

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ**

KATEDRA ELEKTROENERGETIKY A EKOLOGIE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Vliv hnědouhelné energetiky na životní prostředí
Mostecka**

Originál (kopie) zadání BP/DP

Abstrakt

Předkládaná bakalářská práce je zaměřena na hnědouhelnou energetiku a její vliv na životní prostředí v Mosteckém regionu. V práci jsou zpracována data o stavu ovzduší na Mostecku za posledních 15 let a je v ní vyhodnocena i aktuální emisní situace. Shrnuta jsou veškerá realizovaná opatření nejen pro ochranu ovzduší, ale celého životního prostředí na Mostecku. Pojednává také o budoucích opatřeních životního prostředí Mostecka a stavu hnědouhelné energetiky v následujících letech.

Klíčová slova

Hnědé uhlí, těžba, těžební společnosti, Mostecko, Severočeská hnědouhelná pánev, Mostecká pánev, energetika, elektrárna, životní prostředí, ovzduší, emise, imise, krajina, rekultivace, limity

Abstract

The bachelor thesis presents brown coal energetic and its impact on environment of Most region. It contains data of the air quality for the last 15 years and actual air pollution. The work describes implemented method to protect not only air, but whole environment in Most region. It also deals with future actions of protection of the environment in Most and visions in coal power industry.

Key words

Brown coal, mining, mining companies, Most region, North bohemia browncoalfield, Most region browncoalfield, power engineering, power station, environment, air, emissions, air pollutants, landscape, recultivation, limits

Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě elektrotechnické Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu, který je součástí této diplomové práce.

Dále prohlašuji, že veškerý software, použitý při řešení této bakalářské práce, je legální.

V Plzni dne 7.6.2012

Jméno příjmení

.....

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu bakalářské práce Prof. Ing. Janu Škorpilovi, CSc. za cenné profesionální rady a metodické vedení práce. Dále děkuji panu Ing. Antonínovi Dymákovi, který se mnou vždy ochotně konzultoval danou problematiku. Ráda bych poděkovala i rodinně za vyjádřenou podporu během studia.

Obsah

OBSAH	7
ÚVOD	9
SEZNAM SYMBOLŮ A ZKRATEK	10
1 TĚŽBA UHLÍ A JEJÍ HISTORIE NA MOSTECKU	11
1.1 VZNIK HNĚDÉHO UHLÍ NA MOSTECKU	12
1.2 POČÁTKY DOBÝVÁNÍ HNĚDÉHO UHLÍ NA MOSTECKU	13
1.3 SOUČASNOST TĚŽBY HNĚDÉHO UHLÍ NA MOSTECKU	16
1.4 SPOLEČNOSTI ZABÝVAJÍCÍ SE TĚŽBOU HNĚDÉHO UHLÍ V SHP	17
1.4.1 Společnost Severočeské doly a.s.	18
1.4.2 Společnost Czech Coal Group	19
1.5 POVRCHOVÉ DOBÝVÁNÍ HNĚDÉHO UHLÍ	21
1.6 MECHANIZACE DOBÝVÁNÍ UHLÍ	22
1.6.1 Dobývací stroje	22
1.6.2 Skryvkové mosty	25
1.6.3 Kolejová doprava	26
1.6.4 Pásový dopravník	26
1.6.5 Strojní výsypky	27
1.6.6 Ostatní stroje	27
1.7 ÚPRAVA UHLÍ	28
1.8 VYUŽITÍ UHLÍ V ENERGETICE A JEHO SPALOVÁNÍ	28
2 STAV OVZDUŠÍ A KRAJINY NA MOSTECKU A FAKTORY TENTO STAV OVLIVŇUJÍCÍ	29
2.1 ZÁKLADNÍ POJMY V OBLASTI OCHRANY OVZDUŠÍ	30
2.1.1 Znečištění ovzduší a znečišťující látky	30
2.1.2 Emise a imise	31
2.1.3 Smog	31
2.2 PŘEDPOKLADY MOSTECKA	31
2.3 VÝVOJ EMISÍ A IMISÍ	31
2.4 HLAVNÍ LÁTKY ZNEČIŠŤUJÍCÍ OVZDUŠÍ MOSTECKA, JEJICH ZHODNOCENÍ A SITUACE	33
2.4.1 Imisní limity	34
2.4.2 Oxid siřičitý SO_2	35
2.4.3 Sulfan (dříve sirovodík) H_2S	36
2.4.4 Oxid uhelnatý CO	36
2.4.5 Oxid dusičitý NO_2 a oxidy dusíku NO_x	37
2.4.6 Přízemní ozón O_3	39
2.4.7 Prachové částice PM_{10} a $PM_{2,5}$	39
2.4.8 Arsen As	40
2.4.9 Tuhé znečišťující látky TZL	41
2.5 OSTATNÍ UKAZATELE ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ OVLIVNĚNÉ TĚŽBOU HNĚDÉHO UHLÍ	41
2.5.1 Hluk a prach	42
2.5.2 Odpady	43
2.5.3 Voda	44
2.5.4 Přeprava	44
2.6 POŠKOZENÍ KRAJINY VLIVEM TĚŽBY	45
3 REALIZOVANÁ OPATŘENÍ NA OCHRANU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A KRAJINY NA MOSTECKU	46
3.1 REALIZOVANÁ OPATŘENÍ NA OCHRANU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V TEPELNÝCH ELEKTRÁRNÁCH	46
3.1.1 Opatření provedená v elektrárně Počerady	46
3.1.2 Opatření provedená v elektrárně Ledvice	47

3.1.3	<i>Opatření provedená v elektrárnách Prunéřov</i>	47
3.1.4	<i>Opatření provedená v elektrárnách Tušimice</i>	48
3.1.5	<i>Opatření provedená v elektrárně Komořany</i>	48
3.2	REALIZOVANÁ OPATŘENÍ NA OCHRANU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V TĚŽEBNÍCH SPOLEČNOSTECH	48
3.2.1	<i>Ochrana ovzduší</i>	49
3.2.2	<i>Ochrana ovzduší při úpravě uhlí</i>	49
3.2.3	<i>Ochrana vod</i>	49
3.2.4	<i>Redukce odpadů</i>	49
3.3	REKULTIVACE	50
3.3.1	<i>Historie rekultivací na Mostecku</i>	50
3.3.2	<i>Požadavky na rekultivaci po povrchové těžbě</i>	51
3.3.3	<i>Typy rekultivací z hlediska krajiny tvorby</i>	51
3.3.4	<i>Rekultivace skupiny Czech Coal</i>	52
3.3.5	<i>Náklady na rekultivace</i>	56
3.4	VÝZNAMNÉ REKULTIVAČNÍ OBJEKTY NA MOSTECKU	57
3.4.1	<i>Velebudická výsypka</i>	58
3.4.2	<i>Čepirožská výsypka</i>	59
3.4.3	<i>Vrbenský</i>	60
3.4.4	<i>Vtelenské lomy</i>	62
3.4.5	<i>Střimická výsypka</i>	62
4	VÝHLEDY DO BUDOUCNOSTI V TĚŽBĚ UHLÍ A OCHRANĚ ŽP	67
4.1	SOUČASNÉ ZÁSoby HNĚDÉHO UHLÍ V SEVEROČESKÉM HNĚDOUHELNÉM REVÍRU	67
4.2	ZÁSoby HNĚDÉHO UHLÍ SKRYTÉ ZA ÚZEMNÍMI LIMITY SHR	69
4.3	BUDOUcí OPATŘENÍ PRO OCHRANU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	71
	ZÁVĚR	72
	SEZNAM LITERATURY A INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	74
	PŘÍLOHY	1

Úvod

Mostecko se nachází na severozápadě České republiky pod úpatím Krušných hor. Tato oblast vešla lidem do povědomí právě díky těžbě hnědého uhlí. Přezdívá se jí Severočeská hnědouhelná pánev nebo Mostecká pánev.

Cílem této práce je zhodnotit vliv těžby hnědého uhlí a její dopad na životní prostředí Mostecka. Práce posuzuje proměnu životního prostředí. V současnosti se krajina Mostecka na první pohled jeví jako úplně obyčejná česká krajina, avšak s tím rozdílem, že ji nemodelovala po tisíce let příroda, ale vytvořili ji lidé za jednu generaci.

Na území Mostecké pánve aktuálně působí dvě těžební společnosti, které se přou o tento revír. Bakalářská práce je z části zpracována na základě dat poskytnutých jednou ze společností, skupinou Czech Coal, protože právě ona ovlivňuje životní prostředí a společenskou stránku okolí nejvíce. Práce je rozdělena do čtyř částí.

První část práce se zaměřuje na těžbu hnědého uhlí na Mostecku. Je v ní popsán vznik uhlí v Mostecké pánvi a počátky jeho dobývání. Kapitola informuje o celé Mostecké pánvi, včetně lomů a uhlí z nich, a také o společnostech, které lomy spravují. Popsána je i technika povrchového dobývání uhlí a stroje používané k těžbě. Závěr kapitoly je věnován zpracování uhlí a jeho spalování.

Při spalování uhlí vznikají látky znečišťující životní prostředí. Koncentrace těchto látek v ovzduší Mostecka je posouzená v kapitole druhé. V této části je porovnán stav ovzduší v Severočeské hnědouhelné pánvi s ovzduším ve Středočeském kraji za posledních 15 let. V práci jsou vyzdvíženy hlavní látky znečišťující ovzduší Mostecka a jejich hlavní zdroje. Z měření jejich koncentrací v ovzduší je provedeno celkové zhodnocení současného stavu ovzduší v tomto regionu. Celkově je zhodnocen stav nejen ovzduší, ale i ostatních faktorů životního prostředí včetně krajiny, které těžba ovlivňuje.

Třetí část práce shrnuje opatření na ochranu ovzduší a krajiny. Jsou v ní analyzovány rekultivační práce a nejvýznamnější rekultivační projekty Mostecka.

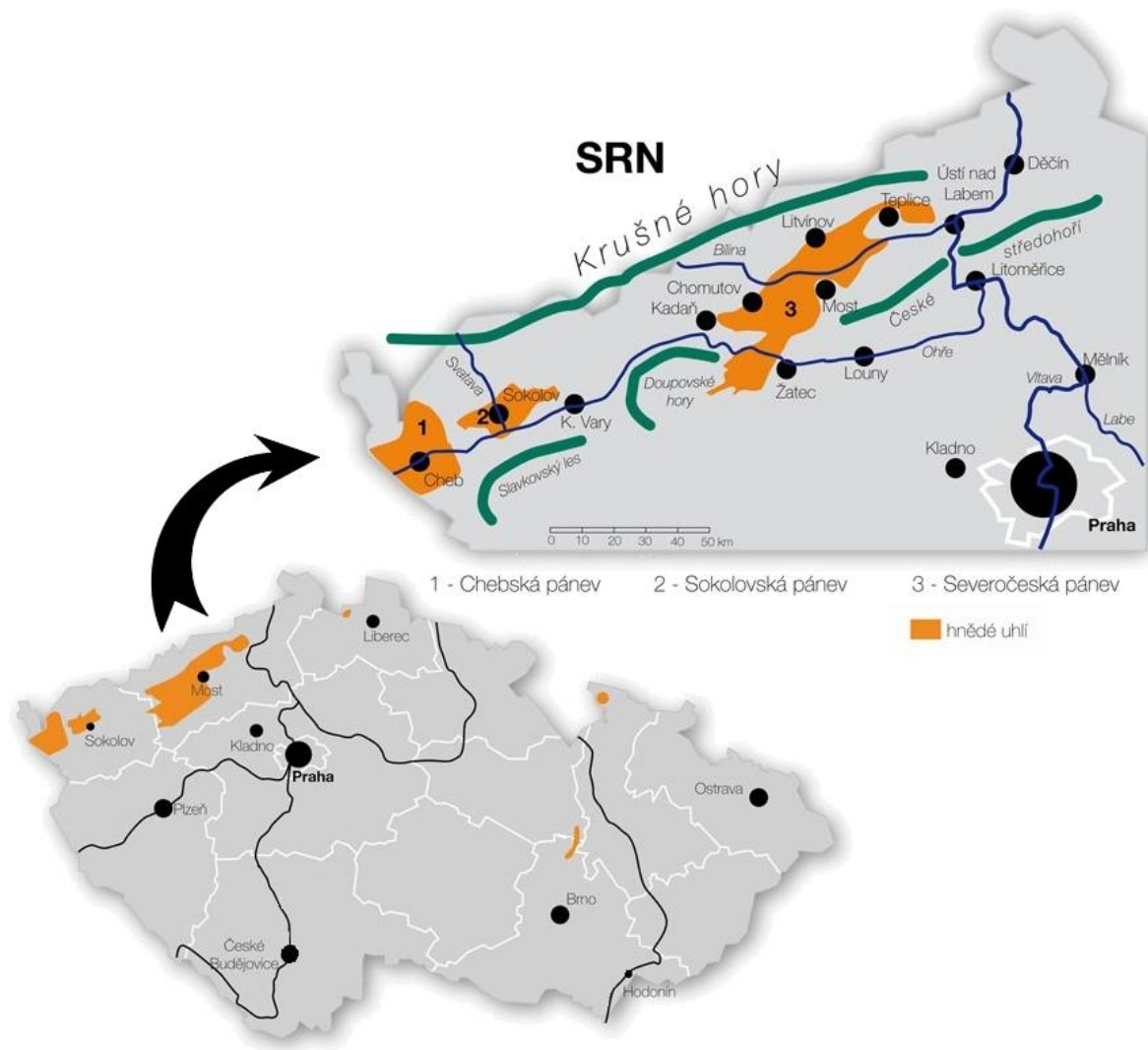
Čtvrtá kapitola a samotný závěr práce pojednávají o možné budoucí ochraně životního prostředí a o budoucnosti hnědouhelné energetiky. Těžba uhlí podléhá územním limitům. Jestli nebudou tyto limity rozšířeny a jestli bude růst spotřeba elektrické energie současným trendem, měli bychom se již dnes zamyslet nad tím, co se bude dít po roce 2050, až se vytěží uhlí v rámci současných územních limitů.

Seznam symbolů a zkratek

Např.	Například
Tzv.	Tak zvaný
Apod.	A podobně
Mil.	Milion
ČR	Česká republika
SRN.....	Spolková republika Německo
SHR.....	Severočeský hnědouhelný revír
SHP	Severočeská hnědouhelná pánev
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
SO ₂	Oxid siřičitý
H ₂ S.....	Sulfan, dříve sirovodík
CO	Oxid uhelnatý
NO _x	Oxidy dusíku též NO _x
NO ₂	Oxid dusičitý
NO.....	Oxid dusnatý
O ₃	Ozón
PM ₁₀ , PM _{2,5}	Prachové částice
As.....	Arsen
TZL	Tuhé znečišťující látky
Tj.	Tj.
CCG	Czech Coal Group
ŽP	Životní prostředí
EU	Evropská unie

1 Těžba uhlí a její historie na Mostecku

Mostecko se nachází v centrální části Mostecké pánve (dříve Severočeský hnědouhelný revír), která se rozkládá na severozápadě Čech, lemovaná Doupovskými a Krušnými horami ze severozápadu a Českým středohořím z jihovýchodu. Se svými sedmdesáti kilometry délky mezi městy Klášterec nad Ohří a Ústí nad Labem a deseti až dvaceti kilometry šířky až po město Žatec se řadí k největším a nejvýznamnějším ložiskům hnědého uhlí v České republice. Na celkové ploše 1 400 km² se nenalézá pouze hnědé uhlí, ale místy i černé uhlí např. na Mostecku v Brandovské pánvi [1]. Toho je ovšem tak málo, že je skutečně nevýhodné ho těžit.

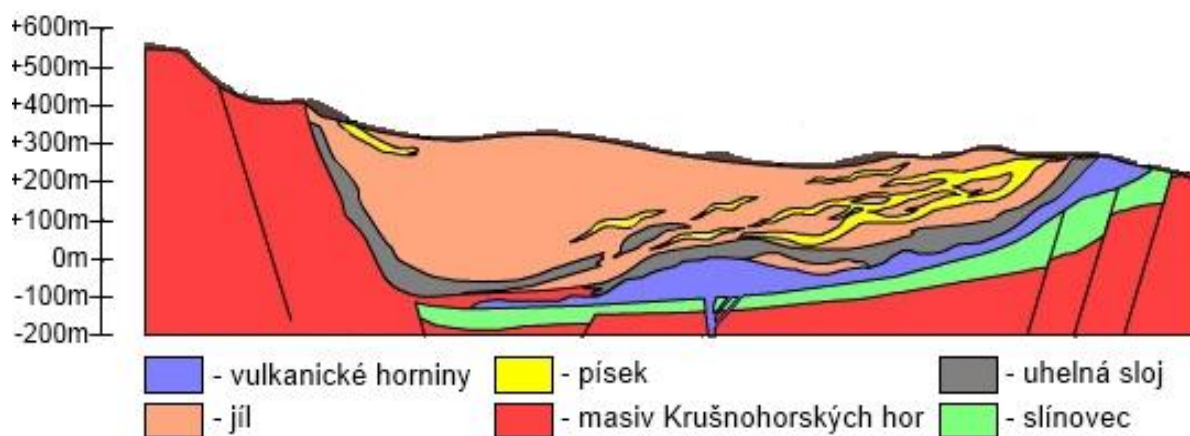


Obrázek 1.1 Zásoby hnědého uhlí v České republice [2]

1.1 Vznik hnědého uhlí na Mostecku

Už v období miocénu, kdy vznikalo České Středohoří, padal do vedlejší Mostecké prolákliny a jejího jezera popel z Doupovského stratovulkánu. Do kotliny se několikrát vylila i láva. Zdejší jezero si po dlouhé období třetihor udržovalo svou mělkou hloubku. Postupem času voda zarůstala křovinami, bažinatým lesem a rašelinou. Bez rušivých záplav zde existovalo bažinaté rašeliniště po dlouhé věky. Odumřelé zbytky rostlin tlely bez přístupu kyslíku pod vodou zvláštním způsobem tzv. prouhelňováním. Složitým procesem, při němž se mění organické látky (zejména rostliny) bez přístupu vzduchu v uhlí. Na dně jezera narůstali organické zbytky tak dlouho, až vytvořily uhelnou sloj, která vystlala celé dno jezera. Podmínky pro bujnou bažinnou vegetaci byly nejpříznivější ve středu jezera, kde plástev uhlí dosáhla největší mocnosti. Od Horního Jiřetína směrem na jih dosahuje až 50 metrů a směrem k okrajům se ztenčuje, protože jezero čas od času vyschlo [3].

Ideální podmínky však netrvaly dlouho. Pod Krušnými horami nastal pohyb, dno pánve rychle pokleslo, jezero se prohloubilo a místo bažinatého močálu se třpytila modrá hladina. Na jezerním dnu se usazovaly už jen jíly a písky, které hluboko pod sebou pohřbívaly vrstvu rostlinné hmoty, v níž stále probíhalo prouhelňování. Sedimenty mají místy mocnost až 200 metrů [3].



Obrázek 1.2 Geologický profil pánve [4]

Během druhé sopečné fáze, při pohybu ker, se dno pánve opět zdeformovalo. Některé jeho části se zvedly, jiné poklesly a tím způsobily zprerthání uhelné sloje. Do některých míst pánevního dna se dostalo nové sopečné magma, které uhelné sloje v bezprostřední blízkosti vypálilo na přírodní koks, avšak vzdálenější části uhelné sloje zkvalitnilo [3].

1.2 Počátky dobývání hnědého uhlí na Mostecku

Vznik královského města Most se v Kosmově kronice české datuje okolo roku 1040. Oblast je popsána jako močálovitá krajina, kde po dřevěných mostech vede obchodní stezka. Odtud také pochází název města [5].

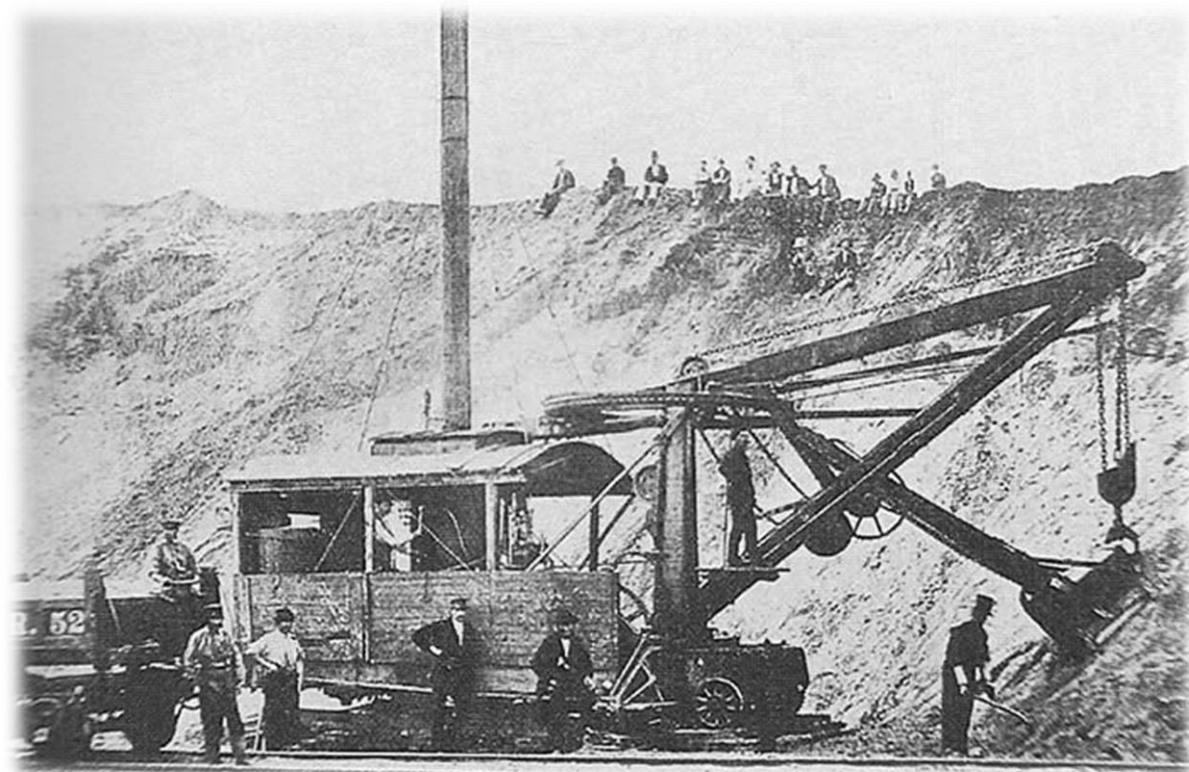
První zmínka o výskytu hnědého uhlí se datuje až o několik století později. V Městské knize duchcovské byly popsány první pokusy o dobývání „hořlavého kamene“ v roce 1403. V té době uhlí nebylo používáno k topení, ale k výrobě chemikálií, kamence a popelnatého hnojiva [6]. Těžbou uhlí se zabývali sedláci, na jejichž pozemku se nacházelo uhlí těsně pod povrchem, anebo na povrch přímo vycházelo [3].

Další zprávy o dolování hnědého uhlí se opakují z roku 1550. Báňský hejtman z Jáchymova podává informace o otevření dolu na kamenné uhlí, které se těžilo pro vlastní potřebu v oblasti Litoměřické, Žatecké a Slánské. Roku 1556 bylo zapsáno do městské knihy hrobské povolení chomutovským měšťanům těžit uhlí u obce Hrob [7]. Otevřeli se doly u Hrobu, další pak v Chomutově, Jirkově, Oseku a Duchcově [3]. V roce 1740 se těžba hnědého uhlí rozvinula i do oblasti Hostovic a Trmic a v následujících letech také do přilehlých oblastí [7].

Celé 17. století, ale i první polovina 18. století byly dobou, kdy se topilo dřevem. Neexistovala žádná energeticky náročná výroba, která mohla uhlí využít. To se však změnilo s příchodem parního stroje a železnice. Na počátku 19. století se uhlí uplatňuje nejen v průmyslových odvětvích, jako jsou sklárny a továrny, kde se parní pohon zavedl, ale také v porcelánkách a pivovarech.

Od poloviny 19. století zájem o uhlí rok od roku vzrůstal. Uhlí se začalo dovážet do Německa po železnicích i po Labi na lodích. Těžby se chopila šlechta, která měla na Mostecku své pozemky. Těžilo se většinou hlubinně, na několika místech také bočními šachtami, na povrchovou skrývku neexistovali stroje. Vše se odehrávalo v podzemí a na povrchu byly vidět pouze těžební věže.

První povrchový lom byl otevřen roku 1869 u Ledvic, kde uhelná sloj ležela velmi mělce pod povrchem. Záhy v něm bylo zavedeno několik těžebních novinek jako např. parní korečkové rypadlo, bubnová třidička uhlí, odstřel zeminy trhavinou a dokonce i první telefon v Čechách [3].



Obrázek 1.3 Staré parní rýpadlo [8]

S vytěženým množstvím uhlí stoupalo také poškození krajiny. Od poloviny 19. století byl zaveden zákon, který nařizoval těžařům, že krajinu je nutné po vytěžení uhlí navrátit do původního stavu. Tento zákon z Rakousko-Uherské monarchie později převzala i Československá republika [3].

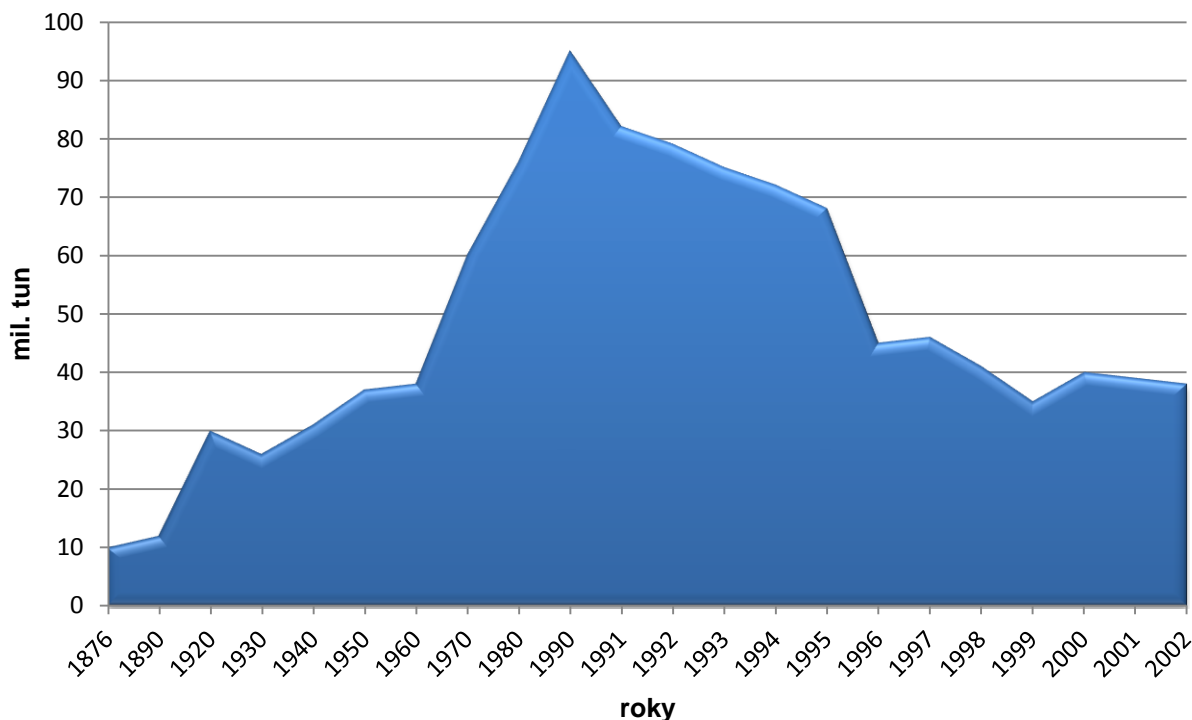
Koncem 19. století na Mostecku fungovalo asi 1000 malých dolů a hornictví jimi provozované už nebylo ani primitivní a ani levné. Šlechtické rody už neměli na jejich financování, a tak vznikají první velké uhelné společnosti. Společnost Mostecká uhelná byla založena už v roce 1871, Vídeňský uhelný spolek v roce 1872 a o pár let později v roce 1892 vznikla také Severočeská uhelná společnost [3].

K závažnému střetu s hlubinnou těžbou došlo v roce 1895. Pod nově vyrostlou čtvrtí v Mostě u hlavního nádraží se propadl terén, vlivem uvolnění tekutých písků, tzv. kuřavkou. Pod zem se propadlo 39 domů, 66 jich bylo částečně zbořeno a o střechu nad hlavou přišlo 2 462 obyvatel [6].

Ve 20. století byla na Mostecku postavena první tepelná elektrárna, v níž se vytěžené uhlí rovnou spalovalo. Za první republiky už se uhlí těžilo v celé severočeské hnědouhelné pánvi od Kadaně až po Ústí nad Labem. Těžba stoupala, dolů ubývalo a malé provozovny postupně zanikaly nebo se seskupovaly ve větší provozovny často kombinující těžbu

hlubinnou i povrchovou. První státní hlubinný důl byl otevřen v roce 1927 u obce Březánky pojmenovaný Prezident Masaryk [3].

Těžba uhlí na Mostecku dosáhla maximálních rozměrů v době socialismu. Povrchová těžba uhlí nahrazovala těžbu hlubinnou a velkostroje v lomech odklízely až 100 metrovou vrstvu nádloží, aby se dostaly k uhlí pod nimi. Stupňovité jámy měly devastující charakter. Nebyla však zničena pouze krajina včetně geologického podloží, ale za své vzaly díky těžbě uhlí i první obce.



Graf 1.1 Množství uhlí vytěženého v SHP v minulém století [9]

Od roku 1945 v rámci severních Čech zaniklo přes 80 obcí, z toho 31 obcí bylo z Mosteckého okresu. Největší daň si ale těžba uhlí vybrala v podobě zániku starého města Most, které leželo v centru SHP [5]. O jeho zbourání bylo rozhodnuto v roce 1964 a demolice probíhala v letech 1965 – 1987. Strženo se zemí bylo cenné historické jádro, kde stálo okolo 20 gotických památek, které se v takové koncentraci nachází pouze v centru Prahy [10].

V roce 1975 musel těžbě uhlí ustoupit také Děkaný kostel Nanebevzetí Panny Marie ve starém Mostě. Kostel váží 12 000 tun, dlouhý 60 metrů a přes 30 metrů široký, byl přesunut po kolejích na hydraulickém podvozku o 841 metrů. Průměrná rychlost přesunu kostela činila 2,16 cm za minutu. Tento unikátní přesun byl zapsán do zlaté knihy Guinesových rekordů tisíciletí. Kostel je dodnes jednou z mála historicky cenných památek, které se ze starého Mostu dochovaly [11][12].

Zatím poslední obec, která byla nucena v letech 1990 - 1993 těžbě uhlí ustoupit jsou Libkovice [5].



Obrázek 1.4 Demolice Starého Mostu [5]

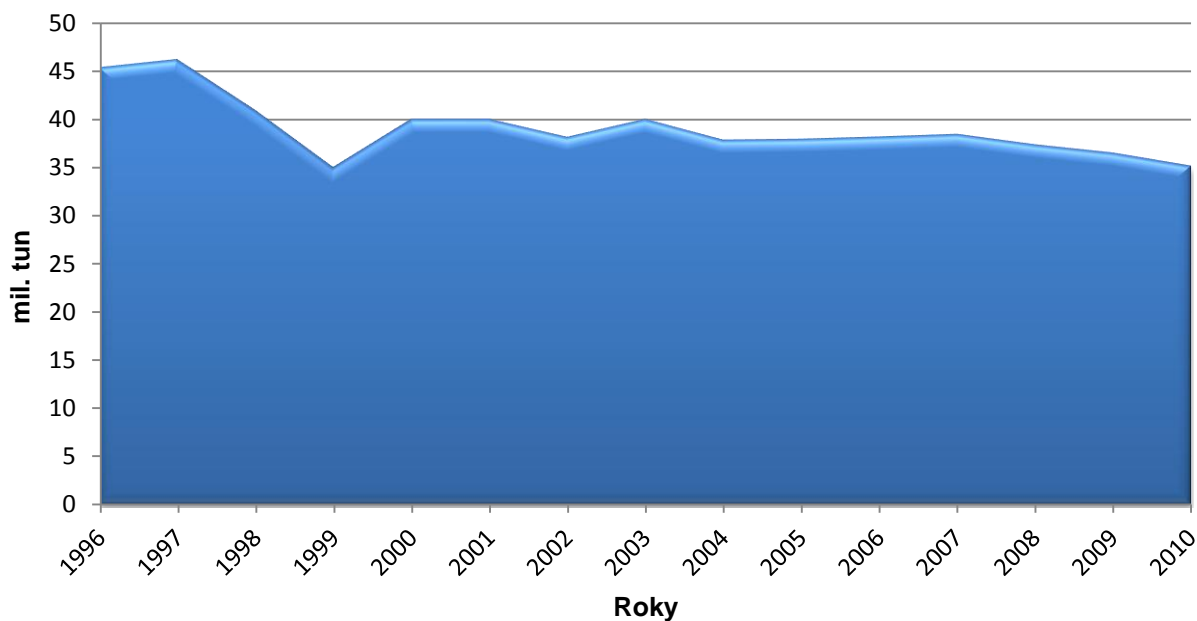


Obrázek 1.5 Přesun Děkanství kostela Nanebevzetí Panny Marie [5]

1.3 Současnost těžby hnědého uhlí na Mostecku

Pod zemským povrchem Mostecké pánve se nachází celkově zhruba 9 miliard tun hnědého uhlí, z čehož asi 6 miliard tun je těžitelných známými báňskými postupy. V součtu za veškeré minulé období bylo z těchto 6 miliard tun vytěženo o něco málo více než jedna polovina. Tu však tvořilo uhlí kvalitnější a snáze přístupné. Ostatní zásoby zůstaly ve značné

hloubce pod povrchem a ve složitých geologických podmínkách, pod městy a obcemi nebo pod průmyslovou zónou. Přesto se ale SHP se svou produkcí hnědého uhlí řadí k nejvýznamnějším dodavatelům uhlí v České republice [13].



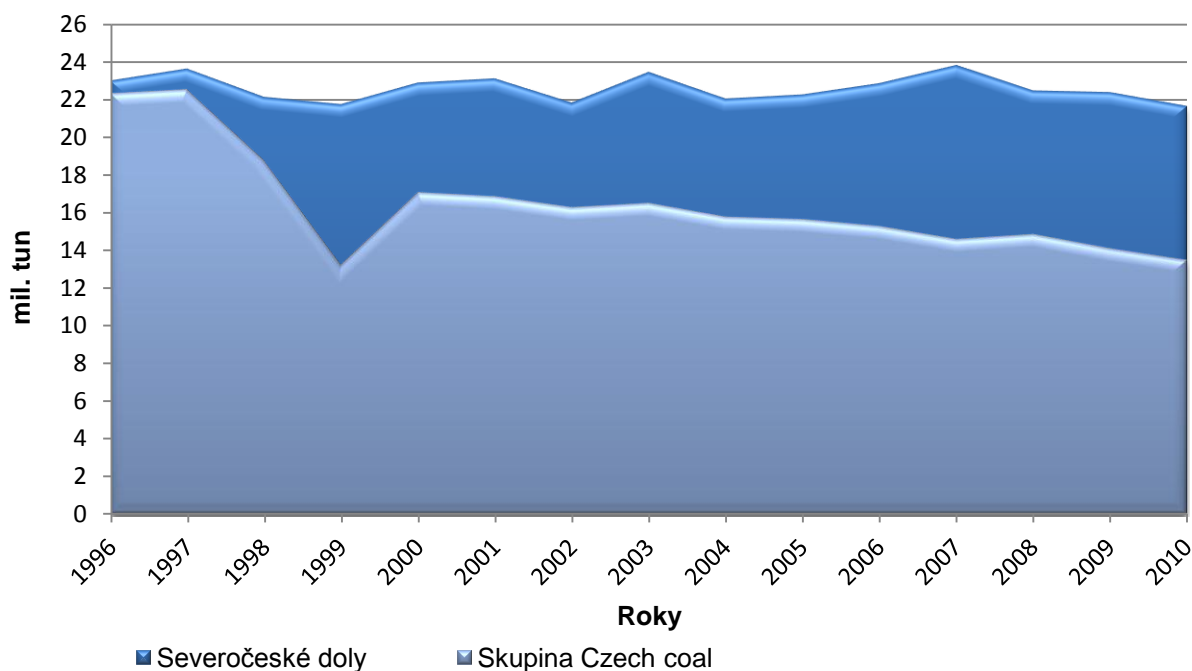
Graf 1.2 Produkce hnědého uhlí v SHP v letech 1996 – 2010 [14][15]

1.4 Společnosti zabývající se těžbou hnědého uhlí v SHP

O oblast Severočeské hnědouhelné pánve se přou dvě společnosti. Jedná se o dva nejvýznamnější dodavatele hnědého uhlí v rámci České republiky. Severočeské Doly a.s. a skupina Czech Coal. Na obrázku 1.6 je vidět místo jejich působení a z grafu 1.3 je zřejmé množství uhlí jimi vytěženého v rámci SHP.



Obrázek 1.6 Povrchové lomy na území SHP [16]



Graf 1.3 Množství uhlí vytěženého společnostmi Czech Coal a Severočeské doly[14][15]

Severočeské Doly mají sice větší produkci hnědého uhlí, ovšem z hlediska stavu ovzduší a krajiny je skupina Czech Coal na Mostecku mnohem významnější.

1.4.1 Společnost Severočeské doly a.s.

Společnost Severočeské doly a.s. je největší hnědouhelnou společností v České republice. Společnost vznikla 1. ledna 1994 spojením Dolů Bílina a Dolů Nástup Tušimice. Severočeské doly a.s. se zabývají nejenom těžbou hnědého uhlí, ale i úpravou a odbytem uhlí. Největším odběratelem a zároveň akcionářem je skupina ČEZ. V roce 2011 dosáhla společnost odbytové těžby celkem 25,144 mil. tun, což představuje 53,73 % z celkové produkce ČR [17].

1.4.1.1 Lom Bílina

Lom Bílina je se svou hloubkou přes 200 metrů (nejnižší bod 35 m.n.m.) nejhlubším lomem v Mostecké pánvi. Odkrývání lomu probíhá v příčném směru [4].

Mocnost nádoží	až 200 m
Mocnost uhelné sloje	25 - 35 m
Výhřevnost těženého uhlí	13,929 MJ/kg
Obsah popela v bezvodném stavu	26,9 %
Obsah síry	1,03 %

Tabulka 1.1 Průměrné vlastnosti lomu a těženého uhlí [4]

Celkové vytěžitelné zásoby v ložisku činí 165 milionů tun. Roční těžba hnědého uhlí se pohybuje okolo 10 mil. tun. Těžba hnědého uhlí v současné době probíhá pouze v jedné lokalitě [4].

1.4.1.2 Lom Libouš

Lom Libouš s délkou porubní fronty více než 5 kilometrů je nejrozsáhlejším lomem v Mostecké pánvi. Celkové vytěžitelné zásoby činí 240 mil. tun. Roční těžba uhlí činí průměrně okolo 13,5 mil. tun [4].

Mocnost nádloží	120 m
Mocnost uhelné sloje	25 - 35 m
Výhřevnost těženého uhlí	10,4 MJ/kg
Obsah popela v bezvodném stavu	36,8 %
Obsah síry	2,7 %

Tabulka 1.2 Průměrné vlastnosti lomu a těženého uhlí [4]

1.4.2 Společnost Czech Coal Group

Skupina Czech Coal disponuje největšími zásobami hnědého uhlí v České republice. Skupina vznikla v roce 2005, kdy investoři odkoupili od původního vlastníka energetická aktiva, která zahrnují i Mosteckou uhelnou společnost (MUS) [14].

V roce 2008 se skupina rozčlenila na sesterské společnosti, z toho dvě společnosti těžařské. Zahrnuje Czech Coal a.s., jakožto obchodníka s energetickými komoditami, především s hnědým uhlím a elektrickou energií. Společnost se také zabývá obchodem s povolenkami na emise skleníkových plynů. Druhou sesterskou společností je společnost Vršanská uhelná a.s., jež disponuje uhelnými zásobami s nejdelší životností v ČR v rámci územních limitů. Poslední dceřinou společností ve skupině je společnost Litvínovská uhelná a.s., která se pyšní největšími uhelnými zásobami v České republice [14].

V roce 2010 dosáhla skupina odbytové těžby 13,848 mil a i přes její pokles je stále druhým největším producentem hnědého uhlí v ČR [14].

1.4.2.1 Lom ČSA

Lom ČSA se nachází na okraji SHP a leží převážně v mostecké části. Jeho provozovatelem je společnost Litvínovská uhelná a.s. Nádloží uhelné sloje je tvořeno převážně jílem a jílovcem. Hnědouhelná sloj má poměrně stálou mocnost, ale místy je přetržena hlubinným způsobem dolování. Zásoby hnědého uhlí do limitů představují 32,2 mil.

tun. V roce 2010 dosáhla hrubá těžba uhlí 4,628 mil. tun, avšak po roce 2012 klesne téměř na polovinu, a to z důvodu neustálého zpochybňování překročení limitů [14].

Mocnost nádoží	150 m
Mocnost uhelné sloje	30 m
Výhřevnost těženého uhlí	17,8 MJ/kg
Obsah popela v bezvodném stavu	12,6 %

Tabulka 1.3 Průměrné vlastnosti lomu a těženého uhlí [14]

1.4.2.2 Lom Vršany a Šverma

Lom Vršany a Šverma představují z geologického hlediska nejsložitější lokality. Důvodem je komplikovaná pánevní sedimentace na poměrně malé ploše, což se vyznačuje rozštěpením lojových vrstev oddělených písčitojílovitými vrstvami. Průměrná mocnost je poměrně stálá. Problematický je výskyt pevných prachovitých jílovců, zpevněných pískovců, které je nutné před těžbou rozrušit vrtnými a trhacími pracemi [14].

Lokalita Vršany postupně ukončuje svou těžební činnost, avšak v lokalitě Vršany je stále k vytěžení 305,4 mil. tun uhlí. Těží se zde nejmodernější technikou v republice a v roce 2010 dosáhla hrubá těžba 8,85 mil. tun [14].

Mocnost nádoží	90 m
Mocnost uhelné sloje	25 - 35 m
Výhřevnost těženého uhlí	10,97 MJ/kg
Obsah popela v bezvodném stavu	33,31 %
Obsah síry	0,71 g/MJ

Tabulka 1.4 Průměrné vlastnosti lomu a těženého uhlí [14]

1.4.2.3 Důl Centrum

Důl Centrum je poslední činný hnědouhelný hlubinný důl v ČR provozovaný dceřinou společností Důl Kohinoor a.s. Důl zahájil svou činnost v roce 1888 a do roku 2010 bylo vytěženo 58,5 mil. tun uhlí [14].

Mocnost nádoží	170 m
Mocnost uhelné sloje	32 m
Výhřevnost těženého uhlí	14,32 MJ/kg
Obsah popela v bezvodném stavu	26,22 %
Obsah síry	0,40 g/MJ

Tabulka 1.5 Průměrné vlastnosti lomu a těženého uhlí [14]

Při dobývání se využívá stěnové technologie, která nahradila tzv. komorování. Ta, na rozdíl od komorování, umožňuje vracet se na místa, kde se v minulosti již těžilo. V současnosti v dole pracuje 330 zaměstnanců [14].

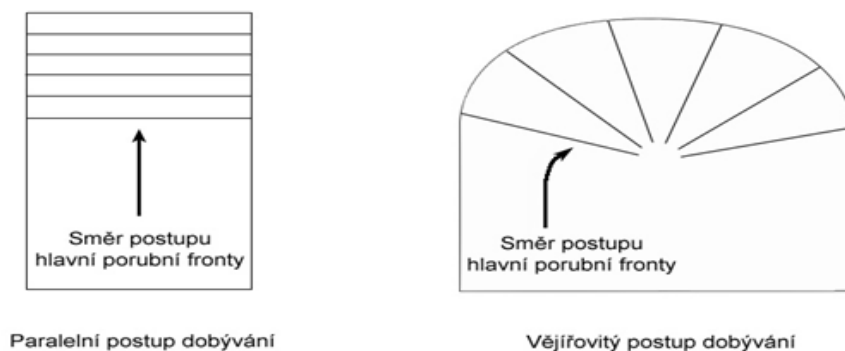
1.5 Povrchové dobývání hnědého uhlí

Před započítím těžby hnědého uhlí je zapotřebí mnoha přípravných prací, jako jsou práce geologické, geomechanické, pedologické a další průzkumy. Posouzením střetů zájmů jednotlivých orgánů státní správy a fyzických osob se zabývá dokument POPD (Plán otvírky, přípravy a dobývání). Ten mimo jiné vymezuje i dobývací prostor, což je zájmové území pro těžbu a uložení skrývkových materiálů [18].

Vlastní dobývání je započato otvírkovými pracemi, které zpřístupňují ložisko z povrchu a zakládají vlastní lom. Otvírka je prováděna v místech, kde je uhelná sloj nejbližší povrchu, aby se provoz začal co nejdříve ekonomicky vyplácet. Rozsah a volba otvírky pak charakterizuje budoucí techniku těžby a vzhled lomu. Způsob těžby je také závislý na tvaru sloje a jejího uložení. V SHP je uhelná sloj uložena především horizontálně, výjimku tvoří úpatí Krušných hor, kde je sloj uložena vertikálně [18].

Otvírkové práce jsou zakončeny rozvedením hlavní porubní fronty. Poté nastává vlastní dobývání. Čím hlouběji se ložisko přesouvá, tím vzniká více řezů. Řez je pracovní plošina, na kterou navazuje svah. Na pracovní plošině je umístěn těžební stroj, který ze svahu dobývá skrývku či uhlí. Tím vzniká kaskáda několika řezů [18].

Těžba na řezu se provádí dvěma způsoby. Při čelním neboli paralelním postupu se nejčastěji korečkové rýpadlo posouvá po celé délce porubní fronty nebo v blocích, kdy rýpadlo vytváří poloviční zářez (zejména kolesová nebo lopatová rýpadla). Půdorys takového lomu má obdélníkovou podstavu. Druhý způsob je vějířovitý a při něm se porubní fronta točí kolem nepohyblivého středového bodu [18].



Obrázek 1.7 Schéma postupu dobývání uhlí [18]

Při těžbě kolesovým rýpadlem je hornina snímána nejčastěji v tzv. lávkách. Koleso rýpadla se pohybuje pouze horizontálně po celém pracovním prostoru. Velikost lávky odpovídá průměru kola a sklonu svahu. Po sejmutí první lávky se koleso spustí na úroveň druhé lávky a snímá stejným způsobem [18].

1.6 Mechanizace dobývání uhlí

Začátkem 20. století nahradily lidskou sílu používanou při dobývání uhlí stroje. Při povrchovém dobývání uhlí se dnes používá výhradně mechanizace.

1.6.1 Dobývací stroje

Dobývací stroje slouží k rozpojování zemin, nakládání uhlí a odklizení hlušin. Základní dobývací stroje jsou rýpadla, která jsou určena pro dobývání skrývky a uhlí v povrchových lomech. Dle způsobu práce se dělí na:

- *Rýpadla s nepřetržitým pracovním cyklem*
- *Rýpadla s přetržitým pracovním cyklem*



Obrázek 1.8 Kolesové rýpadlo v lomu Vršany

1.6.1.1 Rýpadla s nepřetržitým pracovním cyklem

- **Kolesová rýpadla**

Kolesová rýpadla měla hlavní rozmach ve 40. letech 20. století, kdy byla zaváděna obří kolesová rýpadla pro výškový a hloubkový řez. Tato rýpadla dosahují výkonu více než 10 000 m³ sypané horniny za hodinu [19].

U tohoto typu rýpadel se uplatňují pásové pojezdové podvozky, avšak v posledních letech se začaly používat také pojezdové podvozky kráčivé, které snižují tlaky na pojízďecí pláň. Pojezdové pásy jsou buď dvojnásobné, nebo čtyřnásobné. Konstrukce pásových podvozků je složitá. Aby pojezdové pásy lépe kopírovaly nerovnosti terénu, u vodících podpěrných kladek se používá dvojnásobný nebo jednoduchý vahadlový systém [19].

Hlavní dobývací částí u kolesových rýpadel je koleso. Pohon kola je pomocí ozubeného věnce nebo pomocí otočné hřídele kola. Z komorového kola se v dnešní době přechází na koleso bezkomorové se zvýšenou obvodovou rychlostí [19].

Předání narýpaného materiálu na pásový dopravník zajišťuje konstrukčně jednoduchá, pevně zabudovaná šikmá skluzová stěna. Použitím hydraulicky ovládaných stíracích nožů nebo obložení pryžovými pásky se dosahuje snížení nalepování hornin [19].

U malých typů rýpadel se místo šikmé skluzové stěny používá vynášecí talíř, který má tu výhodu, že narýpaný materiál předává ve směru dopravního pásu téměř bez zpoždění [19].

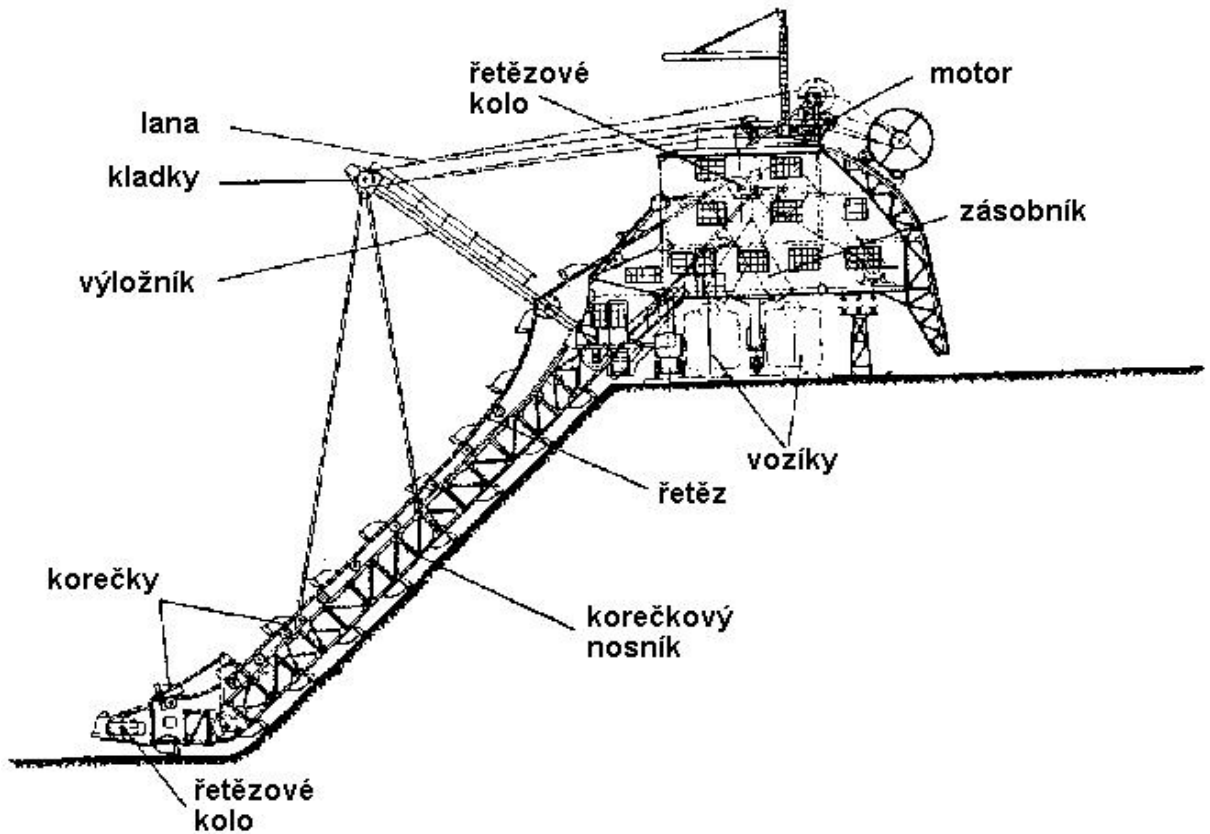
Další možnou alternativou šikmé skluzové stěny je použití válečkových roštů. Ty však mají však tu nevýhodu, že znečišťují prostor pod nimi a nalepuje se na ně materiál [19].

- **Korečková rýpadla**

Otočná a neotočná korečková rýpadla dnes patří mezi hlavní stroje na povrchových lomech. Neotočná rýpadla slouží pouze pro výškový nebo hloubkový řez a jejich konstrukce je pevně spojená. Otočná rýpadla pracují na obou řezech postupně a mohou pracovat též způsobem blokovým [19].

Váha i velikost rýpadla je závislá na obsahu korečku a délce korečkového vodiče. Ten je zavěšen na lanech a slouží k vedení korečkového řetězu [19].

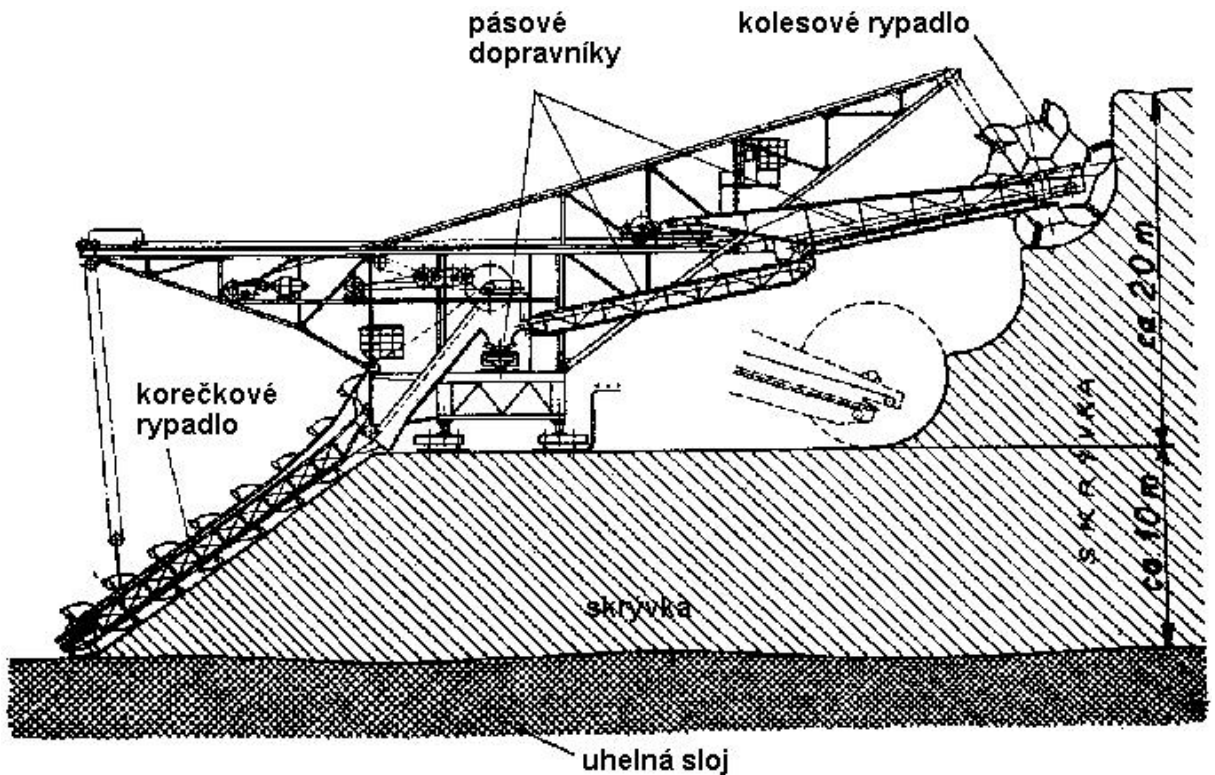
Pro pojezd rýpadel se užívá způsob kolejový, pásový nebo kráčivý. Nejvíce rozšířený kolejový podvozek je vytvořený pevnou a pohyblivou opěrou, které tvoří portál stroje. Pojezd zajišťuje osmikolový nebo šestikolový podvozek poháněný stejnosměrnými motory [19].



Obrázek 1.9 Schéma korečkového rýpadla [19]

- **Sdružená rýpadla**

Jedná se o spojení kolesového a korečkového rýpadla.



Obrázek 1.10 Schéma sdruženého rýpadla [19]

1.6.1.2 Rýpadla s přetržitým pracovním cyklem

- **Lopatová rýpadla**

U lopatových rýpadel pracujících na povrchovém dobývání surovin je nejrozšířenější pásový podvozek. Pro stroje pracující na podlaží s nízkou únosností se výjimečně používá i povozek kráčivý. Kolový podvozek se používá u malých rýpadel, kde se vyžaduje velká pohyblivost při častých změnách pracoviště [19].

Malá lopatová rýpadla používají pro všechny funkce stroje jeden centrální motor, u středních a velkých lopatových rýpadel se používá k pohonu motorů více [19].

Pro centrální pohon se používají nejčastěji naftové motory, v menší míře také elektromotory na střídavý proud s kroužkovou kotvou [19].

1.6.2 Skrývkové mosty

Skrývkové neboli odklízové mosty, vybavené dopravními pásy, dopravují narýpané uhlí napříč lomem přímo na vnitřní výsypku.

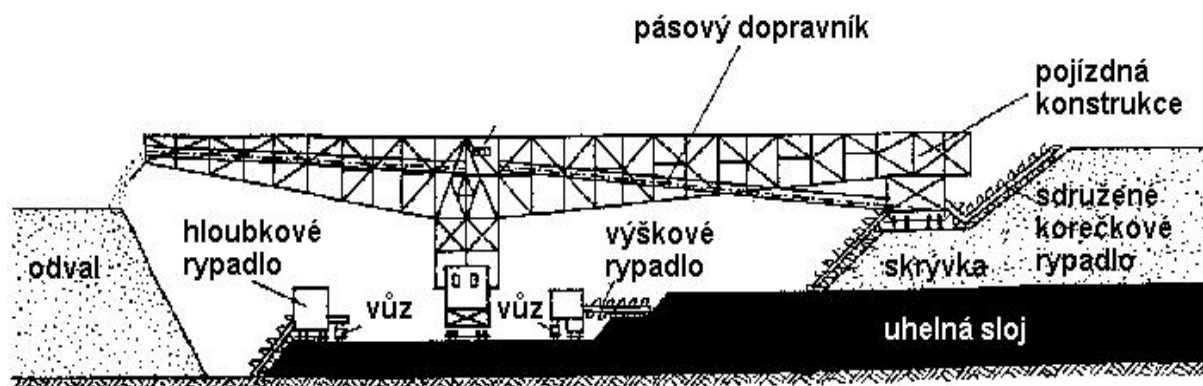
Celková délka mostu se pohybuje od 200 do 550 metrů. Most je tvořen hlavním nosníkem z ocelové konstrukce, výsypným výložníkem, bagrovým výložníkem, podpěrou bagrovou a podpěrou výsypkovou [19].

Pro použití skrývkového mostu je předpokladem pravidelný tvar dolového pole a horizontální uložení uhelné sloje bez větších tektonických poruch. Skrývkový most nelze použít, pokud je podezření, že podloží neunesou nosné podpěry mostu [19].

Skrývkové mosty jsou konstruovány se dvěma nebo třemi podpěrami. Jedna podpěra je většinou na odkluzu a druhá na sloji nebo na předvýsepce. Vzdálenost podpěr se pohybuje od 100 do 250 metrů [19].

U konstrukce se třemi podpěrami jsou podpěry uloženy v kulových pánvích, z nichž jedna je na straně bagrové, zbylé dvě jsou na straně výsypky. Podpěry jsou na saních, které umožňují stranový výkyv a horizontální posuv [19].

Pro zvýšení výkonu se na každé straně bagrové části mostu umísťuje jedno rýpadlo. Rýpadla jsou s mostem spojena volně pohyblivými podávacími pásy, dlouhými 30 až 40 metrů [19].



Obrázek 1.11 Schéma skřývkového mostu [19]

1.6.3 Kolejová doprava

1.6.3.1 Lokomotivy

V povrchových dolech České republiky je zaveden stejnosměrný trakční systém o napětí 1 500 V. Od elektrických lokomotiv v povrchových dolech se očekává velká tažná síla, průjezdnost po špatné koleji i mezi malými oblouky, časté rozjezdy a elektrodynamické brzdění. Vyžadovány jsou nejméně dva stupně rychlosti v obou směrech, pomalá jízda pod rýpadlem, možnost odběru proudu z bočních trolejí, při poruše nouzový dojezd, případně i možnost ovládní pod rýpadlem [19].

1.6.3.2 Velkoprostorové vozy

Velkoprostorové vozy jsou používány uhelné, u nichž se obsah vozu vyprazdňuje ze sedlového dna vyklopením jeho bočních stěn, a skřývkové, u nichž se obsah vozů vyklápí na stranu sklopením korby. Vozy jsou podvozkové. Jsou zajištěny proti samovolnému vyklápění.

Skrývkové vozy jsou čtyřnápravové, dvoupodvozkové a jednostranně výklopné. Používají se vozy o obsahu 25 až 40 m³ [19].

1.6.4 Pásový dopravník

Hlavní části pásového dopravníku jsou: kompletní poháněcí stanice včetně pohonných jednotek a náběhových dílů, střední část, kompletní vratná stanice, pryžový dopravní pás a základová část [19].

Pryžový pás, natažený přes válečky, se vyznačuje velkou pevností a odolností proti průrazům a otěrům. Při dobré údržbě přesahuje životnost pásů dobu 5 let.

Shazovací vozy slouží k překládce dopravovaného materiálu do zásobníku nebo na jiný dopravník. Nejčastěji jsou řešeny pro kolový pojezd. Používá se jednovozové nebo dvouvozkové provedení [19].

Zastřešování, případně krytí horní větve pásu se provádí u velmi dlouhých dopravníků, aby se zabránilo zvyšování vlhkosti uhlí, případně u dlouhých dopravníků se sklonem větším než 12° s cílem zabránit zpětnému pohybu těživa při velkých deštích [19].

1.6.5 Strojní výsyvky

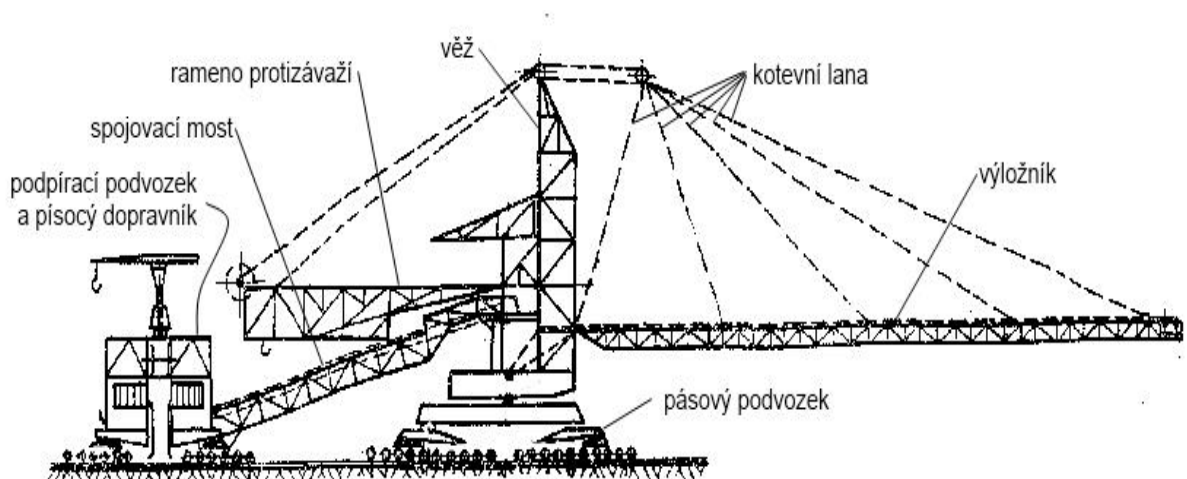
1.6.5.1 Výsypkové pluhy

Výsypkové pluhy slouží k odhrnování materiálu vysypaného z velkoprostorových vozů. Radlice na obou koncích pluhu shrnují zeminu směrem do středu, v němž pracuje radlice, která při pojezdu vytváří koryto. Tím vytváří volný prostor pro další vyklápanou zeminu. Tento volný prostor zároveň brání sesuvu zeminy pod kola vyklápané soupravy [19].

Přípustná pluhová výsyпка závisí na dosahu střední radlice. Obvyklé jsou výšky do 9 metrů, ale dá se dosáhnout i stabilní výsyvky až do výšky 20 metrů [19].

1.6.5.2 Zakladače

Hlavní části zakladače je nabírací zařízení a zakládací výložník. Nabírací zařízení nabírá materiál vysypaný z vozů a nakládá jej na pás vedoucí po zakládacím výložníku, který jej vysypává na výsytku. Zakládací výložník dosahuje délky až 80 metrů [19].



Obrázek 1.12 Schéma zakladače [19]

1.6.6 Ostatní stroje

Do této skupiny patří stroje, bez kterých by se provoz lomu neobešel. Jedná se především o bagry, jeřáby, překladače, dopravní prostředky nutné pro přepravu osob apod.

1.7 Úprava uhlí

Úprava uhlí je soubor technologických operací, jejichž cílem je snížení obsahu nežádoucích a škodlivých látek v uhlí na minimum. Tyto látky se do uhlí dostaly buď při jeho vzniku, anebo při samotné těžbě. Čím je obsah nespalitelných příměsí menší, tím je možnost využití uhlí větší a efektivnější. Technologický proces úpravy uhlí je nezbytným stupněm mezi těžbou uhlí a jeho zpracováním.

Prvním krokem je třídění uhlí, kdy dochází k rozdělení uhlí na části o různé velikosti. Je-li nutné oddělit uhlí od hlušiny, což je nespalitelná složka, využije se rozduřovací neboli separační operace. Produkty vzniklé separační činností je nutné zpracovat tak, aby byly použitelné ke zvolenému účelu. Takové práce se nazývají pomocné. Poté je už uhlí připraveno k odběru domácnostem a velkým spalovacím zdrojům jako jsou elektrárny, teplárny nebo spalovny.

1.8 Využití uhlí v energetice a jeho spalování

Primárně se uhlí využívá v energetice pro výrobu elektrické energie v tepelných (uhelných) elektrárnách. Jsou-li tyto elektrárny kombinovány s teplárnami, pak se uhlí využívá také pro vytápění a ohřev vody.

Nejstarší a nejúčinnější metoda využití uhlí je jeho spalování. Spalovací proces je v podstatě exotermní reakcí uhlíku z uhlí a kyslíku ze vzduchu. Vliv na procesy spalování má kvalita uhlí a jeho samotná úprava, která ji zlepšuje, ale i samotná technologie spalování. Pro co nejefektivnější využití se stále zdokonalují ohniště. Z původních roštových kotlů, kde uhlí pouze leží na roštu, se přešlo na účinnější typ kotlů a to fluidní. Fluidní spalování využívá pohybu spalovaných částic uhlí proudem vzduchu, při kterém dochází k lepšímu přenosu tepla, okysličení a neustálému vynášení popela. Nejúčinnější zařízení na spalování uhlí využívají produkty vzniklé zplynováním uhlí v paroplynových generátorech.

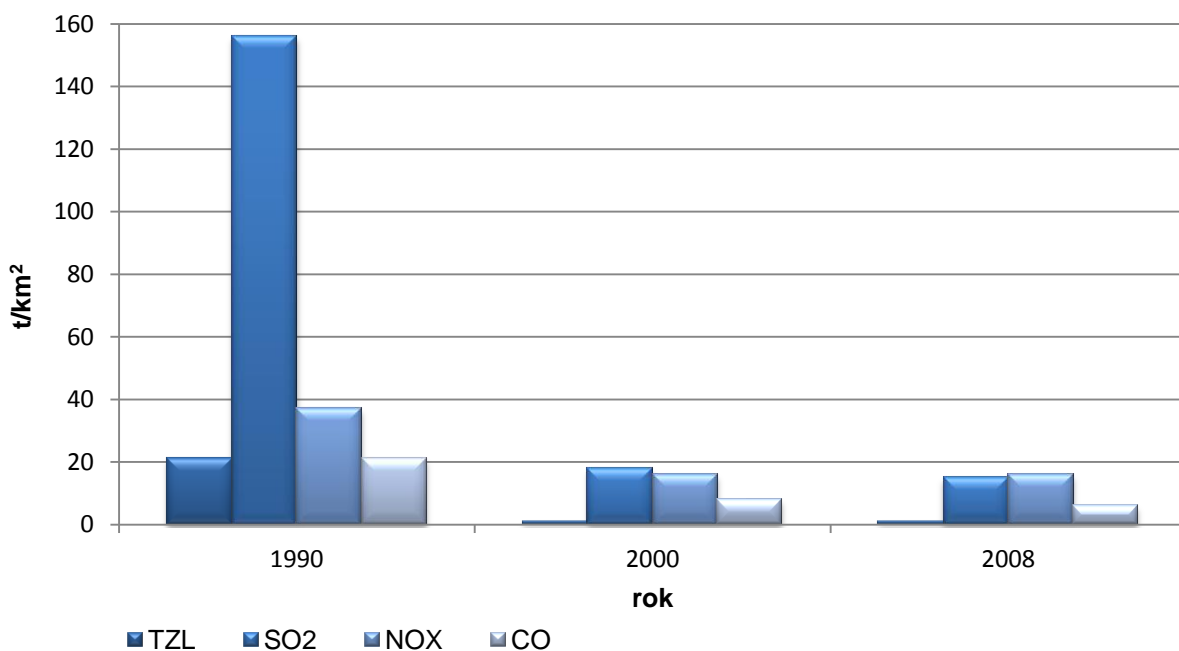
Spalováním uhlí vzniká oxid uhličitý nebo oxid uhelnatý (při nedokonalém spalování), doprovázený proměnným množstvím oxidu siřičitého, závislého na kvalitě uhlí a obsahu síry v něm. Jestliže se dostane do ovzduší, reaguje s vodní párou a vrací se na zem ve formě kyselých dešťů. Dusík obsažený v uhlí přechází do kouřových plynů nebo se slučuje s kyslíkem na škodlivé oxidy, souhrnně nazývané NO_x. Celkově emise z uhelných elektráren představují největší znečištění ovzduší a to nejenom na Mostecku.

2 Stav ovzduší a krajiny na Mostecku a faktory tento stav ovlivňující

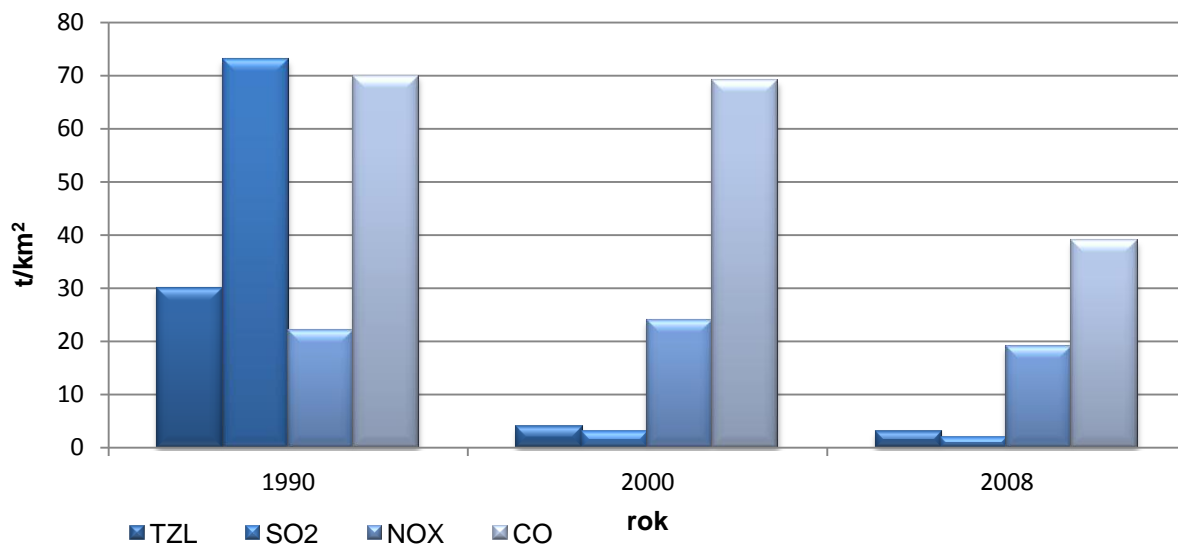
Stav ovzduší a krajiny na Mostecku je velmi diskutovaným problémem již po mnoho let. Tato oblast byla v minulosti přezdívána jako „měsíční krajina“ nebo „černé Mostecko“. Přezdívka charakterizovala zdejší stav životního prostředí. Průmyslová krajina s povrchovými lomy a výsypkami zahalená do smogu a továrnami chrlícího špinavého kouře. Dříve Mostecká pánev patřila k nejvíce znečištěným oblastem ve Střední Evropě.

Krajina a ovzduší na Mostecku nejsou ovlivněny pouze povrchovou těžbou uhlí, ale i jeho samotným zpracováním v tepelných elektrárnách a teplárnách. Velkých spalovacích zařízení se na Mostecku nachází hned pět. Tepelná elektrárna Počeradý, Ledvice, Prunéřov, Tušimice a teplárna Komořany. Obyvatelé Mostecka nedýchají v ovzduší škodliviny pouze z hnědouhelné energetiky, ale také znečištění z chemického procesu, prašnost dopravy, domácích topenišť a stavební činnosti. Tyto látky mají nepříznivé účinky nejenom na ovzduší a krajinu jako celek, ale i na lidské zdraví.

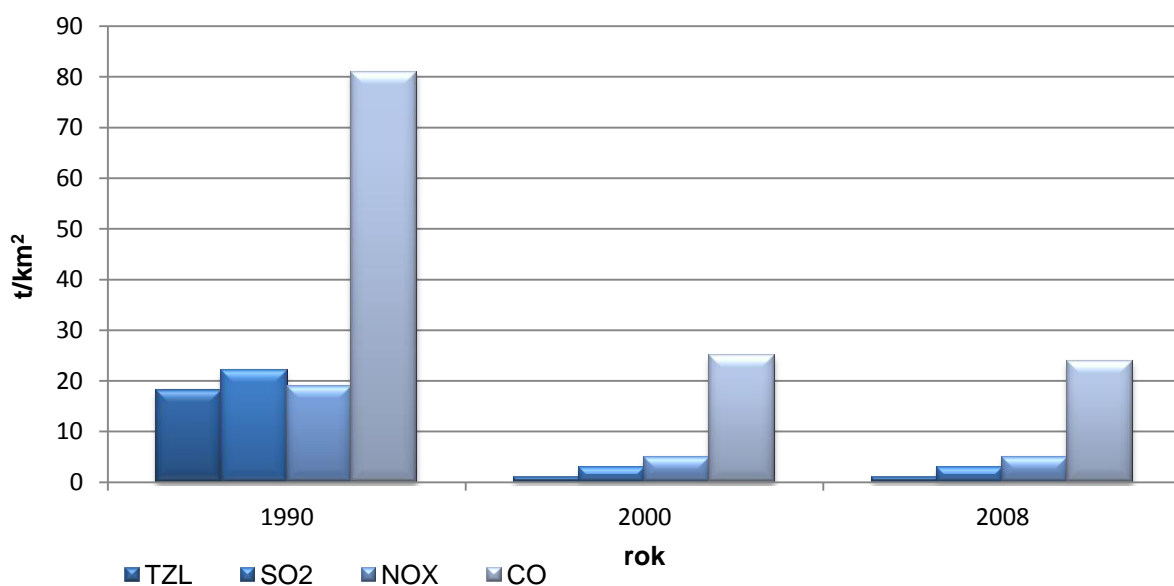
Od devadesátých let minulého století se kvalita ovzduší i krajiny na Mostecku razantně zlepšila. Přesto všechno, ale patří region Mostecka mezi oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší a to právě díky prachovým částicím. V porovnání s ostatními regiony je na tom hůře už jenom Ostravsko a Praha.



Graf 2.1 Znečištěné ovzduší v SHP [14]



Graf 2.2 Znečištění ovzduší v okolí Prahy [14]



Graf 2.3 Znečištění ovzduší v Moravskoslezském kraji [14]

2.1 Základní pojmy v oblasti ochrany ovzduší

Chceme-li popisovat kvalitu ovzduší a její změny, je nutné od sebe odlišit základní pojmy.

2.1.1 Znečištění ovzduší a znečišťující látky

Pod pojmem znečištění ovzduší se dle zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, rozumí vnášení jedné nebo více znečišťujících látek do ovzduší v důsledku lidské činnosti vyjádřené v jednotkách hmotnosti za jednotku času [20].

Znečišťující látkou je potom jakákoliv látka vnesená do ovzduší nebo v něm druhotně vznikající, která má škodlivý vliv na život, zdraví lidí a zvířat a na životní prostředí [20].

2.1.2 Emise a imise

Emise jsou obecně škodliviny vnášené do ovzduší. Jedná se o vnášení jedné nebo více znečišťujících látek do životního prostředí. Nejčastěji vznikají spalováním.

Imise jsou následkem emisí a jedná se o látky, které se dostali do styku s životním prostředím. Dají se také popsat jako znečištění ovzduší vyjádřené hmotnostní koncentrací znečišťující látky.

2.1.3 Smog

Pod pojmem smog se rozumí chemické znečištění atmosféry způsobené antropogenní činností. Dochází k obohacení atmosféry znečišťujícími látkami škodlivými pro zdraví. Z odborného hlediska dělíme smog na dva typy. Typ Londýn a typ Los Angeles.

Pro území Mostecka je charakteristický typ Londýn, kdy se jedná o spojení městského a průmyslového kouře s mlhou, vyskytující se na území s teplotními inverzemi. Londýnský smog je složen převážně z oxidu siřičitého (SO₂) a některých dalších látek, které snadno podléhají oxidaci.

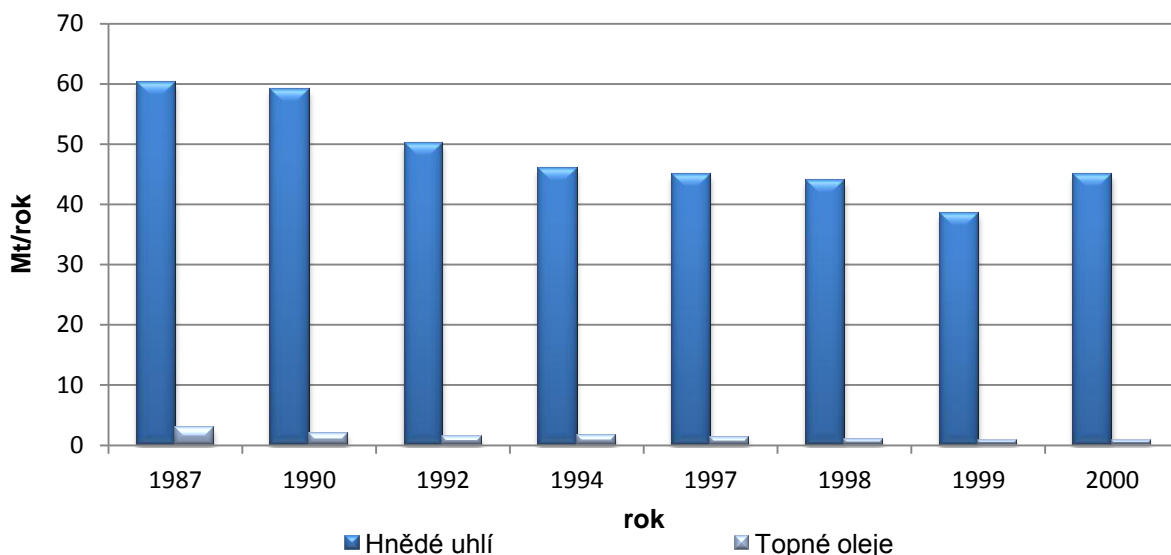
2.2 Předpoklady Mostecka

Z hlediska přírodních podmínek, zejména reliéfu a charakteru klimatu, je Mostecko v oblasti stavu ovzduší přeuročeno být problematickým regionem. Celý region má sklon k výskytu teplotních inverzí v atmosféře a Mostecko tento předpoklad znásobuje svým okolím, neboť tvoří údolí uzavřené Krušnými horami, Českým středohořím a Doupovskými horami. Z toho důvodu se výskyt inverze opakuje a do značné míry zesiluje.

Člověk nemůže ovlivnit výskyt inverzí, ani rozptýl škodlivin, může však ovlivnit množství škodlivin, které vypustí.

2.3 Vývoj emisí a imisí

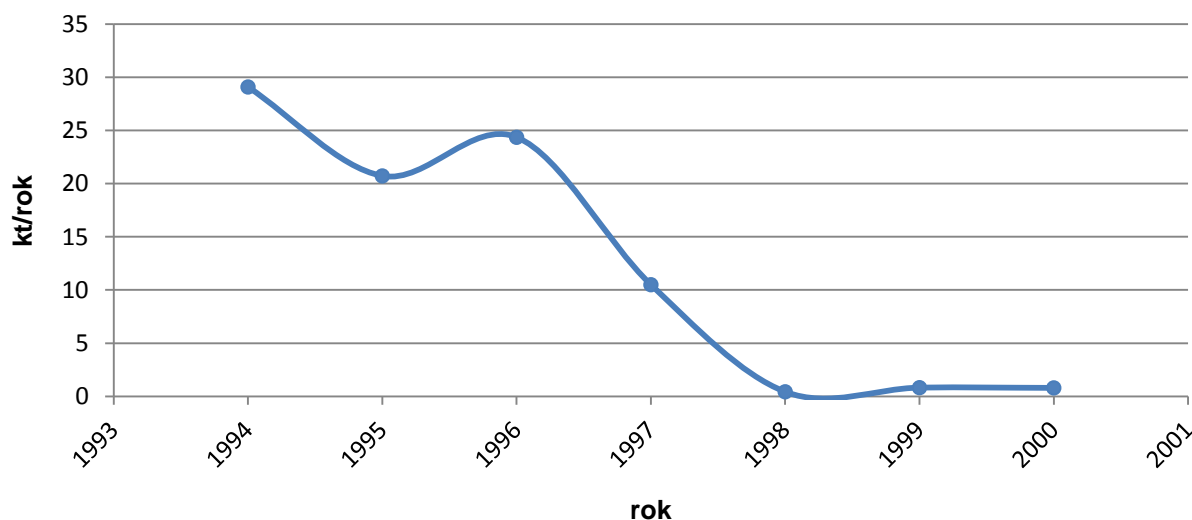
Ve srovnání s rokem 1990 hodnoty emisí a imisí výrazně poklesly o desítky procent. Významná redukce emisí měla za následek pokles imisí. Jedním z hlavních důvodů proč došlo k poklesu emisí je ten, že se na počátku 90. let projevil pokles průmyslové výroby. Další příčinou bylo omezení spotřeby hnědého uhlí a těžkých topných olejů u velkých zdrojů znečištění zejména v letech 1990 až 1996 [21].



Graf 2.4 Spotřeba paliv u velkých zdrojů znečištění [14]

Rozhodující příčinou poklesu emisí byla realizace technických opatření u velkých zdrojů znečištění. Významným datem v této souvislosti byl 31. prosinec 1998, do kterého musely podniky snížit emise škodlivin tak, aby dosáhly limitů stanovených zákonem č. 309/1991 Sb., o ochraně ovzduší [21]. Na velkých zdrojích došlo k zavedení koncových technologií: filtrů, odlučovačů, odsiřovacích a denitrifikačních zařízení. Některá zařízení byla zcela rekonstruována. U některých elektráren došlo k náhradě roštových kotlů za kotle fluidní, došlo k úpravě spalovacích poměrů a dalším technicko-provozním opatřením.

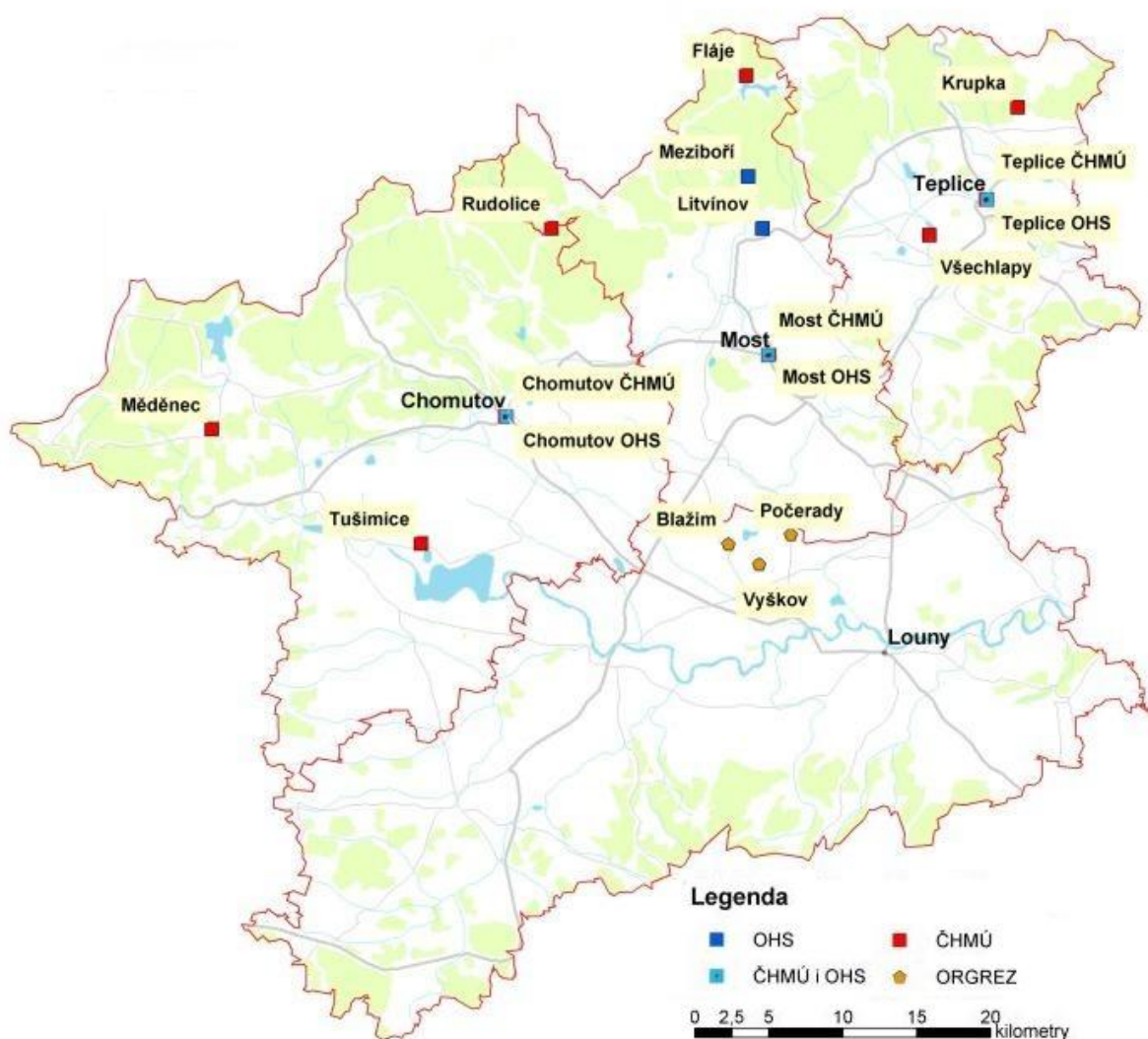
Ke zlepšení ovzduší na Mostecku přispěla také městská hromadná doprava, která převedla veškeré své autobusy z nafty na plyn. Nezanedbatelným příspěvkem bylo také omezení důlní činnosti a větší množství rekultivací rozsáhlejších ploch, což napomohlo k omezení prašnosti pocházející z těžební činnosti [21].



Graf 2.5 Pokles emisí na Mostecku v 90. letech i [14]

2.4 Hlavní látky znečišťující ovzduší Mostecka, jejich zhodnocení a situace

Složení vzduchu nelze považovat za stálé, protože se mění vlivem lidské činnosti a přírodních pochodů. Koncentrace látek vypouštěných do ovzduší je závislá na produkci antropogenních i přírodních zdrojů, ale také na fyzikálních podmínkách, zejména proudění vzduchu a teplotě. Níže je uveden přehled nejvýznamnějších polutantů a jejich stav v ovzduší na Mostecku a také měřící stanice, kde je jejich množství v ovzduší sledováno. Kvalitu ovzduší na Mostecku monitorují dvě měřící stanice. Stanice Most Zdravotního ústavu (ZÚ) a stanice AIM Most ČHMÚ.



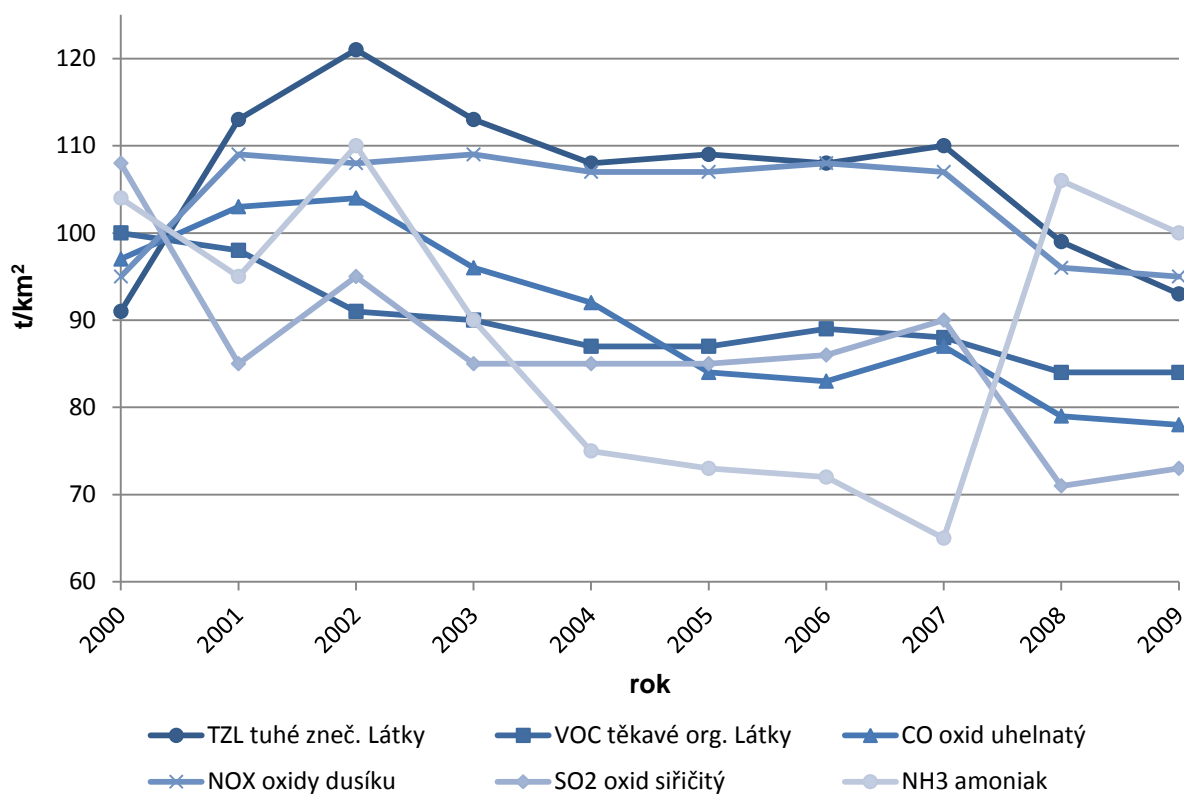
Obrázek 2.1 Přehled měřících stanic v SHP [24]

2.4.1 Imisní limity

Tabulka 2.1 udává imisní limity pro ochranu zdraví dle nařízení vlády 597/2006 Sb. změněné nařízením vlády č. 42/2011 Sb. a jejich maximální tolerovaný počet překročení za kalendářní rok [22].

Znečišťující látka	Doba průměrování	Imisní limit [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	Počet překročení
Oxid siřičitý (SO_2)	1 hodina	350	24
	24 hodin	125	3
Prachové částice (PM_{10})	24 hodin	50	35
	kalendářní rok	40	0
$\text{PM}_{2,5}$	kalendářní rok	25	0
Oxid dusičitý (NO_2)	1 hodina	200	18
	kalendářní rok	40	0
Oxid uhelnatý (CO)	max. denní 8 hodinový klouzavý průměr	10 000	0
Benzen	kalendářní rok	5	25x za 3 roky
Troposférický ozón (O_3)	max. denní 8 hodinový klouzavý průměr	120	0
Arsen (As)	Kalendářní rok	0,006	0

Tabulka 2.1 Imisní limity pro rok 2011 [22]



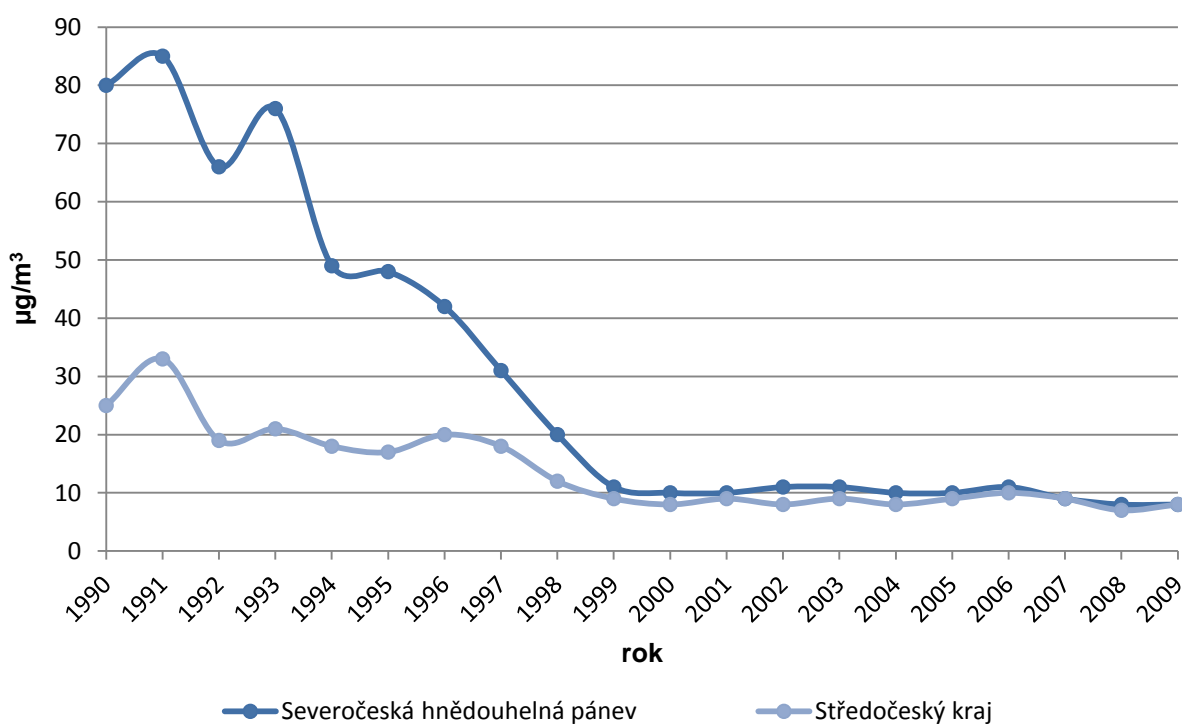
Graf 2.6 Emise hlavních znečišťujících látek v SHP [14]

2.4.2 Oxid siřičitý SO₂

Oxid siřičitý je bezbarvý plyn bez chuti a zápachu, který reaguje na povrchu různých tuhých suspendovaných částic. Snadno se rozpouští ve vodě a dokáže se oxidovat uvnitř vodních kapek rozptýlených v ovzduší. SO₂ má dráždivé účinky a při vysoké koncentraci může způsobit zhoršení plicních funkcí [22].

Hlavním antropogenním zdrojem oxidu siřičitého je spalování fosilních paliv obsahujících síru, zejména uhlí a těžkých topných olejů. SO₂ a jeho částice jsou hlavními látkami, které znečišťují ovzduší v městských oblastech po celém světě. Oxid siřičitý v atmosféře oxiduje na sírany a kyselinu sírovou a vytváří aerosol jak ve formě kapiček, tak i pevných částic rozmanité velikosti. Z atmosféry je poté oxid siřičitý odstraňován suchou i mokrou depozicí, což je imise zachycená na zemském povrchu.

Hmotnostní koncentrace SO₂ v ovzduší Mostecka jednoznačně souvisí s energetickým využitím hnědého uhlí. Z údajů uvedených v *grafu 2.7* je zřetelný výrazný pokles SO₂ v ovzduší díky důslednému odsíření velkých spalovacích zdrojů.



Graf 2.7 Porovnání koncentrace SO₂ v SHP a středočeském kraji [14]

Oxid siřičitý již od roku 1997 není škodlivinou, jež by závažně poškozovala zdraví obyvatel, ačkoliv v lokalitách, kde je soustředěno více domácích topenišť, je riziko zvyšování SO₂ podstatně vyšší. Vytápění nekvalitním uhlím stále zůstává pro mnoho obyvatel nejvýhodnějším finančním řešením. Současná legislativa prozatím neumožňuje kontroly způsobů vytápění domácností.

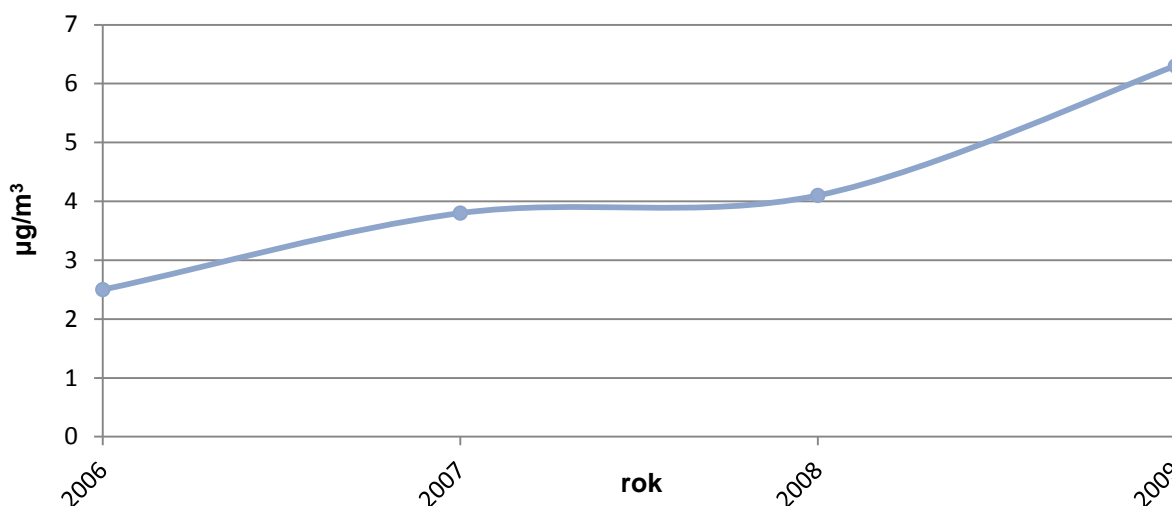
Z grafu 2.7 je dále patrné, že současná průměrná roční koncentrace oxidu siřičitého je pod $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Podobně poklesly hodnoty maximálních denních koncentrací, které jsou nyní převážně v rozsahu 250 až $500 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Maxima krátkodobých např. hodinových koncentrací, dosahují hodnot $1000 - 2000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, někdy se dočasně vyskytnou vyšší [23].

V uplynulých letech byly na obou výše uvedených měřicích stanicích v Mostě naměřené hodnoty oxidu siřičitého velice nízké. Celorepublikově byly naměřené hodnoty SO_2 také malé, z toho důvodu již není třeba pokračovat v jejich měření. Na měřicí stanici ČHMÚ byly v roce 2009 analyzátory SO_2 odstaveny [22].

2.4.3 Sulfan (dříve sirovodík) H_2S

Bezbarvý plyn, silně zapáchající po zkažených vejcích, který vzniká rozkladem organického materiálu. Je rozpustný ve vodě a alkoholu. Zdrojem emisí sulfanu je především průmysl např. výroba koksu, ropné rafinérie, ale také čistírny odpadních vod. Je prudce jedovatý, i v menších dávkách může způsobit smrtelné otravy. Antropogenní zdroje sulfanu představují asi 10 % jeho globálních emisí [23].

V grafu 2.8 je vidět, že na Mostecku nedochází ke snižování naměřených hodnot, proto byl dne 1. 3. 2010 odstaven analyzátor sulfanu na stanici ČHMÚ v Mostě. Obyvatelé Mostecka si často stěžují na zápach. Stanovená hodnota proti obtěžování zápachem činí $7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, nicméně tato hodnota bývá často překračována [22].



Graf 2.8 Koncentrace H_2S měřená v Mostě [22]

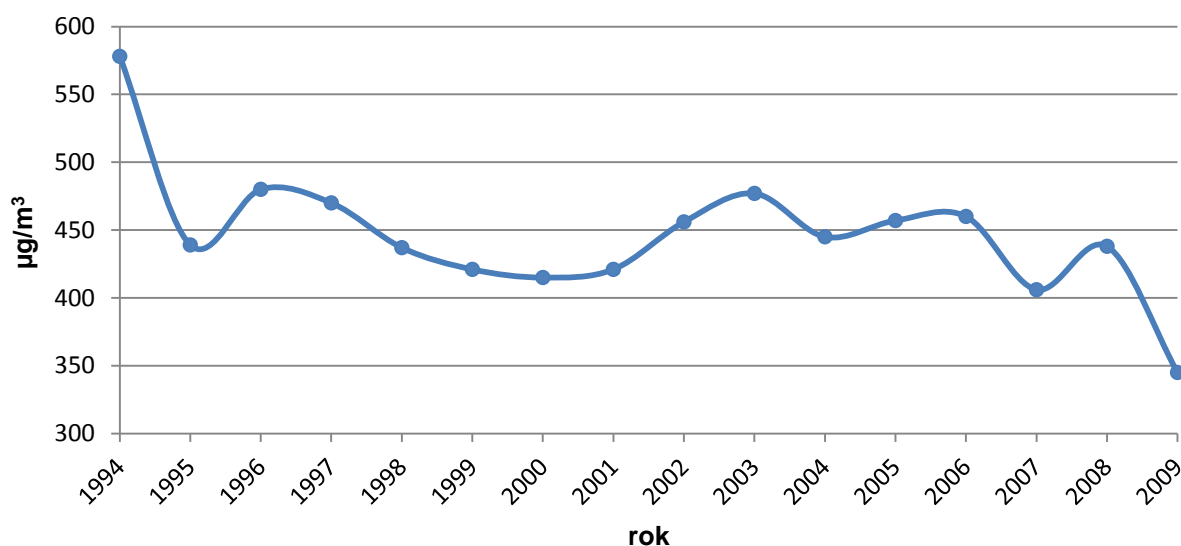
2.4.4 Oxid uhelnatý CO

Oxid uhelnatý je bezbarvý plyn bez chuti a zápachu, o něco lehčí než vzduch. Velmi dobře reaguje s hemoglobinem (krevní barvivo) a tím omezuje kapacitu krve pro přenos

kyslíku. Zvýšené koncentrace CO mohou způsobit bolesti hlavy, snížit pozornost či zhoršit koordinaci [23].

Jedná se o jednu z nejběžnějších rozšířených látek znečišťující ovzduší. Vzniká nedokonalým spalováním fosilních paliv a v některých chemických či biologických procesech. Významným zdrojem je i doprava a domácí topeniště. Odhady ročních antropogenních emisí oxidu uhelnatého sahají od 350 do 600 Mt [23].

Koncentrace přírodního CO v ovzduší je v rozsahu $0,01 - 0,023 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Koncentrace na Mostecku závisí na intenzitě dopravy a meteorologických podmínkách [23].



Graf 2.9 Koncentrace CO v SHP [14]

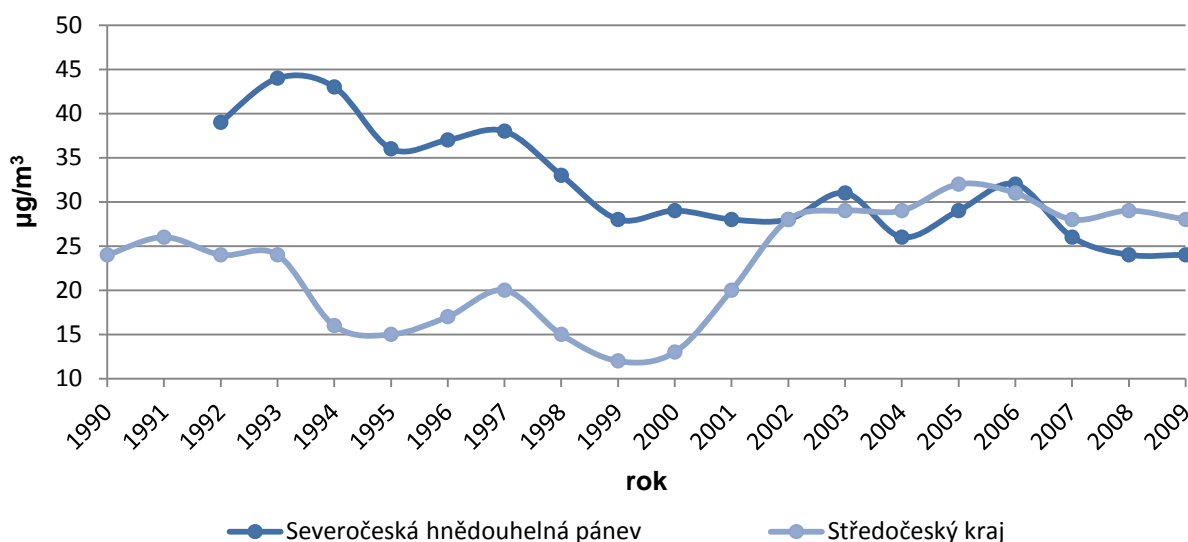
V současné době oxid uhelnatý také nepředstavuje na Mostecku nebezpečí pro zdraví obyvatel, a proto bylo jeho měření spolu s měřením SO_2 odstaveno. Maximální hodnoty 8 hodinové koncentrace se v posledních letech drží hluboko pod limitní hodnotou $10\,000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ [22].

2.4.5 Oxid dusičitý NO_2 a oxidy dusíku NO_x

Z hlediska lidského zdraví je nejvýznamnější z oxidů dusíku oxid dusičitý. NO_2 je červenohnědý plyn rozpustný ve vodě a silné oxidační činidlo [22].

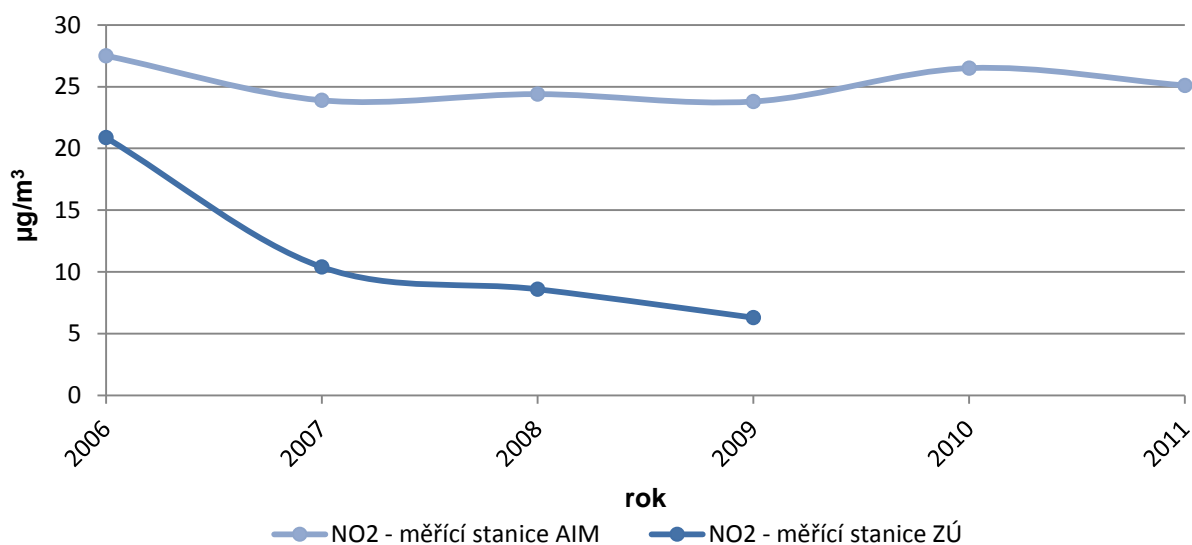
Oxidy dusíku vznikají přirozeně bakteriální a sopečnou činností nebo při bouřkách a globálně je toto množství větší než množství produkované lidskou činností. Hlavním antropogenním zdrojem NO_x je spalování fosilních paliv v elektrárnách a v motorových vozidlech ve spalovacích motorech. Do ovzduší je nejvíce emitován oxid dusnatý NO , který vzniká reakcí dusíku a kyslíku ve spalovacím vzduchu, a částečně i oxidací dusíku z paliva, a který po reakci s přízemním ozónem vytvoří NO_2 [22].

Obsah koncentrace NO_x v ovzduší nelze jednoduše přisoudit energetickému využití hnědého uhlí. Patrný pokles oxidů dusíku viditelný v *grafu 2.10* je způsoben technickými opatřeními přijatými v energetice ČR na přelomu století. I po tomto snížení je ale zřejmé, že obsah oxidů dusíku nekontrolovatelně narůstá bez spojitosti s nárůstem SO_2 . Obsah NO_x v severočeské hnědouhelné pánvi je v posledních třech letech dokonce nižší než obsah ve Středočeském kraji. Z *grafu 2.10* vyplývá, že hlavním zdrojem oxidu dusíku je doprava.



Graf 2.10 Porovnání koncentrace NO_x v SHP a Středočeském kraji [14]

Po zhoršení roční průměrné koncentrace NO_2 na stanici Most ČHMÚ v loňském roce došlo k mírnému snížení koncentrací viz. *graf 2.11*. Nejvyšší hodinová koncentrace byla naměřena v září a to $117 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Koncentrace vyšší než $100 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ byly v roce 2011 naměřeny pouze ve 12 případech, což je 0,014 % z celkového počtu měření. I přes uvedené zhoršení stavu NO_2 v ovzduší se není třeba obávat negativního vlivu na zdraví obyvatel [22].

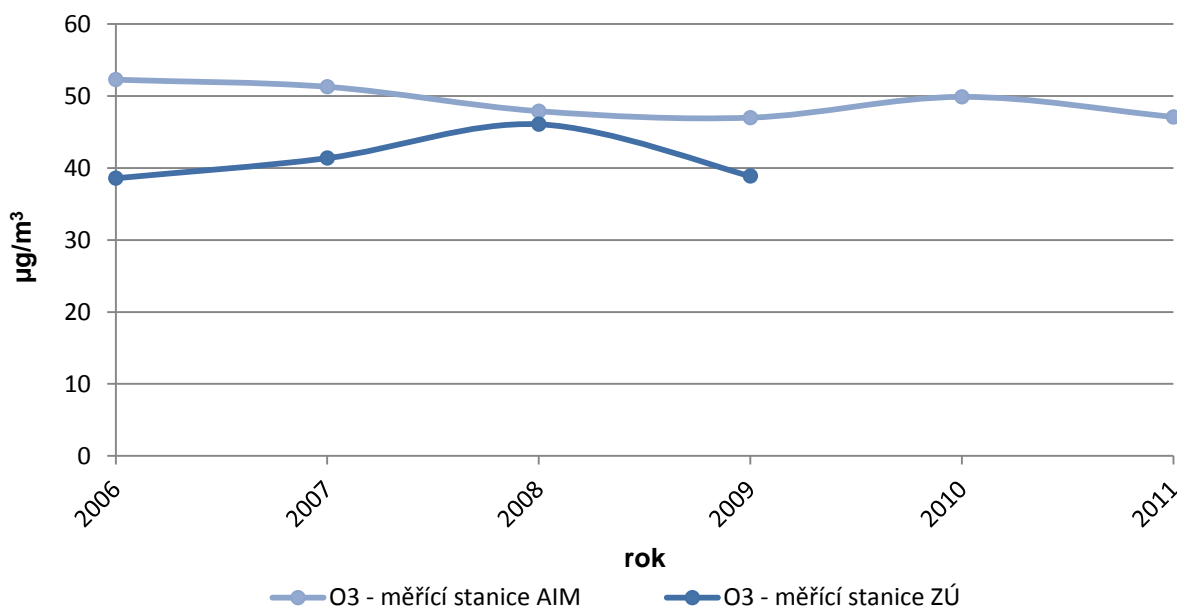


Graf 2.11 Koncentrace NO_2 naměřená na měřících stanicích v Mostě [22]

2.4.6 Přízemní ozón O₃

Přízemní ozón je sekundární znečišťující látkou v ovzduší, která nemá vlastní emisní zdroj. Vzniká nepřímo účinkem slunečního záření na oxidy dusíku v přítomnosti těkavých organických látek. Ozón přítomný v atmosféře se utvořil chemickými reakcemi v ovzduší. Ozón je velmi účinným oxidantem. Poškozuje převážně dýchací soustavu, způsobuje podráždění a snižuje obranyschopnost organismu. Je prokazatelně toxický i pro vegetaci [23].

Přízemní ozón v uplynulém období dosáhl na Mostecku nižšího ročního průměru u nižších maximálních hodnot než v předchozích letech. Od dubna do srpna roku 2011 docházelo pravidelně k překročení průměru. Celkem byl 8 hodinový klouzavý průměr překročen ve 114 případech, nejvíce v dubnu 32x. Zvýšené hodnoty ozónu jsou typické pro letní měsíce s vysokým obsahem slunečního záření [22].

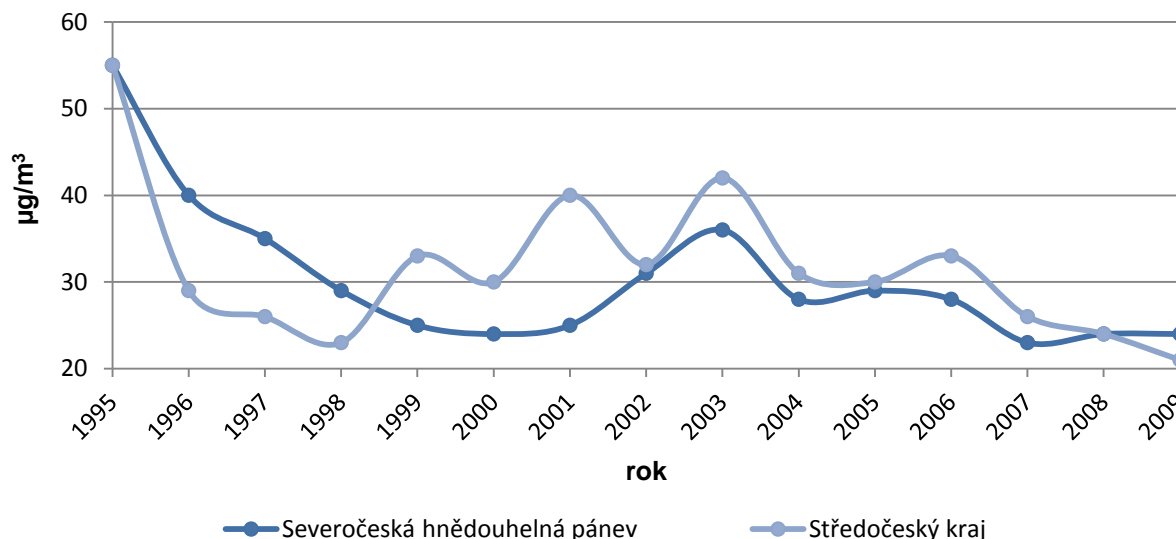


Graf 2.12 Koncentrace O₃ naměřená na měřících stanicích v Mostě [22]

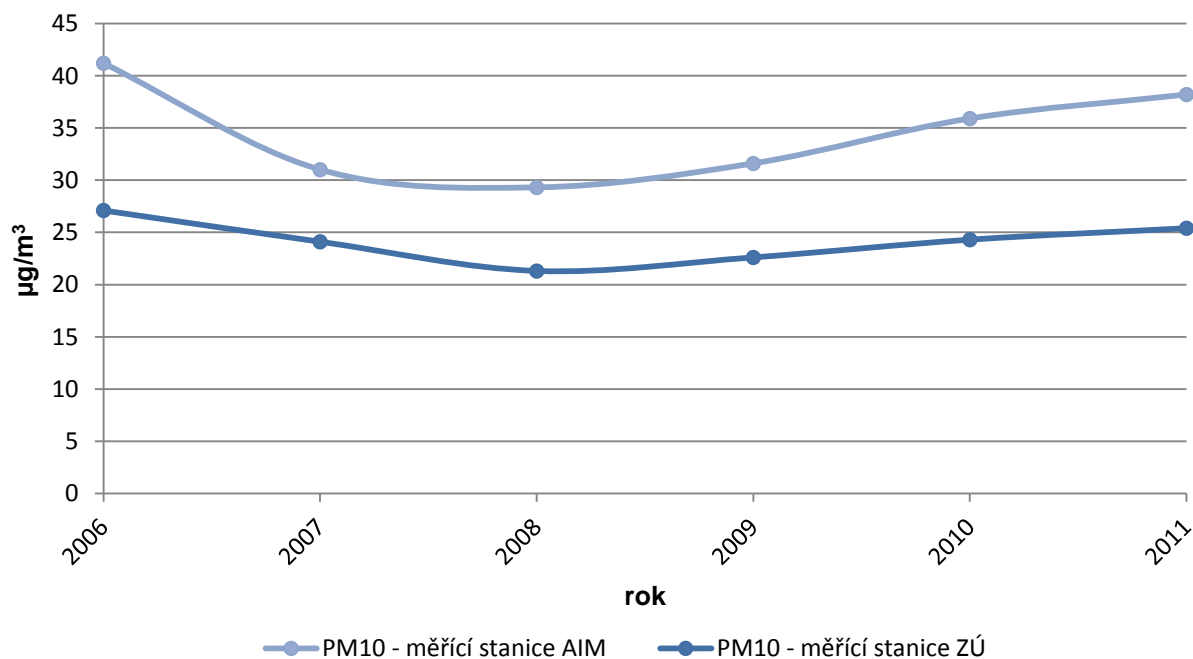
2.4.7 Prachové částice PM₁₀ a PM_{2,5}

Pro prachové částice se též užívá výrazů poléťavý prach nebo suspendované částice. V případě PM₁₀ se jedná o částice o velikosti menší než 10 µm např. prach, pylová zrna, zemina. Částice PM_{2,5} jsou menší než 2,5 µm a vznikají ve spalovacích procesech nebo jako organické látky.

Částice PM₁₀ mají významné zdravotní důsledky již při malých koncentracích. Může dojít k podráždění sliznic dýchací soustavy, zvýšené produkci hlenu apod. Tyto změny mohou vést až ke snížení imunity a náchylnosti k onemocněním dýchací soustavy.

Graf 2.13 Porovnání koncentrace částic PM_{10} v SHP a Středočeském kraji [14]

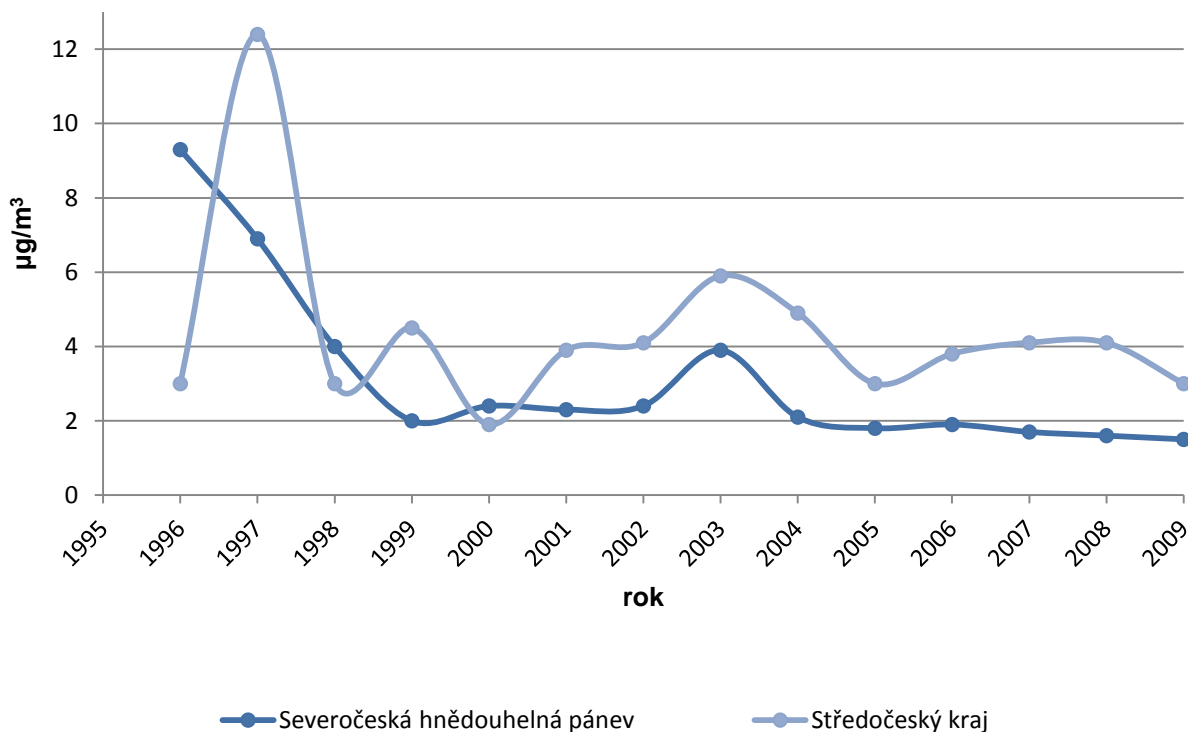
Obě měřicí stanice v Mostě zaznamenaly zvýšení koncentrace těchto částic. Právě koncentrace polévatého prachu dosahují indexů kvality ovzduší a snižují tak celkovou kvalitu ovzduší až na velmi špatnou, hodnocenou jako ovzduší zdraví škodlivé [22].

Graf 2.14 Koncentrace PM_{10} naměřená na měřicích stanicích v Mostě [22]

2.4.8 Arsen As

Arsen se řadí svými vlastnostmi mezi těžké kovy, které jsou stabilní. Většina těžkých kovů pochází z antropogenních emisí, především ze spalování fosilních paliv. Patří mezi látky s možnými karcinogenními účinky.

Vývoj koncentrace arsenu v ovzduší je úzce spjat s těžbou a energetickým využitím hnědého uhlí. Hlavním zdrojem arsenu je právě hnědé uhlí. Pokles těžby hnědého uhlí v SHP způsobil i pokles hmotnostní koncentrace arsenu v ovzduší jak je vidět v *grafu 2.15*.



Graf 2.15 Porovnání koncentrace arsenu v SHP a Středočeském kraji [14]

2.4.9 Tuhé znečišťující látky TZL

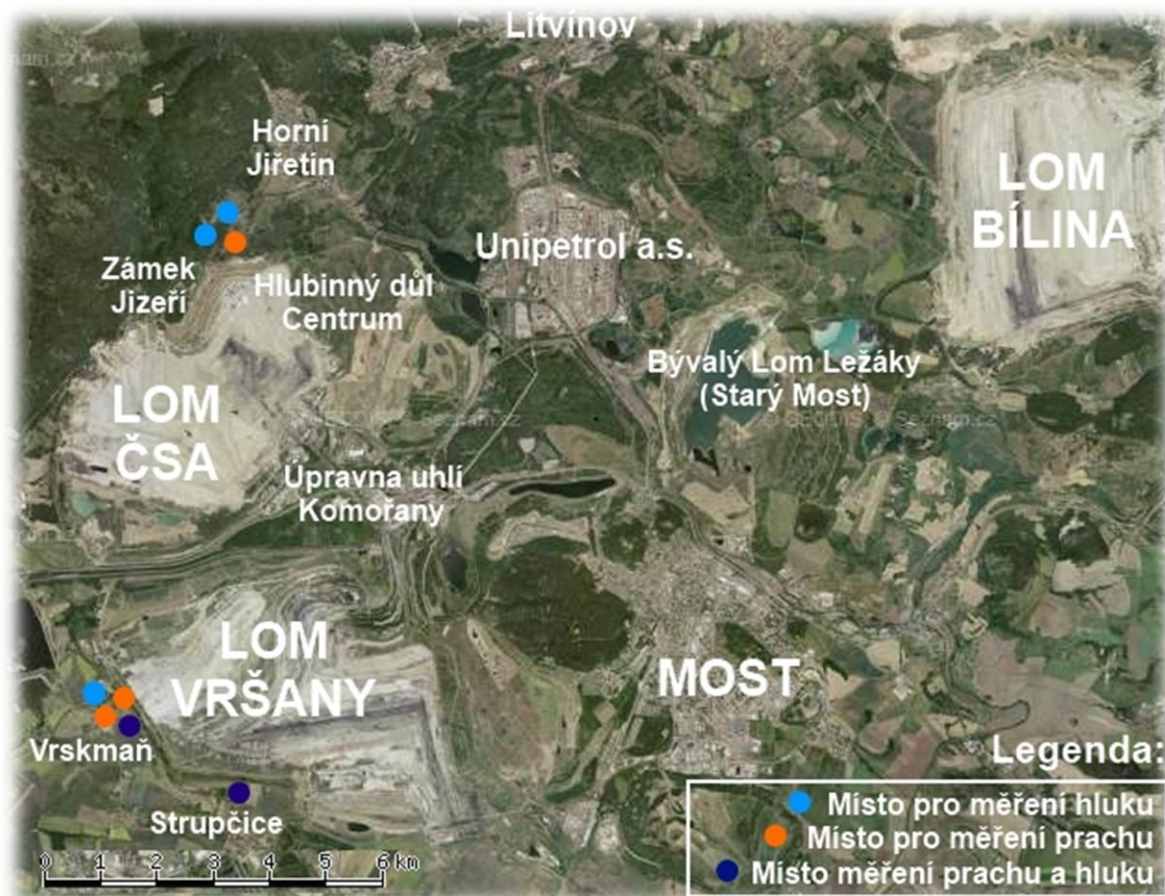
Tuhými znečišťujícími látkami jsou nazývány takové částice, které mají různý tvar a různou velikost, původ, složení a strukturu a v pevném skupenství jsou přítomny v měřeném plynu, kterým jsou unášeny.

2.5 Ostatní ukazatelé životního prostředí ovlivněné těžbou hnědého uhlí

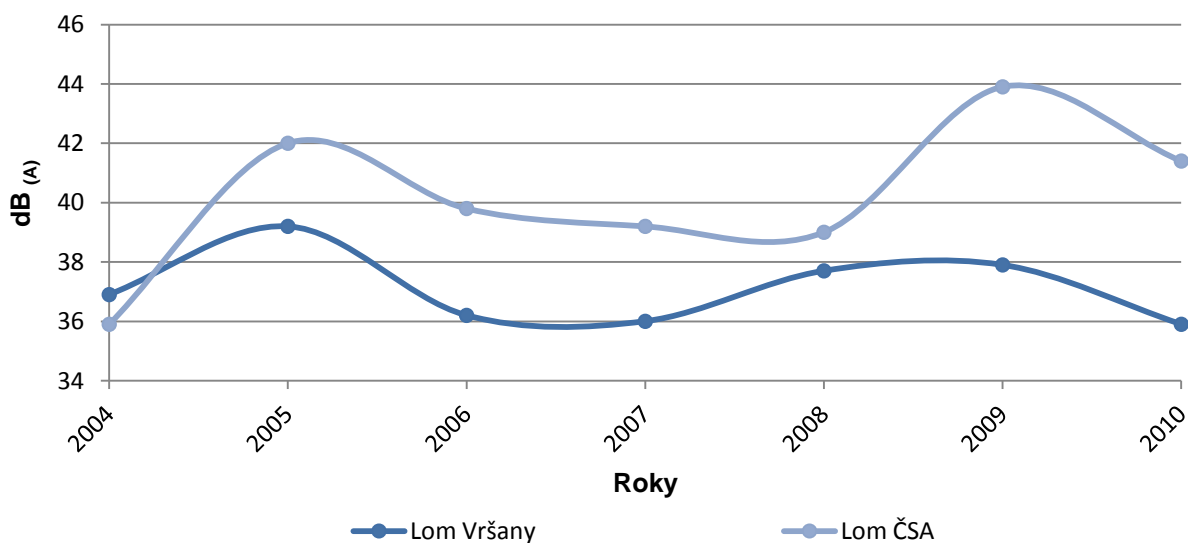
Činnosti těžebních společností mohou ovlivňovat rozdílné oblasti životního prostředí různě. Nejvíce ovlivňujícími oblastmi jsou ochrana ovzduší, nakládání s vodami, s odpady a obaly, ale také nakládání s chemickými látkami. V okolní krajině se vliv těžby projevuje v závislosti na klimatických podmínkách a jedná se zejména o zvýšení hladiny hluku a prašnosti. Provoz lomů a jeho vliv na životní prostředí je neustále monitorován a dle zjištěných výsledků měření jsou přijímána vhodná technicko-organizační opatření. Maximální pozornost je soustředěna na prevenci v těchto oblastech a důsledné dodržování právních předpisů. Cílem je eliminace a minimalizace důsledků těžební činnosti na životní prostředí.

2.5.1 Hluk a prach

Měření hladiny hluku a prachu se provádí pravidelně na hranicích pásma hygienické ochrany v okolí povrchových lomů. Na *obrázku 2.2* je uvedeno rozložení sítě stanic pro měření prachu a hluku.



Obrázek 2.2 Přehled stanic pro měření prachu a hluku v okolí Mostecka [14]

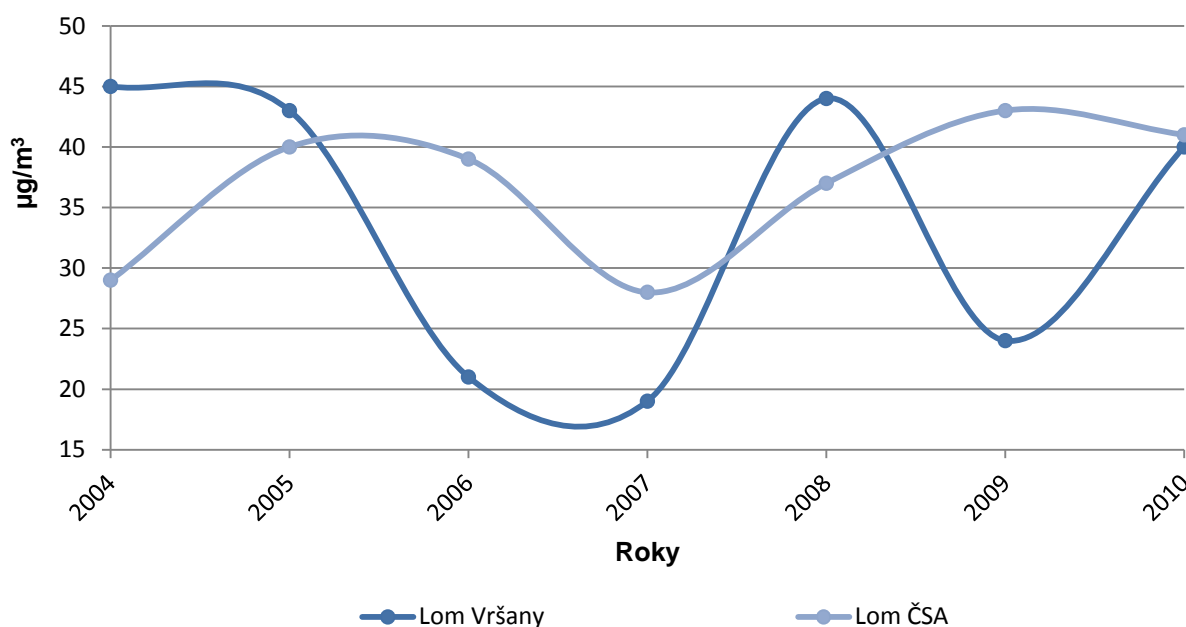


Graf 2.16 Hladina hluku z těžby uhlí naměřená na měřící stanici Strupčice [14]

Hlavním zdrojem hluku v povrchových lomech je především provoz dálkové pásové dopravy, provoz velkstrojové techniky a doplňkové mechanizace. Pro šíření hluku je rozhodující vzdálenost, tvar terénu a klimatické podmínky. Hladina hluku v obcích je také ovlivněna provozem dopravy. Monitoring hluku je prováděn ve všech dotčených obcích nezávislou akreditovanou laboratoří a výsledky jsou každý měsíc dotčeným obcím předávány. Měření hluku se provádí ve večerních hodinách [14].

Z grafu 2.16 je zřejmé, že hladina hluku závisí na množství vytěženého uhlí. V roce 2007 bylo množství vytěženého uhlí nejnížší, proto i hladina hluku dosáhla nejnížších hodnot.

Hlavním zdrojem prachu je samotná těžba za pomoci velkstrojové techniky, ale také přeprava uhlí atp. V grafu 2.17 je znázorněno množství prachu vzniklého při těžbě uhlí.

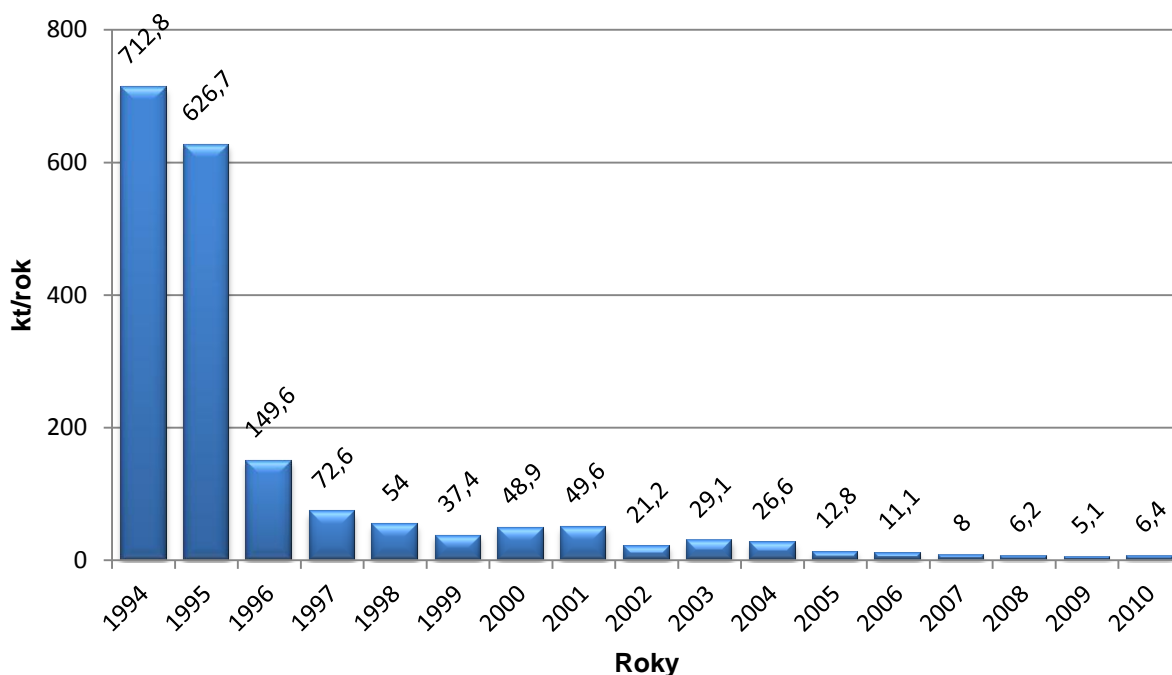


Graf 2.17 Koncentrace prachu pocházející z těžební činnosti [14]

Koncentrace prachu je závislá na množství vytěženého uhlí stejně tak jako hluk. V tomto případě platí jednoduchý poměr. Čím menší množství uhlí se vytěží, tím je menší hladina hluku a prachu.

2.5.2 Odpady

Hlavními odpady produkovanými při těžbě hnědého uhlí jsou zejména odpadní oleje, pneumatiky, ocel a železo, separované složky komunálního odpadu a stavební a demoliční odpady. Vedlejšími odpady jsou plasty, papír, kovy a akumulátory a kalů z úpravy a čištění vod. Cílem je odpady redukovat na co nejmenší množství a celkově omezit jejich vznik. Nakládání s odpady se ve všech lomech řídí platnou legislativou [14].



Graf 2.18 Přehled odpadů vyprodukovaných skupinou Czech Coal [14]

Graf 2.18 znázorňuje, že společně s omezením těžby hnědého uhlí došlo ke snížení produkovaných odpadů. Navýšení produkce odpadů v posledním roce je způsobeno demolicí objektů na lokalitě Jan Šverma. Jedná se o odpad kategorie ostatní. Část odpadů, zejména šrot, byla předána k recyklaci. Produkce odpadů z lokality Vrbenský je spojena s realizací externích zakázek, zejména výkopových prací a s hrubými terénními úpravami [14].

2.5.3 Voda

Do veřejných vodotečí jsou vypouštěny odpadní splaškové vody, vody čerpané z předpolí lomů a vody důlní. Vše probíhá v souladu s podmínkami rozhodnutí vydaných vodohospodářskými orgány. Ukazatelé povolených hodnot znečištění ve vypouštěných vodách a povolené množství nebyly překročeny. Podmínky pro nakládání s ropnými látkami byly v souladu se zákonem o vodách pravidelně kontrolovány [14].

2.5.4 Přeprava

Z důvodu typu produkce (hnědé uhlí) nemají těžební společnosti v důsledku přepravy významný dopad na životní prostředí. Uhlí se expeduje z 95,8 % po železnici, což je nejekologičtější způsob dopravy, zbytek se přepravuje nákladní automobilovou dopravou [14].

2.6 Poškození krajiny vlivem těžby

V minulém století by málokterý člověk poznal, že na Mostecku probíhá těžba hnědého uhlí. Těžilo se hlubinně a na krajině tak stály pouze těžební věže. Ovšem přechod od hlubinné těžby k povrchovému dolování uhlí s sebou přinesl negativní vliv na životní prostředí a hlavně krajinu. Povrchová těžba se projevila velkým záborem do půd, rušením sídel a narušením povrchové vodní sítě. V první řadě také poklesla estetická hodnota krajiny. Došlo k navršení výsypek a po vytěžení uhlí zbyla v prostoru pouze velká jáma. A právě v tuto chvíli přichází na řadu legislativa, která nutí těžaře uvést krajinu do původního stavu. Do obnovy krajiny postižené těžbou jsou ročně investovány miliony korun a díky těmto finančním prostředkům a obrovskému lidskému úsilí je krajina opět probuzená k životu. Obnovou krajiny se zabývá *kapitola 3.3*.

3 Realizovaná opatření na ochranu životního prostředí a krajiny na Mostecku

Těžbu uhlí má mnoho lidí vrytou v paměti jako činnost s negativním dopadem na krajinu a životní prostředí. Hovoří se o zničení tradiční krajiny, o prašnosti a hluku a negativním vlivu na obyvatele obcí. Dnes je vše střeženo přísnou legislativou, která se musí dodržovat, hluk a prach je zde měřen častěji než v jiných oblastech a krajina poškozená těžbou uhlí už není jen „měsíční krajina“, ale rekultivovaná plocha plná zeleně připravená k rekreačnímu využití.

3.1 Realizovaná opatření na ochranu životního prostředí v tepelných elektrárnách

Odvětví energetiky má významný podíl na znečištění ovzduší. Po výrazném poklesu emisí v letech 1990 až 2000 se vliv hnědouhelné energetiky na životní prostředí stabilizoval. Průběžně dochází ke snižování emisí díky modernizaci spalovacích zařízení a instalaci odsiřovacích zařízení a odlučovačů popílku. Díky těmto opatřením došlo v SHP ke snížení SO₂ o přibližně 88 %. Větší zdroje SO₂ a jiných emisí jsou regulovány emisními stropy a z výše uvedených dat je zřejmé, že v posledních letech stagnují, či dokonce klesají.

3.1.1 Opatření provedená v elektrárně Počerady

Elektrárna Počerady se nachází směrem k jižnímu úpatí Mostecké pánve v trojúhelníku mezi městy Most, Žatec a Louny. Aby byly zabezpečeny požadavky nové legislativy na ochranu životního prostředí, byl 1. ledna 1994 odstaven z provozu jeden výrobní blok. Ostatních pět bloků prošlo v letech 1990 až 2000 rozsáhlou rekonstrukcí a ekologickým programem, jenž umožnil úpravu stávajících technických parametrů k lepšímu, ale i plnění nových emisních limitů a ještě s rezervou [25].

Původní podnikatelský plán se soustředil na výrobu elektrické energie jako jediného produktu, což způsobilo produkci velkého množství emisí a odpadů. Ekologická modernizace umožnila kromě výroby elektrické energie také výrobu celé řady stavebních hmot z původně odpadních produktů, a celkové snížení produkovaných emisí a odpadů [25].

V říjnu roku 1994 byly do provozu uvedeny první dva odsířené bloky v České republice. Odsiřovací zařízení je provedeno na principu mokré vápencové vypírky. Na podzim roku 1996 byly do provozu vráceny zbylé tři odsířené bloky. V návaznosti na snížení emisí a výstavbu odsiřovacích zařízení byl v sousedství elektrárny postaven podnik Knauf –

Počerady s.r.o., který z odpadního produktu odsiřování, vyrábí energosádrovec a sádrokartonové desky. Přebytek energosádrovce je briketován a dodáván do cementáren jako náhrada přírodního sádrovce [25].

Roku 1997 se začalo postupně přecházet z původně hydraulického odpopílkování a odstruskování na suchý odběr popílku a jeho následné zpracování na stabilizát. Ten se pak využívá v elektrárně pro tvarové úpravy a nepropustné překrytí bývalého uhelného lomu Třískolupy. Lze ho také využít ke zlepšení životního prostředí, rekultivaci a tvarové úpravy terénu a reliéfu krajiny či jako podkladový materiál pro stavbu vozovek [25].

Uhlí je dopravováno po železnici z nejbližší možné lokality, převážně z lokality Hrabák, čímž částečně odpadá zátěž dopravy na životní prostředí. Realizovaná opatření v oblasti ekologické i technické zajišťují elektrárně spolehlivý, ekonomický, ale i šetrný provoz vzhledem k životnímu prostředí, který je plně srovnatelný s provozem ve vyspělých státech Evropy [25].

3.1.2 Opatření provedená v elektrárně Ledvice

Elektrárna Ledvice leží kousek od města Bílina na východním úpatí Krušných hor. Z původních pěti instalovaných bloků byly dva odstaveny a po roce 1998 zbyly pouze tři, z nichž u jednoho byl v letech 1996 až 1998 vystaven fluidní kotel jako náhrada za bubnový. Technologie fluidního kotle řeší celý komplex emisí plynů, oxidu siřičitého, uhelnatého a oxidů dusíku, a prachových částic. Ostatní bloky také prošly rozsáhlými rekonstrukcemi, jejichž cílem bylo snížit dopad výroby elektřiny na životní prostředí [25].

Emise oxidu dusíku se snižují pomocí primárního opatření při spalování a byly zcela zrekonstruovány také elektroodlučovače. Díky odsíření se dnes pohybují emise popílku okolo 15 mg.Nm^{-3} . Nový systém na měření koncentrace znečišťujících látek ve spalinách byl instalován v roce 1995. Uhlí je dopravováno přímo pásovými dopravníky ze sousední úpravny uhlí Ledvice u lomu Bílina [25].

3.1.3 Opatření provedená v elektrárnách Prunéřov

Elektrárny Prunéřov jsou největším komplexem hnědouhelných elektráren v ČR. Leží na západním okraji SHP. V rámci útlumového programu byly začátkem 90. let v elektrárně Prunéřov I dva bloky ze šesti odstaveny z provozu, v elektrárně Prunéřov II jich je stále pět. Elektrárny patří k největším dodavatelům elektřiny a tepla do okolí. Kotle u elektrárny Prunéřov I jsou bubnové. Oba energetické celky byly odsířeny metodou mokré vápencové vypírky [25].

Změnil se také způsob nakládání s odpady. Hydraulické odpopelňování je nahrazováno ukládáním do tzv. deponátu, směsi popela, produktu odsíření a odpadní vody, do výsypky lomu Merkur a lomu Libouš [25].

3.1.4 Opatření provedená v elektrárnách Tušimice

Odsiřovací zařízení je postaveno na principu mokré vápencové vypírky. Je zde použit tryskový bublinkový reaktor, který zabezpečuje výborný kontakt spalin s absorpční suspenzí a tím i vyšší účinnost při nižší energetické náročnosti na rozdíl od klasických sprchových odsiřovacích jednotek. Hydraulické odpopelňování bylo nahrazeno suchým odběrem popílku. Vzniklá směs s energosádrovcem, certifikovaný deponát se využívá k revitalizaci krajiny po těžbě [25].

3.1.5 Opatření provedená v elektrárně Komořany

Elektrárna Komořany se nachází v těsné blízkosti města Most, které zásobuje mimo jiné i teplem. Přísnější zákony na ochranu životního prostředí donutily v elektrárně Komořany změnit technologii spalování na fluidní s přídavkem vápence metodou tzv. retrofitu. To vedlo ke snížení koncentrace SO₂ a NO_x, ale také tuhých látek vypouštěných do ovzduší [25].

3.2 Realizovaná opatření na ochranu životního prostředí v těžebních společnostech

První stupeň, ve kterém se rozhoduje o vlivu na životní prostředí, je báňské řešení. V něm se určuje postup lomu, rozhoduje se v něm o záborech pozemků a narušení vodního režimu, o ukládání skrývkových zemin na výsypky a o založení a době provozu vnějších výsypek. Už v báňském řešení se také rozhoduje o tom, jak budou zeminy úrodné a kam budou ukládány, aby se usnadnilo jejich pozdější využití. Rozhoduje se v něm o budoucím uspořádání krajiny a nákladech na její rekultivaci. Toto báňské řešení, zároveň jako dokument prevence, je zpracováno až do konce životnosti lomu [14].

Ochrana životního prostředí je totiž v těžebních společnostech trvale jednou z významných priorit. Celkově těžba hnědého uhlí není levná, protože do těchto nákladů je nutné připočítat i náklady na rekultivace a ochranu životního prostředí. U společnosti Czech Coal Group náklady na ochranu životního prostředí každoročně dosahují průměrně částky 500 milionů korun [14] a u společnosti Severočeské Doly a.s. dosahují výdaje investované do životního prostředí okolo 360 milionu korun [15].

3.2.1 Ochrana ovzduší

V 90. letech minulého století byla vydána územní rozhodnutí o ochranných pásmech obcí, které se nacházejí v bezprostřední blízkosti lomů. Ochranným pásmem se vymezují pásma hygienické ochrany. Jednou z podmínek tohoto rozhodnutí bylo provádění ověřovacích měření aktuálního stavu hlučnosti a koncentrace prachových částic na hranici tohoto pásma. Ani jeden z výše uvedených ukazatelů není překročen [14].

Kontroly podmínek provozu jednotlivých zdrojů znečišťování ovzduší jsou prováděny pravidelně. Měření jsou prováděna v zákonných termínech autorizovanými laboratořemi s osvědčením od Ministerstva životního prostředí ČR k měření emisí a imisí. V těchto laboratořích došlo k modernizaci měřících stanic o doprovodné vybavení potřebné pro detailnější vyhodnocení imisní situace. Nyní se měří i směr a rychlost větru, teplota, vlhkost, intenzita srážek. V roce 2006 byly pro snížení prašnosti instalovány průmyslové vysavače prachu a skrápěcí jednotka pro snížení prašnosti zpracovaného uhlí [14].

3.2.2 Ochrana ovzduší při úpravě uhlí

V objektech úpravy uhlí byly nainstalovány mokré hladinové odlučovače. Během roku 2010 bylo v zákonné lhůtě 6 jednorázových měření emisí ověřeno, že maximální naměřená hodnota představuje 3,2 % emisního limitu. Průměrná zjištěná hodnota emisí TZL je 1,6 % emisního limitu. Kaly z úpravy uhlí jsou čerpány do sedimentačního prostoru bývalého uhelného lomu Soxonie, kde jsou využity pro sanaci a rekultivaci krajiny. Odsazená voda je opět vrácena do provozu úpravny a není vypouštěná do veřejné vodoteče [14].

3.2.3 Ochrana vod

Úprava odpadních vod se provádí v čistírnách vod. Čistírna odpadních vod prošla rozsáhlou rekonstrukcí a ta umožnila zvýšení výkonu z původních 40 l.s⁻¹ na 80 l.s⁻¹. Aby bylo zajištěno odstranění manganu, byly nainstalovány odmanganovací filtry. Byla provedena i úprava nádrže surových důlních vod, která umožňuje čištění sedimentů v nádrži i za provozu. Kvalita a množství vod je průběžně sledováno [14].

3.2.4 Redukce odpadů

V uplynulých letech došlo celkově ke snížení množství produkce odpadů. Odpad je tříděn, recyklován, spalován nebo opětovně využíván. Například stavební odpady jsou využívány jako výplně drenážních systému, starých jámek bývalých čerpacích stanic, pro

zpevnování provozních účelových komunikací, pro zdrsňování podložky výsypky nebo pro výstavbu stabilizačních žeber [14].

3.3 Rekultivace

Rekultivace je proces, jehož cílem je plně obnovit krajinu poškozenou lidskou činností tak, aby bylo opětovně možné ji využít k zemědělským, či lesnickým nebo rekreačním účelům. Nejedná se pouze o aktivní obnovu krajiny, ale také tvorbu původního fondu. Rekultivovat se musí každá část krajiny, ale tak, aby do sebe jednotlivé části zapadaly funkčně i strukturálně. Je nutné respektovat přírodní, sociální i ekonomické podmínky oblasti. Až v posledních dvou desetiletích je krajina probuzena opět k životu a to hlavně díky skupině Czech Coal, která dokončuje původní dílo a investuje do obnovy krajiny finanční prostředky v řádech milionů korun.

3.3.1 Historie rekultivací na Mostecku

Již v době Rakousko-uherské monarchie v roce 1852 platil starý hornický zákon, který ukládal báňským podnikatelům povinnost pečovat o území postižené těžbou hnědého uhlí. Poukazoval na to, že těžební společnosti jsou povinny uvést území poškozené těžebními činnostmi do původního stavu. Byly stanoveny i způsoby, jak mají být škody napraveny. V roce 1908 byla provedena pod dohledem rekultivační expozitury Zemské zemědělské rady první organizovaná obnova pozemků. Bylo obnoveno 448 ha půdy [27].

Ovšem v první polovině 20. století byl stát k těmto společnostem velmi shovívavý. Obnova krajiny probíhala zejména tam, kde bylo její poškození nejvíce na očích, tedy v okolí měst a obcí. Probíhalo ozeleňování, jednoduché zemědělské rekultivace bez použití ornice a zalesňování s minimální úpravou stanoviště [3].

Velkoplošné rekultivace v SHP se začaly provádět až od roku 1952, kdy bylo v rámci národního podniku Severočeské doly zřízeno oddělení rekultivací. V pozdějších letech vznikla i specializovaná rekultivační kancelář a řada společností, které rekultivace zajišťují. Prosadily se důkladnější úpravy pozemků a využití zachráněné ornice s cílem přednostní tvorby půdy. V 70. letech 20. století se začala uplatňovat i tvorba ekotopu, což vedlo k plynulému přechodu a k cílené tvorbě celých ekosystémů. Pro Mostecko je charakteristický rozvoj sociálně efektivních rekultivací např. letiště na Střimické výsypce, autodrom na výsypce lomu Vrbenský, dokončení vinic apod. [26].

3.3.2 Požadavky na rekultivaci po povrchové těžbě

U hlubinné těžby dochází k poklesům, případně k propadnutí stávajícího terénu tj. částečné deformaci krajiny, naproti tomu povrchová těžba zasahuje do všech krajinnotvorných prvků a základních složek v prostoru litosféry, hydrosféry, troposféry, pedosféry i biosféry [27]. Poškozuje skladbu zemské kůry v prostoru vlastního lomu. Díky ní dochází k přesunu hmot v prostoru těžby a zakládání vnějších i vnitřních výsypek. Vzniká nová konfigurace terénu i charakter horninového prostředí [26].

Aby byla výsledná rekultivace kvalitní, je nutné, aby byla krajina ekologicky vyvážená. Za nejúčinnější stabilizační prvek je považována výsadba lesů, parků a vodních ploch. Dalším důležitým aspektem je ekonomická efektivita. V krajině musejí být zastoupeny produktivní zemědělské rekultivace, aby byla návratnost co nejvyšší. V půdách rekultivovaných krajin musejí být zastoupeny bakterie, houby a další mikroorganismy, na nichž je závislý koloběh látek a energie. Samozřejmě veškeré tyto požadavky musí doplňovat celkový vzhled krajiny tak, aby zapadl mezi krajinu ostatní a to nejenom esteticky. Pro splnění veškerých těchto požadavků existují plány na obnovu krajiny, které se těmito aspekty zabývají [26].

3.3.3 Typy rekultivací z hlediska krajiny tvorby

Rekultivace se dají dělit z mnoha hledisek například na technické (terénní úpravy, zemní práce, odvodnění) či biologické (založení zemědělské rekultivace včetně následného agrocyklu, založení a pěstování lesa), avšak nejdůležitější dělení představuje dělení dle krajiny tvorby. Rekultivace potom můžeme rozdělit následovně.

3.3.3.1 Zemědělská rekultivace

Realizace těchto rekultivací vyplývá ze zákona o ochraně zemědělského původního fondu a z povinnosti skrývky kulturních vrstev půdy. Technologický postup zemědělské rekultivace závisí na požadovaném výsledku, který může být orná půda, louka, pastvina či další druhy tohoto typu. Rekultivační osevňovací postupy jsou prováděny v období 2 - 6 let [27].

3.3.3.2 Lesnická rekultivace

Tento typ rekultivace je prioritou v rekultivačním procesu, zvláště z důvodu mnoha ochranných funkcí lesa. Realizace lesnické rekultivace má dvě základní části. Přípravu ploch a zakládání sazenic v rozsahu 1 až 3 let a pěstební péče v rozsahu 6 – 8 let. Vysazují se dřeviny domácího původu a dřeviny vhodné vzhledem k rekultivovanému území [27].

3.3.3.3 Vodohospodářská rekultivace

Vodohospodářská rekultivace znamená tvorbu nového vodního režimu rekultivované krajiny formou stavebně technických opatření. V rámci menších vodních rekultivací jsou budovány příkopy, drény, retenční nádrže za účelem regulace odtoku a zachycení sedimentů. Respektují se vytvořené deprese vody jako stabilizační prvek v krajině. Větší vodní plochy jsou vytvářeny většinou pro zaplavení zbytkových jam či velkých depresí pro rekreační účely nebo jiná funkční využití [27].

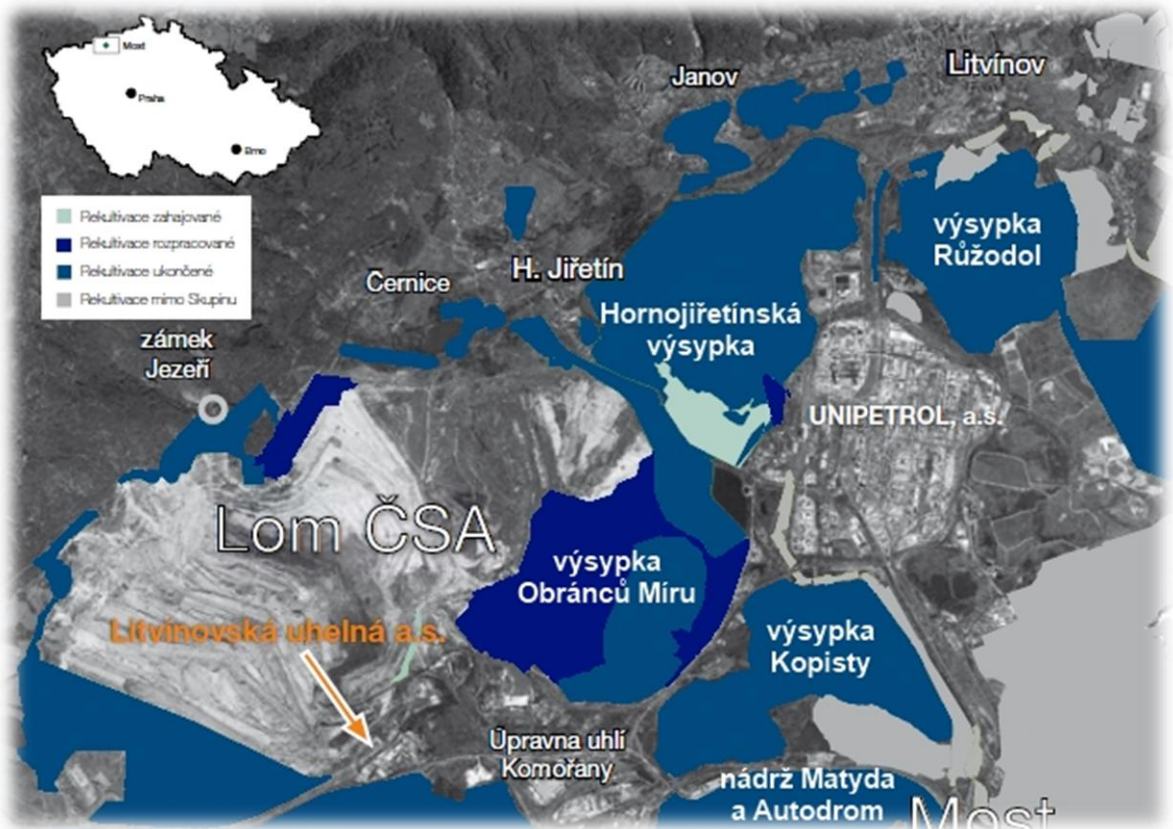
3.3.3.4 Ostatní rekultivace

Do kategorie ostatní rekultivace se řadí zejména funkční a rekreační zeleň. Při navrhování řešení rekultivace je namísto rekultivace lesní nebo zemědělské zvolen způsob roztroušené zeleně. Jedná se o parky, sadové úpravy, příměstské zeleně, rekreační či sportovní plochy, úprava okolních průmyslových objektů či skládek atd. Takový způsob rekultivace patří k významným krajinnotvorným prvkům. Významným doprovodným prvkem je doprovodná zeleň okolo břehů zatopených zbytkových jam nebo okolo vodotečí. Výsledná rekultivace počítá se stromořadím kolem cest a komunikací [27].

3.3.4 Rekultivace skupiny Czech Coal

Skupina Czech Coal se významně podílí na obnově krajiny na celém Mostecku. Oproti skupině Severočeské Doly a.s. na Mostecku rekultivuje více území. Přístup k provádění rekultivací je veden snahou vytvářet nové plochy co neúčelnější, zejména ve vazbě na budoucí rozvoj regionu.

V roce 1999 představovala celková plocha dotčená těžbou 14 900 ha. V současnosti činní veškerá zájmová území skupiny Czech Coal 9 094 ha. Tato území představují zejména lomy Vršany a ČSA. Hlubinný důl Centrum působí na území přibližně 800 ha. Rozpracované rekultivace činily ke konci roku 2010 13 % území. Ukončené rekultivace činily ke konci roku 2010 území o velikosti 6 959 ha. Na *obrázku 3.1a 3.2* a v *tabulce 3.1* je vidět velikost území dotčených těžbou a přehled rekultivovaných ploch skupinou Czech Coal [14].



Obrázek 3.1 Stav rekultivací k roku 2010 u lomu ČSA [14]

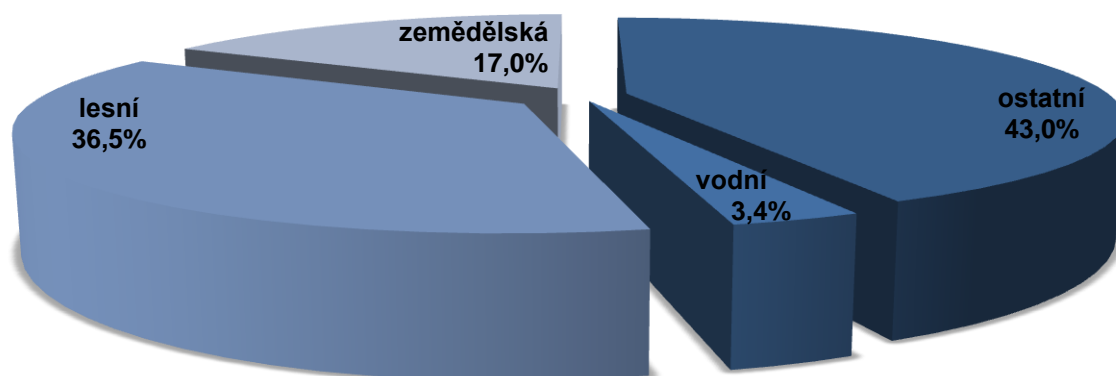


Obrázek 3.2 Stav rekultivací v lomu Vršany [14]

Údaje v hektarech	Vršanská uhelná	Litvínovská uhelná	Důl Kohinoor
Plocha dotčená těžbou (včetně budoucí)	2 047	1 716	375
Ukončené rekultivace	2 398	2 218	295
Rozpracované rekultivace	333	382	130
Plocha celkem	4778	4316	800

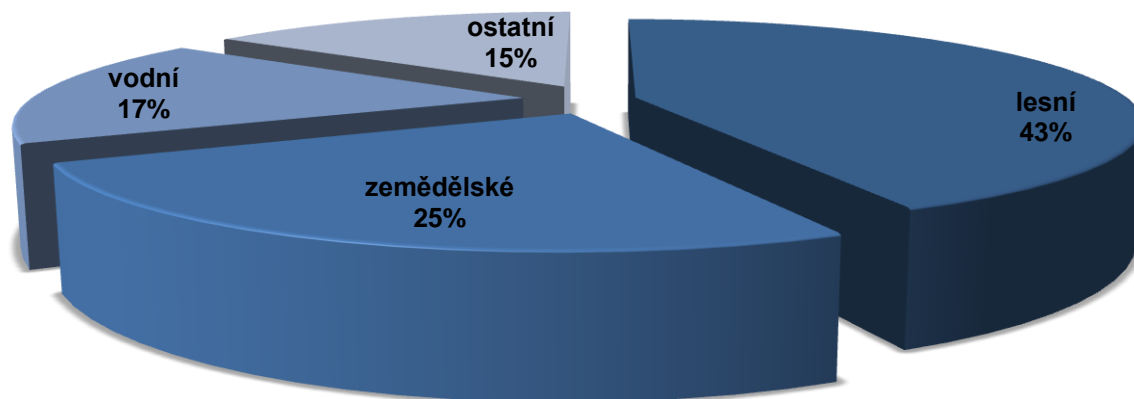
Tabulka 3.1 Poměr rekultivací a ploch dotčených těžbou uhlí skupiny Czech Coal v roce 2010 [14]

Graf 3.1 znázorňuje procentuální zastoupení typu rekultivací z celkové rozlohy 1 229 ha. Nejvíce se provádí rekultivace typu ostatní, což zahrnuje zejména parkové úpravy, rekreační a sportovní plochy na území Mostecka. Lesní rekultivace zaujímá 36,5 %, vysazují se převážně listnaté stromy.



Graf 3.1 Rozpracované a ukončené rekultivace skupiny Czech Coal k roku 2010 [14]

Graf 3.2 představuje rekultivační plány a zastoupení typu rekultivací do roku 2050. Lesní rekultivace se rozrostou z původních 36,5 % na 43 %, největší nárůst však představují rekultivace typu vodní ze 3,4% na 17 %. Celkové území představuje 13 168,07 ha [28].



Graf 3.2 Typy rekultivací a jejich výhled do roku 2050 [28]

Z tabulky 3.2 je vidět, že množství rekultivovaných ploch klesá s množstvím těžebního uhlí. Nejvíce se provádí rekultivace lesní a vodní.

Plocha [ha]	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Zemědělská	453	330	309	174	238	188	151	141
Lesní	1 780	1 986	2 253	1 825	1 836	1 634	1 283	992
Vodní	114	131	140	27	81	70	77	45
Ostatní	525	870	676	1 280	1 284	1 323	1 467	1 094
Celkem	2 872	3 317	3 378	3 307	3 440	3 215	2 979	2 272

Plocha [ha]	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Zemědělská	125	193	144	145	208	181	222	209
Lesní	860	929	928	693	577	508	513	449
Vodní	46	47	47	39	38	58	42	42
Ostatní	939	966	983	915	752	522	529	529
Celkem	1 970	2 134	2 102	1 793	1 575	1 269	1 306	1 229

Tabulka 3.2 Objemy rekultivovaných ploch skupiny Czech Coal (ukončené i rozpracované) [14]

3.3.5 Náklady na rekultivace

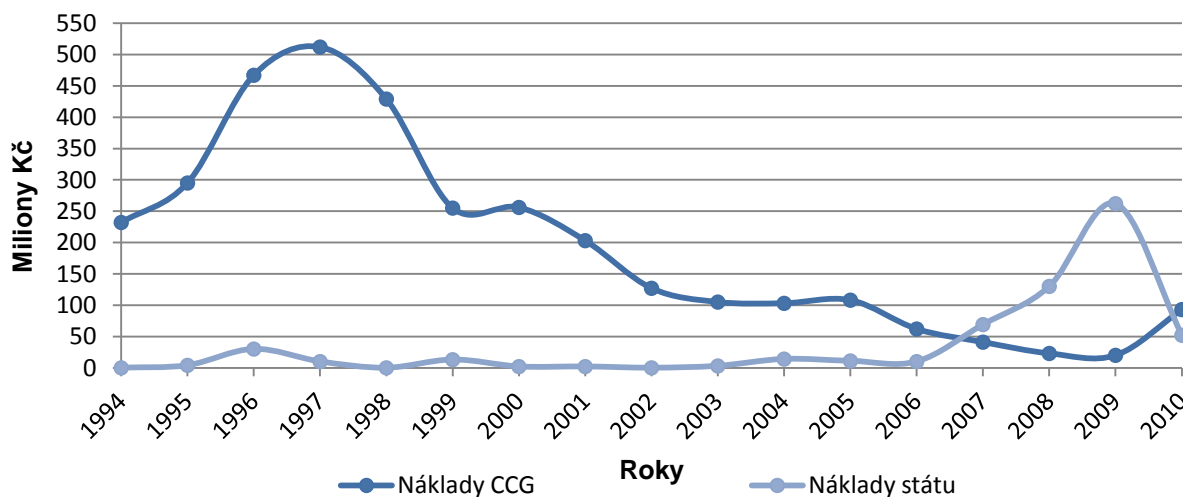
Dnešní těžební společnosti musí dát život i krajině zdevastované hlavně v minulém století, což s sebou přináší náklady v řádech milionů korun. Největší náklady na rekultivace byly v letech 1996 a 1997 jak je patrné z *tabulky 3.3*, protože v těchto letech bylo vytěženo nejvíce uhlí. Od roku 1998 náklady na rekultivace ploch dotčených těžbou klesají, protože byly dokončeny rekultivace rozsáhlých vnějších výsypek. Od roku 1994 bylo na rekultivace lokalit skupiny Czech Coal vynaloženo přes 3,3 miliardy korun. Celková plocha vrácená k užívání činila ke konci roku 2010 celkem 6 959 ha. V posledních letech se zvýšily také náklady státu na rekultivace a to více než dvojnásob. Celková náklady státu od roku 1994 na rekultivace jsou 612 milionu korun [14].

Miliony Kč	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Náklady CCG	295	467	512	429	255	256	203	127
Náklady státu	4	30	10	0	13	2	2	0
Celkem	299	497	522	429	268	258	205	127

Miliony Kč	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Náklady CCG	105	103	108	62	41	23	20	93
Náklady státu	3	14	11	10	69	130	262	52
Celkem	108	117	119	72	110	153	282	145

Tabulka 3.3 Náklady vynaložené na rekultivace [14]

Graf 3.3 porovnává náklady skupiny Czech Coal na rekultivace a náklady státu. Příspěvek státu se v posledních letech výrazně zvýšil, oproti tomu náklady skupiny Czech Coal klesají, protože se snižuje plocha území dotčená těžbou uhlí.

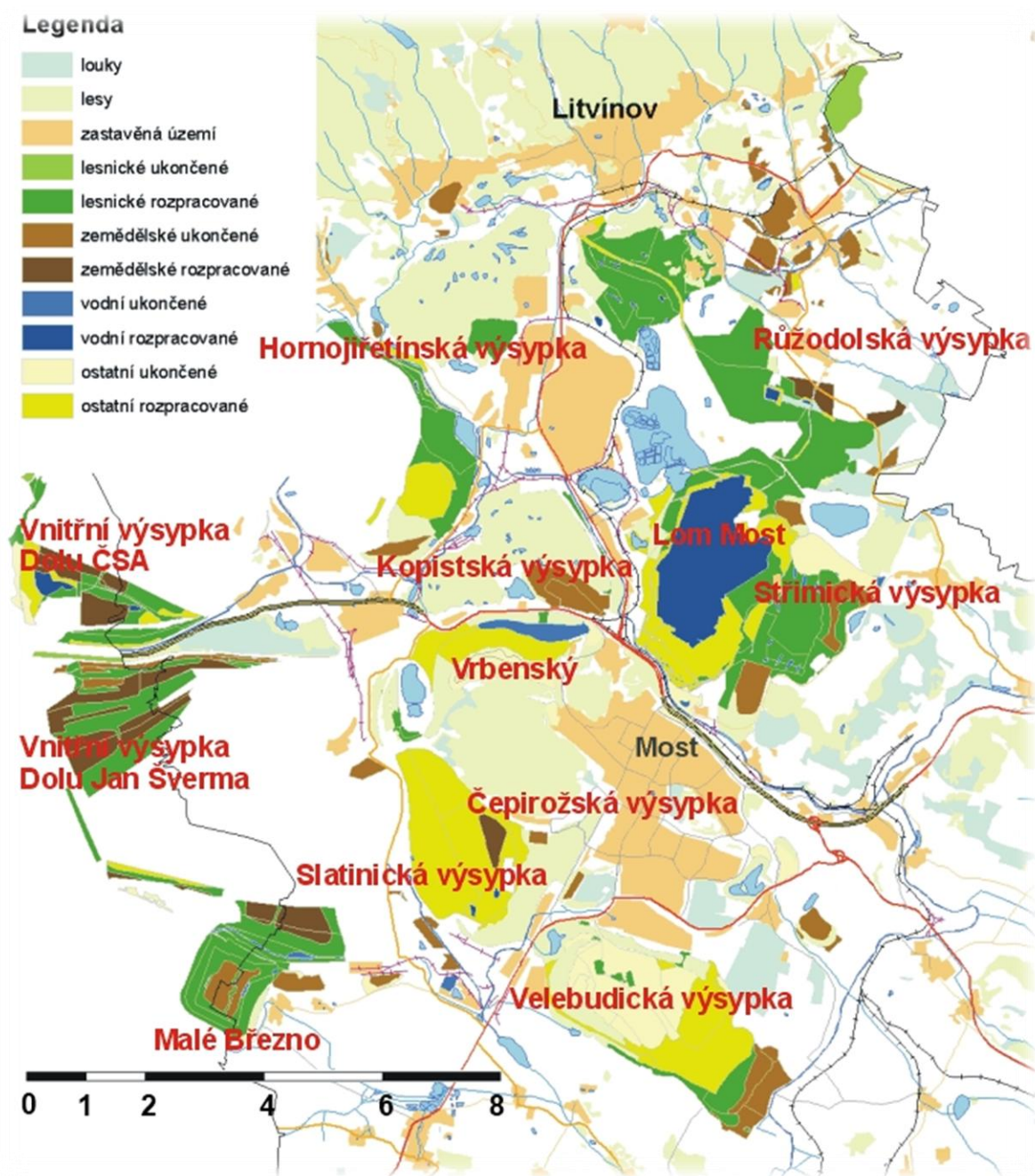


Graf 3.3 Porovnání nákladů skupiny Czech Coal a státu vložených do rekultivací [14]

3.4 Významné rekultivační objekty na Mostecku

Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství, v platném znění, ukládá těžebním organizacím zajistit sanaci a rekultivaci všech pozemků dotčených těžbou hnědého uhlí. Význam sanace spočívá v odstranění škod na krajině komplexní úpravou území a všech územních struktur. Právě díky tomuto zákonu a díky péči skupiny Czech Coal nevzkvétá na Mostecku pouze krajina, ale také kulturní využití regionu [27].

Na *obrázku 3.3* je uveden komplexní přehled veškerých ploch na Mostecku. Jedná se o území jak rekultivované (rozpracované i ukončené), tak i o přehled výsypků na Mostecku.



Obrázek 3.3 Komplexní přehled území Mostecka [26]

3.4.1 Velebudická výsypka

Velebudická výsypka se řadí s celkovou plochou 785 ha mezi největší výsypky SHR. Byla vnější výsypkou lomu Jan Šverma. Zakládání skrývkových písčito-jílových zemin na ní bylo realizováno od roku 1955 v mocnosti až 75 metrů. Terénní úpravy a zalesňovací práce v nejnižších etážích byly započaty rokem 1965. Už původním záměrem byla výstavba koňské závodní dráhy a rekultivačního parku Velebudice jako příměstské rekreační oblasti Mostu právě s dominantním umístěním dostihového závodiště Hipodrom. Způsob zakládání a tvarování výsypky byl dokončen v roce 1995. Celkové území bylo rozčleněno do několika celků dle jeho využití [26].

Hipodrom je závodní dráha pro koně s travnatým povrchem, překážkami z živých plotů, okrasní zelení a tribunami o kapacitě přes 40 000 diváků. Dostihová dráha umožňuje uskutečnění všech druhů závodů pro koně včetně překážkových a to na mezinárodní úrovni. Kolem celého areálu je nově vybudovaná i bruslařská dráha. Celková plocha tohoto území představuje 82 ha. Část území o rozloze 152 ha bylo vyčleněno sportovnímu využití a rekreačnímu zázemí města Most. Areál byl dotvořen golfovým areálem s osmnácti golfovými drahami. Ve východní části se nachází uzavřená skládka komunálních odpadů, která byla převrstvena skrývkovými zeminami [26].



Obrázek 3.4 Letecký pohled na Hipodrom Most (v dálce golfové hřiště) [29]

Zbylý prostor poskytuje útočiště nejen dostihovým koním, ale je koncipován také jako lokalita pro bydlení. Součástí plochy je tréninková dostihová dráha o ploše 43 ha. Na plochách určených k zastavění je provedeno zatravnění, ostatní plochy jsou zalesněny. Základem rekultivace je obnova původního zemědělského a lesního fondu se začleněním zachovaného přírodního biotopu [26].

3.4.2 Čepirožská výsypka

Čepirožská výsypka byla výsypkou dolu Šmeral a práce na její rekultivaci začaly již v letech 1973 uvolněním 59 ha plochy. Nyní se nachází na více než 40 ha plochy velmi úrodné vinice s kvalitním vínem, jimiž se město Most může pyšnit [26]. Vinice mají na Mostecku tradici již od 13. století. Celkově je na Mostecku přes 100 ha vinogradů s roční produkcí přes 500 000 litrů vína [3]. Na Čepirožské výsypce se nacházejí i zahrádkářské kolonie a na ploše větší než 55 ha lesy. Zbytek území je zrekultivován parkovou úpravou a okrasnými dřevinami a květinami [26].



Obrázek 3.5 Úrodné vinice Mostecka [26]

3.4.3 Vrbenský

I pod úpatím vrchu Ressler byla vytěžena uhelná sloj a tím došlo k likvidaci obce Třebušice i větší části obce Souše. Zbytkové jámy byly následně zasypány vnitřní výsypkou lomu Vrbenský, po ukončení těžby pak výsypkou z lomu Jan Šverma. Soušská část se dnes nazývá Matylda, Třebušická Saxonie. Vnější výsypka ležící na severním svahu Ressleru o výměře přibližně 22 ha byla zalesňována již od roku 1965 a dnes je součástí původního lesního fondu. Hořanská výsypka na Třebušické straně je zalesňována od roku 1967. Zbytková část v oblasti Saxonie tvoří odkaliště úpravní uhlí [26].

Sypáním byla vytvořena jáma určená k rekultivaci na vodní plochu jako příměstská rekreační oblast. Na prvním a druhém etáži je v provozu autodrom, který byl slavnostně otevřen už v roce 1983 [26]. Dnes se tu pořádají významné mezinárodní závody a řadí se k největším a nejmodernějším závodním dráhám ve střední Evropě.



Obrázek 3.6 Pohled na autodrom a rekultivované území z věže hradu Hněvín

Stavba rekreační vodní nádrže začala v roce 1986 úpravou těsných vrstev dna nádrže. Nádrž byla napouštěna od roku 1992 přivaděčem z Nechranic a vodou z Nechranic je každým rokem dopouštěna. Vodní plocha má výměru 39 ha a průměrnou hloubku 3,5 až 4 metry. Vodní plocha je upravena pro koupání a provozování vodních sportů. Okolo nádrže je dnes bruslařská a cyklistická dráha. Zbývající část v oblasti Saxonie byla upravena sadovými

úpravami započatými v roce 1998. Rekultivační práce stále pokračují a přibude 135 ha lesa a 70 ha sadů [26].



Obrázek 3.7 Pohled z věže hradu Hněvín na rekreační vodní plochu, v pozadí lom ČSA



Obrázek 3.8 Kompletní letecký pohled na rekultivované území Vrbenský (Autodrom a vodní nádrž Vrbenský). Vlevo uprostřed pohled na vznikající Jezero Most [foto od Jana Hodače]

3.4.4 Vtelenské lomy

Vtelenské lomy ležely jižně od města Most vedle Velebudické výsypky. Jednalo se o separátní pánvičku, která vznikla rozsáhlou denudací povrchu, trvajícím od konce třetihor. Ložisko bylo označeno jako Benedikt a Elizabeth. V polovině 19. století zde bylo otevřeno dolové pole, kde až do roku 1875 probíhala hlubinná těžba. Pánvička měla elipsovitý tvar a ve středu se těžila spodní uhelná látka o mocnosti až 6 metrů. V roce 1961 byly na výsypce Benedikt a Elizabeth zahájeny zemědělské rekultivace, kdy jedna část byla zrekultivována jako sadové území a zbytková jáma lomu Benedikt byla upravena na vodní nádrž. Dnes se zde nachází plnohodnotné multifunkční sportovní středisko s in-line dráhou a několika sportovními hřišti a vodní plochou [26].



Obrázek 3.9 Letecký pohled na rekultivovanou plochu Vtelenského lomu a vodní nádrže Benedikt v roce 1995 [26]

3.4.5 Střimická výsypka

Střimická výsypka je již z větší části rekultivovaná výsypka, která se nachází severně od města Most. Leží zde skrývkové zeminy z lomu Ležáky a z lomu Most, jemuž muselo staré město Most ustoupit. Lom Most a Ležáky byly obrovské. Pozřely zhruba 1 200 ha celkového území [3], což má za následek, obnova krajiny starého Mostu a přilehlé výsypky potrvá ještě mnoho let a za obrovské finanční podpory.

Rekultivace Střimické výsypky je tvořena převážně šedými jíly s příměsí nadložních písků. Zahájení rekultivace se datuje na rok 1990 [26]. Jedná se o rekultivace především lesního charakteru, jehož dominantou jsou zemědělské plochy využívány jako vinice pod vrchem Špičák.



Obrázek 3.10 Pohled do vinic pod vrchem Špičák [30]

Na Střimické výsypce se nachází i letiště Most vzniklé namísto původní obce Střimice, která také musela před těžbou uhlí ustoupit jako desítky dalších. Původně se uvažovalo, že letiště bude sloužit pro mezinárodní či vojenské účely, ale od této varianty se nakonec upustilo. Náklady na výstavbu letiště se měly pohybovat v rozmezí 15 – 17 milionů korun a otevřeno mělo být v roce 1993. Nakonec náklady předčily očekávání, vystoupaly až na částku 24 milionů a díky tomu se letiště slavnostně otevřelo až 1. června 1996 [31].

Mezi Střimickou výsypkou a bývalým lomem Most a Ležáky se nachází přesunutý děkanský kostel. Okolní parkové úpravy u něj byly zahájeny již v letech 1986 o celkové ploše 14,75 ha. V roce 1994 byly započaty technické práce rekultivačního charakteru s cílem vybudování malého estetického jezírka o ploše 1,83 ha. Vodní nádrž byla napuštěna a dokončena v roce 1995. Nádrž je průtočná a zásobovaná vodou z řeky Bílina. Na *obrázku 3.11* můžeme vidět panoráma přesunutého kostela, jeho hřbitova a zrekultivované oblasti lomu Most a Ležáky, v pozadí pak vrch Špičák a vinice [26].



Obrázek 3.11 Pohled z hradu Hněvín na rekultivovanou Střimickou výsypku a areál lomu Most a Ležáky

V lomu Most započal útlum těžby 1. července 1995, aktivní těžba uhlí pak byla plně zastavena v roce 1999 a tehdy se také datují počátky rekultivačních prací na budoucím jezeru [26]. Samotná událost rekultivace bývalého lomu Ležáky na rekreační oblast je unikátní projekt v dějinách rekultivací České republiky.

Nádrž se bude nacházet na místě starého Mostu a bude mít rozlohu 311 ha. Se svým obvodem skoro 10 km, délkou 2,5 km a šířkou až 1,5 km se bude řadit mezi největší antropogenní jezera ve střední Evropě. Práce na jezeře započaly již v roce 2002, avšak napouštění se začalo až 24. 10. 2008. Původní záměr z roku 2002 počítal s napouštěním nádrže z přilehlé řeky Bíliny, avšak hygienici s touto možností nesouhlasili z důvodu nedostatečného průtoku vody v řece Bílině a tím pádem i nedostačující kvalitou vody v řece. Jako náhradní řešení byly zvoleny dálkové přivaděče z Nechranické přehrady na Chomutovsku. Voda je do jezera přiváděna z řeky Ohře v množství $0,6 - 1,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a plní plochu o maximální hloubce 75 metrů a průměrné hloubce okolo 22 metrů. Celkový objem vody v jezeře pak bude činit 68,9 milionů m^3 [32].

Napouštění jezera by mělo být ukončeno v roce 2012, avšak rekultivační práce budou pokračovat až do roku 2018. Celková zrekultivovaná plocha pak bude představovat území o rozloze 1 220 ha. Předpokládané náklady se pohybují okolo 3 miliard korun [32].

Následující fotky dokumentují napouštění jezera.



Obrázek 3.12 Pohled na Jezero Most z kostelní věže hradu Hněvín v dubnu v roce 2009



Obrázek 3.13 Pohled na Jezero Most z věže kostela Nanebevzetí Panny Marie v dubnu v roce 2011



Obrázek 3.14 Pohled na Jezero Most pod věží hradu Hněvín v květnu 2012



Obrázek 3.15 Letecký pohled na jezero Most v dubnu 2012 [foto od Jana Hodače]

4 Výhledy do budoucnosti v těžbě uhlí a ochraně ŽP

Před rokem 1989 bylo hospodářství Československa založeno zejména na těžkém průmyslu. Z toho důvodu těžba uhlí a energetika nebyly efektivní a způsobovaly velkou zátěž životnímu prostředí. Od roku 1999 prošla těžba uhlí rozsáhlou transformací. V současné době se s uhelnou energetikou počítá na příští desítky let, jako s vhodnou udržitelnou přechodovou technologií k jiným zdrojům energie, nejenom ve vyspělých zemích Evropy jako jsou Německo, Velká Británie, Španělsko, ale i v České republice.

4.1 Současné zásoby hnědého uhlí v Severočeském hnědouhelném revíru

Aktuálně je v Severočeském hnědouhelném revíru báňská činnost provozována pouze ve dvou pánvích. A to v SHP a Sokolovské pánvi, kde působí Sokolovská uhelná na dvou povrchových lomech Družba a Jiří. Hnědé uhlí produkované oběma pánvemi je jediným domácím primárním zdrojem elektrické energie, díky němuž je Česká republika soběstačná. Hnědé uhlí je také uloženo v pánvi Chebské a Žitavské [14].

Veškeré zásoby hnědého uhlí jsou dnes odhadovány na 9,87 miliard tun, z toho na využívaných ložiskách přes 2 miliardy. V rámci územních limitů jsou vytěžitelné zásoby orientačně odhadnuty na 1,2 miliardy tun [14].

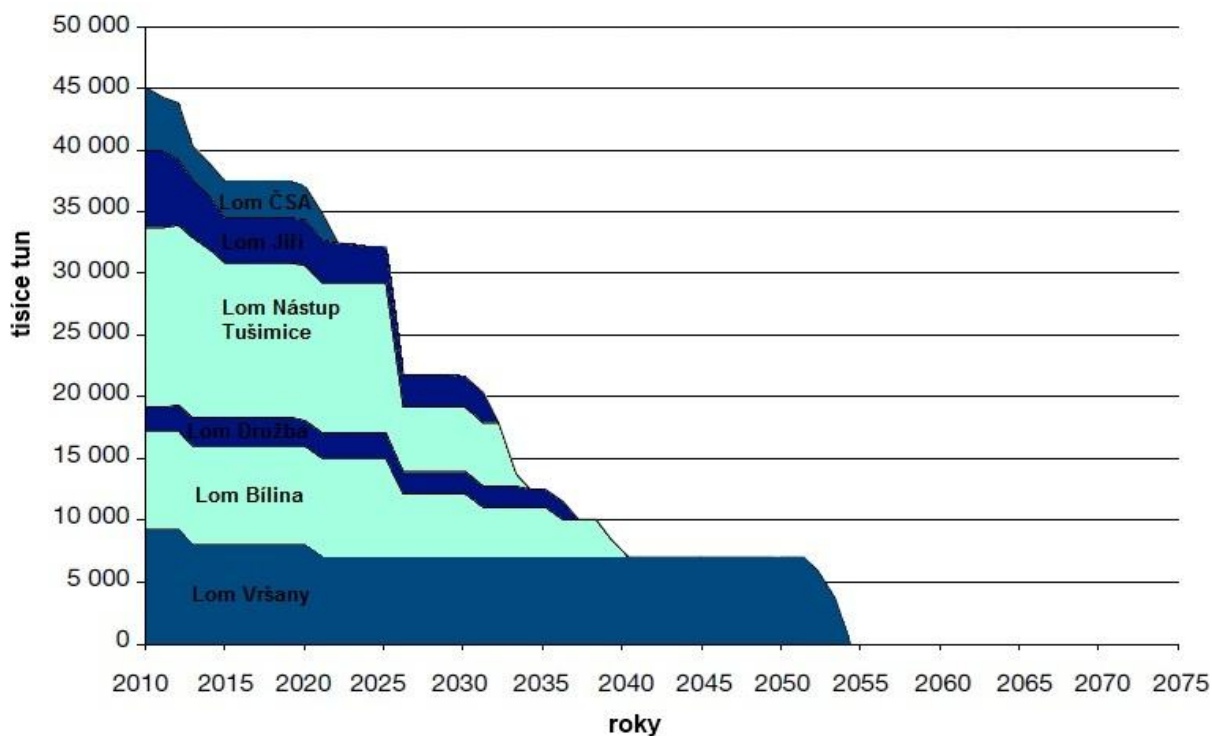
Územní limity těžby uhlí jsou závazným usnesením vlády České republiky č. 444/1991, které bylo přijato na návrh tehdejšího ministra životního prostředí Dejmala. Vymezují dobývací prostor pro hnědé uhlí. Hlavním důvodem jejich zavedení byla ochrana životního prostředí a krajiny v oblasti SHR.

Z grafu 4.1 jsou vidět zásoby hnědého uhlí v jednotlivých lomech při stávajících územních limitech.

Zásoby lomu Jiří byly k 1. 1. 2011 odhadovány na 73,7 mil. tun. Při roční těžbě 5 – 6 mil. tun hnědého uhlí je životnost lomu odhadována do roku 2023. Zásoby lomu Družba byly k 1. 1. 2011 odhadovány na 52,9 mil. tun. V červnu roku 2009 došlo ke skluzu vnitřní výsypky z lomu Jiří do lomu Družba, proto byl provoz v průběhu roku 2010 postupně omezován. V blízké době se počítá s úplným zastavením provozu lomu Družba. Zbylé hnědouhelné zásoby v tomto lomu se odtěží kolem roku 2020 postupy z lomu Jiří [2].

Zásoby hnědého uhlí v lomu Libouš (Nástup Tušimice) byly ke stejnému datu na úrovni 252,6 milionů tun a zajišťují provozuschopnost lomu za stávajících územních limitů maximálně do roku 2035 při roční těžbě 10 mil. tun. Zásoby lomu Bílina byly odhadovány na 174,4 milionů tun. Při snížení na přibližně 7 milionů tun je možné prodloužit životnost lomu

až do roku 2035. Lom Bílina nepodléhá usnesení vlády č. 444/1991 a k dispozici je v něm dalších 104 milionů tun vytěžitelných zásob, které by stačily až do roku 2055 [2].



Graf 4.1 Výhled životnosti hnědouhelných lomů při stávající platnosti územních limitů [14]

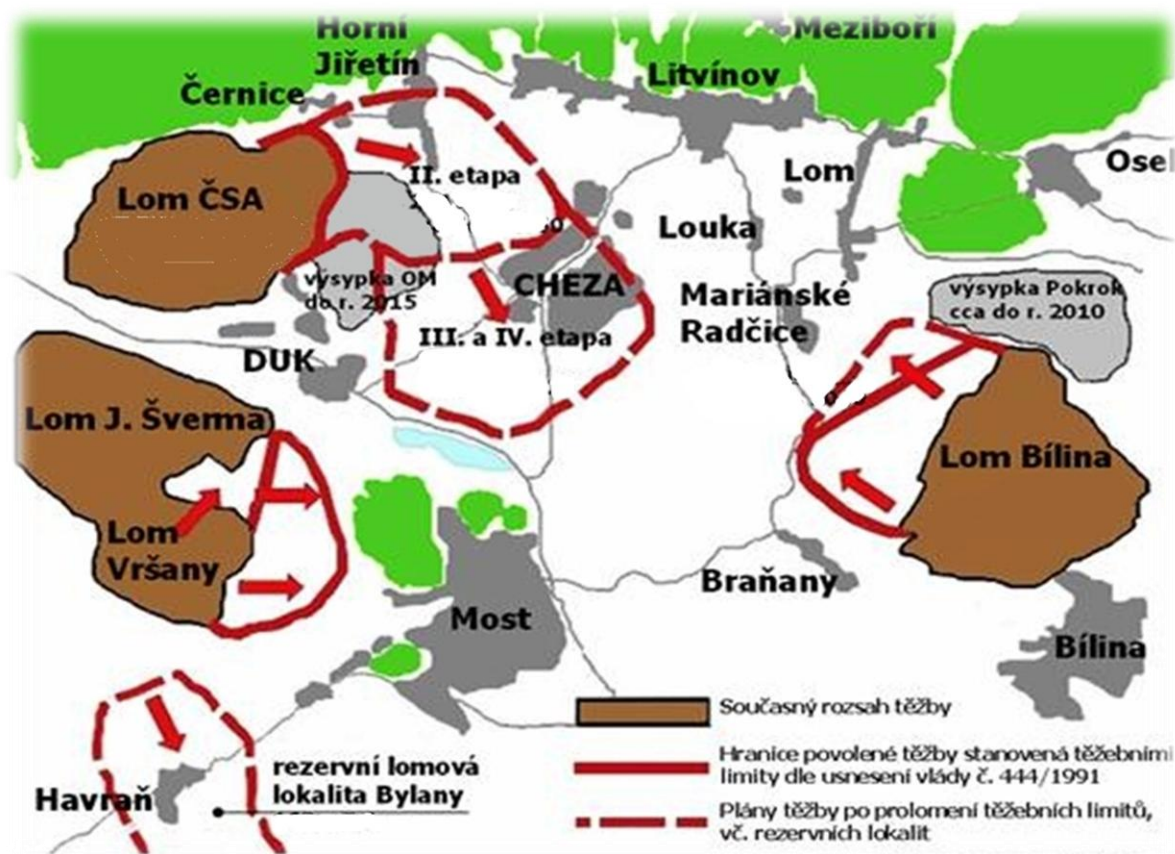
Přehled zásob v jednotlivých lomech a předpokládanou životnost lomů při snížení hrubé těžby na minimum můžeme také vidět v souhrnné *tabulce 4.1*.

Lom	Hnědouhelné zásoby	Předpokládaná životnost lomu
Lom Jiří	73,7	2023
Lom Družba	52,9	2020
Lom Libouš	252,6	2035
Lom Bílina	174,4 + 104	2055
Lom Vršany	305,4	2055
Lom ČSA	32,2	2021

Tabulka 4.1 Zásoby hnědého uhlí v SHR k 1. 1. 2011 a předpokládaná životnost lomů [2]

Zásoby lomu Vršany a Šverma činily v lednu 2011 305,4 milionů tun hnědého uhlí. Tento lom není územně omezen a tak je možné vytěžit uhlí z veškerých dostupných lokalit. Při snížení roční těžby na 7 milionů tun má lom životnost až do roku 2055. Hlubinný důl Centrum ukončí svou činnost v roce 2013. Zásoby uhlí v lomu ČSA byly k 1. 1. 2011 v rámci usnesení vlády na úrovni 32,2 milionů tun. S roční těžbou do 5 mil. tun lze počítat životnost zásob do roku 2012. Od roku 2013 dojde k omezení činnosti, těžba se sníží na

2,5 mil. tun ročně a životnost lomu tak prodlouží do roku 2021. Postupně je snižována také výroba tříděného uhlí v úpravně uhlí Komořany, jejíž provoz bude ukončen kolem roku 2013. V případě prolomení usnesení vlády a rozšíření lomu ČSA by bylo ve II. etapě těžby k dispozici 280 mil. tun kvalitního uhlí. Toto ložisko se však nachází pod obcí Horní Jiřetín a Černice. Navázané rozšíření těžby hnědého uhlí v rámci III. a IV. etapy lomu ČSA je znázorněno na obrázku 3.2 [2].



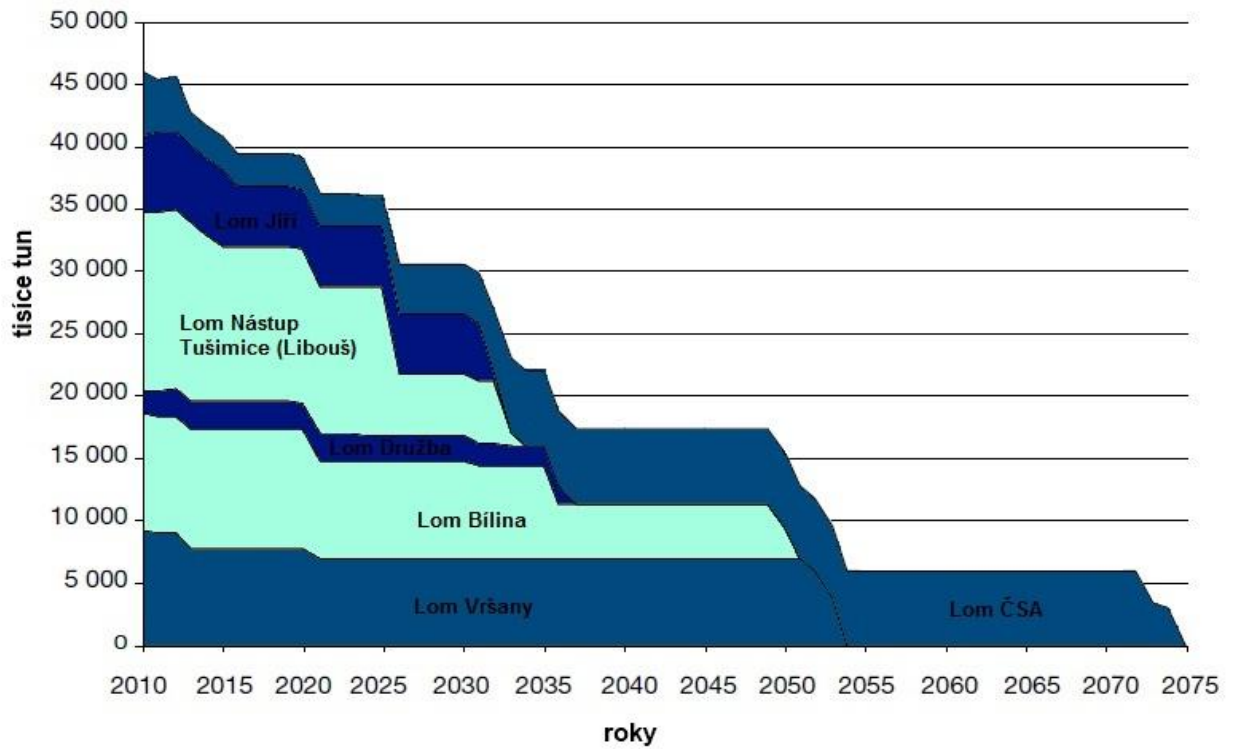
Obrázek 4.1 Plán rozšíření lomů na Mostecku v případě prolomení limitů [14]

4.2 Zásoby hnědého uhlí skryté za územními limity SHR

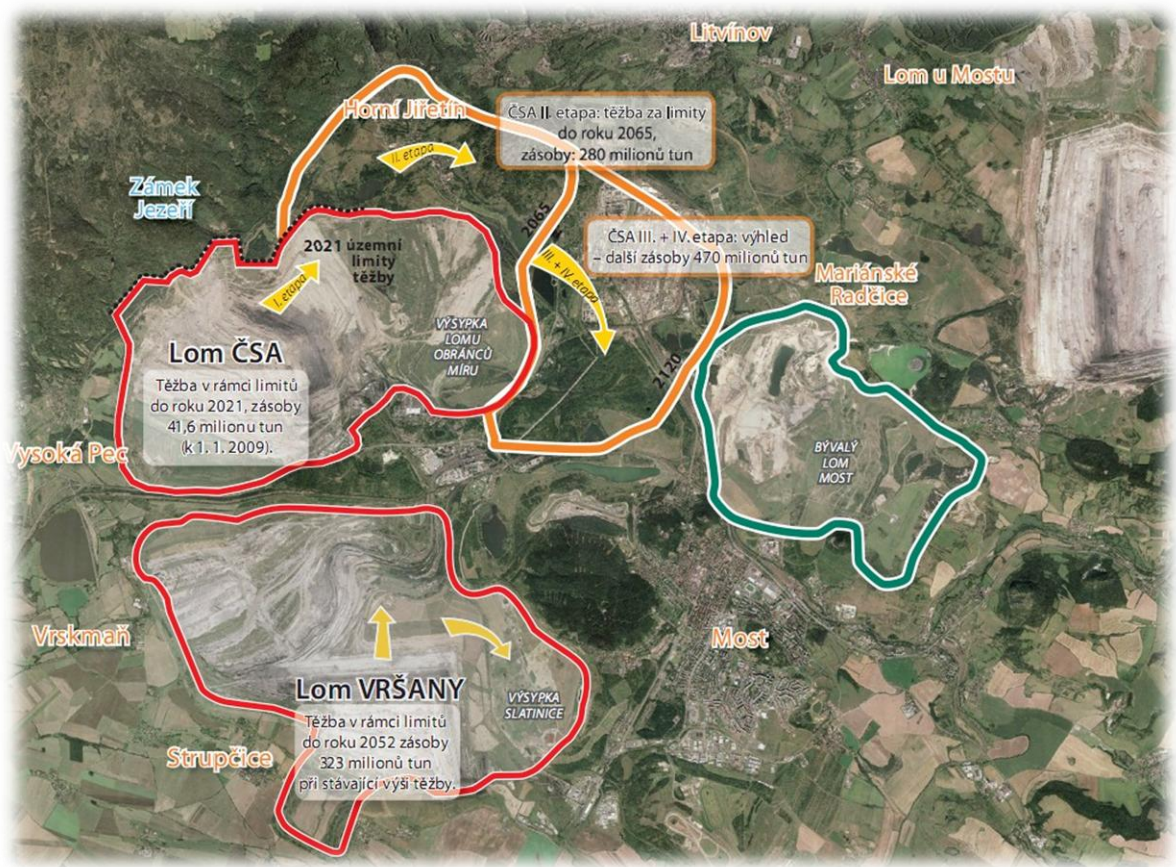
Platnost územních limitů je neustále zpochybňována, protože za hranicí územních limitů stanovených pro těžbu hnědého uhlí leží uhelné zásoby, které by po zrušení usnesení vlády ČR mohly navýšit stav zásob.

V případě společnosti Severočeské doly a.s. by toto navýšení představovalo 104 milionů tun hnědého uhlí a v případě skupiny Czech Coal za limity lomu ČSA by navýšení představovalo 750 milionů tun hnědého uhlí. Za územními limity se tak nachází přibližně 850 milionů tun hnědého uhlí [14].

V grafu 4.2 je vidět výhled životnosti lomů při zahrnutí zásob uhlí za územními limity.



Graf 4.1 Výhled životnosti hnědouhelných lomů při rozšíření územních limitů [14]



Obrázek 4.2 Zásoby hnědého uhlí v hlavních lokalitách skupiny Czech Coal nad rámec územních limitů [14]

V případě prolomení územních limitů by se životnost některých lomů prodloužila o mnoho let. Lom Bílina a lom Vršany územním limitům nepodléhají, jejich hnědouhelné zásoby stačí přibližně do roku 2055 a poté bude jejich provoz ukončen. Oproti tomu lom ČSA dosáhl linie územních limitů už v roce 2008. Posunutím hranice těchto limitů by se jeho životnost zvýšila. Při úplném prolomení limitů a odstranění překážek v těžbě by množství uhlí v lomu ČSA bylo dotěženo až nad rámcem roku 2100 jak je vidět i na *obrázku 4.2*.

4.3 Budoucí opatření pro ochranu životního prostředí

Částečné vytěžení lomu ČSA a v budoucnu úplně vytěžení lomu Vršany a Bílina s sebou přináší další náklady spojené s ekologickou stránkou těžby. Bude nutné zrekultivovat veškeré území, na kterém se v současnosti lomy rozprostírají, a to potrvá řadu let. Na některých územích lomu Jan Šverma již rekultivační práce začali a budou i nadále probíhat. Do roku 2050 má být zrekultivována plocha o rozloze minimálně 13 168 ha viz. *kapitola 3.3.4 na str. 54*. V následujících letech se mají provádět nejvíce rekultivace lesního charakteru, které stoupnou ze stávajících 36,5 % na 43 %. Vysázené stromy také mohou pomoci při „čištění“ ovzduší. Díky dokončení rekultivačních prací v oblasti jezera Most a jeho dopuštění stoupne i procentuální podíl rekultivací vodních. Procentuální zastoupení jednotlivých typů rekultivací do roku 2050 se nachází v *grafu 3.2 na str. 55*.

Od roku 2016 vstoupí v platnost nové emisní limity EU, které přijala i Česká republika. Jestli velké zdroje znečišťování nebudou mít do 1. 1. 2013 plán na snížení emisí, budou nuceni svůj provoz ukončit. Možné řešení je provoz jen omezit, což by znamenalo, že takový zdroj může být od 1. 1. 2016 v provozu bez investic na modernizaci technologií pouze 17 500 hod. Tato doba představuje pouze dva roky plného provozu. Dalším možností je přistoupit na plán postupného snižování emisí, což znamená investovat miliardy do nových technologií na spalování uhlí nebo přebudovat technologie na spalování jiných paliv např. plynu. Cílem nových emisních limitů je do budoucna ještě více snížit dopad energetiky na životní prostředí, zlepšit kvalitu ovzduší a zdraví obyvatel.

Závěr

Na celém Mostecku v dnešní době žije přes 110 000 obyvatel. Mnoho z nich si neustále stěžuje na kvalitu ovzduší a zničenou krajinu. Je sice pravda, že ovzduší na Mostecku není stejné jako ovzduší na Šumavě, ale musím uznat, že v posledních 10 letech se kvalita ovzduší na Mostecku razantně zlepšila. To dokládají také *grafy* jednotlivých emisí z *kapitoly 2*. Vzhledem ke zvolenému časovému úseku (horizontu větším než 15 let) jsou grafy uvedeny bez popisků dat, aby byly více přehledné.

Nejvýraznější pokles byl zaznamenán u oxidu siřičitého díky odsíření hnědouhelných elektráren. Z *grafu 2.7* je vidět, že emise oxidu siřičitého klesly za posledních 10 let o více než 80 % a celkově se drží pod úrovní emisních limitů. Oxidy dusíku také mírně poklesly. Ty ale nejsou závislé pouze na spalování hnědého uhlí, ale i na dopravě. Vzhledem k přibývajícím dopravním prostředkům bude v následujících letech s největší pravděpodobností stoupat i trend NOxů. Koncentrace oxidu dusíku v ovzduší Severočeské hnědouhelné pánve je aktuálně menší než v jiných krajích.

S důsledkem omezení těžební činnosti a díky instalaci průmyslových vysavačů a skrápěcích zařízení v lomech je zaznamenán mírný pokles prachových částic. Ovzduší, které obyvatelé dýchají dnes, se ani trochu nedá srovnat s ovzduším v 90. letech minulého století. To mohu posoudit z vlastní zkušenosti. Vzpomínám si, jak mě maninka vodila do školky a já přes husté „mlíko“ neviděla na vlastní nataženou ruku. Pravdou zůstává, že Mosteckem se občas line mírný zápach. Jedná se o zápach Sulfanu. Ten však nemá za vinu hnědouhelná energetika, ale rafinérie Unipetrol a.s., která se zabývá rafinérskou a petrochemickou výrobou.

I přesto, že těžební společnosti viním ze zbourání starého města Most jako cenné historické památky (zbourání města vyneslo čistý zisk přes 2 miliardy), musím uznat, že společnost Czech Coal, spolu se svými partnery, dokázala na Mostecku udělat mnoho. Ročně investuje do obnovy krajiny i kulturního vyžití Mostecka miliony. Rekultivační práce i příprava na ně jsou velmi nákladné a často překonávají finanční možnosti běžných investorů. O tom, že se jedná o skutečně zdařilá díla, není pochyb. Důkazem jsou rekultivační projekty uvedené v *kapitole 3.4*. Samotné příklady uvedených rekultivací jsou ukázkou toho, jak moc se krajina tolik postižená těžbou, dokáže vzchopit. Dnes by jen málokterý cizinec uvěřil, že místo lesů a krásně upravených parků se v minulosti na tomto území těžilo uhlí.

Úplné zahlazení stop po těžební činnosti potrvá ještě řadu let. Společnosti sice provoz lomů omezují, jenže důvodem není ochrana životního prostředí, ale územní limity vydané

vládou. Bez povolení k překročení těchto limitů bude uhlí z Mostecké pánve vytěženo zhruba do 40 let. V důsledku poklesu vytěžitelných zásob v lokalitách skupiny Czech Coal a Sokolovské uhelné (viz *graf 4.1*) se snižuje nabídka hnědého uhlí na trhu, a to v řádech milionů tun ročně. V roce 2010 klesla celková produkce hnědého uhlí v celé České republice přibližně na 44 milionů tun [14]. Zároveň ale meziročně vzrostla poptávka na trhu elektrické energie v České republice o více než 3,8 % [14]. Jestli bude trend i nadále stoupat stejným způsobem, tak v následujících letech hrozí energetická krize kvůli nedostatku kvalitního uhlí. V ČR je ročně potřeba zhruba 44 milionů tun hnědého uhlí, které od roku 2013 nebude možné kvůli stávajícím územním limitům a dnes i technickým podmínkám (např. omezení těžby v lomu ČSA) krýt z vlastních domácích zdrojů. Dle výzkumu budou všechny tři těžební společnosti schopny v roce 2013 poskytnout pouze 38 milionů tun uhlí. Tento trend se v následujících letech skokově prohloubí v důsledku nevyužití zásob hnědého uhlí za územními limity (zejména lokalita ČSA viz *obrázek 4.2*). Tím ovšem nastává patová situace. Chránit nadále životní prostředí anebo plně vyhovět nárokům české energetické soustavy?!

Jestli dojde k prolomení limitů, těžbě uhlí budou muset ustoupit další obce. O střechu nad hlavou přijde přes 2 000 obyvatel z obce Horní Jiřetín a Černice za cenu toho, že hnědé uhlí zůstane i nadále jediným domácím primárním zdrojem elektrické energie, díky němuž je Česká republika soběstačná. Ať tak či onak, je třeba naučit se hospodařit s energiemi efektivněji a začít plně využívat i jiných zdrojů energie a nových technologií.

Seznam literatury a informačních zdrojů

- [1] Historie Litvínovska a okolí. *Příroda Mostecka* [online]. [cit. 2012-02-16]. Dostupné z: <http://litvinov.sator.eu/kategorie/krusnohori/krusnohori-priroda/priroda-mostecka>
- [2] Czech Coal Group. *Zásoby hnědého uhlí v Severočeské pánvi* [online]. [cit. 2012-02-16]. Dostupné z: <http://www.czechcoal.cz/cs/profil/skupina/energetika/zasoby.html>
- [3] ZEMĚ SVĚTA: *České středohoří*. Zeměpisný a cestopisný měsíčník. Praha: GeoBohemia, s.r.o., 2003, roč. 2003, č. 12, str. 34 – 40
- [4] Severočeské doly a.s. Hornická činnost [online]. [cit. 2012-02-16]. Dostupné z: <http://www.sdas.cz/showdoc.do?docid=532>
- [5] Oblastní muzeum v Mostě. *Zaniklé obce na Mostecku* [online]. [cit. 2012-02-17]. Dostupné z: http://www.muzeum-most.cz/zanikle_obce.php
- [6] Starý Most. *Historie* [online]. [cit. 2012-02-17]. Dostupné z: <http://starymost.web2001.cz/>
- [7] 90 LET HISTORIE DOLU CENTRUM 1889-1979, Litvínov: Důl centrum, 1979, str. 9
- [8] Bagry. *Parní rypadlo* [online]. [cit. 2012-02-17]. Dostupné z: http://bagry.cz/clanky/veterani/otisovo_parni_rypadlo_aneb_povidani_o_prvnim_bagru_na_sвете
- [7] Wikipedie. *Město Most* [online]. [cit. 2012-02-19]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/M%C4%9Bsto_Most
- [9] Ekologie. *Vytěžíme nakonec celé severní Čechy?* [online]. [cit. 2012-02-19]. Dostupné z: http://ekologie.ic.cz/text/vetezime_sver_cechy.html
- [10] Wikipedie. *Město Most* [online]. [cit. 2012-02-19]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/M%C4%9Bsto_Most
- [11] Idnes. *Zprávy* [online]. [cit. 2012-02-19]. Dostupné z: http://zpravy.idnes.cz/svycasko-stehuje-po-kolejich-celou-tovarni-budovu-fw5-uzahranicni.aspx?c=A120523_101949_zahranicni_ip1
- [12] Wikipedia. *Kostel Nanebevzetí Panny Marie* [online]. [cit. 2012-02-19]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Kostel_Nanebevzet%C3%AD_Panny_Marie_\(Most\)](http://cs.wikipedia.org/wiki/Kostel_Nanebevzet%C3%AD_Panny_Marie_(Most))
- [13] Ekologické centrum Most. *Severočeský hnědouhelný revír* [online]. [cit. 2012-02-20]. Dostupné z: http://www.ecmost.cz/rekultivace.php?page=pruvodce_shr
- [14] ROČNÍ ZPRÁVA SKUPINY CZECH COAL: Hospodaření a udržitelný rozvoj v roce 2010, vydaná v Mostě v srpnu 2011 a data ČHMÚ, a další interní materiály
- [15] VÝROČNÍ ZPRÁVY SEVEROČESKÉ DOLY A.S. z let 2000, 2005 a 2010

- [16] Czech Coal Group. *Hnědé uhlí* [online]. [cit. 2012-02-24]. Dostupné z: <http://www.czechcoal.cz/cs/produkty/uhli/index.html>
- [17] Severočeské Doly. [online]. [cit. 2012-02-24]. Dostupné z: <http://www.sdas.cz/showdoc.do?docid=4>
- [18] STUDIJNÍ MATERIÁLY ze střední školy průmyslové v Ústí nad Labem
- [19] Hornictví. *Hornická skripta* [online]. [cit. 2012-02-24]. Dostupné z: <http://www.hornictvi.info/prirucka/technika/uhli.htm>
- [20] Zákon č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů
- [21] Ekologické centrum Most. *Vývoj znečištění ovzduší na Mostecku* [online]. [cit. 2012-02-28]. Dostupné z: http://www.ecmost.cz/ovzdusi.php?page=vyvoj_znecisteni a data ČHMU; některá data ČHMU také dostupná z: http://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/emisnibilance_CZ.html
- [22] VYHODNOCENÍ IMISNÍ SITUACE V MOSTĚ V ROCE 2011, vydané Ekologickým centrem Most pro Krušnohoří v Mostě, 14. 3. 2012
- [23] Ekologické centrum Most. *Směrnice pro ovzduší* [online]. [cit. 2012-03-17]. Dostupné z: http://www.ecmost.cz/ovzdusi.php?page=so2_pm10
- [24] Ekologické centrum Most. *Aktuální emisní situace* [online]. [cit. 2012-03-17]. Dostupné z: <http://www.ecmost.cz/ovzdusi.php>
- [25] Skupina ČEZ. *Uhelné elektrárny* [online]. [cit. 2012-04-20]. Dostupné z: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elekriny/uhelne-elekrarny/cr.html>
- [26] Ekologické centrum Most. *Průvodce po rekultivacích na Mostecku* [online]. [cit. 2012-05-02]. Dostupné z: http://www.ecmost.cz/rekultivace.php?page=pruvodce_shr
- [27] Czech Coal Group. *Rekultivace - principy a historie* [online]. [cit. 2012-05-03]. Dostupné z: <http://www.czechcoal.cz/cs/profil/skupina/rekultivace.html>
- [28] Severočeské doly a.s. *Rekultivace* [online]. [cit. 2012-05-05]. Dostupné z: <http://www.sdas.cz/showdoc.do?docid=568>
- [29] Šujan. *Reference* [online]. [cit. 2012-05-05]. Dostupné z: <http://www.sujan.cz/reference.php>
- [30] České vinařství Chrámce. *Historie Chrámeckého vinařství* [online]. [cit. 2012-05-06]. Dostupné z: <http://www.ceske-vinarstvi.cz/main.php?page=historie>
- [31] Letiště Most. *Historie letiště* [online]. [cit. 2012-05-06]. Dostupné z: <http://www.letistemost.cz/index.php?sess=hist>
- [32] Jezero Most. *Parametry jezera Most* [online]. [cit. 2012-05-06]. Dostupné z: http://www.jezeromost.eu/?page_id=2

Přílohy

Příloha A, B – Koleso rýpadla KU800, pohled na Krušné hory přes lom Vršany



Příloha C, D – Pohled na lom ČSA a zámek Jizeří, pohled ze zámku na lom ČSA

