

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomiky



Bakalářská práce

Produkce a obchod s uhlím ve světě

Marek Suchánek

© 2017 ČZU v Praze

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Marek Suchánek

Veřejná správa a regionální rozvoj

Název práce

Produkce a obchod s uhlím ve světě

Název anglicky

Production and trade with coal in the world

Cíle práce

Hlavním cílem bakalářské práce je vytvoření shrnující sumarizace základních poznatků o produkci a obchodu s uhlím ve světě, s aktuálním podáním statistických dat z předešlých let o kapacitní situaci, zásobách, těžby této suroviny a jejich účincích.

Díličí cíle:

- vymezení druhů fosilních paliv, jejich využití a produkce
- charakteristika druhů uhlí, jejich významu, výskytu, historie těžby a užití
- charakteristika uhlí v současném světě, zejména zásob, produkce a mezinárodního obchodu
- perspektivy uhelného skladu

Metodika

Bakalářská práce se zabývá historií, současností a perspektivami produkce uhlí ve světě, zároveň i mezinárodním obchodem s touto komoditou. Práce je založena na studiu odborné literatury, statistických ročenek a dalších relevantních informačních zdrojů. Praktická část je provedena metodami syntézy, analýzy a v neposlední řadě kritické komparace dat s vlastním názorem autora na dané výsledky.

Doporučený rozsah práce

30-40 stran

Klíčová slova

fosilní paliva, uhlí, spotřeba, mezinárodní obchod, perspektivy uhelného skladu, ekologické dopady, strategie

Doporučené zdroje informací

BGS. World Mineral Production 2010-2014, Nottingham: British Geological Survey, 2016, 82 s. ISBN 978-0-85272-856-7

ŘURICA, Dušan et al.: ENERGETICKÉ ZDROJE VČERA, DNES A ZÍTRA. 1. vyd. Brno: Moravské zemské muzeum, 2010. 165 s. ISBN 978-80-7028-374-5

JENÍČEK, Vladimír., FOLTÝN, Jaroslav. Globální problémy světa v ekonomických souvislostech, Praha: Nakladatelství C. H. Beck, 2010, 352 s. ISBN 978-80-7400-326-4

SCHERNIKAU, Lars: Economics of the International Coal Trade. Springer Science & Business Media, 2010, ISBN 978-90-481-9240-3

Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Zbyněk Kuna, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekonomiky

Elektronicky schváleno dne 14. 11. 2016

prof. Ing. Miroslav Svatoš, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 14. 11. 2016

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 09. 03. 2017

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Produkce a obchod s uhlím ve světě" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 14. 3. 2017

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Zbyňkovi Kunovi, Ph.D. za jeho rady, připomínky a trpělivost, kterou projevil při zpracování této práce.

Produkce a obchod s uhlím ve světě

Souhrn

Práce se věnuje problematice produkce, spotřeby, zásob a obchodu s uhlím ve světě. Autor práce se v textu zaměřuje především na deskriptivní analýzu produkce uhlí a na základě komparace statistických dat a odborných názorů shrnuje v závěru práce užitečné strategie, které mají celkovou problematiku pomoci v následujících letech řešit. Na začátku práce pro celistvost tématu charakterizuje fosilní paliva, z nichž se detailně zaměřuje přímo na uhlí a jeho druhy, význam, výskyt, historii těžby a užití, současnou produkci a mezinárodní obchod. Ze sumarizace výše uvedených poznatků hovoří v závěru práce o budoucí perspektivě uhelného skladu a ekologických dopadech na životní prostředí.

Klíčová slova

fosilní paliva - uhlí - spotřeba - mezinárodní obchod - perspektivy uhelného skladu - ekologické dopady - strategie

Production and trade with coal in the world

Summary

The work is devoted to the issue of production, consumption, stocks and trade of coal in the world. The author of the work in the text mainly focuses on descriptive analysis of the production of coal and on the basis of comparison of statistical data and expert opinions summarized in the conclusion of the work of the useful strategies which have the overall issues to help address in the years ahead. At the beginning of the work for the integrity of the subject characterizes the fossil fuels, of which in detail focuses directly on the coal and its types, importance, occurrence, history, extraction and use, current production and international trade. From the summarization above, speaks in the conclusion of the work on the future perspective of the coal warehouse and the ecological impact on the environment.

Keywords

fossil fuels - coal - consumption - international trade - perspectives of the coal warehouse - environmental impacts - strategy

Obsah

1. Úvod.....	9
2. Cíl práce a metody	10
3. Literární rešerše	12
4. Charakteristika fosilních paliv	13
4.1 Druhy fosilních paliv.....	13
4.2 Využití fosilních paliv a produkce	14
5. Charakteristika uhlí.....	15
5.1 Druhy uhlí a jejich význam	15
5.2 Geografický výskyt uhlí.....	18
5.3 Historie těžby	19
5.4 Užití uhlí.....	20
6. Uhlí v současném světě	21
6.1 Zásoby	21
6.2 Produkce, spotřeba a mezinárodní obchod.....	21
6.3 Analýza produkce, spotřeby, zásob a ceny uhlí ve světě	23
6.4 Výsledky a zhodnocení	35
7. Perspektivy uhelného skladu.....	36
8. Závěr.....	38
9. Seznam použitých zdrojů	40
10. Seznam obrázků a tabulek	42
11. Přílohy	43

1. Úvod

Současná veřejnost je vystavována značnému mediálnímu tlaku, kdy jednotlivá média neustále probírají hrozby vypotřebování zásob fosilních paliv. Ničím nepodložené, nevědecké a nekriticky se opírající tvrzení tak mohou podávat zkreslený obrázek o této situaci a vyvolávat celospolečenskou paniku dopadající na obyvatelstvo dané země. Sumarizací a skutečně podloženými názory, opírajícími se o statistická šetření, se autor této práce snaží postihnout autentickou situaci zdrojů energie, kterou poskytují společnosti právě fosilní paliva.

Teoretická část práce se tak věnuje základním pojmům, vymezením a poznatkům o těchto surovinách, přičemž se nadále autor specifitěji zaměřuje zejména na uhlí, jako surovinu, která je dnes i díky zjištění ekologických dopadů pro vlastnosti tohoto nerostu na životní prostředí a lidské zdraví velmi „populárně“ probíranou surovinou a materiálem sloužícím k výrobě tepla, jako zdroje, který se zatím ničím jiným v tak rozsáhlém měřítku nepodařilo substituovat.

Dále zde autor analyzuje současnou situaci produkce, spotřeby a celosvětových zásob tohoto významného nerostu a neopomíjí ani poznatky o mezinárodním obchodu s touto surovinou. V textu je v těchto souvislostech čtenáři nastíněn i politický vliv státu na danou problematiku, a zároveň i ekonomické a ekologické hledisko. Ze všech jmenovaných tematických okruhů uzavírá poslední část práce autor kapitolou věnovanou tématu budoucí perspektivy nakládání s uhlím, přičemž neopomíjí ani klíčové ekologické hledisko.

Ze zmíněných informací, sumarizací poznatků, statických dat a údajů, v závěru práce nastiňuje statisticky podložená data a skutečnosti aktuální situace a vede čtenáře k zamyšlení nad jeho vlastními názory na možné budoucí strategie, které mají bezprostředně ovlivnit uhelný průmysl a životní prostředí v pozitivním slova smyslu.

2. Cíl práce a metody

S ohledem na aktuální celosvětovou problematiku o zdravotně škodlivých účincích uhlí, užívaného jako materiálního zdroje pro výrobu tepla a elektřiny nezbytné pro život celé společnosti pro její přežití, byl stanoven cíl vytvořit práci, která shrnuje sumarizaci základních poznatků o tomto zdroji s aktuálním podáním statistických dat z předešlých let o produkci, spotřebě, zásobách této suroviny a jejich účincích.

Smysl tohoto cíle je nalezen v seskupení dat a informací o situaci celospolečenských zásob této suroviny pro společnost prostřednictvím podložených statistických hodnot (často se totiž tyto informace rozcházejí ve smyslu dostatečné kapacity), díky kterému bude možné zodpovědět otázku, zda je na jedné straně potřeba se obávat nedostatečné těžební kapacity a zásob této suroviny, a zda na straně druhé není vhodné vyvíjet a hledat jiné alternativní možnosti, které méně poškozují životní prostředí a jsou nejen výhodnější pro danou ekonomiku země, ale též ekologičtější.

Z fosilních paliv je konkrétně vybráno uhlí, protože právě tato surovina a její časté užití se spojuje s tzv. ekonomickou globalizací a jak uvádí Kolářský (2011): *„Ekonomická globalizace současné civilizace, která je spojena s prudkým hospodářským rozvojem, zejména v některých asijských zemích, stupňuje nároky na přírodní zdroje a v rostoucí míře zatěžuje životní prostředí nejen v regionálním, ale také v globálním měřítku. Ekonomickou globalizaci tak doprovází globalizace jejích ekologických důsledků“*.¹

Důvod zvolení tohoto cíle má příčinu v nedostatku dostupných ucelených zdrojů, které pro budoucí roky nepodávají holistický pohled na danou problematiku a jejichž informace jsou často útržkovitého charakteru (tj. ekologické, politické, ekonomické hledisko a hledisko veřejnosti není většinou propojeno v jednom literárním zdroji).

¹ KOLÁŘSKÝ, Rudolf. *Filosofický význam současné ekologické krize*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Filosofického ústavu AV ČR FILOSOFIA, 2011. s. 7

Dalšími a neméně podstatnými důvody jsou vlastnosti této suroviny v jejím konečném produktu, pro které je z hlediska dopadů na lidské zdraví a životní prostředí charakterizována a přes které je v praxi používána už pro skutečnost, že tuto surovinu se prozatím nepovedlo z ekologického pojetí substituovat v celé její aplikační šíři, v každé jednotlivé oblasti její aplikace.

Hlavní metodou, kterou je dosaženo v práci výše zmíněného cíle a záměru, je metoda sumarizace odborných poznatků (fyzikálních a chemických), deskriptivní analýza statisticky získaných dat z volně dostupných literárních zdrojů pro širokou veřejnost (statistické ročenky, šetření aj.) a v neposlední řadě komparace těchto dat s vlastním názorem autora na dané výsledky.

3. Literární rešerše

Rudolf Kolářský ve své knize *Filosofický význam současné ekologické krize* (R. Kolářský, Praha 2011, 156 stran) charakterizuje zvláštnosti současné ekologické krize a vysvětluje, proč o tomto problému musíme mluvit, a jak s ním nakládat. Je zde nastíněn i problém fosilních paliv, včetně uhlí, jehož užití se často spojuje s ekonomickou globalizací.

Riker se ve své práci *International coal trade and restrictions on coal consumption* (A. David Riker, 2011) věnuje problematice exportu a importu uhlí, spotřebě uhlí a politické odpovědnosti jednotlivých států za omezení látek znečišťujících životní prostředí. Schernikau pro změnu v díle *Economics of the International Coal Trade* (Lars Schernikau, 2010) naznačuje vztah obnovitelných a neobnovitelných zdrojů.

Ivan Viden ve skriptech *Chemie ovzduší* (I. Viden, Praha 2005, 98 stran) shrnuje mimo jiné i veškeré poznatky o legislativní stránce emisí, emisních limitů a spalování fosilních paliv.

Statistická ročenka „World Mineral Production 2010-2014“ (British Geological Survey, 2016, 82 stran) obsahuje číselné údaje (statistická data) o energetických surovinách. V letech 2010, 2011, 2012, 2013 a 2014 jsou zde zaznamenány hodnoty produkce jednotlivých států světa a na závěr číselných výčtů jsou uvedeny i sumy celosvětové produkce těchto surovin.

Na uhlí a další fosilní paliva se soustředí statistická ročenka „BP Statistical Review of World Energy 2015“ (British Petroleum, 64th edition, 2015, 48 stran), kde jsou zaznamenány údaje o produkci, spotřebě, zásobách a cenách různých komodit ve většině případů od roku 2004 do roku 2014. Data jsou členěna podle geografických regionů, nechybí zde například ani spojnicové, prstencové grafy nebo histogramy.

Webová stránka <http://ridepal.eu/> se zabývá historií, vznikem a těžbou uhlí. Na stránce nalezneme i informace o kotlích na tuhá paliva a prodeji uhlí. Energetickým surovinám (včetně uhlí) se věnují i další internetové servery, například World Coal Association (www.worldcoal.org), International Energy Agency (www.iea.org) nebo Mining Technology (www.mining-technology.com).

4. Charakteristika fosilních paliv

Fosilní paliva jsou suroviny nerostného rázu, které se vytvořily v dávných dobách (slovo fosilní pochází z latiny a znamená předvěký) přetransformováním odumřelých těl rostlin a živočichů, k nimž se nedostal vzduch. Hlavního boomu se fosilní paliva dočkaly v období průmyslové revoluce. V současnosti se od nich stále více upouští v rámci strategie obnovitelných zdrojů, a to hned z několika důvodů. Na první místo spadají důvody ekonomické. Zásoby fosilních paliv ubývají, čímž se navyšuje jejich cena.² Přírodní zdroje energie se obvykle dělí na obnovitelné a neobnovitelné.³ Jsou tedy řazeny k neobnovitelným zdrojům. Navíc jsou i finančně nákladné na dopravování. S těžbou jsou dále spojovány ekologicky nepříznivé dopady, zejména znečišťování ovzduší a životního prostředí škodlivinami, které se tvoří v procesu jejich zpracování. V neposlední řadě sem patří i důvody strategické. Zásoby fosilních paliv naší Země nejsou rovnoměrné a státy, jež je mají k dispozici, mají výlučnou výhodu, která jim zajišťuje nejen tok financí, ale i politickou moc.⁴

4.1 Druhy fosilních paliv

V přírodě se již výše zmíněná fosilní paliva vyskytují v rozličných formách pevných, kapalných i plyných. Obsahují značně množství uhlíku a vodíku, které nejsou chemicky vázány na ostatní prvky a díky tomu mají dostatečně velkou výhřevnost.⁵

² Ušetřeno.cz. s.r.o.: *Fosilní paliva* [online]. 2010-2016, [cit. 2016-08-24].

Dostupné z WWW: <http://www.usetreno.cz/slovník-pojmu/fosilni-paliva>

³ ĎURICA, Dušan et al.: *ENERGETICKÉ ZDROJE VČERA, DNES A ZÍTRA*. 1. vyd. Brno: Moravské zemské muzeum, 2010. s. 11

⁴ Ušetřeno.cz. s.r.o.: *Fosilní paliva* [online]. 2010-2016, [cit. 2016-08-24]. Dostupné z WWW: <http://www.usetreno.cz/slovník-pojmu/fosilni-paliva>

⁵ ŠKORPÍK, Jiří: *Fosilní paliva, jejich využití v energetice a ekologické dopady* [online]. 2011, [cit. 2016-08-21]. Dostupné z WWW: <http://oenergetice.cz/elektrina/tezba-cerneho-uhli-v-cr>

Mezi fosilní paliva patří:

- ropa,
- zemní plyn,
- uhlí,⁶
- a roponosné horniny.⁷

Například největší zásoby klasické (konvenční) ropy lze identifikovat v lokalitě Perského zálivu, v Nigérii, Mexiku či Venezuele. Zásoby zemního plynu obvykle doprovází výskyt ložisek ropy, lze ho ale identifikovat i samostatně. Jednou z lokalit, kde se hojně nalézá, je Rusko. K těžbě uhlí dochází v oblastech tzv. uhelných pánví. Kromě USA a Ruska se značné zásoby uhlí nalézají v Číně, Indii a v Austrálii.⁸

4.2 Využití fosilních paliv a produkce

Používají se zejména ke spalování v zařízeních (před spalováním následuje úprava surového fosilního paliva), které vyrábějí teplo či přímo elektrickou energii, ale také v jiných oblastech, například živice (zbytky po rafinaci ropy) se využívají při stavbě silnic, z fosilních paliv se dále vyrábí plasty a též i určitá skupina léků. Jde stále o snadno dostupný a nenákladný zdroj energie. Bez fosilních paliv by energie byla značně nákladnější a méně dostupná, a současný svět, tak jak jej známe nyní, by zcela určitě vypadal jinak (zejména z finančního pohledu na ceny a množství úsilí vynaložené pro získávání energie, sloužící k uspokojování lidských potřeb).

⁶ Ušetřeno.cz. s.r.o.: *Fosilní paliva* [online]. 2010-2016, [cit. 2016-08-24]. Dostupné z WWW: <http://www.usetreno.cz/slovník-pojmu/fosilni-paliva>

⁷ ĎURICA, Dušan et al.: *ENERGETICKÉ ZDROJE VČERA, DNES A ZÍTRA*. 1. vyd. Brno: Moravské zemské muzeum, 2010. s. 11

⁸ Ušetřeno.cz. s.r.o.: *Fosilní paliva* [online]. 2010-2016, [cit. 2016-08-24]. Dostupné z WWW: <http://www.usetreno.cz/slovník-pojmu/fosilni-paliva>

5. Charakteristika uhlí

Právě uhlí spadá do kategorie tuhých fosilních paliv.⁹ Literární zdroje ho charakterizují jako hořlavou horninu černé či hnědé barvy, jež se těží z povrchových či hlubinných dolů a skládá se především z vodíku, uhlíku a kyslíku. Obsahuje také ještě jiné chemické prvky, jako například síru, gallium, germanium nebo uran.¹⁰ Již v tomto vymezení je zmíněn význam této horniny pro společnost pro jeho onu schopnost hořlavosti, který bude podrobněji rozebrán v následující subkapitole.

5.1 Druhy uhlí a jejich význam

Druhy uhlí jsou pojmenovány a klasifikovány dle geologické doby stáří tohoto nerostu. Dle geologické doby stáří je z jednotlivých druhů nejstarší černé uhlí, poté hnědé uhlí a jako nejmladší se datují tzv. lignity. Tato geologická doba stáří má souvislost s výhřevností suroviny. Výhřevnost uhlí totiž odpovídá geologické době stáří, proto mezi nejvýhřevnější spadá černé uhlí.¹¹ Uhlí jsou tedy v podstatě zuhelnatělé zbytky zejména suchozemských rostlin. Převážná část uhlí má svůj původ v období Karbonu, kdy se naskytovaly pro vznik uhlí velice příhodné podmínky, které spočívaly v kombinaci značných přírodních katastrof a horotvorné aktivitě.¹²

⁹ MAGISTRÁT MĚSTA PLZEŇ - Odbor správy infrastruktury: *Energetika* [online]. 2016, [cit. 2016-08-21]. Dostupné z WWW: http://energetika.plzen.eu/energeticky-slovník/letter_u

¹⁰ RIDEPAL: *Co je to uhlí?* [online]. 1.2.2015, [cit. 2016-08-21]. Dostupné z WWW: <http://ridepal.eu/uhli>

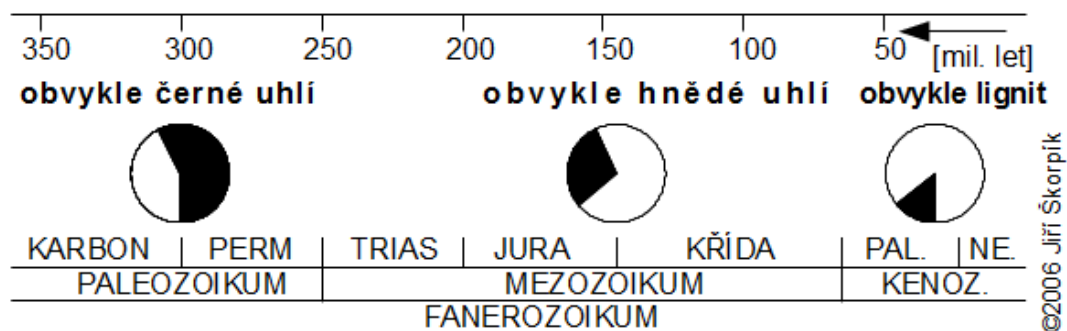
¹¹ MAGISTRÁT MĚSTA PLZEŇ - Odbor správy infrastruktury: *Energetika* [online]. 2016, [cit. 2016-08-21]. Dostupné z WWW: http://energetika.plzen.eu/energeticky-slovník/letter_u

¹² ŠKORPÍK, Jirí: *Fosilní paliva, jejich využití v energetice a ekologické dopady* [online]. 2011, [cit. 2016-08-21]. Dostupné z WWW: <http://oenergetice.cz/elektrina/tezba-cerneho-uhli-v-cr>

Postupem času, kdy docházelo k úbytku přírodních katastrof vlivy stabilizace klimatu a ústupu horotvorné aktivity, nastával útlum vytváření uhelných ložisek. Podstata vytvoření fosilních paliv tkví v odříznutí odumřelé biomasy od vzduchu (například zakrytí vrstvou bahna o tloušťce přibližně 50 cm). Nejprve dochází k biologickému rozkladu biomasy za pomoci bakterií. V následující fázi vzniku uhlí je nezbytný termický rozklad při vysokém tlaku, jež může způsobit pokles vznikajícího ložiska do větších hloubek zapříčinění horotvornou aktivitou v daném místě. Během uhelnatění biomasy se tvoří rozličné plyny (CH₄, CO₂) a voda, jež jsou v ložisku přítomny. Vznik uhlí je z časového pohledu náročný proces a jednotlivé meziprodukty vzniku uhlí se v současnosti dělí na rašelinu → lignit → hnědé uhlí → černé uhlí → antracit.¹³

Výše uvedený časový proces prezentuje čtenáři schematický *obrázek č. 1* (kde znamená: **PAL.** Paleogén; **NE.** Neogén; **KENOZ.** Kenozoikum a přibližně 56% uhlí má svůj původ v období Karbonu a Permu. 30% v období Jury a Křída. 14% uhlí má svůj původ v období Paleogénu a Neogénu).

Obrázek č. 1 - Výřez z časové osy Země zachycující období vzniku uhlí



zdroj: <http://oenergetice.cz/elektrina/tezba-cerneho-uhli-v-cr>

¹³ ŠKORPÍK, Jiří: *Fosilní paliva, jejich využití v energetice a ekologické dopady* [online]. 2011, [cit. 2016-08-21]. Dostupné z WWW: <http://oenergetice.cz/elektrina/tezba-cerneho-uhli-v-cr>

- Rašelina - se vytváří nejprve pomocí aerobních a při poklesu do hloubek několika metrů anaerobních bakterií. V této fázi uniká do okolí i převaha prchavých látek, které biomasa obsahuje. Rašelina svojí strukturou pořád připomíná tvary původního materiálu.
- Lignit a hnědé uhlí - vytváří se z ložiska rašeliny. Pro vytvoření hnědého uhlí je nezbytný podstatnější pokles ložiska biomasy (zkombinováním nahromaděných následných vrstev biomasy nad původní a klesnutí podloží ložiska do větší hloubky). Za těchto podmínek se zvyšuje tlak původní usazené vrstvy biomasy a teplota se pohybuje mezi 150 až 200 °C. Přechodovou fází mezi rašelinou a hnědým uhlím je pak následně lignit, který obsahuje ještě více vody oproti čistě hnědému uhlí. Ložisko lignitu a hnědého uhlí mají již ráz měkké horniny, ale je v nich možné rozeznat otisky tvarů původního materiálu.
- Černé uhlí a antracit - v případě, že pokles ložiska hnědého uhlí postupuje dále do větších hloubek, až se teplota ložiska pohybuje mezi 300 až 500 °C a tlak je dostatečný na to, aby uhlí zuhelnatělo ještě více, vytváří se černé uhlí. Jestliže tyto podmínky trvají dostatečně dlouhou dobu, zvyšuje se podíl uhlíku v ložisku více jak na 92%, a takové uhlí se označuje jako antracit. U extrémních případů pak došlo k regionální metamorfóze, přičemž se organická hmota proměnila na grafit.¹⁴ Ložiska černého uhlí působí jako hornina a není v nich už možné rozeznat stopy tvarů a otisky původního materiálu.

Stávající hloubka ložiska uhlí se může někdy různit pokračující horotvornou aktivitou v daném místě, například znovuzdvižením ložiska či poklesem. Takto se například určitá ložiska hnědého uhlí a lignitu mohou nacházet hlouběji než daná ložiska černého uhlí.¹⁵

¹⁴ ŠKORPÍK, Jirí: *Fosilní paliva, jejich využití v energetice a ekologické dopady* [online]. 2011, [cit. 2016-08-21]. Dostupné z WWW: <http://oenergetice.cz/elektrina/tezba-cerneho-uhli-v-cr>

¹⁵ ĎURICA, Dušan et al.: *ENERGETICKÉ ZDROJE VČERA, DNES A ZÍTRA*. 1. vyd. Brno: Moravské zemské muzeum, 2010. s. 152

5.2 Geografický výskyt uhlí

Místa, kde dochází k těžbě uhlí, jsou v podstatě rozeseta po celé naší planetě, protože všechny její části prošly (zjednodušeně řečeno) obdobně popsaným procesem, jako u vzniku uhlí.¹⁶ K největším „těžařům“ uhlí se řadí: Spojené státy, Rusko, Čína (mají zhruba 50% podíl na světové těžbě). Austrálie, Indie, Ukrajina, Kazachstán, Jihoafrická republika, Polsko, Brazílie, Kolumbie, Německo, Kanada, Česko, Indonésie a Řecko se dělí o zbytek.¹⁷

Největší uhelné zásoby se nacházejí v USA, Rusku, Číně, Austrálii, Indii, Německu, Jihoafrické republice, Kazachstánu, Ukrajině a Indonésii. V USA jde konkrétně o státy Illinois, Kentucky, Montana, Ohio, Pensylvánie, Texas, Wyoming (známé jsou uhelné doly North Antelope Rochelle, Black Thunder a Coballo) a Západní Virginie. V Rusku se na východě jedná o oblasti Irkutské, Jakutské a Kanské-ačinské pánve, na západě pak o pánve Doněckou a Pečorskou. Největší ruský důl nese název Rospadskaya. V Číně jsou potřeba zmínit zejména dva doly, a to Haerwusu a Hei Dai Gou. Dále Austrálie, zde najdeme černé uhlí v oblastech Nového Jižního Walesu (známý důl Mt Arthur) a Queenslandu (známý důl Peak Downs), hnědé uhlí pak ve státě Victoria. V Indii jde v první řadě o stát Západní Bengálsko, v Německu máme na mysli Porýní, Porúří a Sársko. Karaganda, Kostanajská oblast a Pavlodar jsou nejvýznamnější oblasti uhelných zásob v Kazachstánu. Ukrajina, to je Donbas (Doněcká uhelná pánev).

Uhlí v pojetí paliva pro ohniště bylo lidmi užíváno pravděpodobně už před 3000 lety. V této době ale nedocházelo k účelové těžbě a využívaly se uhelné pánve, jež vybíhaly přímo u povrchu země.

¹⁶ RIDEPAL: *Co je to uhlí?* [online]. 1.2.2015, [cit. 2016-08-21]. Dostupné z WWW: <http://ridepal.eu/uhli>

¹⁷ RIDEPAL: *Co je to uhlí?* [online]. 1.2.2015, [cit. 2016-08-21]. Dostupné z WWW: <http://ridepal.eu/uhli>

5.3 Historie těžby

Rozvoj doby, kdy se již tato surovina používala, je datován před dobu průmyslové revoluce (18. - 19. století). Tehdy se tato surovina stala nově objeveným zdrojem energie, a tedy i velmi podstatnou energetickou surovinou. Své aplikování uhlí jako takové našlo v řadě oborů lidské činnosti. Podílelo se na rozvoji strojírenství, kdy si zvýšené požadavky na kvalitu strojů vyžadovaly inovativní materiály a technologie. Uhlí a koks substituovaly dřevěné uhlí, které se užívalo už od dob Chetitské říše.

Rozvoj hutnictví přinesl vysoké pece, kde se právě díky uhlí a koksu získávaly mnohem vyšší teploty. Zpracování železné rudy se tak stávalo efektivnějším. Další rozvoj, o který se uhlí zapříčinilo, byl v dopravním odvětví. Roku 1765 zdokonalil James Watt parní stroj. I když byl jeho princip znám snad už od dob Archimedových (3. stol. před n. l.), k jeho praktické aplikaci do té doby nedošlo a zanedlouho se zrodila také první parní lokomotiva (1804). Vytvářely se i nové dráhy (železnice) či první parní loď (parník). Taktéž vznik parního automobilu na sebe nenechal dlouho čekat.

Na otázku, jak se tato surovina vytvořila je potřeba hledat odpověď hluboko v historii. Uhlí se vytvářelo dle odborníků během specifického procesu, který se odehrával desítky až stovky milionů let. Převážná část se začala vytvářet v období, které současní geologové pojmenovávají jako období Karbonu. To je datováno přibližně před 360 miliony let a končí před 286 miliony let.

Základní kámen v tomto procesu tvořily jezerní a říční pánve, anebo jiné nízko položené lokality. Zde docházelo k procesu, kdy byly rostliny z pravěku (přesličky, plavuně a kapradiny) zaplavené vodou či bahnem. Nebo organismy po odumření klesly pod hladinu bažin. Nebyl zde přístup vzduchu, a tak místo rozkladu nastalo zuhelnatění. Následující geologický vývoj planety, například rozličné katastrofy, překryly tyto ložiska biologického původu následnými vrstvy materiálů a hornin. Tlak, jež tyto horniny způsobovaly, patří také k jednomu činitelů, jež se zasloužil o vznik uhlí.

Tak právě tímto tlakem vzniká z rašeliny postupně uhlí.¹⁸ Pomocí těžebního procesu lze ze svrchních vrstev zemské kůry získat tuto surovinu. V případě, že je umístěna nízko pod povrchem, těží se povrchovým dobýváním. U hlubšího umístění se užívá tzv. hlubokého dobývání. Již zmíněné povrchové dobývání je přirozeně méně nákladné a v povrchovém dole tak nastává skrývka svrchní horniny. Hlubinná těžba je oproti povrchovému dobývání značně náročný a tedy i nákladný proces. Těží se za pomoci systému šachet a štol, v současnosti s poměrně vysokým procentem mechanizovaných postupů a za užití moderních technologií.

Aktivita těžebního procesu však poměrně zatěžuje krajinu a má na ni značný vliv. Nicméně je na následné společenské odpovědnosti, aby po skončení těžby došlo k rekultivaci krajiny, tj. vrácení do původního stavu pro původní účely.¹⁹ Sokolíčková (2012) v tomto kontextu hovoří o potřebě ekologického diskurzu, kde výsledkem má být přijetí tzv. závazku vůči životu.²⁰

5.4 Užití uhlí

Jak už bylo nastíněno, uhlí je využíváno k výrobě elektrické energie a tepla nejčastěji za pomoci parního oběhu, kde uhlí tvoří zdroj tepla, jež se uvolňuje při jeho spalování (v uhelných elektrárnách) v ohništi parního kotle.

¹⁸ RIDEPAL: *Co je to uhlí?* [online]. 1.2.2015, [cit. 2016-08-21]. Dostupné z WWW: <http://ridepal.eu/uhli>

¹⁹ RIDEPAL: *Co je to uhlí?* [online]. 1.2.2015, [cit. 2016-08-21]. Dostupné z WWW: <http://ridepal.eu/uhli>

²⁰ SOKOLÍČKOVÁ, Zdenka. *Člověk v pokorném závazku vůči světu*. Červený Kostelec: Pavel Mervart, 2012.

6. Uhlí v současném světě

6.1 Zásoby

Celosvětové zásoby uhlí jsou rozsáhlé, problém ovšem spočívá v nepříznivém působení soudobých uhelných elektráren na životní prostředí. Velké perspektivě se tak těší tzv. technologie „čistého“ uhlí.²¹ Světové zásoby se odhadují a přesnost těchto odhadů závisí na kvalitě geologického šetření zkoumané lokality. Významné pak je, kde je tato těžba ekonomická. Na tom se podílí aktuální stav používaných těžebních technologií.²² U některých slojí se již v současnosti těžba nevyplácí, což ovšem neznamená, že v budoucnu může nastat proměna tohoto stanoviska. Díky inovativním technologiím se těžba uhlí může stát zase ekonomicky rentabilní. Celkové zásoby by dle aktuálních informací měly stačit ještě minimálně na dalších 120 let.²³

6.2 Produkce, spotřeba a mezinárodní obchod

V roce 2006 se ve světě vyprodukovalo okolo 5,4 miliard tun „tvrdého“ uhlí, aktuálně se počítá se světovými zásobami tohoto nerostu na 137 dalších let. Dle předpovědí, pokud změním přístup (budeme využívat i obnovitelné zdroje) aj., lze zásobu uhlí užívat mnohem déle, někteří autoři uvádějí až 1800 let.²⁴ Spotřeba uhlí je hlavní zdroj emisí CO₂ a dalších látek znečišťujících životní prostředí. Právě i na tuto oblast je potřeba i nadále zaměřit politickou odpovědnost jednotlivých států. Problémem je, že země, jež mají snahu omezit spotřebu uhlí ve své zemi, mají současně tendence navyšovat export této suroviny do jiných zemí na zahraniční trhy. Je tedy sice potřeba zavést i úpravy v mezinárodním obchodu, co se týče zaměstnanosti v uhelném průmyslu, ale rovněž je potřeba změnit i hodnoty povolených celosvětových emisí v tomto kontextu, tak, aby to bylo efektivnější.²⁵

²¹ MAGISTRÁT MĚSTA PLZEŇ - Odbor správy infrastruktury: *Energetika* [online]. 2016, [cit. 2016-08-21]. Dostupné z WWW: http://energetika.plzen.eu/energeticky-slovník/letter_u

²² RIDEPAL: *Co je to uhlí?* [online]. 1.2.2015, [cit. 2016-08-21]. Dostupné z WWW: <http://ridepal.eu/uhli>

²³ RIDEPAL: *Co je to uhlí?* [online]. 1.2.2015, [cit. 2016-08-21]. Dostupné z WWW: <http://ridepal.eu/uhli>

²⁴ SCHERNIKAU, Lars: *Economics of the International Coal Trade*. Springer Science & Business Media, 2010.

²⁵ RIKER, David, A.: *International coal trade and restrictions on coal consumption* [online]. 2011, [cit. 2016-08-25]. Dostupné z WWW: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988311002817>

Největším spotřebitelem uhlí je průmysl - elektroenergetika. Určité uhelné elektrárny stojí přímo v bezprostřední vzdálenosti u ložiska uhlí, uhlí se tak dopravuje z dolů na dopravních pásech přímo do areálů elektráren. Na delší vzdálenosti se užívá vlaková doprava, což znamená obvykle i posílenou železniční infrastrukturu v okolí elektráren a specifická vykládková zařízení, která jsou schopna vyložit například i zamrzlé uhlí z vagónů. Mezi kontinenty se uhlí dopravuje po moři a říčními cestami. Závislost na importu fosilních paliv jako takových zažívá řada zemí. Převážná část zemí v EU nemá dostatečné vlastní zásoby ropy a zemního plynu, výjimku tvoří uhlí. Je všeobecně známo, že k největším vývozcům (exportérům) uhlí patří Indonésie, Austrálie nebo Rusko. Mezi dovozce (importéry) se naopak řadí Čína, Japonsko nebo Indie.

6.3 Analýza produkce, spotřeby, zásob a ceny uhlí ve světě

S pomocí statistické ročenky BGS. World Mineral Production byla analyzována nejprve situace produkce uhlí jednotlivých zemí ve světě v letech 2010, 2011, 2012, 2013 a 2014, a to jak na jednotlivých kontinentech, tak i globálním pohledem v celosvětovém měřítku. Po sečtení jednotlivých údajů z každé země (lignit + hnědé uhlí + hnědo-černé uhlí + černé uhlí + antracit) za dané období, byly výsledné sumy v tunách zaznamenány do tabulek.

Příloha č. 1 a příloha č. 2 zachycuje produkci uhlí v Evropě v letech 2010 - 2014, přičemž je tučně zvýrazněno 10 nejvýznamnějších států - producentů uhlí a jejich hodnoty produkce. Na prvním místě je Rusko, dále následují Německo, Polsko, Turecko, Ukrajina, Česká republika, Řecko, Srbsko, Bulharsko a Rumunsko. Jak je z příloh patrné, významnou roli zde mimo států z Balkánského poloostrova a východní Evropy hrají i Česká republika a její sousedé Německo a Polsko. Dále se v Evropě těží uhlí v sestupném pořadí ve Spojeném království, Bosně a Hercegovině, Maďarsku, Španělsku, Kosovu, Makedonii, Slovinsku, Slovensku, Černé Hoře, Norsku, Gruzii a Albánii.

Příloha č. 3 a příloha č. 4 zobrazuje produkci uhlí v Africe, Severní a Jižní Americe v letech 2010 - 2014. Zde je zvýrazněno pouze 5 nejvýznamnějších producentů uhlí a jejich hodnoty produkce, neboť ostatní státy zde hrají až druhořadou úlohu. Na těchto kontinentech jednoznačně dominuje USA, následují Jihoafrická republika, Kolumbie, Kanada a Mexiko. USA v těchto uvedených letech vyprodukovalo dvakrát tolik více uhlí než všechny státy v této geografické části světa dohromady. Dále se v Africe těží uhlí v Zimbabwe, Botswaně, Nigeru, Tanzanii, Svazijsku, Demokratické republice Kongo, Egyptě, Malawi, Nigérii, Mosambiku a Etiopii. V Jižní Americe se pak jedná o Brazílii, Venezuelu, Chile, Argentinu a Peru.

Poslední dvě přílohy, *příloha č. 5 a příloha č. 6*, nastiňují situaci produkce uhlí v Asii, Austrálii a Oceánii v letech 2010 - 2014. Zde, stejně jako celému světu, kraluje Čína - světová uhelná velmoc. S velkým odstupem následují Indie, Austrálie, Indonésie, Kazachstán, Vietnam, KLDK, Mongolsko, Thajsko a Filipíny. Mezi další země, které produkují uhlí se pak v Asii řadí - Pákistán, Uzbekistán, Malajsie, Írán, Jižní Korea, Bangladéš, Kyrgyzstán, Laos, Barma, Tádžikistán, Bhútán, Afghánistán a Nepál. Pro kompletní světový výčet producentů uhlí zbývá uvést už jen v Austrálii a Oceánii jeden stát, a to Nový Zéland. Celkově se uhlí tedy těží v 67 státech světa.

Tabulka č. 1 - Nejvýznamnější producenti uhlí - TOP 10 - Evropa

NEJVÝZNAMNĚJŠÍ PRODUCENTI UHLÍ - TOP 10 - EVROPA (celkem v tunách)					
STÁTY	2010	2011	2012	2013	2014
Rusko	317 000 000	334 000 000	354 000 000	347 000 000	356 000 000
Německo	183 512 544	189 462 048	196 990 000	191 255 337	186 517 703
Polsko	133 237 927	139 288 873	144 152 676	134 538 000	129 971 000
Turecko	96 255 529	89 130 049	81 897 410	80 889 338	81 897 410
Ukrajina	55 127 000	62 836 000	65 880 000	64 602 000	45 405 000
Česká republika	55 124 000	57 815 000	54 506 000	49 195 000	46 689 000
Řecko	53 600 000	58 400 000	62 334 800	55 000 000	50 411 000
Srbsko	37 864 332	40 950 993	38 164 524	40 253 633	29 815 000
Bulharsko	29 469 500	37 239 700	33 597 400	28 760 800	31 329 000
Rumunsko	28 836 692	35 946 775	33 423 139	24 741 958	24 763 886

zdroj: BGS. World Mineral Production 2010-2014, Nottingham: British Geological Survey, 2016

V tabulce č. 1 jsou uvedeni nejvýznamnější producenti uhlí v Evropě v letech 2010 - 2014. Součtem jednotlivých řádků dostaneme celkovou bilanční sumu produkce uhlí jednotlivých států - Rusko 1 708 000 000 tun, Německo 947 737 632 tun, Polsko 681 188 476 tun, Turecko 430 069 736 tun, Ukrajina 293 850 000 tun, Česká republika 263 329 000 tun, Řecko 279 745 800 tun, Srbsko 187 048 482 tun, Bulharsko 160 396 400 tun a Rumunsko 147 712 450 tun. Celkově se evropská špička podílela v těchto letech zhruba 13% na celosvětové produkci uhlí.

Tabulka č. 2 - Nejvýznamnější producenti uhlí - TOP 5 - Afrika, Severní a Jižní Amerika

NEJVÝZNAMNĚJŠÍ PRODUCENTI UHLÍ - TOP 5 - AFRIKA, SEVERNÍ A JIŽNÍ AMERIKA (celkem v tunách)					
STÁTY	2010	2011	2012	2013	2014
USA	983 677 000	970 745 546	950 467 534	949 100 000	949 100 000
Jihoafrická republika	257 205 807	252 756 844	258 575 793	256 282 133	261 398 527
Kolumbie	74 350 133	85 803 229	89 024 321	85 496 062	88 577 980
Kanada	67 895 000	67 114 000	66 495 000	68 909 000	69 018 000
Mexiko	16 318 120	20 967 630	16 276 556	15 717 587	16 058 000

zdroj: BGS. World Mineral Production 2010-2014, Nottingham: British Geological Survey, 2016

V tabulce č. 2 jsou uvedeni nejvýznamnější producenti uhlí v Africe, Severní a Jižní Americe v letech 2010 - 2014. Součtem jednotlivých řádků dostaneme celkovou bilanční sumu produkce uhlí jednotlivých států - USA 4 803 090 080 tun, Jihoafrická republika 1 286 219 104 tun, Kolumbie 423 251 725 tun, Kanada 339 431 000 tun a Mexiko 85 337 893 tun. Celkově se těchto pět států v letech 2010 - 2014 podílelo zhruba 17% na celosvětové produkci uhlí.

V tabulce č. 3 jsou uvedeni nejvýznamnější producenti uhlí v Asii, Austrálii a Oceánii v letech 2010 - 2014. Součtem jednotlivých řádků opět dostaneme celkovou bilanční sumu produkce uhlí jednotlivých států - Čína 18 985 000 000 tun, Indie 2 947 474 000 tun, Austrálie 1 763 133 000 tun, Indonésie 1 794 732 814 tun, Kazachstán 582 328 600 tun, Vietnam 216 422 900 tun, KLDK 207 492 000 tun, Mongolsko 141 214 500 tun, Thajsko 94 478 487 tun a Filipíny 35 578 478 tun. Celkově se těchto deset států v letech 2010 - 2014 podílelo zhruba 67% na celosvětové produkci uhlí. Zbytek států světa se tak v těchto letech podílel zhruba pouhými 3% na celosvětové produkci uhlí.

Tabulka č. 3 - Nejvýznamnější producenti uhlí - TOP 10 - Asie, Austrálie a Oceánie

NEJVÝZNAMNĚJŠÍ PRODUCENTI UHLÍ - TOP 10 - ASIE, AUSTRÁLIE A OCEÁNIE (celkem v tunách)					
STÁTY	2010	2011	2012	2013	2014
Čína	3 428 000 000	3 764 000 000	3 945 000 000	3 974 000 000	3 874 000 000
Indie	570 427 000	582 282 000	602 855 000	607 360 000	584 550 000
Austrálie	425 751 000	416 357 000	449 858 000	471 167 000	492 261 000
Indonésie	275 164 196	353 270 937	385 899 100	377 846 727	402 551 854
Kazachstán	110 929 000	116 449 000	120 528 000	119 860 000	114 562 600
Vietnam	44 835 000	46 611 000	42 083 000	41 193 900	41 700 000
KLDR	41 000 000	41 000 000	41 492 000	42 000 000	42 000 000
Mongolsko	25 161 900	29 164 000	28 561 000	29 163 600	29 164 000
Thajsko	18 399 399	21 324 406	18 652 557	18 110 763	17 991 362
Filipíny	6 650 357	6 881 474	7 348 647	7 349 000	7 349 000

zdroj: BGS. World Mineral Production 2010-2014, Nottingham: British Geological Survey, 2016

Tabulka č. 4 - Podíl a změna stavu produkce TOP 10 států světa v produkci uhlí - rok 2010 a rok 2014

PODÍL A ZMĚNA STAVU PRODUKCE TOP 10 STÁTŮ SVĚTA V PRODUKCI UHLÍ - rok 2010 a rok 2014				
STÁTY	2010 (tun)	2014 (tun)	PODÍLY	ZMĚNA STAVU (tun)
ČÍNA	3 428 000 000	3 874 000 000	46% a 48%	+446 000 000
USA	983 677 000	949 100 000	13% a 12%	-34 577 000
INDIE	570 427 000	584 550 000	8% a 7%	+14 123 000
AUSTRÁLIE	425 751 000	492 261 000	6% a 6%	+66 510 000
RUSKO	317 000 000	356 000 000	4% a 4%	+39 000 000
INDONÉSIE	275 164 196	402 551 854	4% a 5%	+127 387 658
JIHOAFRICKÁ REPUBLIKA	257 205 807	261 398 527	4% a 3%	+4 192 720
NĚMECKO	183 512 544	186 517 703	3% a 2%	+3 005 159
POLSKO	133 237 927	129 971 000	2% a 2%	-3 266 927
KAZACHSTÁN	110 929 000	114 562 600	2% a 1%	+3 633 600

zdroj: BGS. World Mineral Production 2010-2014, Nottingham: British Geological Survey, 2016

Tabulka č. 5 - Celková produkce uhlí ve světě 2010 - 2014

CELKOVÁ PRODUKCE UHLÍ VE SVĚTĚ 2010 - 2014 (celkem v tunách)					
ROKY	2010	2011	2012	2013	2014
CELKEM	7 443 000 000	7 935 000 000	8 200 000 000	8 190 000 000	8 085 000 000

zdroj: BGS. World Mineral Production 2010-2014, Nottingham: British Geological Survey, 2016

V *tabulce č. 4* je zachyceno deset nejvýznamnějších států - producentů uhlí ve světě v letech 2010 - 2014, s tím, že byly matematicky vyjádřeny jejich podíly na celosvětové produkci uhlí v roce 2010 a v roce 2014, rovněž byly do *tabulky č. 4* uvedeny i změny stavu produkce v roce 2014 oproti roku 2010. Z výsledků je patrné, že téměř poloviční podíl na celosvětové produkci uhlí měla Čína, druhé místo patřilo USA se zhruba 13% podílu. S velkým odstupem je následovaly Indie s 8% a Austrálie se 6% podílu produkce uhlí. Zhruba 4% podílu pak mělo Rusko, Indonésie a Jihoafrická republika. 3% patřila Německu a po 2% mělo Polsko a Kazachstán. Pokud se týká změny stavu produkce, tak největší progres zaznamenala oproti roku 2010 Čína, která zvýšila produkci o téměř 450 milionů tun uhlí. Progres můžeme sledovat i u Indonésie, a to o necelých 130 milionů tun, v závěsu za ní si polepšila i Austrálie, která vyprodukovala o téměř 67 milionů tun uhlí více. Úpadek se naopak týká USA, kde produkce klesla o téměř 35 milionů tun a také Polska, to zaznamenalo pokles o více než 3 miliony tun.

V *tabulce č. 5* je následně zaznamenána celková produkce uhlí ve světě za období 2010 - 2014, jejíž hodnoty pro roky 2010 a 2014 byly použity pro stanovení podílů na produkci uhlí v *tabulce č. 4*. Zároveň celková suma produkce uhlí za roky 2010 - 2014, 39 853 000 000 tun, sloužila jako podklad pro stanovení výpočtu procent podílu na celosvětové produkci uhlí u jednotlivých států světa v předchozí částech této práce.

V *tabulce č. 6 a tabulce č. 7* je zachycena celková spotřeba uhlí ve světě v letech 2010 - 2014, zde je patrné, že největšími spotřebiteli uhlí jsou státy na asijském a australském kontinentě, které průměrně spotřebovaly v tomto období 2634,5 milionů tun uhlí za rok. Po nich následují státy Severní Ameriky, konkrétně USA, Kanada a Mexiko, které dohromady spotřebovaly v průměru 510,82 milionů tun uhlí ročně. Až třetí v pořadí je Evropa, kde státy spotřebovaly 503,26 milionů tun uhlí ročně. Celkem se ve světě v letech 2010 - 2014 spotřebovalo průměrně 3787,24 milionů tun uhlí za rok. Tendence k růstu spotřeby byla v těchto letech zřejmá u Číny a Indie, naopak pokles spotřeby uhlí zaznamenala Česká republika. Konstantní úroveň spotřeby si drží Venezuela, Litva, Irsko, Švýcarsko a Saúdská Arábie.

Tabulka č. 6 - Celková spotřeba uhlí ve světě 2010 - 2014

CELKOVÁ SPOTŘEBA UHLÍ VE SVĚTĚ 2010 - 2014					
(v milionech tun)					
STÁTY	2010	2011	2012	2013	2014
USA	525,0	495,4	437,9	454,6	453,4
KANADA	25,2	22,2	21,2	20,8	21,2
MEXIKO	17,2	19,0	13,2	13,4	14,4
CELKEM	567,5	536,5	472,4	488,8	488,9
ARGENTINA	1,0	0,9	0,7	1,3	1,3
BRAZÍLIE	14,5	15,4	15,3	16,5	15,3
CHILE	4,5	5,7	6,6	7,5	6,8
KOLUMBIE	4,0	4,2	3,7	4,3	4,2
EKVÁDOR	-	-	-	-	-
PERU	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0
TRINIDAD A TOBAGO	-	-	-	-	-
VENEZUELA	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
ZBYTEK AMERIKY	2,4	2,5	2,7	2,8	2,9
CELKEM	27,3	29,9	30,1	33,6	31,6
RAKOUSKO	3,4	3,5	3,2	3,3	2,7
ÁZERBAJDŽÁN	< než 0,05	< než 0,05	< než 0,05	< než 0,05	< než 0,05
BĚLORUSKO	0,7	0,7	0,9	0,9	1,0
BELGIE	3,7	3,4	3,1	3,2	3,8
BULHARSKO	6,9	8,1	6,9	5,9	6,5
ČESKÁ REPUBLIKA	18,4	18,1	17,2	16,4	16,0
DÁNSKO	3,9	3,3	2,6	3,2	2,6
FINSKO	6,2	5,0	4,0	4,5	4,1
FRANCIE	11,5	9,8	11,1	11,8	9,0
NĚMECKO	77,1	78,3	80,5	81,7	77,4
ŘECKO	7,9	7,9	8,1	7,0	6,5
MAĎARSKO	2,7	2,8	2,7	2,3	2,2
IRSKO	2,0	2,0	2,4	2,0	2,0
ITÁLIE	14,2	15,9	16,3	14,0	13,5
KAZACHSTÁN	31,6	34,0	36,6	35,9	34,5
LITVA	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
NIZOZEMSKO	7,6	7,5	8,2	8,2	9,0
NORSKO	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7
POLSKO	56,4	56,1	54,3	55,8	52,9
PORTUGALSKO	1,6	2,2	2,9	2,7	2,5
RUMUNSKO	7,0	8,2	7,6	5,8	5,8
RUSKO	90,5	94,0	98,4	90,5	85,2
SLOVENSKO	3,9	3,7	3,5	3,5	3,4
ŠPANĚLSKO	6,9	12,8	15,5	11,4	12,0
ŠVÉDSKO	2,4	2,4	2,1	2,1	2,0
ŠVÝCARSKO	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
TURECKO	31,4	33,9	36,5	31,6	35,9
TURKMENISTÁN	-	-	-	-	-
UKRAJINA	38,3	41,5	42,7	41,4	33,0
SPOJENÉ KRÁLOVSTVÍ	30,9	31,4	38,9	37,1	29,5

zdroj: BP. BP Statistical Review of World Energy 2015, London: British Petroleum, 64th edition, 2015

Tabulka č. 7 - Celková spotřeba uhlí ve světě 2010 - 2014

CELKOVÁ SPOTŘEBA UHLÍ VE SVĚTĚ 2010 - 2014					
(v milionech tun)					
STÁTY	2010	2011	2012	2013	2014
UZBEKISTÁN	1,1	1,1	1,2	2,6	2,0
ZBYTEK EVROPY A ASIE	21,2	23,1	21,4	22,5	20,4
CELKEM	490,2	511,5	529,9	508,2	476,5
ÍRÁN	1,3	1,4	1,1	1,1	1,1
IZRAEL	7,7	7,9	8,8	7,4	6,9
KUVAJT	-	-	-	-	-
KATAR	-	-	-	-	-
SAÚDSKÁ ARÁBIE	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
SPOJENÉ ARABSKÉ EMIRÁTY	0,7	1,2	1,7	1,5	1,5
ZBYTEK STŘEDNÍHO VÝCHODU	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1
CELKEM	9,9	10,8	11,9	10,3	9,7
ALŽÍRSKO	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
EGYPT	0,5	0,5	0,4	0,2	0,7
JAR	92,8	90,4	88,3	88,7	89,4
ZBYTEK AFRIKY	6,5	6,6	6,2	7,6	8,2
CELKEM	100,0	97,8	95,3	96,6	98,6
AUSTRÁLIE	50,6	50,2	47,3	44,9	43,8
BANGLADÉŠ	0,8	0,7	0,9	1,0	1,0
ČÍNA	1740,8	1896,0	1922,5	1961,2	1962,4
ČÍNA HONG KONG SAR	6,2	7,4	7,3	7,8	8,1
INDIE	260,2	270,1	302,3	324,3	360,2
INDONÉSIE	39,5	46,9	53,0	57,6	60,8
JAPONSKO	123,7	117,7	124,4	128,6	126,5
MALAJSIIE	14,8	14,8	15,9	17,0	15,9
NOVÝ ZÉLAND	1,4	1,4	1,7	1,5	1,5
PÁKISTÁN	4,9	4,4	4,4	3,5	4,9
FILIPÍNY	7,7	8,3	9,8	11,0	11,7
SINGAPUR	< než 0,05	< než 0,05	< než 0,05	< než 0,05	< než 0,05
JIŽNÍ KOREA	75,9	83,6	81,0	81,9	84,8
TCHAJ-WAN	39,9	41,5	41,1	41,0	40,9
THAJSKO	15,8	16,0	16,8	16,2	18,4
VIETNAM	14,0	16,5	15,0	15,8	19,1
ZBYTEK ASIE	20,0	15,4	15,9	16,3	16,7
CELKEM	2416,3	2590,8	2659,3	2729,5	2776,6
CELKEM SVĚT	3611,2	3777,4	3798,8	3867,0	3881,8

zdroj: BP. BP Statistical Review of World Energy 2015, London: British Petroleum, 64th edition, 2015

Tabulka č. 8 - Celková spotřeba uhlí ve světě 2010 - 2014 - TOP 10

CELKOVÁ SPOTŘEBA UHLÍ VE SVĚTĚ 2010 - 2014 - TOP 10 (v milionech tun)					
STÁTY	2010	2011	2012	2013	2014
ČÍNA	1740,8	1896,0	1922,5	1961,2	1962,4
USA	525,0	495,4	437,9	454,6	453,4
INDIE	260,2	270,1	302,3	324,3	360,2
JAPONSKO	123,7	117,7	124,4	128,6	126,5
RUSKO	90,5	94,0	98,4	90,5	85,2
JIHOAFRICKÁ REPUBLIKA	92,8	90,4	88,3	88,7	89,4
JIŽNÍ KOREA	75,9	83,6	81,0	81,9	84,8
NĚMECKO	77,1	78,3	80,5	81,7	77,4
POLSKO	56,4	56,1	54,3	55,8	52,9
INDONÉSIE	39,5	46,9	53,0	57,6	60,8

zdroj: BP. BP Statistical Review of World Energy 2015, London: British Petroleum, 64th edition, 2015

Nejvýznamnější spotřebitele uhlí zobrazuje *tabulka č. 8*, jsou jimi Čína, USA, Indie, Japonsko, Rusko, Jihoafrická republika, Jižní Korea, Německo, Polsko a Indonésie. Dá se tedy říci, že v tabulce celkové spotřeby uhlí najdeme identické státy jako v tabulce celkové produkce uhlí, výjimky tvoří pouze Japonsko a Jižní Korea, místo nich byly v tabulce celkové produkce Austrálie a Kazachstán. Obecně tedy platí, že státy s největší produkcí uhlí na světě jsou zároveň i největšími spotřebiteli uhlí na světě.

Dále máme v *tabulce č. 9* uvedeny hodnoty celkových ověřených zásob uhlí jednotlivých států světa na konci roku 2014. Opět zde dominují státy z Asie a Austrálie před státy ze Severní Ameriky a evropskými zeměmi. Celkově mají všechny státy na konci roku 2014 v součtu 891 531 milionů tun ověřených zásob, z čehož největší podíl má USA, a to 26,6% ověřených zásob. V Jižní Americe má největší zásoby antracitu a černého uhlí Kolumbie (6746 milionů tun), naopak v hnědo-černém uhlí a lignitu zde vévodí Brazílie (6630 milionů tun). V Evropě určuje ráz Rusko se 17,6% podílu zásob, Ukrajina má oproti němu podíl zásob téměř o 14% nižší, Německo pak zhruba ještě o procento méně. Nejhorší z hlediska zásob hnědo-černého uhlí a lignitu je situace v Africe, kde se nachází pouze 214 milionů tun zásob tohoto materiálu, s tím, že na celém kontinentu hraje zásadní roli v podstatě jen Jihoafrická republika (30156 milionů tun zásob antracitu a černého uhlí), například Zimbabwe má zásoby uhlí oproti JAR zhruba šedesátkrát nižší. V Asii má podle očekávání prvořadou úlohu Čína s celkovým podílem zásob 12,8%, následují Indie 6,8%, Kazachstán 3,8% a Indonésie 3,1% podílu. Ze zbytku světa pak hraje prim už jen Austrálie s 8,6% ověřených zásob uhlí na konci roku 2014.

TOP 10 států světa s celkovými ověřenými zásobami uhlí na konci roku 2014 pak je zvláště zaneseno v *tabulce č. 10*, v sestupném pořadí se jedná o USA, Rusko, Čínu, Austrálii, Indii, Německo, Jihoafrickou republiku, Kazachstán, Ukrajinu a Indonésii. USA, Rusko a Čína tedy vlastní téměř dvě třetiny podílu ověřených zásob uhlí celého světa. Ze zbývajících sedmičky států má nejvíce zásob hnědo-černého uhlí a lignitu Německo (40500 milionů tun) a Austrálie (39300 milionů tun). Největší část zásob antracitu a černého uhlí má Indie (56100 milionů tun) a Austrálie (37100 milionů tun), naopak Indonésie podle průzkumů žádné zásoby antracitu a černého uhlí už nevlastní.

V poslední *tabulce č. 11* jsou zachyceny ceny uhlí v amerických dolarech za tunu od roku 1994 do roku 2014, tedy za posledních 20 let. Při současném přepočtu je 1 USD (americký dolar) zhruba 25 Kč, nejvyšší ceny uhlí byly v letech 2008 a 2011, naopak nejnižší byly v letech 1999 - 2002.

Tabulka č. 9 - Celkové ověřené zásoby uhlí na konci roku 2014

CELKOVÉ OVĚŘENÉ ZÁSoby UHLÍ NA KONCI ROKU 2014				
(v milionech tun)				
STÁTY	antracit a černé uhlí	hnědo-černé uhlí a lignit	celkem	podíl
USA	108501	128794	237295	26,6%
KANADA	3474	3108	6582	0,7%
MEXIKO	860	351	1211	0,1%
CELKEM	112835	132253	245088	27,5%
BRAZÍLIE	-	6630	6630	0,7%
KOLUMBIE	6746	-	6746	0,8%
VENEZUELA	479	-	479	0,1%
ZBYTEK AMERIKY	57	729	786	0,1%
CELKEM	7282	7359	14641	1,6%
BULHARSKO	2	2364	2366	0,3%
ČESKÁ REPUBLIKA	181	871	1052	0,1%
NĚMECKO	48	40500	40548	4,5%
ŘECKO	-	3020	3020	0,3%
MAĎARSKO	13	1647	1660	0,2%
KAZACHSTÁN	21500	12100	33600	3,8%
POLSKO	4178	1287	5465	0,6%
RUMUNSKO	10	281	291	méně než 0,05%
RUSKO	49088	107922	157010	17,6%
ŠPANĚLSKO	200	330	530	0,1%
TURECKO	322	8380	8702	1,0%
UKRAJINA	15351	18522	33873	3,8%
SPOJENÉ KRÁLOVSTVÍ	228	-	228	méně než 0,05%
UZBEKISTÁN	47	1853	1900	0,2%
ZBYTEK EVROPY A ASIE	1389	18904	20293	2,3%
CELKEM	92557	217981	310538	34,8%
JAR	30156	-	30156	3,4%
ZIMBABWE	502	-	502	0,1%
ZBYTEK AFRIKY	942	214	1156	0,1%
STŘEDNÍ VÝCHOD	1122	-	1122	0,1%
CELKEM	32722	214	32936	3,7%
AUSTRÁLIE	37100	39300	76400	8,6%
ČÍNA	62200	52300	114500	12,8%
INDIE	56100	4500	60600	6,8%
INDONÉSIE	-	28017	28017	3,1%
JAPONSKO	337	10	347	méně než 0,05%
NOVÝ ZÉLAND	33	538	571	0,1%
SEVERNÍ KOREA (KILDR)	300	300	600	0,1%
PÁKISTÁN	-	2070	2070	0,2%
JIŽNÍ KOREA	-	126	126	méně než 0,05%
THAJSKO	-	1239	1239	0,1%
VIETNAM	150	-	150	méně než 0,05%
ZBYTEK ASIE	1583	2125	3708	0,4%
CELKEM	157803	130525	288328	32,3%
CELKEM SVĚT	403199	488332	891531	100,0%

zdroj: BP. BP Statistical Review of World Energy 2015, London: British Petroleum, 64th edition, 2015

Tabulka č. 10 - Celkové ověřené zásoby uhlí na konci roku 2014 - TOP 10

CELKOVÉ OVĚŘENÉ ZÁSoby UHLÍ NA KONCI ROKU 2014 - TOP 10 (v milionech tun)				
STÁTY	antracit a černé uhlí	hnědo-černé uhlí a lignit	celkem	podíl
USA	108501	128794	237295	26,6%
RUSKO	49088	107922	157010	17,6%
ČÍNA	62200	52300	114500	12,8%
AUSTRÁLIE	37100	39300	76400	8,6%
INDIE	56100	4500	60600	6,8%
NĚMECKO	48	40500	40548	4,5%
JIHOAFRICKÁ REPUBLIKA	30156	-	30156	3,4%
KAZACHSTÁN	21500	12100	33600	3,8%
UKRAJINA	15351	18522	33873	3,8%
INDONÉSIE	-	28017	28017	3,1%

zdroj: BP. BP Statistical Review of World Energy 2015, London: British Petroleum, 64th edition, 2015

Tabulka č. 11 - Ceny uhlí 1994 - 2014

CENY UHLÍ 1994 - 2014 (v amerických dolarech za tunu)					
ROK	Severozápadní Evropa - tržní cena uhlí	USA - tržní cena uhlí	Japonsko - koksovateľné uhlí - dovozní cena	Japonsko - energetické uhlí - dovozní cena	Asie - tržní cena uhlí
1994	37.18	31.72	51.77	43.66	-
1995	44.50	27.01	54.47	47.58	-
1996	41.25	29.86	56.68	49.54	-
1997	38.92	29.76	55.51	45.53	-
1998	32.00	31.00	50.76	40.51	29.48
1999	28.79	31.29	42.83	35.74	27.82
2000	35.99	29.90	39.69	34.58	31.76
2001	39.03	50.15	41.33	37.96	36.89
2002	31.65	33.20	42.01	36.90	30.41
2003	43.60	38.52	41.57	34.74	36.53
2004	72.08	64.90	60.96	51.34	72.42
2005	60.54	70.12	89.33	62.91	61.84
2006	64.11	62.96	93.46	63.04	56.47
2007	88.79	51.16	88.24	69.86	84.57
2008	147.67	118.79	179.03	122.81	148.06
2009	70.66	68.08	167.82	110.11	78.81
2010	92.50	71.63	158.95	105.19	105.43
2011	121.52	87.38	229.12	136.21	125.74
2012	92.50	72.06	191.46	133.61	105.50
2013	81.69	71.39	140.45	111.16	90.90
2014	75.38	69.00	114.41	97.65	77.89

zdroj: BP. BP Statistical Review of World Energy 2015, London: British Petroleum, 64th edition, 2015

6.4 Výsledky a zhodnocení

S pomocí statistických ročenek byla analyzována situace produkce, spotřeby a zásob uhlí ve světě.

Mezi největší producenty uhlí v Evropě patří Rusko, Německo a Polsko, kteří v letech 2010 - 2014 vyprodukovaly 3 336 926 108 tun uhlí. V Africe v tomto směru vévodí Jihoafrická republika s 1 286 219 104 tunami uhlí. V Severní Americe vládne USA s 4 803 090 080 tunami vyprodukovaného uhlí. Na opačném pólu amerického kontinentu je dominantní Kolumbie se 423 251 725 tunami uhlí. Světovou velmocí číslo jedna v produkci uhlí je Čína, která v letech 2010 - 2014 vyprodukovala 18 985 000 000 tun uhlí. Celkově se státy z Asie a Austrálie a Oceánie podílely v těchto letech zhruba 67% na celosvětové produkci uhlí. Mezi deset největších producentů uhlí na světě patří Čína, USA, Indie, Austrálie, Rusko, Indonésie, JAR, Německo, Polsko a Kazachstán, přičemž Čína má téměř 50% podíl na produkci uhlí celého světa. Celková suma produkce uhlí ve světě za roky 2010 - 2014 byla 39 853 000 000 tun.

Nejvýznamnějšími spotřebiteli uhlí jsou Čína, USA, Indie, Japonsko, Rusko, JAR, Jižní Korea, Německo, Polsko a Indonésie. Tabulky největších producentů a spotřebitelů jsou takřka identické s výjimkou Austrálie a Kazachstánu, které nahradily ve spotřebě Japonsko a Jižní Korea. Největším spotřebitelem i producentem uhlí na světě je Čína. Celkem se ve světě v letech 2010 - 2014 spotřebovalo průměrně 3787,24 milionů tun uhlí za rok. Tendence k růstu spotřeby byla v těchto letech zřejmá u Číny a Indie, naopak pokles spotřeby uhlí zaznamenala Česká republika. Konstantní úroveň spotřeby si drží Venezuela, Litva, Irsko, Švýcarsko a Saúdská Arábie. Obecně pak platí, že státy s největší produkcí uhlí na světě jsou zároveň i největšími spotřebiteli uhlí na světě.

Celkem mají všechny státy na konci roku 2014 v součtu 891 531 milionů tun ověřených zásob, z čehož hlavní podíl má USA (26,6%). Mezi státy s největšími celkovými ověřenými zásobami uhlí na konci roku 2014 patří USA, Rusko, Čína, Austrálie, Indie, Německo, JAR, Kazachstán, Ukrajina a Indonésie. USA, Rusko a Čína vlastní téměř dvě třetiny podílu ověřených zásob uhlí celého světa.

Cena uhlí v amerických dolarech za tunu byla nejvyšší v letech 2008 a 2011, naopak nejnižší byla v letech 1999 - 2002.

7. Perspektivy uhelného skladu

Perspektiva uhelného průmyslu a obecně fosilních paliv je často hodnocena dle ekologických dopadů na životní prostředí. Po procesu spálení mají výstupní spaliny odlišné složení než spalovací vzduch. V obsahu spalin se vyskytují všechny prvky a sloučeniny, včetně kyslíku, protože neexistuje technologie, které by spálila veškerý kyslík. Navíc se ve spalinách vyskytují jiné prvky, sloučeniny, které palivo obsahovalo nebo, jež se vytvořily při jeho hoření. Některé plyny jsou pro zdraví a přírodu škodlivé, tzv. škodlivé emise. Z legislativní stránky upravuje emise vyhláška MŽP 356/2002 k zákonu 86/2002, jež uvádí seznam látek, které jsou označovány jako znečišťující a stanovuje jejich emisní limity. Mezi nejvíce znečišťující patří emise z kotlů energetických zdrojů o tepelném výkonu vyšším než 0,2 MW, patří sem tedy oxid siřičitý, oxidy dusíku, oxid uhelnatý aj. (z tzv. tuhých znečišťujících látek).²⁶ Pokud nenastalo jejich odstranění či přetvoření dřív, než se dostanou do atmosféry, mohly by značně uškodit jak člověku, tak přírodě a to nejen v bezprostřední lokalitě zdroje. Určité sloučeniny dokonce v atmosféře nadále reagují a přetvářejí se.

Určité sloučeniny emitované do vzduchu mají značnou rozpustnost ve vodě a vracejí se zpětně společně s kapkami vody na zemský povrch. Některé sloučeniny unikají až do stratosféry, kde pod vlivem slunečního záření může nastat jejich rozklad na jiné částice, jež lépe reagují s okolím a opět utváří jiné sloučeniny.²⁷

Spaliny mohou obsahovat malou měrou další sloučeniny a škodliviny, jež se vytvořily v různých fázích spalovacího procesu dle druhu zařízení. Tak vznikají např. halogeny - plynný chlorovodík HCL a fluorovodík HF a stopové prvky organických sloučenin uvolněné do plynné fáze při spalování. Spaliny obsahují i emise tuhých částic (prach).

²⁶ VÍDEN, Ivan: *Chemie ovzduší*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2005. s. 29

²⁷ ŠKORPÍK, Jiří: *Fosilní paliva, jejich využití v energetice a ekologické dopady* [online]. 2011, [cit. 2016-08-21]. Dostupné z WWW: <http://oenergetice.cz/elektrina/tezba-cerneho-uhli-v-cr>

Uhlí může obsahovat i nepatrné množství radioaktivních prvků a těžké kovy (jde o materiál splavený při nahromadění biomasy, když se odehrály přírodní katastrofy), jež se vylučují v tuhých částicích ve spalinách i v popelu.²⁸

Koloběh uhlíku nemusí být v současné době v rovnováze a do atmosféry ho odchází více, než je z ní spotřebováno. Mezitím co tvorba CO₂ vlivem rozpadu nebo dalšího zpracování biomasy je kompenzována přibližně shodnou spotřebou atmosférického CO₂, tak vzniklé CO₂ při spalování fosilních paliv je stále v atmosféře (v nepatrné míře dochází k pohlcování oceány). Během spalování fosilních paliv dochází k unikání uhlíku do atmosféry, jež byl uložen před mnoha miliony let v zemi, což pomohlo ke snížení koncentrace CO₂.

Spalováním fosilních paliv se tedy zase dávno nahromaděný uhlík dostává do atmosféry a tím se jeho koncentrovanost v atmosféře zvyšuje vůči stavu před masivním spalováním fosilních paliv. S určitou rezervou lze říci, že spalováním fosilních paliv se koncentrace CO₂ v atmosféře navrací v čase, přičemž koncentrovanost oxidů uhlíku v atmosféře ovlivňuje klima Země, jelikož jde o skleníkový plyn.

Jednou z příčin narůstání koncentrovanosti CO₂ je spalování fosilních paliv. Proto jsou v určitých zemích legislativně a dotacemi podpořeny technologie, které mají co nejnižší produkci CO₂ pro množství získané energie. Taktéž se určité státy pokoušejí eliminovat produkci CO₂ zpoplatněním jejich vypouštění do atmosféry (tzv. povolenky CO₂) a pokoušejí se i o technologie na uskladňování CO₂ ze spalin, například v dutinách po těžbě aj.²⁹

Ekologické dopady těžby pak mohou značně narušovat i mezinárodní vztahy. Protože aktivita těžebního procesu, jak bylo zdůrazněno, poměrně zatěžuje krajinu a má na ni značný vliv. Nicméně je na následné společenské odpovědnosti, aby po skončení těžby došlo k rekultivaci krajiny, tj. vrácení do původního stavu pro původní účely.³⁰

²⁸ ŠKORPÍK, Jiří: *Fosilní paliva, jejich využití v energetice a ekologické dopady* [online]. 2011, [cit. 2016-08-21]. Dostupné z WWW: <http://oenergetice.cz/elektrina/tezba-cerneho-uhli-v-cr>

²⁹ ŠKORPÍK, Jiří: *Fosilní paliva, jejich využití v energetice a ekologické dopady* [online]. 2011, [cit. 2016-08-21]. Dostupné z WWW: <http://oenergetice.cz/elektrina/tezba-cerneho-uhli-v-cr>

³⁰ RIDEPAL: *Co je to uhlí?* [online]. 1.2.2015, [cit. 2016-08-21]. Dostupné z WWW: <http://ridepal.eu/uhli>

8. Závěr

Geologické poznatky prokazují, že fosilní paliva, tedy i v práci podrobněji popsané uhlí jsou zdroje neobnovitelné a dle toho by se mělo k jejich zužitkovávání přistupovat. Avšak již se ozývají odborné názory, že se takto neděje. Prevence laické veřejnosti, jak substituovat tyto zdroje obnovitelnými, je tedy na místě, potažmo začít celospolečensky šířit tzv. „Green management“, který je ve výsledku jak z ekonomického, tak environmentálního pohledu značně efektivní.

Mezi nezpochybnitelné závěry podložené různým měřením patří zcela jistě nepříznivé dopady vyplývající při nakládání a používání fosilních paliv pro životní prostředí, potažmo v pojetí této práce, zejména uhlí (např. znečištění ovzduší). Ekonomická situace společnosti však je nastavena takovým způsobem, že převážná část společnosti v rozhodování, který zdroj energie použít, upřednostňuje či přímo ji nezbyvá, než upřednostnit finanční kritérium jako rozhodující při jejich výběru.

Nadále je zcela zřetelné, že stát, ve kterém se lokality zdrojů nacházejí, získává politickou moc vůči v tomto ohledu znevýhodněným zemím. Je tedy potřeba, aby mezinárodní dokumenty braly tento fakt v potaz a byly zde nastaveny strategie a opatření, které budou v případě potřeby bránit jakémukoliv neetickému a ekonomickému zneužívání zemí takto znevýhodněných.

V lokalitách a místech, kde již další těžba neprobíhá, je vždy nezbytná následná rekultivace reliéfu dané krajiny a je na politické odpovědnosti státu, aby byly v tomto ohledu zavedeny dostatečné zákony, nařízení a sankce, které tuto rekultivaci zajistí. Neméně podstatná je i charakteristika této rekultivace, tj. aby byla místa smysluplně využita (např. sportovní hřiště).

Ze statistik a jejich odhadů vyplývá zatím dostatečná zásoba uhlí ve státech, které vždy tuto surovinu exportovaly, avšak tyto statistiky se odvíjí od aktuální spotřebitelnosti na trhu a je tedy vysoce pravděpodobné, že při rozsáhlejším celospolečenském zapojení obnovitelných zdrojů mohou tyto zásoby vystačit i na několiknásobek původně odhadovaných let. Naopak, když nebude zvolen efektivnější přístup ke spotřebě jednotlivých neobnovitelných přírodních zdrojů, může to za 100 let znamenat velkou problematiku v tomto kontextu pro budoucí generace.

I přesto, že je tato skutečnost z části zpomalena dovozem, není dovoz v globálním celosvětovém měřítku řešení, protože tento nerost patří mezi neobnovitelné zdroje. To pochopitelně platí i u uhlí hnědého. Na závěr je nutné dodat, že pohled na dostatek zásob se odvíjí od časovosti, na kterou je shledáváme potřebnými a chceme-li myslet i na budoucnost ostatních generací, pak mohou být tyto zásoby opravdu nedostačující. Není však na místě iracionální panika, která nevede k efektivnímu řešení, výzvou se však stává realistická myšlenka zdokonalování technologií pro obnovitelné zdroje.

9. Seznam použitých zdrojů

Bibliografie

ŘURICA, Dušan et al.: *ENERGETICKÉ ZDROJE VČERA, DNES A ZÍTRA*. 1. vyd. Brno: Moravské zemské muzeum, 2010. 165 s. ISBN 978-80-7028-374-5

KOLÁŘSKÝ, Rudolf. *Filosofický význam současné ekologické krize*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Filosofického ústavu AV ČR FILOSOFIA, 2011. 156 s. ISBN 978-80-7007-361-2

SCHERNIKAU, Lars: *Economics of the International Coal Trade*. Springer Science & Business Media, 2010. ISBN 978-90-481-9240-3

SOKOLÍČKOVÁ, Zdenka. *Člověk v pokorném závazku vůči světu*. Červený Kostelec: Pavel Mervart, 2012. 246 s. ISBN 978-80-7465-042-0

VÍDEN, Ivan: *Chemie ovzduší*. 1. Vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2005. 98 s. ISBN 80-7080-571-4

Statistické ročenky

BGS. *World Mineral Production 2010-2014*, Nottingham: British Geological Survey, 2016, 82 s . ISBN 978-0-85272-856-7

BP. *BP Statistical Review of World Energy 2015*, London: British Petroleum, 64th edition, 2015, 48 s .

Internetové zdroje

MAGISTRÁT MĚSTA PLZEŇ - Odbor správy infrastruktury: *Energetika* [online]. 2016, [cit. 2016-08-21]. Dostupné z WWW: http://energetika.plzen.eu/energeticky-slovník/letter_u

RIDEPAL: *Co je to uhlí?* [online]. 1.2.2015, [cit. 2016-08-21]. Dostupné z WWW: <http://ridepal.eu/uhli>

RIKER, David, A.: *International coal trade and restrictions on coal consumption* [online]. 2011, [cit. 2016-08-25]. Dostupné z WWW: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988311002817>

ŠKORPÍK, Jiří: *Fosilní paliva, jejich využití v energetice a ekologické dopady* [online]. 2011, [cit. 2016-08-21]. Dostupné z WWW: <http://oenergetice.cz/elektrina/tezba-cerneho-uhli-v-cr>

Ušetřeno.cz. s.r.o.: *Fosilní paliva* [online]. 2010-2016, [cit. 2016-08-24]. Dostupné z WWW: <http://www.usetreno.cz/slovník-pojmu/fosilni-paliva>

10. Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

Obrázek č. 1 - Výřez z časové osy Země zachycující období vzniku uhlí.....16

Seznam tabulek

Tabulka č. 1 - Nejvýznamnější producenti uhlí - TOP 10 - Evropa.....24

Tabulka č. 2 - Nejvýznamnější producenti uhlí - TOP 5 - Afrika, Severní a Jižní Amerika ...25

Tabulka č. 3 - Nejvýznamnější producenti uhlí - TOP 10 - Asie, Austrálie a Oceánie26

Tabulka č. 4 - Podíl a změna stavu produkce TOP 10 států světa v produkci uhlí - rok 2010 a rok 2014.....27

Tabulka č. 5 - Celková produkce uhlí ve světě 2010 - 201427

Tabulka č. 6 - Celková spotřeba uhlí ve světě 2010 - 201429

Tabulka č. 7 - Celková spotřeba uhlí ve světě 2010 - 201430

Tabulka č. 8 - Celková spotřeba uhlí ve světě 2010 - 2014 - TOP 1031

Tabulka č. 9 - Celkové ověřené zásoby uhlí na konci roku 2014.....33

Tabulka č. 10 - Celkové ověřené zásoby uhlí na konci roku 2014 - TOP 10.....34

Tabulka č. 11 - Ceny uhlí 1994 - 201434

11. Přílohy

Příloha č. 1

PRODUKCE UHLÍ - EVROPA (celkem v tunách)			
STÁTY	2010	2011	2012
Albánie	3000	100	-
Bosna a Hercegovina	10 976 163	12 738 225	12 311 623
Bulharsko	29 469 500	37 239 700	33 597 400
Česká republika	55 124 000	57 815 000	54 506 000
Gruzie	267 664	352 872	424 998
Německo	183 512 544	189 462 048	196 990 000
Řecko	53 600 000	58 400 000	62 334 800
Maďarsko	9 016 262	9 499 912	9 313 944
Kosovo	7 958 090	8 212 103	8 028 397
Makedonie	6 583 074	7 902 084	7 309 546
Černá Hora	1 937 847	1 972 671	1 706 302
Norsko	1 685 000	1 640 000	1 325 000
Polsko	133 237 927	139 288 873	144 152 676
Rumunsko	28 836 692	35 946 775	33 423 139
Rusko	317 000 000	334 000 000	354 000 000
Srbsko	37 864 332	40 950 993	38 164 524
Slovensko	2 202 000	2 113 000	2 100 000
Slovinsko	4 430 396	4 502 078	4 281 326
Španělsko	8 486 636	8 166 047	6 164 672
Turecko	96 255 529	89 130 049	81 897 410
Ukrajina	55 127 000	62 836 000	65 880 000
Spojené království	18 347 000	18 552 000	16 967 000

zdroj: BGS. World Mineral Production 2010-2014, Nottingham: British Geological Survey, 2016

PRODUKCE UHLÍ - EVROPA (celkem v tunách)		
STÁTY	2013	2014
Albánie	-	-
Bosna a Hercegovina	11 764 827	11 673 320
Bulharsko	28 760 800	31 329 000
Česká republika	49 195 000	46 689 000
Gruzie	404 187	374 143
Německo	191 255 337	186 517 703
Řecko	55 000 000	50 411 000
Maďarsko	9 552 700	9 554 000
Kosovo	8 219 393	7 204 211
Makedonie	6 633 560	6 469 819
Černá Hora	1 692 535	1 655 045
Norsko	2 135 000	1 701 000
Polsko	134 538 000	129 971 000
Rumunsko	24 741 958	24 763 886
Rusko	347 000 000	356 000 000
Srbsko	40 253 633	29 815 000
Slovensko	2 188 000	2 051 000
Slovinsko	3 771 923	3 108 203
Španělsko	4 444 827	4 543 241
Turecko	80 889 338	80 900 000
Ukrajina	64 602 000	45 405 000
Spojené království	12 767 000	11 648 000

zdroj: BGS. World Mineral Production 2010-2014, Nottingham: British Geological Survey, 2016

PRODUKCE UHLÍ - AFRIKA, SEVERNÍ A JIŽNÍ AMERIKA (celkem v tunách)			
STÁTY	2010	2011	2012
Botswana	988 240	787 729	1 454 724
Demokratická republika Kongo	133 400	143 335	132 449
Egypt	109 884	223 283	250 000
Etiopie	20 000	20 000	20 000
Malawi	79 186	83 146	70 552
Mosambik	38 260	648 220	4 900 000
Niger	246 558	246 016	235 072
Nigérie	44 148	38 100	31 750
Jihoafrická republika	257 205 807	252 756 844	258 575 793
Svazijsko	145 903	121 050	152 284
Tanzanie	179 500	82 856	78 672
Zimbabwe	2 668 183	2 562 054	1 593 600
Kanada	67 895 000	67 114 000	66 495 000
Mexiko	16 318 120	20 967 630	16 276 556
USA	983 677 000	970 745 546	950 467 534
Argentina	140 000	178 000	160 000
Brazílie	5 611 467	5 985 489	6 440 998
Chile	618 793	654 102	711 714
Kolumbie	74 350 133	85 803 229	89 024 321
Peru	91 960	164 392	226 908
Venezuela	2 630 820	2 611 463	1 910 801

zdroj: BGS. World Mineral Production 2010-2014, Nottingham: British Geological Survey, 2016

PRODUKCE UHLÍ - AFRIKA, SEVERNÍ A JIŽNÍ AMERIKA (celkem v tunách)		
STÁTY	2013	2014
Botswana	1 495 653	1 711 555
Demokratická republika Kongo	132 000	132 000
Egypt	293 214	300 000
Etiopie	20 000	20 000
Malawi	71 000	71 000
Mosambik	5 500 000	8 500 000
Niger	241 792	255 936
Nigérie	31 000	31 000
Jihoafrická republika	256 282 133	261 398 527
Svazijsko	257 090	177 931
Tanzanie	84 772	246 128
Zimbabwe	3 114 200	5 782 600
Kanada	68 909 000	69 018 000
Mexiko	15 717 587	16 058 000
USA	949 100 000	949 100 000
Argentina	150 000	150 000
Brazílie	8 009 895	7 696 154
Chile	2 902 444	4 145 000
Kolumbie	85 496 062	88 577 980
Peru	211 885	229 213
Venezuela	1 229 309	687 682

zdroj: BGS. World Mineral Production 2010-2014, Nottingham: British Geological Survey, 2016

PRODUKCE UHLÍ - ASIE, AUSTRÁLIE A OCEÁNIE (celkem v tunách)			
STÁTY	2010	2011	2012
Afghánistán	12 500	12 600	14 500
Bangladéš	730 866	666 635	861 072
Bhútán	87 814	148 244	98 731
Barma	235 743	355 693	471 022
Čína	3 428 000 000	3 764 000 000	3 945 000 000
Indie	570 427 000	582 282 000	602 855 000
Indonésie	275 164 196	353 270 937	385 899 100
Írán	2 500 000	2 499 495	2 819 792
Kazachstán	110 929 000	116 449 000	120 528 000
Jižní Korea	2 083 972	2 084 474	2 094 000
KLDR	41 000 000	41 000 000	41 492 000
Kyrgyzstán	575 000	830 700	1 163 900
Laos	501 600	511 700	510 100
Malajsie	2 397 340	2 915 788	2 951 124
Mongolsko	25 161 900	32 029 700	28 561 000
Nepál	11 799	13 165	10 904
Pákistán	3 535 828	3 291 617	3 178 986
Filipíny	6 650 357	6 881 474	7 348 647
Tádžikistán	199 700	236 400	412 000
Thajsko	18 399 399	21 324 406	18 652 557
Uzbekistán	3 299 431	3 843 741	4 036 064
Vietnam	44 835 000	46 611 000	42 083 000
Austrálie	425 751 000	416 357 000	449 858 000
Nový Zéland	5 330 500	5 044 700	4 926 200

zdroj: BGS. World Mineral Production 2010-2014, Nottingham: British Geological Survey, 2016

PRODUKCE UHLÍ - ASIE, AUSTRÁLIE A OCEÁNIE (celkem v tunách)		
STÁTY	2013	2014
Afghánistán	16 000	18 000
Bangladéš	854 804	942 796
Bhútán	77 743	121 891
Barma	380 272	386 732
Čína	3 974 000 000	3 874 000 000
Indie	607 360 000	584 550 000
Indonésie	377 846 727	402 551 854
Írán	2 800 000	2 800 000
Kazachstán	119 860 000	114 562 600
Jižní Korea	1 814 000	1 746 000
KLDR	42 000 000	42 000 000
Kyrgyzstán	1 407 900	1 777 400
Laos	510 000	510 000
Malajsie	2 907 963	2 667 764
Mongolsko	29 163 600	29 164 000
Nepál	14 084	8151
Pákistán	2 813 079	3 140 439
Filipíny	7 349 000	7 349 000
Tádžikistán	515 600	878 100
Thajsko	18 110 763	17 991 362
Uzbekistán	4 030 000	4 030 000
Vietnam	41 193 900	41 700 000
Austrálie	471 167 000	492 261 000
Nový Zéland	4 625 400	3 992 400

zdroj: BGS. World Mineral Production 2010-2014, Nottingham: British Geological Survey, 2016