouze spousta neudržovaných cest a celý prostor je jinak tvořen lesem. Je zde dostatek místa pro to, aby se provedly průseky, které by si koně sami vyšlapali a do budoucna, až by se podařilo získat investice, by se mohli tyto plochy zpevnit - nejlépe jemným šterkopískem. Ten v létě nebude tvrdý a v zimě nezamrzá. Hipostezky, by mohly využívat majitelé Selského dvora Braňany, kteří podnikají v této oblasti. Do budoucna by se hipostezkami daly propojit oblasti jezera Most. Současně by tento návrh nenásilně propojil území města Mostu sítí cyklotras s dosud tak trochu zapomenutým územím Velebudické výsypky a i s dalšími přilehlými územími a obcemi.

## 5. Diskuse

Nerekultivované výsypky jsou z hlediska ochrany hodnotnější, než výsypky rekultivované. Za určitých okolností, může být některý typ rekultivací prospěšný, pro některé skupiny. Příkladem je vyšší ochranná hodnota společenstev vážek, která byla zjištěna na lokalitách ležících na rekultivovaných- nejčastěji zalesněných a terénně upravených výsypkách, ale bez úplného odstranění a odvodnění terénních depresí. (Tichánek, 2011).

Ponechání samovolnému vývoji je jednou z možných alternativ rekultivace oblastí nějakým způsobem narušených těžbou (Luken, 1990).

Další možností v podstatě protipólem je technická rekultivace spojená většinou se zalesněním, tedy lesnická rekultivace (Schuster a Hutník, 1987).

Střimická výsypka jejíž rekultivace byla postavená na základě bentonitu, je vhodná pro výsadbu dalších rostlin, které v mostecké oblasti jsou ohrožené jako např. bělozářka liliovitá (*Anthericum liliago L.*) nebo modřeneček tenkokvětý (*Muscari tenuiflorum*). Je dobré udržovat zde vysazené břízy bělokoré (*Betula pendula*), které dobře snášejí znečištěné prostředí, takové jaké Mostecko jistě má. Bříza (*Betula*) je ideální dřevina pro zalesnění takto rekultivovaných území. Při velkém rozšíření, se bříza může využít v dřevařském průmyslu např. na výrobu nábytku (Hodačová, 2002).

Pro vývoj vegetace na výsypkách znamenají velkou roli podmínky prostředí. Srovnáme-li vývoj vegetace výsypek na Mostecku, pak se ukazují rozdíly hlavně v uplatnění dřevin (Frouz, 2008). V chladnějším a vlhčím prostředí výsypek na Mostecku se v prvních letech téměř neuplatňují jednoleté druhy, ovšem rychlejší je nástup vytrvalých druhů a dřevin (*Betula pendula*, *Populus Tremula*, *Salix caprea*), což se potvrdilo i v oblasti Střimické výsypky. Na starších nerekultivovaných výsypkách se v podrostu vyskytují semenačky náročnějších dřevin (*Quercus robur*, *Fagus sylvatica*) a více se uplatňují lesní a luční druhy (Sládek, 2005).

Objevují se názory, že pro faunu a flóru Střimické výsypky by bylo nejlepší, kdyby rekultivace zůstaly nedotčené a záměry na nich plánované se neuskutečnily. Tento názor se ovšem již neosvědčil na lesních porostech východní části Střimické

výsypky. Vytvořil se totiž tzv. zapomenutý les, bojující o přežití na okraji zájmu, bez lidské péče a pomoci (Bastlová, 2006).

U takto rekultivovaných výsypek, je v porovnání s výsypkami ponechanými spontánní sukcesi, mnohem nižší biodiverzita, tak i výskyt ohrožených druhů je zde v porovnání s výsypkami, které jsou nerekulitované zanedbatelný. Oproti tomu druhy autochtonní se zde vyskytují častěji a ve vyšších diverzitách (Prach, 2003).

I přesto je vhodné využít potenciálu Střimické výsypky, která má stejně jako Mostecko turistický potenciál. Lze tudy vést naučné stezky informující o primární sukcesi, nebo ekologickém významu post – těžebních oblastí. Pro návštěvníka lze vytvořit tzv. chodníky kolem mokřadů, kde by návštěvníka mohla zaujmout různorodá vegetace, či výskyt různých druhů obojživelníků (Tichánek, 2011).

## 5.1 Závěr

Navržené způsoby využití této oblasti jsou k dispozici v tomto projektu a záleží pouze na investorech a zdravém rozumu lidí, které z nich se zrealizují. Tento navržený způsob oživení Střimické výsypky by navrátil zrekultivované území rostlinám, ale i obyvatelům města, kdy by mohla žít příroda v kontinuitě s obyvateli, ale i živočichy. Tím by se splatil dluh těžbou postižené krajiny v oblasti města Mostu.

Vytvořilo by se tak atraktivní místo ke sportu i odpočinku. Mohlo by také přispívat k ekologické výchově obyvatel města Mostu, kterou bychom měli účinně podporovat a to hlavně u dětí.

Je jediné dobře, že rekultivace, které začaly, na základě svrchních vrstev s fytotoxickým substrátem skončily, jelikož následná výsadba vegetace byla tragická a vegetace začala pomalu odumírat. Bylo jasné, že substrát tzv. jedovatých zemin pro rostlinstvo již není využíván, i když jeho pozůstatky jsou zde patrné dodnes. Naopak svrchní vrstva bentonitu je pro rekultivaci vhodná a tudíž pro rostlinstvo přívětivá.

Jak již bylo uvedeno, velké zastoupení na Střimické výsypce má bříza bělokorá (*Betula pendula*), dále také jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*). Naopak vzácností je hlošina úzkolistá (*Elaeagnus angustifolia*), která se vyskytuje v jižní části výsypky a její zastoupení je velmi malé a dále jetel rolní (*Trifolium arvense*), který se vyskytuje v západní části výsypky.

Vyhodnocení splnění cílů práce:

- Požadavek zmapování vegetace byl splněn, byl dále posouzen stav před těžbou a po rekultivacích
- Jednotlivé části práce vytvářejí strukturu, která má hlavní cíl – oživit Střimickou výsypku
- Posouzen management krajiny z hlediska diverzity a vytvořen návrh optimalizace krajiny

## 6. Literatura, použité zdroje

- Bastlová J., 2006: Zhodnocení rekultivace Střimické výsypky a návrh její revitalizace. Bakalářská práce.
- Beneš J., Kepka P., . & Konvička, M., 2003: Limestone quarries as refuges for European xerophilous butterflies. *Conservation Biology*. 17: 1058–1069.
- D'Amico F., Darblade S., Avignon S., Blanc-Manel S. & Ormerod S. J., 2004: Odonates as indicators of shallow lake restoration by liming: comparing adult and larval responses. *Restoration Ecology* 12: 439-446.
- Dimitrovský, K., 1999: Zemědělské, lesnické a hydrické rekultivace území ovlivněných báňskou činností, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha
- Dostál, J., 1957: Fytogeografické členění ČSR. Sborník Čs. Společnosti zeměpisné, Praha.
- Forman R. T. T., Godron M., 1993: Krajinná ekologie. - Academia, Praha,: 15 -73
- Frouz, J., 2010: Půda-živý systém. Interakce půdní fauny a mikroflóry a jejich význam pro přeměny organické hmoty v půdě. *Vesmír* 89, 490, 2010/7.
- Frouz, J., 2008: Interactions between soil development, vegetation and soil fauna during spontaneous succession in post mining sites. *European Journal of Soil Biology*
- Goudie, A., 2000: *The Dictionary of psychical Geography*
- Hendrychová, 2008: Reclamation success in post-mining landscapes in the Czech Republic: A review of pedological and biological studies. *Journal of Landscape Studies* 1: 63 – 78.
- Hodačová, 2002: Technická rekultivace vs. spontánní sukcese na Mosteckých výsypkách. Diplomová práce.
- Jackson, J. B., 1970: *Selected Writings of J. B. Jackson*. Edited by Ervin H. Zube
- Jackson, J. B., 1979b: *The Interpretation of Ordinary Landscapes*. Edited Meinig
- Jeništa, J., Švec, J., 2003: Zkušenosti získané při sledování klimatu na výsypkách na Mostecku. In: Rožnovský, J., Litschmann, T. (ed), 05-9, str. 187-193
- Kánský, D., 2010: Ekologické dopady těžby uhlí na Mostecku. Diplomová práce VŠB Ostrava

- Konečný, M., [eds], 1996: Osud Mostecka : Člověk a životní prostředí včera a dnes. Vyd. 1. Most : Okresní muzeum v Mostě, 339 s.
- Kvaček, Z., Dvořák, Z., Mach, K., Sakala, J., 2004: Třetihorní rostliny severočeské hnědouhelné pánve, Granit s.r.o., Praha.
- Kašpar J., Měšková L., Hojdar J, 1998: Změny mostecké krajiny po lomové těžbě – Velebudická výsypka/5.U-R-GP.147
- Luken J., O., 1990: Directing ecological Succession. Chapman and Hall, London
- Máčka, Z., Marvánek, O., 2004: Earth Surface Dynamics in the Antarctic Coastal Oasis Witnessing Recent Deglaciation - an Example from the Maritime Antarctica, King George Island, South Shetlands. Schriften der Geounion Alfred-Wegener-Stiftung
- Mikyška, R., [eds], 1969: Geobotanická mapa. Vegetace ČSSR, Praha.
- Neuhauslová, Z., 1998: Mapa potencionální přirozené vegetace české republiky, Academia Praha
- Prach 2003: Spoil heaps from brown coal mining: technical reclamation vs. spontaneous re-vegetation. Restor. Ecol 11:385–391.
- Řehoř, M., Šafářová, M., Ondráček, V., 2004 : Výzkum pokusných ploch ponechaných přirozené sukcesi a rekultivovaných různými typy zúrodnitelných zemin na lokalitách Severočeských dolů a. s.
- Řehoř, Šálek, Hendrychová, 2009: Zpravodaj hnědého uhlí 1/2009, 2/2009 – Optimalizace rekultivačních přístupů k obnově krajiny, Střimická výsypka
- Schulz, F., Wiegleb. G., 2000: Development of natural habitats in a postmining landscape. Land Degradation and Development 11
- Schuster, W., S., Hutnik, R., J., 1987: Community development on 35-year-old planted minespoil banks in Pennsylvania. Reclamation and Revegetation Research 6
- Sládek, J., 2005: Rostliny Mostecka, Statutární město Most: 1 – 2
- Slavík, B., 1988: Regionálně fytogeografické členění. In: Květena ČSR I., Academia, Praha,
- Štýs, S., 1999 : Rekultivace, Ecoconsult pons spol.s r.o., MUS
- Štýs, S. [eds], 1981: Rekultivace území postižené těžbou nerostných surovin STNL Praha

- Štýs. S., Helešicová, L., 1992: Proměny měsíční krajiny, vyd. Praha, Bílý slon,
- Štýs. S., Větvíčka. V., 2008 : Most v zeleném
- Srba M., Tyrner, P., 2003: Výskyt *Bembix tersata* v severozápadních čechách. Sborník oblastního muzea Most.
- Svoboda, J., 1983: Encyklopedický slovník geologických věd. 851 pp. Academia Praha.
- Tichánek, F., 2011 : Mostecké výsypky: významné refugium ohrožených druhů organismů
- Tichánek F., 2010: Rekultivace z pohledu akvatických organismů, aneb porovnání odonatocenóz na různým způsobem rekultivovaných výsypkách mostecka. Práce SOČ.
- Tropek R. [eds] 2010: Spontaneous succession in limestone quarries as an effective restoration tool for endangered arthropods and plants. *Journal of Applied Ecology* 2010, 47, 139–147.
- Uhlí časopis, 2005: č.2., 3 - 4
- Valášek. V. & Chytka.L., 2009: Velká kronika o hnědém uhlí, G2 studio s.r.o. : 8
- Vera F. W. M., 2000: *Grazing Ecology and Forest History*. CABI Publishing. Wallingford Oxon, UK.
- Vojar J., 2004: Závěrečná zpráva z herpetologického průzkumu, provedeného v rámci projektu VaV/640/2/02. Identifikace, zpřístupnění a ochrana specifických ekosystémů hnědouhelných výsypek v SZ Čechách.
- Whittaker, R., H., 1974: *Climax concepts and recognition*. *Vegetation dynamics*. Hague
- Zákon č. 114/1992 Sb. O ochraně přírody a krajiny, v platném znění
- Zonneveld I. S., 1995: *Land Ecology*. SPB Publishing. Amsterdam



## **Ostatní zdroje:**

Cenia, online: [www.geoportal.gov.cz](http://www.geoportal.gov.cz) , cit. 22.10.2011.

Český hydrometeorologický ústav, online: [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz), cit. 20.10.2011.

Čtvrtníček, J., Historie Litvínovska: příroda Mostecka, online: <http://litvinov.sator.eu/kategorie/krusnohori/krusnohori-priroda/priroda-mostecka>, cit. 2012-03-01.

Čtvrtníček, J., Historie Litvínovska: jezero Most. online: <http://litvinov.sator.eu/kategorie/krusnohori/krusnohori-priroda/jezero-most>, cit. 2012-03-01.

Kloš, J., Palivový kombinát Ústí: Rekultivace Střimické výsypky, online: [www.pku.cz/pku/tabule/tabule4.pdf](http://www.pku.cz/pku/tabule/tabule4.pdf), cit. 2011-10-22.

Most do minulosti, online: <http://gis.mesto-most.cz/mostdominulosti/>, cit. 20.01.2012.

Möllerová, J., Invazivní rostliny v přírodě, online: <http://botany.cz/cs/invazivni-rostliny-v-nasi-prirode/>

Štýs, S., Ekologické centrum Most: Historie rekultivací na Mostecku. Ekologické Centrum Most Pro Krušnohoří. Ekologické centrum Most, online: [http://www.ecmost.cz/rekultivace.php?page=historie\\_70\\_80](http://www.ecmost.cz/rekultivace.php?page=historie_70_80), cit. 2011-10-22.

## Seznam obrázků v textu:

<b>Obr. č.</b>	<b>Název obrázku</b>	<b>Strana</b>
1	Přehled těžebních lokalit na Mostecku	13
2	Rekultivace oblasti Mostecké uhelné pánve	25
3	Dřeviny a jejich zastoupení v porostní skladbě	32
4	Potencionální přirozená vegetace mostecké pánve	33
5	Císařské otisky	36
6	Mapa GIS Most oblasti obce Střimice, r. 1938	37
7	Mapa GIS Most oblasti obce Střimice, r. 1967	38
8	Mapa GIS Most oblasti obce Střimice, r. 1975	39
9	Mapa GIS Most oblasti obce Střimice, r. 1987	40
10	Mapa GIS Most oblasti obce Střimice, r. 2003	41
11	Mapa GIS Most oblasti obce Střimice, r. 2008	42
12	Mapa GIS Most Střimické výsypky, délka	43
13	Mapa GIS Most Střimické výsypky, šířka	44

## Seznam fotografií v textu:

<b>Foto. č.</b>	<b>Název fotografie</b>	<b>Strana</b>
1	Letecký snímek části Střimické výsypky; foto: Rain, 2011	15
2	Pohled východním směrem na SV na letiště; foto: Rain, 2011	45
3	Pohled západním směrem na SV a jezero; foto: Rain, 2011	45
4	Jihovýchodní část Střimické výsypky; foto: Kánský, 2010	46

5	Zatopená pískovna Střimické výsypky; foto: Rain, 2011	46
6	Výskyt břízy bělokoré ( <i>Betulla pendula</i> ); foto: Rain, 2011	48
7	Výskyt břízy bílé ( <i>Salix alba</i> ); foto: Rain, 2011	48
8	Výskyt olše šedé ( <i>Alnus Ivana</i> ); foto: Rain, 2011	49
9	Výskyt hrachor hlíznatý ( <i>Lathyrus tuberosus</i> ); foto: Rain, 2011	49

### **Seznam tabulek v textu:**

<b>Tab. č.</b>	<b>Název tabulky</b>	<b>Strana</b>
1	Tabulka klimatu Mostecka	16

### **Seznam obrazových příloh:**

Foto. č. 1 - výskyt skokana štíhlého (*Rana dalmatina*); foto: Rain, 2011

Foto. č. 2 - letiště na Střimické výsypce; foto: Rain 2011

Foto. č. 3 - pohled ze Střimické výsypky na město Most; foto: Rain, 2011

Foto. č. 4 - nálety břízy bělokoré na výsypce Střimice; foto: Rain, 2011

Foto. č. 5 - soužití břízy a borovice na výsypce Střimice; foto: Rain, 2011

Foto. č. 6 - letecký pohled na letiště na výsypce Střimice; foto: Rain, 2011

Foto. č. 7 - pohled na letícího racka nad Střimickou výsypkou; foto: Rain, 2011

Foto. č. 8 - pohled na lišku obecnou na severovýchodní straně výsypky ; foto: Rain, 2011

Foto. č. 9 - výskyt srnce a srnky na Střimické výsypce ; foto: Rain, 2011

Foto. č. 10 - výskyt srnky a srnce na Střimické výsypce; foto: Rain, 2011

## **OBRAZOVÉ PŘÍLOHY**



**Fotografie 1:** výskyt skokana štíhlého (*Rana dalmatina*) ; foto: autor



**Fotografie 2:** letiště na Střimické výsypce; foto: autor



**Fotografie 3:** pohled ze Sřimické vřsyvky na město Most; foto: autor



**Fotografie 4:** nálety břřzy bělokoré na vřsypce Sřimice; foto: autor



**Fotografie 5:** soužití břízy a borovice na výsypce Střimice; foto: autor



**Fotografie 6:** letecký pohled na letiště na výsypce Střimice; foto: autor



**Fotografie 7:** pohled na letícího racka nad Střimickou výsypkou; foto: autor



**Fotografie 8:** pohled na lišku obecnou na severovýchodní straně výsypky ; foto: autor





**Fotografie 9:** výskyt srnky a srnce na Sřimické výsypce; foto: autor



**Fotografie 10:** výskyt bařanta na Sřimické výsypce; foto: autor