

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta elektrotechnická

Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd

Analýza trhů uhelného sektoru v Evropské unii

Bakalářská práce

Autor: **Andriy Shevchenko**

Vedoucí práce: **Ing. Jan Bejbl**

Praha

2016

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta elektrotechnická

Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student: **Shevchenko Andriy**

Studijní program: Elektrotechnika, energetika a management
Obor: Elektrotechnika a management

Název tématu:

Analýza trhů uhelného sektoru v EU

Pokyny pro vypracování:

1. Popis uhelných sektorů v rámci jednotlivých států EU využívajících uhlí
2. Legislativa ovlivňující využívání uhlí
3. Rozdíly mezi hnědým a černým uhlím, jejich cenotvorba a vazba na ostatní energetické komodity
4. Vyhodnocení stavu uhelného sektoru a odhad jeho vývoje

Seznam odborné literatury:

1. Energy Charter Secretariat. Putting a Price on Energy: 1. International coal pricing. Brussels, Belgium, 2010.
2. European Association for Coal and Lignite: Coal industry across Europe. Brussels, Belgium, 2013.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jan Bejbl

Platnost zadání: do konce letního semestru 2016/2017

L.S.

Prof. Ing. Jaroslav Knápek, CSc.

Prof. Ing. Pavel Ripka, CSc.

vedoucí katedry

děkan

V Praze dne 10.2.2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně na základě uvedených pramenů a uvedené literatury.

Nemám námitky proti použití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o autorských právech a právech souvisejících, ve smyslu pozdějších znění tohoto zákona.

V Praze dne

Podpis

Poděkování

Rád bych na tomto místě poděkoval vedoucímu své bakalářské práce, Ing. Janu Bejblu, za cenné rady, věcné připomínky a čas, který mi při vedení práce věnoval.

Abstrakt:

Tato práce se zabývá analýzou uhelných sektorů v rámci jednotlivých států Evropské unie. Práce nejprve popisuje uhelné sektory zemí Evropské unie a Ukrajiny, poskytuje tím cenné informace pro jejich vzájemné srovnání. Následující část shrnuje legislativu ovlivňující využívání uhlí, popisuje jeho cenotvorbu a snaží se uhelné sektory vyhodnotit a odhadnout budoucí vývoj cen. Analytická část se zabývá statistickým vyhodnocením denních cen, a její výstupem je závislost cen uhlí, elektřiny, ropy a emisních povolenek, na základě čehož lze předpokládat vývoj cen uhlí a celého sektoru.

Klíčová slova: Uhlý sektor EU, energetické komodity, uhlí

Abstract:

This thesis analyzes the coal sector within countries of the European Union. First, the thesis describes the coal sectors of the European Union countries and Ukraine, provides valuable information for their comparison. The next section summarizes the legislation affecting coal, describes the pricing and coal sectors trying to evaluate and estimate the development of future prices. Analytical part deals with statistical evaluation of the daily prices. Its output is dependence of prices of coal, electricity, oil and emission allowances on the basis of which we can be predict developments in coal prices and the coal sector.

Key words: Coal sector across EU, energy commodities, coal

Obsah

SEZNAM POUŽITÝCH POJMŮ A ZKRATEK	8
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	9
SEZNAM TABULEK.....	9
ÚVOD.....	10
1. STRUČNÁ HISTORIE UHELNÉHO VYUŽITÍ.....	11
2. MEZINÁRODNÍ UHELNÝ TRH	12
3. ROZDÍLY MEZI HNĚDÝM A ČERNÝM UHLÍM	13
3.1 Černé uhlí	14
3.2 Hnědé uhlí	14
4. POPIS UHELNÝCH SEKTORŮ V RÁMCI JEDNOTLIVÝCH STÁTŮ EVROPSKÉ UNIE VYUŽÍVAJÍCÍCH UHLÍ.....	15
4.1 BULHARSKO	15
4.1.1 Přehled uhelného sektoru Bulharska	15
4.2 ČESKÁ REPUBLIKA	16
4.2.1 Přehled uhelného sektoru České republiky.....	17
4.2.2 Ostravsko-Karvinské doly	18
4.3 NĚMECKO	18
4.3.1 Přehled uhelného sektoru v Německu	19
4.4 ŘECKO	19
4.4.1 Přehled uhelného sektoru v Řecku.....	20
4.5 MAĎARSKO.....	20
4.5.1 Přehled uhelného sektoru v Maďarsku	21
4.6 POLSKO.....	21
4.6.1 Přehled uhelného sektoru v Polsku.....	22
4.7 RUMUNSKO	23
4.7.1 Přehled uhelného sektoru v Rumunsku	23
4.8 SLOVENSKO.....	24
4.8.1 Přehled uhelného sektoru v Slovensku	24
4.9 SLOVINSKO	25
4.9.1 Přehled uhelného sektoru v Slovinsku	25
4.10 ŠPANĚLSKO	26
4.10.1 Přehled uhelného sektoru ve Španělsku	26
4.11 SPOJENÉ KRÁLOVSTVÍ.....	27
4.11.1 Přehled uhelného sektoru ve Spojeném království	27

4.12	POROVNÁNÍ S UKRAJINOU.....	28
4.13	VYHODNOCENÍ STAVU UHELNÝCH SEKTORŮ JEDNOTLIVÝCH STÁTŮ EVROPSKÉ UNIE.....	29
5.	LEGISLATIVA OVLIVŇUJÍCÍ VYUŽÍVÁNÍ UHLÍ	32
5.1	THE 1979 GENEVA CONVENTION ON LONG-RANGE TRANSBOUNDARY AIR POLLUTION.....	32
5.2	THE 1999 GOTHENBURG PROTOCOL TO ABATE ACIDIFICATION, EUROTROPHICATION AND GROUND-LEVEL OZONE.....	32
5.3	LEGISLATIVA 2020	33
5.4	LEGISLATIVA 2030	33
5.5	EMISNÍ POVOLENKY	34
5.6	ZPRÁVA OTE.....	34
6.	CENOTVORBA ČERNÉHO A HNĚDÉHO UHLÍ A JEJICH VAZBA NA OSTATNÍ ENERGETICKÉ KOMODITY	36
6.1	CENOTVORBA UHLÍ.....	36
6.2	NÁKLADNÍ PŘEPRAVA.....	37
6.3	BILATERÁLNÍ JEDNÁNÍ	37
6.5	TERMÍNOVANÉ A DERIVÁTOVÉ TRHY.....	38
6.6	CENOTVORBA HNĚDÉHO UHLÍ.....	38
6.7	NEDÁVNÝ VÝVOJ CEN	39
6.8	VAZBA NA OSTATNÍ ENERGETICKÉ KOMODITY	40
6.9	VAZBA NA EMISNÍ POVOLENKY	43
6.10	ODHAD BUDOUCÍHO VÝVOJE CEN A UHELNÉHO SEKTORU.....	44
7.	ZÁVĚR	47
8.	CITOVANÁ LITERATURA A INTERNETOVÉ ZDROJE	49

Seznam použitých pojmů a zkratek

Zkratka Význam

ARA	Amsterdam, Rotterdam, Antwerp (cena černého uhlí)
ASX	Australian Securities Exchange
BP	British Petroleum
BRKO	Biologicky rozložitelný komunální odpad
CCS	Carbon capture and storage
CIF	Náklady, pojištění a přepravné
CO ₂	Oxid uhličitý
CPI	Index spotřebitelských cen
ČEZ	České energetické závody
ČR	České republika
ČSN	České technické normy
EHK	Evropské Hospodářské Komise
ERÚ	Energetický regulační úřad
ETS	Systém obchodování s povolenkami na emise CO ₂
EU	Evropská unie
EUR	Euro
FAS	Free Alongside Ship
FOB	Free on Board
GJ	Gigajoule
HDP	Hrubý domácí produkt
kg	Kilogram
kJ	Kilojoule
Km	Kilometr
MJ	Mega joule
MWh	Megawathodina
NYMEX	Newyorská burza
OKD	Ostravsko-Karvinské doly
OTE	Operátor trhu elektřiny
OZE	Obnovitelné zdroje energie
R/P	Zásoby lomeno produkce
t	Tuna
T&E	European Federation for Transport and Environment
TWh	Terawathodina
USA	Spojené státy americké

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Podíl zdrojů energie v ČR.....	17
Obr. 2 Graf vytěženého uhlí na Ukrajině v letech 1996 – 2015.....	29
Obr. 3 Vývoj ceny uhlí v letech 2006-2015.....	39
Obr. 4 Pearsonův korelační koeficient.....	41
Obr. 5 Vývoj cen uhlí, ropy a elektřiny v letech 2006-2015.....	42
Obr. 6 Vývoj cen emisních povolenek v letech 2006-2015	43
Obr. 7 Emise skleníkových plynů v EU za období 1990- 2012.....	43
Obr. 8 Korelační pole emisní povolenky - elektřina za období 05.2006 -10.2015.....	44
Obr. 9 Korelační pole uhlí- elektřina za období 05.2006 -10.2015.....	45

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Klíčové parametry uhlí.....	13
Tab. 2 Podíl důlních společností na vnitrozemské produkci (Vlastní tvorba).....	16
Tab. 3 Kvalita uhlí a množství vyrobené elektřiny v Bulharsku.....	16
Tab. 4 Kvalita uhlí a množství vyrobené elektřiny v České Republice v roce 2014.....	18
Tab. 5 Kvalita uhlí a množství vyrobené elektřiny v Německu.....	19
Tab. 6 Kvalita uhlí a množství vyrobené elektřiny v Řecku	20
Tab. 7 Kvalita uhlí a množství vyrobené elektřiny v Maďarsku.....	21
Tab. 8 Kvalita uhlí a množství vyrobené elektřiny v Polsku.....	23
Tab. 9 Kvalita uhlí a množství vyrobené elektřiny v Rumunsku.....	24
Tab. 10 Kvalita uhlí a množství vyrobené elektřiny na Slovensku.....	25
Tab. 11 Kvalita uhlí a množství vyrobené elektřiny ve Slovinsku.....	26
Tab. 12 Kvalita uhlí a množství vyrobené elektřiny ve Španělsku.....	27
Tab. 13 Kvalita uhlí a množství vyrobené elektřiny ve Spojeném království	28
Tab. 14 Přehled zásob, těžby, kvality uhlí a výrobou elektřiny v EU.....	31
Tab. 15 Světový obchod s uhlím.....	36
Tab. 16 Průměrné ceny uhlí v USD/t, absolutní přírůstky a koeficient růstu	40
Tab. 17 Průměrný absolutní přírůstek, koeficient růstu a směrodatná odchylka z tab. 16.....	40
Tab. 18 Korelační závislost ropy, uhlí a elektrické energie v letech 2008-2010.....	41
Tab. 19 Korelační závislost ropy, uhlí a elektrické energie v letech 2010-2012.....	41
Tab. 20 Korelační závislost ropy, uhlí a elektrické energie v letech 2014-2015	41
Tab. 21 Korelace emisních povolenek s elektřinou.....	44

Úvod

Uhlí je jedním z nejvýznamnějších primárních energetických zdrojů, který slouží pro výrobu elektřiny a tepla. Další možnosti využití uhlí jsou pro účely výroby oceli a železa, případně v sektoru služeb a chemickém průmyslu. Předpokládá se, že je to nejstarší typ paliva, který byl používán našimi předky.

Postavení uhlí v očích veřejnosti není moc dobré, má to i vazbu na legislativu. Z ekologického aspektu, je uhlí nejšpinavějším zdrojem energie, a současně je v současné době nositelem největšího podílu antropogenního (lidmi způsobeného) CO₂, které vypouštíme do ovzduší. Ale i přes všechny nedostatky, zaujímá uhlí významné postavení v současných energetických koncepcích.

V této práci se zaměřuji na analýzu uhelných sektorů jednotlivých států v Evropské Unii, jejich stručný popis jak v globálním tak i regionálním měřítku, popis jejich růstu i poklesu a v neposlední řadě také vyhodnotím a odhadnu vývoj cen v budoucnosti. Cílem této práce je popsat uhelné sektory Evropské unie, provést jejich srovnání, analýzu vazby cen uhlí na ostatní energetické komodity a následně odhad budoucího vývoje cen uhlí a tím tak celého uhelného sektoru.

1. Stručná historie uhelného využití

Lidstvo využívá uhlí jako palivo již dlouhou dobu. Uhlí se využívá v různých částech světa. V Číně lze využití uhlí vysledovat až do 2. století před naším letopočtem, k dynastii Han, a podle některých historiků ještě dále. Důležité je, že v průběhu 12. století za vlády dynastie Song před vypuknutím anglické průmyslové revoluce, začala Čína využívat uhlí k výrobě železa v průmyslovém měřítku. V Řecku bylo uhlí zaznamenáno zpětně až do 4. století před naším letopočtem, kdy bylo uhlí využíváno kováři a v Británii od 2. století př. n. l. využívali uhelné doly Římané, což dokazuje výskyt uhelného popela.[2]

Využití uhlí vzrostlo exponenciálním způsobem během průmyslové revoluce v 18. a 19. století. Byly zde dva prvky, které se ovlivnily navzájem a způsobily drastický nárůst spotřeby uhlí – parní stroj a výroba železa. První uhelný parní stroj byl vynalezen k čerpání vody v Anglii v roce 1712 následován mnohem lepším, motorovým parním strojem v roce 1765. Wattův parní stroj byl původně využíván k čerpání vody, ale později byl využíván v textilní výrobě. První parník vynalezl Fulton v roce 1807 a mezitím Stephenson sestrojil první parní lokomotivu v Anglii v roce 1814 a byl tak zahájen provoz první železnice v roce 1825. Tento průmyslový vývoj byl umožněn novými technologiemi ve výrobě oceli, ve které koks nahradil uhlí při tavbě železa.[2]

Uhlí bylo rovněž využíváno k plynovému osvětlení. K tomu bylo zapotřebí, aby uhlí bylo nejprve zplynováno v pecích a výsledný plyn byl uložen a distribuován. První plynová osvětlovací infrastruktura byla postavena v Londýně na počátku 19. století. První uhelnou elektrárnu vybudovala společnost Edison, která v roce 1882 začala dodávat elektřinu pro osvětlení v domácnostech.

V 18. století se v Británii, zemi, která produkovala 60% světové uhelné produkce, vyskytovalo asi 3 000 uhelných dolů. Počátkem 20. století USA Británii předstihly v produkci uhlí a roku 1920 bylo ve Spojených Státech Amerických spotřebováno asi 50% světové produkce. V předvečer první světové války Churchill převedl palivo v britské námořní flotile z uhlí k ropě, což bylo mnoha lidmi považováno za výchozí bod vedoucí ke změně lidstva. Ropa předstihla uhlí jako největší zdroj energie v roce 1960 a podporovala rychlý nárůst celkové spotřeby energie.[2]

2. Mezinárodní uhelný trh

Uhlí má oproti ropě nebo zemnímu plynu odlišné vlastnosti a je nejpoužívanějším fosilním palivem. Podle statistik BP je poměr R/P (zásoby / produkce) uhlí v současné době 122 let, což se srovnává s 42 lety u ropy a 60 lety u zemního plynu. Zatímco zásoby ropy jsou soustředěny na Blízkém Východě, zásoby uhlí jsou více rovnoměrně rozděleny mezi Asií a Tichomořím, Severní Amerikou, Evropou a Eurasíí. V důsledku toho je riziko závažného narušení dodávek uhlí nižší než u ropy. [2]

Mnohé země mají dostatečné zásoby uhlí, které jsou normálně vhodné k domácímu využití. Méně než 20 % světové produkce černého uhlí (a velmi malý objem hnědého uhlí) se obchoduje na mezinárodní úrovni.[2] Poptávka po uhlí začala růst bezprecedentním způsobem kolem roku 2000, jelikož začala růst poptávka hlavně v rozvojových zemích. Uhlí je zdrojem spolehlivé a cenově dostupné elektrické energie pro tyto země.

Další důležitou změnou v odvětví těžby uhlí v průběhu let (okolo roku 2000) je vývoj elektronických obchodních platforem, derivátových a termínovaných trhů.

Ceny uhlí byly v minulosti mnohem nižší než u ropy a zemního plynu. Kromě toho ceny uhlí byly poměrně stabilní a nebyly spojeny s cenami ropy tak, jako je tomu dnes.

Ceny uhlí začaly růst v letech 2003 až 2004. V tomto období ceny všech komodit vzrostly. Zatímco index komoditních fondů je často obviňován z vyvolání růstu těchto cen komodit, v období let 2003 až 2008 se do uhlí prakticky vůbec neinvestovalo. [2]

3. Rozdíly mezi hnědým a černým uhlím

Uhlí se zformovalo z rostlinných zbytků nahromaděných v bažinách a rašeliništích. V průběhu dob se chemické a fyzikální vlastnosti těchto zbytků změnily v důsledku vysokých teplot a tlaků. To způsobilo, že se vegetace transformovala v rašelinu a později v uhlí. Vznik zdrojů uhlí započal v Karbonském období před 360 a 290 miliony lety. Kvalita uhlí je určena teplotou, tlakem a časem. Musíme brát v úvahu široký rozsah fyzikálních a chemických vlastností uhlí zahrnujících výhřevnost, těkavé látky, obsah uhlíku a síry, vlhkost a popel. Je tedy logické, že existují různé trhy podle uhelných vlastností.[2]

Existuje celá řada dostupných standardů ke klasifikaci uhlí podle různých vlastností a možností využití. Dle Evropské Hospodářské Komise (EHK) se uhlí rozděluje na černé a hnědé podle obsahu uhlíku a vlhkosti.[2] Černé uhlí se dělí na koksovatelné uhlí a energetické černé uhlí, zatímco hnědé se dále rozděluje na sub-bitumenové uhlí a lignit (nejmladší a nejméně karbonizované hnědé uhlí). Uhlí se taky dělí podle výhřevnosti: hnědé uhlí – 9-20 MJ/kg, a černé uhlí – 19-35 MJ/kg.

Následující tabulka nám ukazuje klíčové parametry uhlí:

	Hnědé uhlí (tříděné)	Hnědé uhlí (energetické)	Černé uhlí
Výhřevnost	17 – 20 MJ/kg	9 – 17 MJ/kg	19 – 35 MJ/kg
Obsah prchavé hořlaviny	45 % - 60 %	45 % - 60 %	10 % - 40 %
Obsah popele	5 % – 15 %	20 % – 50 %	5 % - 25 %
Obsah vody	25 % – 35 %	20 % – 50 %	3 – 10 %
Obsah síry	0,5 % – 2 %	0,5 % – 4 %	do 1 %

Tab. 1 Klíčové parametry uhlí. Zdroj dat: [6]

3.1 Černé uhlí

Černé uhlí se používá k výrobě elektrické energie. Zatímco využití uhlí jako pohonné hmoty patří k dobám minulým, jeho využití pro výrobu elektřiny v poslední době postupně roste. Základními parametry uhlí jsou výhřevnost a síra, popel je sekundárním parametrem. Obsah popela v uhlí se ve velké míře mění (v závislosti na geologických podmínkách formování uhlí), a to má za následek odpovídající změnu v energetickém obsahu na jednu tunu uhlí.[2] V elektrárnách existuje několik způsobů spalování uhlí: cyklónové, roštové, práškové a fluidní.

Koksovatelné uhlí se používá k výrobě oceli. Zhruba dvě třetiny výroby oceli po celém světě jsou vyrobeny ze železa, které je vyráběné ve vysokých pecích, kde palivem je koks.[2] Koks je vyráběn z koksovatelného uhlí, které nejen že obsahuje energii, ale také určité fyzikální vlastnosti, které jsou vhodné k vlastní přeměně v tvrdý pórovitý koks. Koksovatelné uhlí musí mít nízký obsah síry a fosforu, a proto je vzácný a drahý.

3.2 Hnědé uhlí

Hnědé uhlí se používá především jako palivo a je geologicky mladší než černé uhlí. Obsahuje velké množství uhlíku, popelovin a síry. Jedná se o velmi důležitou energetickou surovinu. Své využití má v energetice, ve výrobě montánního vosku a výrobě aktivního koksu, druhu aktivního uhlí. Jeho spalováním se vyrábí elektřina v tepelných elektrárnách a jeho těžba probíhá převážně povrchovým způsobem.

Lignit lze definovat přechodný organicko-minerální substrát na cestě přeměněný od rostlinné fytohmoty do vysokého stupně dehydrogenovaného uhlí. Je tmavě hnědou až černou hořlavou nerostnou surovinou vytvořenou před miliony let částečným rozkladem rostlinného materiálu podléhajícího zvýšenému tlaku a teplotě v atmosféře bez vzduchu. Elektřina generovaná z lignitu je, spolehlivá a poměrně nízkonákladová.

Sub-bitumenové uhlí – podle klasifikace uhlí v USA a Kanadě se jedná o produkt v pozici mezi lignitem a černým uhlím. Je nazýván také jako černý lignit díky své barvě, která je tmavě hnědá až černá. Sub-bitumenové uhlí obsahuje 42 až 52 % těkavých látek a jeho výhřevnost se pohybuje v rozmezí od 19 do 26 MJ/kg. Vyznačuje se větším zhutněním než lignit, větším jasnem a leskem. Sub-bitumenové uhlí neobsahuje dřevitou strukturu jako lignit. Některé je makroskopicky k nerozeznání od černého uhlí.

4. Popis uhelných sektorů v rámci jednotlivých států Evropské unie využívajících uhlí

V rámci této kapitoly popisují jednotlivé uhelné sektory států Evropské unie, které využívají uhlí. V Evropské unii se jedná celkem o jedenáct zemí. U každé země popisují geologické a ekonomické aspekty těžby uhlí její nejvýznamnější ložiska a nejdůležitější těžební společnosti. Každá z těchto zemí má svůj specifický uhelný sektor a každá s ním má do budoucnosti své plány.

4.1 Bulharsko

Jednu z hlavních sil bulharské státní ekonomiky představuje těžební průmysl. Tento těžební průmysl se v Bulharsku stal jedním z nejlépe se rozvíjejících průmyslových odvětví za několik málo posledních let, jelikož zde těžební sektor dosáhl produktivity téměř rovné produktivitě práce v Evropské unii a navíc výrazně překonal průměrnou produktivitu v jiných sektorech.[1]

Je zřejmé, že jakýkoliv růst odvětví v jakékoliv zemi přiláká různé významné zahraniční i tuzemské investory, kteří rádi investují do světově osvědčených postupů v oblasti průzkumu těžby a zpracování vytěženého uhlí.

4.1.1 Přehled uhelného sektoru Bulharska

Povrchová těžba lignitu se uskutečňuje hlavně v dolech Mini Marista Iztok EAD, jehož produkce představuje 95,7% celkové vnitrozemské produkce. Celá důlní oblast zde tvoří okolo 240 km² a díky tomu je to největší těžební oblast v jihovýchodní Evropě. Marista Iztok EAD je největší zaměstnavatel v Bulharsku.[1]

Tato společnost zásobuje čtyři termoelektrické silové elektrárny vlastním lignitem. Jedná se o státní podnik Marista East 2 EAD (tepelná elektrárna), a soukromé podniky Comtour Global Marista East 3 (tepelná elektrárna), AES Galabovo (tepelná elektrárna) a Brikel EAD. [1] Mini Marista Iztok EAD hraje důležitou roli v zajištění energetické bezpečnosti státu a garantuje energetickou nezávislost Bulharska.

Beli Brvag mine, Stamyantsi mine a Chukurovo mine, to je jen několik dalších významných bulharských důlních společností lišících se podílem na vnitrozemské produkci. Podíly celkové vnitrozemské produkce v procentech naleznete v následující tabulce, seřazené od společnosti s nejvyšším podílem po společnost s podílem nejnižším.

Společnost	Podíl v %
Marista Iztok EAD	95,7
Beli Brvag	1,7
Stanyantsi mine	1,6
Churkovo mine	1

Tab. 2 Podíl důlních společností na vnitrozemské produkci (Vlastní tvorba) Zdroj dat:[1]

Bulharská ložiska hnědého uhlí se nachází hlavně v západní části země (Bobov Dol, Pernik a Pirin ložiska a Katrishte ložisko) a blízko Černého moře (Cherno More ložisko). V roce 2012 celková produkce hnědého uhlí vytěženého z podzemních i povrchových dolů dosáhla 2,1 mil. tun.[1]

Vagledobiv Bobov Dol EOOD těží v uhelné oblasti Bobo Dol, která je největším ložiskem hnědého uhlí v zemi. Jsou zde výrazné uhelné rezervy a zdroje v hodnotě 100 milionů tun. Těžba uhlí je prováděna v jednom povrchovém a dvou podzemních dolech. V roce 2012 bylo vyprodukováno celkem 1,1 milionů tun hnědého uhlí v těchto třech dolech. Vyprodukované uhlí je dodáváno hlavně do blízké silové elektrárny Bobov Dol EAD, která byla dovybavena v roce 2012 odsiřením spalín, aby lépe vyhovovala legislativě EU. Okolo 10-12% uhlí je využíváno domácnostmi.[1]

Za zmínku stojí další těžební společnosti v Bulharsku, a to Otkrit Vagledobiv Mines EAD nebo Balkan MK a další.

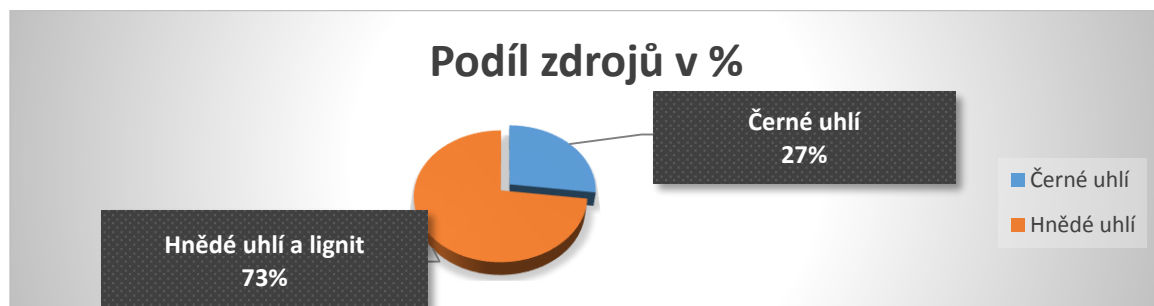
Parametry	Uhlí	
	Černé uhlí	Hnědé uhlí a lignit
Výhřevnost (kJ/kg)	21 000 – 32 000	6 720 – 13 400
Obsah popela (% a. r.)	26	16
Obsah vlhkostí (% a. r.)	16	53
Obsah síry (% a. r.)	3	2
Uhlí	Vyrobená elektřina (TWh)	
Černé	-	
Hnědé a lignit	19.9	
Celková výroba elektřiny	42.9	

Tab. 3 Kvalita uhlí a množství vyrobené elektřiny v Bulharsku v roce 2012. Zdroj dat:[1],[12]

4.2 Česká Republika

Jediným významným zdrojem energie v České republice je uhlí, jehož zdroje se odhadují cca na 2,33 bilionů tun. Severozápadní Čechy se vyznačují těžbou hnědého uhlí, které představuje více než 73 % zdrojů energie.[1] Zbylých 27 % zaujímá černé uhlí těžené na severní Moravě a jeho významné množství je exportováno převážně do Rakouska, Slovenska a Polska. Vyjádření v procentech naleznete v grafu níže.

V ČR nalezneme celkem pět významných těžebních společností. Černé uhlí těží jen jedna z nich – Ostravsko-karvinské doly, kterým se věnuji níže. Zbylé čtyři společnosti produkují hnědé uhlí. Jedná se o Severočeské doly (vlastněné společností ČEZ – největším producentem hnědého uhlí, jeho nejvýznamnějším spotřebitelem v důsledku toho i nejdůležitějším dodavatelem elektřiny), Severní energetickou (dříve Litvínovská uhelná), Vršanskou uhelnou a Sokolovskou uhelnou.[1]



Obr. 1 Podíl zdrojů energie v ČR (Vlastní tvorba) Zdroj dat:[1]

4.2.1 Přehled uhelného sektoru České Republiky

Česká republika má 181 milionů tun ekonomicky využitelného černého uhlí. Největší ložiska černého uhlí se nachází v hornoslezské uhelné pánvi. S oblastí 6 500 km² patří tato uhelná pánev mezi největší v Evropě.[1] Hlavní část je lokalizována v Polsku, zatímco zhruba jedna šestina (1 200 km²) leží v ČR, kde je známa jako Ostravsko-Karvinská pánev.

Zde Ostravsko-Karvinské doly těží černé uhlí z hlubinných dolů. V roce 2012 byla její produkce 11,4 milionů tun.[1]

V České republice nalezneme celkem 873 mil. tun ekonomicky využitelného uhlí a lignitu.[1] Důležité oblasti uhelné těžby se vyskytují v Severních Čechách a poblíž města Sokolov. Neschopné ekonomického života jsou uhelné pánve v Jižních Čechách. Výroba hnědého uhlí tvoří významný zdroj energie v České republice.

Hlavní a největší těžební oblasti hnědého uhlí, pokrývající 1 400 km², je Severočeská těžební pánev hnědého uhlí, umístěná v předhůří Krušných hor podél hranice s Německem a v blízkosti Kadaně, Chomutova, Mostu, Teplic a Ústí nad Labem.[4]

Hnědé uhlí těží v Severních Čechách dvě významné společnosti, a to Vršanská uhelná a Severní energetická, přičemž v roce 2012 Vršanská uhelná společnost vytěžila 8,9 mil. tun, zatímco Severní energetická pouhých 4,6 mil. tun.[1]

Česká těžba hnědého uhlí vždy hrála významnou roli v národní ekonomice. Dle aktuální Národní energetické koncepce se očekává, že uhlí bude nadále tvořit důležitý zdroj energie v ČR. Ta také věnuje velkou pozornost čistému využití hnědého uhlí. Dobrým příkladem této pozornosti je komplexní program na obnovu a rozvoj uhelných elektráren v Severních Čechách (elektrárny v Tušimicích, Pruněřově a Ledvicích).[1]

4.2.2 Ostravsko-Karvinské doly

V této podkapitole se zaměřuji na nejvýznamnější společnost působící v oblasti těžby černého uhlí v České Republice. Společnost OKD je jediným producentem černého uhlí v České republice. Těží jej v hlubinných dolech v ostravsko-karvinském revíru v jižní části Hornoslezské pánve. Firma vyhledává, těží, upravuje, zušlechťuje a prodává černé uhlí s nízkým obsahem síry a dalších příměsí. Takové uhlí je vhodné jako palivo, lze ho využít pro koksování, v chemickém průmyslu a mnoha dalších odvětvích.

Ostravské černé uhlí využívali lidé už v pravěku, organizovaná těžba však má kratší historii trvající přibližně 200 let. Zárodek pozdější společnosti OKD vznikl po druhé světové válce, kdy bylo tehdejších šest těžbařských společností postaveno pod národní správu. Podniky v jejich vlastnictví, tedy celkem 32 dolů, 10 báňských elektráren, 9 koksoven, železářny v Třinci a Vítkovicích a několik dalších průmyslových podniků, byly začleněny do národního podniku Ostravsko-karvinské kamenouhelné doly Ostrava. Roku 1952 byl se zpětnou platností zrušen a vytvořen Kombinát OKD (později s. p. OKD).[11]

Parametry	Uhlí	
	Černé uhlí	Hnědé uhlí a lignit
Výhřevnost (kJ/kg)	25 490 – 32 070	11 600 – 20 560
Obsah popela (% a. r.)	4.3 – 18.9	5.97 – 37.8
Obsah vlhkostí (% a. r.)	3.5 – 9.9	26 - 38
Obsah síry (% a. r.)	0.42 – 0.43	0.78 – 1.44
Uhlí	Vyrobená elektřina (TWh)	
Černé	4.9	
Hnědé a lignit	35.8	
Celková výroba elektřiny	81.1	

Tab. 4 Kvalita uhlí a množství vyrobené elektřiny v České Republice v roce 2014.

Zdroj dat:[1],[12]

4.3 Německo

Zásoby černého a hnědého uhlí (82 961 mil. tun a 40 500 mil tun) představují v této zemi nejdůležitější přirozený zdroj energie. Struktura energie je charakteristická široce diverzifikovanou skladbou zdrojů energie. V roce 2012 byla hrubá produkce energie 628,7 TWh a byla tvořena následujícím způsobem: 44,2% uhlí (25,7% lignitu a 18,5% černého uhlí), 15,8% jaderné energie, 12% zemního plynu, 22,6% obnovitelnými zdroji energie a 5,7% jinými zdroji. [1] To znamená, že černé uhlí a lignit jsou oporou německého energetického průmyslu stejně, jako jaderná energie.

4.3.1 Přehled uhelného sektoru v Německu

V roce 2012 patřilo Německo k největším dovozcům černého uhlí v Evropské unii. Největší import uhlí do Německa pocházelo z Ruska (podíl 24 %), USA (podíl 25 %) a v neposlední řadě Kolumbie (podíl 21%).[1]

Rag Deutsche Stenkohle je společnost, která v německém Sársku těží černé uhlí a v roce 2012 vytěžila 10,8 mil. tun černého uhlí. O těžbu černého uhlí se v minulosti postaralo pět hlubinných dolů, a to doly West (od roku 2012 zavřené), Prosper-Haniel, Auguste Victoria (v oblasti Ruhr), Saar Mine (od června 2012 zavřené) a hlubinný důl v blízkosti Ibbenfuren.[1].

Produkce lignitu, která v roce 2012 činila 185,4 mil. tun, byla soustředěna ve čtyřech důlních oblastech: Rhineland v okolí Kolína, Aachen and Monchengladbach, těžební oblast Lusatian na jihovýchodě Brandenburga a severovýchodě Saska a těžební oblast Central German na jihovýchodě Sasko-Anhaltska a severozápadě Saska.[1]

V Německu nalezneme celkem tři povrchové doly, ve kterých se těží lignit. Jsou to Hambach, Garzweiler a Inden. 90 % lignitu z 101,7 mil. tun vytěženého společností RWE AG (která působí i v České republice na trhu s plynem) bylo spotřebováno elektrárnami společnosti RWE Power AG.[1]

RWE Power AG není jediná těžební společnost lignitu v Německu. Dalšími takovými jsou například Vattenfall Europe Mining AG v oblasti Lusatian nebo Mitteldeutschebraunkohlengesellschaft (MIBRAG).

Parametry	Uhlí	
	Černé uhlí	Hnědé uhlí a lignit
Výhřevnost (kJ/kg)	21 000 – 32 000	7 800 – 11 500
Obsah popela (% a. r.)	3.3 – 21	2 – 20
Obsah vlhkostí (% a. r.)	2.5 – 13	40 - 60
Obsah síry (% a. r.)	0.45 – 1.8	0.15 – 3.5
Uhlí	Vyrobena elektřina (TWh)	
Černé	106.7	
Hnědé a lignit	148.2	
Celková výroba elektřiny	593.7	

Tab. 5 Kvalita uhlí a množství vyrobené elektřiny v Německu v roce 2012. Zdroj dat:[1],[12]

4.4 Řecko

Evidence v roce 2012 ukázala, že lignit je s více než 30% z celkové státní spotřeby primárních energetických zdrojů, nejvýznamnějším domácím zdrojem energie a to i přesto, že tato země má poměrně skromné zásoby ropy a zemního plynu. Ropa v Řecku představuje přibližně 45% státního zásobování primární energie a Řecko podporuje velký rafinérský průmysl, který vyváží ropné produkty. Spotřeba dováženého zemního plynu výrazně vzrostla, když v roce 2008 došlo k ekonomické krizi a plyn měl v Řecku 15% podíl. Důvody, proč si lignit udržel silnou pozici na energetickém trhu, jsou zabezpečení dodávek energie, nízkonákladová těžba a stabilní ceny.[1]

4.4.1 Přehled uhelného sektoru v Řecku

Nejvýznamnější ložiska lignitu se nacházejí v severní části Řecku v Ptolemais-Amynteon a Florina (1,5 bil. tun), která představují 80% produkce lignitu. Jiná ložiska můžeme nalézt v Dramy (900 mil. tun), na Ellasoně (170 mil. tun) nebo na jihu země v Megalopolisu (225 mil. tun). Nesmíme zapomenout ani na velké rašelinové ložisko obsahující 4 bil. kubických metrů na Phillippi v severní části Řecku (východní Makedonie).[1]

Kvalitu řeckého lignitu je možné charakterizovat následovně: nejnižší výhřevné hodnoty mají ložiska v oblastech Megalopole, Dramy a Ptolemais-Amynteon. Ve Florině a Ellasoně se těží uhlí, jehož výhřevnost je na vyšší úrovni.[1]

Lignit v Řecku těží společnost Public Power Corporation (PPC) výhradně v povrchových dolech. Tato většinou státní společnost je největším producentem hnědého uhlí v Řecku a provozuje doly v západní Makedonii v Main Field, South Field, Kardia Field, Amynteon Field a Florině. V roce 2012 činila těžba lignitu 62,2 mil. tun a v těžbě převládala právě společnost PPC.[1]

Parametry	Uhlí	
	Černé uhlí	Hnědé uhlí a lignit
Výhřevnost (kJ/kg)	-	3 770 – 9 630
Obsah popela (% a. r.)	-	15.1 – 19
Obsah vlhkostí (% a. r.)	-	41 - 58
Obsah síry (% a. r.)	-	0.4 – 1
Uhlí	Vyrobená elektřina (TWh)	
Černé	-	
Hnědé a lignit	27.6	
Celková výroba elektřiny	51.3	

Tab. 6 Kvalita uhlí a množství vyrobené elektřiny v Řecku v roce 2012. Zdroj dat:[1],[12]

4.5 Maďarsko

Nejvýznamnější maďarskou domácí energetickou zásobu tvoří přibližně 2,4 mld. tun zemního plynu, 48,2 mil. tun ropy a 8,5 mld. tun uhlí. Lignit představuje 80 % z celkových státních uhelných zásob, tudíž je nejdůležitějším zdrojem energie.[1]

Maďarsko je z velké míry závislé na dovozu zemního plynu v důsledku spotřeby energie, která se vyznačuje právě vysokou poptávkou po zemním plynu. Přesto v Maďarsku ale vznikla řada projektů zaměřujících se na zlepšení přístupu k přírodním zdrojům zemního plynu, jako je například projekt zaměřující se na rozšíření potrubního systému pro lepší zabezpečení dodávek energie.

Výroba elektřiny z plynových kotlů se podílí 27% na tuzemské produkci. Elektřina vyrobená z uhlí a lignitu měla v roce 2012 podíl 18% na domácí produkci energie. Většina uhlí byla vyprodukována společností Mátraí Erómu ZRT. Obnovitelné zdroje energie se podílí na domácí výrobě elektřiny přibližně 8%, přičemž jejich

hlavními představiteli je biomasa, větrné a vodní elektrárny a bioplyn. Maďarsko si klade za cíl zvýšit podíl obnovitelných zdrojů na 15% a to do roku 2020.[1]

4.5.1 Přehled uhelného sektoru v Maďarsku

Maďarské zdroje lignitu se soustřeďují v oblasti regionu Trasdambubia a na severu a severovýchodě Maďarska. V roce 2012 činila produkce lignitu v Maďarsku asi 9 mil. tun a z toho zhruba 95% bylo použito k výrobě tepla a elektrické energie. Zbývajících 5% se rozdělilo mezi obce, domácnosti a další spotřebitele. V současné době existují v Maďarsku tři hlavní těžební oblasti. Asi 10% celkové produkce pochází z hlubinných dolů Márkunshegy patřící společnosti Vértesi Erómu ZRT na západě Maďarska.[1] Tento důl zásobuje přidruženou elektrárnu Oroszlány u níž se předpokládá, že bude zavřena a s ní bude zastavena i těžba. Ale to se může z politických důvodů ještě změnit.

Zbývajících 90% maďarské těžby lignitu pochází z povrchových dolů Visonta a Bukkabrány patřících společnosti Mátrai Erómu ZRT. Ta se nachází 90 km severovýchodně od Budapešti. V roce 2012 tato společnost produkovala přibližně 8,4 mil. tun lignitu. Lignit je využíván k zásobování elektrárny ve Visontě, která je vlastněna touto společností. K zásobování elektrárny ve Visontě společnost provozuje blízký povrchový důl. Další provozuje v Bukkabrány (50 km) a odtud je uhlí převáženo vlakem.[1]

Parametry	Uhlí	
	Černé uhlí	Hnědé uhlí a lignit
Výhřevnost (kJ/kg)	21 000 – 32 000	6 880
Obsah popela (% a. r.)	-	21
Obsah vlhkostí (% a. r.)	-	46.6
Obsah síry (% a. r.)	-	1.3
Uhlí	Vyrobena elektřina (TWh)	
Černé	-	
Hnědé a lignit	5.7	
Celková výroba elektřiny	31.9	

Tab. 7 Kvalita uhlí a množství vyrobené elektřiny v Maďarsku v roce 2012. Zdroj dat:[1],[12]

4.6 Polsko

Uhlí a lignit představují strategické zdroje pro výrobu elektrické energie v Polsku, kde tuzemské dodávky těchto zdrojů podporují růst dodávky elektřiny. Jejich příspěvek k celkové výrobě energie je v současné době velmi dominantní a očekává se, že tento stav bude střednědobě zachován.

Oblasti těžby černého uhlí v Horním Slezsku a Lublinské pánvi obsahují celkovou výši zásob 19,1 bil. tun, přičemž zásoby těžitelného představují pouze 1,6 bil. tun.[1]

V současné době působí v polském energetickém sektoru několik evropských energetických společností (Vattenfall, RWE, EDI nebo GDF Suez), které mají jistý dopad na produkci a distribuci energie, jakož i na vládní privatizační politiku.[1]

4.6.1 Přehled uhelného sektoru v Polsku

V Polsku nalezneme černé uhlí převážně v hlubinných dolech hornoslezské a lublinské pánve na východě Polska. Tyto hlubinné doly mají průměrnou hloubku přibližně 600 metrů a jsou plně mechanizovány.

Většina přírodních zdrojů země, včetně uhlí, je v soukromých rukou. Nicméně v uplynulých letech stát učinil rozhodnutí o vlastnických změnách v polském černouhelném průmyslu. V roce 2009 byla privatizována a kótována na varšavské burze cenných papírů společnost Lubelsski Wegiel „Bogdanka“ působící v oblasti Lublinské pánvi.[1]

Díky využití své geografické polohy „Bogdanka“ nemá žádné problémy s prodejem veškeré její produkce. V roce 2010 (konkrétně v prosinci) převzala česká skupina EPH „Slezský“ černouhelný důl od společnosti Kompania Weglowa a vytvořila tak novou společnost PG Silesia. Svou činnost zahájila v roce 2012. Dalším významným distributorem uhlí je společnost Jestrzebska Spolka Weglowa.[1]

Zásoby lignitu v Polsku nalezneme ve středním Polsku v pánvi Belchatów a na jihozápadě Polska v oblasti Turszów. V uhelné pánvi Belchatów se nachází dvě uhelná povrchová ložiska Belchatów a Szczerców, přičemž v roce 2012 důl Belchatów vyprodukoval 40,1 mil. tun lignitu, což představuje 62,5% podíl z celkové polské produkce lignitu. Je očekáváno, že tento povrchový lom bude v provozu až do roku 2038. Důl Turów má výrobní kapacitu 15 mil. tun ročně a najdeme ho v pánvi Turszów na jihozápadě Polska. Jeho rezervy se odhadují na 340 mil. tun. V roce 2012 bylo v tomto dole vytěženo více než 10,3 mil. tun lignitu, což představuje 16,1 % podíl z celkové těžby lignitu v Polsku.[1]

Lignitové doly Belchatów a Turów a stejně tak i stejnojmenné elektrárny patří do skupiny společnosti PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna (PGE Giek SA) sídlící v Belchatów. Společnost je jedním ze šesti klíčových podniků patřících většinově státní polské utilitě Polska Grupa Energetyczna SA (PGE). [1]

Pánev Konin-Adamów leží ve středním Polsku mezi Varšavou a Poznaní a lignit se zde těží již přes 50 let. Nachází se zde dva aktivní doly, Konin a Adamów, které patří do skupiny PAK a jsou pojmenovány PAK KWB Konin SA a PAK KWB Adamów SA.[1]

Současnou úroveň výrobní kapacity (kolem 60 mil. tun) polských těžebních oblastí lze zachovat a očekává se, že bude hrát důležitou roli v dodávání energie v Polsku nejméně do roku 2030.[1]

Parametry	Uhlí	
	Černé uhlí	Hnědé uhlí a lignit
Výhřevnost (kJ/kg)	21 000 – 28 000	7 400 – 10 300
Obsah popela (% a. r.)	8 – 30	6 – 12
Obsah vlhkostí (% a. r.)	6.5 – 11	50 – 60
Obsah síry (% a. r.)	0.4 – 1.2	0.2 – 1.1
Uhlí	Vyrobená elektřina (TWh)	
Černé	84.5	
Hnědé a lignit	55.6	
Celková výroba elektřiny	147.6	

Tab. 8 Kvalita uhlí a množství vyrobené elektřiny v Polsku v roce 2012. Zdroj dat:[1],[12]

4.7 Rumunsko

Rumunsko se vyznačuje svou dlouholetou tradicí v těžbě uhlí (150 let) a má významné zdroje energie zahrnující zemní plyn, ropu a uhlí. Téměř 80% z celkové poptávky po primární energii je uspokojeno domácími zdroji energie. Zásoby a zdroje černého uhlí se odhadují na 2 444 mil. tun, z čehož pouhých 252,5 mil. tun a dalších 9 640 mil. tun tvoří zdroje. 95% zásob lignitu se nachází v oblasti těžební pánve Oltenia a více než 80% z nich se těží v povrchových dolech. Zbývající naleziště lignitu mají nízký ekonomický potenciál, což vysvětluje, proč byla v těchto oblastech těžba zastavena.[1]

4.7.1 Přehled uhelného sektoru v Rumunsku

V Poroseni a Mintii se nachází tepelné elektrárny, které jsou hlavními spotřebiteli černého uhlí, které má v Rumunsku výhodu v zajišťování dlouhodobého zásobování těchto elektráren, a to i přesto, že v poslední době těžba uhlí čelí v Rumunsku složitým geologickým podmínkám. Mezi tyto podmínky řadíme především obrovské náklady na akvizici pozemků a vysoké provozní náklady těžebních dolů, v důsledku čehož tyto doly zastaví svou činnost. Jinými slovy těžební společnosti ve vlastním zájmu musí nutně modernizovat své vybavení pro zlepšení výkonu a produktivity svých dolů.[1]

To, co platí v případě černého uhlí (modernizace), neplatí v případě těžby lignitu, jelikož v této oblasti Rumunsko využívá moderní technologie a kvalifikované pracovníky. Zásoby jsou koncentrovány v relativně malé oblasti asi 250 km², kde se lignit v současné době těží v devatenácti povrchových dolech.[1] Tyto rezervy poskytují dlouhodobé zabezpečení dodávek pro elektrárny, a aby se zabránilo negativním dopadům na sousedící zemědělskou půdu, je nadloží umístěno zpět do již vytěžených prostorů, což pomáhá také snižovat náklady na provoz.

V průběhu roku 2012 uhelný průmysl v Rumunsku prošel zásadní restrukturalizací. Lignitové doly a elektrárny byly sloučeny v jednu vertikálně integrovanou společnost Oltenia Energy Complex, která jak rumunská vláda doufá, se stane národním předním producentem lignitu.[1]

Restrukturalizace sektoru černého uhlí byla více problematická a byla dokončena až na konci roku 2012. Jednalo se o vytvoření dvou oddělených provozních jednotek v rámci National Hard Coal Company (CNH SA Petrosani). Jedna z nich dohlíží na uzavření tří uhelných dolů v Jiu Valley, které nadále nejsou životaschopné (Uricani, Peroseni a Petrila) do roku 2018, na základě Council Decision 2010/787/EU pro státní podporu uhelného průmyslu. Druhá jednotka bude pokračovat v činnosti čtyř zbývajících uhelných dolů bez státní podpory (Lonea, Livezeni, Vulcan a Lupeni) s roční výrobní kapacitou 1,5 mil. tun. O práci díky tomu přijde přibližně 2 400 zaměstnanců.[1]

Parametry	Uhlí	
	Černé uhlí	Hnědé uhlí a lignit
Výhřevnost (kJ/kg)	21 000 – 32 000	7 200 – 15 900
Obsah popela (% a. r.)	37 - 44	30 – 36
Obsah vlhkostí (% a. r.)	5 – 7.4	40–43
Obsah síry (% a. r.)	0.5 – 1.8	1.0 – 1.5
Uhlí	Vyrobena elektřina (TWh)	
Černé	0.8	
Hnědé a lignit	24	
Celková výroba elektřiny	56.5	

Tab. 9 Kvalita uhlí a množství vyrobené elektřiny v Rumunsku v roce 2012. Zdroj dat:[1],[12]

4.8 Slovensko

Slovenská republika nemá žádné využitelné významně domácí fosilní energetické rezervy. Zdroje jsou sice poměrně velké, ale většina jich je v současné době nenahraditelná. Závislost Slovenska na dovozu energetických zdrojů je vyšší než 90%.

4.8.1 Přehled uhelného sektoru v Slovensku

Ložiska lignitu na Slovensku jsou kompletně velmi málo použitelná za účelem těžby. Jeho zdroje jsou odhadovány jen na 400 mil. tun, přičemž v budoucnu by mělo být k dispozici dalších 500 mil. tun.[1] Ve východní části Slovenska pak nalezneme nevýznamné a nevyužitelné ložisko černého uhlí.

Hornonitranské Báně Prievidza (HBP) je uhelná těžební společnost s více než stoletou historií. HBP sídlí ve městě Prievidza a těží lignit v ložiskách Handlová a Nováky, které se nachází v Horní Níťe. V minulosti zde byly tři samostatné doly (Cigel, Handlová a Nováky), které jsou dne integrovány do společnosti HBP. HBP také provozuje báňské záchrané stanice, které slouží všem těžebním oblastem na Slovensku. Veškerý lignit je dodáván elektrárně Nováky, patřící slovenské Elektrárenské společnosti, jejímž většinovým vlastníkem je italská Enel.[1]

Baňa Dolina Company se nachází v blízkosti města Velký Krtíš a těží lignit z ložiska Modrý Kameň na jižním Slovensku. Vytěžený lignit dodává elektrárně ENO. Baňa Dolina Company v blízkosti města Holič je v provozu od roku 1990 a v roce 2012 vytěžila 170 tis. tun lignitu.[1]

Parametry	Uhlí	
	Černé uhlí	Hnědé uhlí a lignit
Výhřevnost (kJ/kg)	-	10 450
Obsah popela (% a. r.)	-	25
Obsah vlhkostí (% a. r.)	-	36
Obsah síry (% a. r.)	-	2.5
Uhlí	Vyrobená elektřina (TWh)	
Černé	1.2	
Hnědé a lignit	2	
Celková výroba elektřiny	27.9	

Tab. 10 Kvalita uhlí a množství vyrobené elektřiny na Slovensku v roce 2012. Zdroj dat:[1],[12]

4.9 Slovinsko

Slovinsko se velice snaží, aby klíčové prvky jejich energetické politiky byly v souladu s prioritami Evropské unie, jako například jejich národní plán pro obnovitelné zdroje energie a plán na zlepšení energetické účinnosti. Dlouhodobě je očekáváno, že lignit bude buďto zcela nebo alespoň částečně nahrazen obnovitelnými zdroji energie a dovoz uhlí tak bude značně snížen.[1]

Očekává se, že nejvýznamnější Slovinská těžební společnost Premogovnik Velenje bude v těžbě lignitu pokračovat až do roku 2054, tedy do doby, kdy bude lignit dobře vyvažovat energetický mix v oblasti zabezpečení zásobování.[1]

4.9.1 Přehled uhelného sektoru v Slovinsku

Ve Slovinsku nalezneme jedno hlubinné ložisko lignitu a to na severu země. Podzemní ložisko Trbovlje-Hrastnik provozované společností Rudnik Trbovlje-Hrastnik ve středním Slovinsku bylo uzavřeno v prvním čtvrtletí roku 2013 a nyní je v procesu likvidace. Uhlíný důl Velenje je největším lignitovým dolem ve Slovinsku a největší část jeho produkce využívá nedaleká elektrárna Šoštanj. Tento důl je provozován společností Premogovnik Velenje a je jedním z největších a nejmodernějších podzemních dolů v Evropě. Nachází se v údolí Valley vyznačujícím se nejsilnější známou vrstvou lignitu na světě a je zde využívána jedinečná metoda těžby. Dlouhodobá strategie společnosti předpokládá, že důl zůstane v provozu do roku 2054 a je tak pravděpodobné, že Slovinsko bude mít jediný využitelný energetický zdroj pro příštích 50 let. Většina uhelného dolu Velenje patří státnímu podniku Holding Slovenske Elektrarne (HSE), který také vlastní dvě elektrárny (TES a TET) a vodní elektrárny.[1]

Dovážené uhlí se využívá hlavně v termoelektrárně Toplarna Ljubljana (TE-TOL) a další elektrárně rovněž v Ljubljani, které pokrývají více než 90% poptávky po teple a 3% poptávky po energii.[1]

Parametry	Uhlí	
	Černé uhlí	Hnědé uhlí a lignit
Výhřevnost (kJ/kg)	-	11 300
Obsah popela (% a. r.)	-	14
Obsah vlhkostí (% a. r.)	-	36
Obsah síry (% a. r.)	-	1.4
Uhlí	Vyrobená elektřina (TWh)	
Černé	-	
Hnědé a lignit	5.1	
Celková výroba elektřiny	16.1	

Tab. 11 Kvalita uhlí a množství vyrobené elektřiny ve Slovinsku v roce 2012. Zdroj dat:[1],[12]

4.10 Španělsko

Ekonomická krize ve Španělsku byla obzvlášť krutá a vláda byla donucena zavést mnohá úsporná opatření, která měla dopad na uhelný průmysl. V současné době je země vysoce závislá na dovozu ropy a zemního plynu.

Ložiska černého uhlí v Asturias se nachází v údolí Nalón a mají nízkou výhřevnost. Nicméně v minulosti byla ve Španělsku největším zdrojem uhlí. V současné době vysoce nákladová těžba vedla k postupnému uzavírání dolů.[1]

Uhlí v povodí Astur-Leonesa na sever od La Robla v Leónu je těženo společností Hulera Vasco-Leonesa and Carbonar a má vysokou výhřevnost a nízké prchavé hořlaviny, takže uhelná těžba zde je více ekonomická. Černouhelné povodí Puertollano má dost vysoké zásoby v povrchovém dolu, vlastněném společností Endesa.[1].

Španělsko má jeden z nejdynamičtějších trhů s elektřinou v Evropě. Panuje zde tvrdá konkurence mezi uhelnými a plynárenskými elektrárnami, které zajišťují dodávky pro jaderné, vodní a nuceně řízené obnovitelné zdroje.

4.10.1 Přehled uhelného sektoru ve Španělsku

V oblasti Castilla y Leon, konkrétně v krajích León a Palencia se nachází černouhelné doly s produkcí 1,6 mil. tun v roce 2012. Další významné ložisko černého uhlí je v Asturias na severu Španělska, kde bylo vyprodukováno 1,8 mil. tun uhlí. Mezi důležité oblasti těžby černého uhlí patří Puertollano v kraji Ciudad Real jižně od Madridu s produkcí 0,5 mil. tun. V roce 2012 pak bylo vytěženo 2,2 mil. tun sub-bitumenového uhlí ve východní části země v kraji Teruel v Aragonu.[1]

Ve všech oblastech působí čtrnáct těžebních společností. Carbunión, španělská uhelná konfederace se snaží udržovat konkurenceschopnou domácí těžbu uhlí a to i po uplynutí státní podpory v roce 2018, jak požaduje Council Decision 2010/787/EU a je v tom podporován španělskou vládou. Nicméně v roce 2012 vláda výrazně snížila vyplacené dotace těžebním společnostem, a to o 63%. [1]

V roce 2007 byly uzavřeny poslední lignitové doly Španělska na severozápadě iberského poloostrova v Galicii. Zbyly zde zásoby pouhých 210 mil. [1]

Parametry	Uhlí	
	Černé uhlí	Hnědé uhlí a lignit
Výhřevnost (kJ/kg)	-	18 231
Obsah popela (% a. r.)	-	34
Obsah vlhkostí (% a. r.)	-	13.2
Obsah síry (% a. r.)	-	2.5
Uhlí	Vyrobená elektřina (TWh)	
Černé	-	
Hnědé a lignit	55.9	
Celková výroba elektřiny	262.9	

Tab. 12 Kvalita uhlí a množství vyrobené elektřiny ve Španělsku v roce 2012. Zdroj dat:[1],[12]

4.11 Spojené království

Země má významné, potenciálně ekonomické černouhelné zdroje, které se odhadují na přibližně 3 200 mil. tun. Asi 500 mil. tun zásob je k dispozici ve stávajících hlubinných dolech nebo v mělkých dolech povrchových ložisek. Kromě toho, v současné době nepřístupné zdroje mají potenciál udržet mnohaletou těžbu uhlí na současné úrovni. UK má také zdroje lignitu, které činí asi 500 mil. tun, a to v Severním Irsku, nicméně žádný lignit se zde v současné době netěží. [1]

4.11.1 Přehled uhelného sektoru ve Spojeném království

Uhelné doly Spojeného království se nachází především ve střední a severní Anglii, jižním Walesu a jižním a středním Skotsku, kde je nejvyšší koncentrace povrchových dolů. K dispozici jsou tři velké hlubinné doly a dva z nich jsou ve vlastnictví společnosti UK Coal Mine Holdings Limited (Kellingeley a Thorsesby) a jeden vlastní Hargreaves Services PLC (Hattfield). [1]

UK Coal byla v Británii v roce 2012 největším výrobcem uhlí (6,4 mil. tu), ale v důsledku uzavření dolu Daw Mill, odstoupení od smluvních vztahů a splacení pasiv se její produkce v roce 2013 rapidně snížila. Druhým největším výrobcem je pak společnost Schottish Coal s produkcí 3 mil. tun ze šesti až osmi povrchových ložisek.

Další významné těžební společnosti jsou Celtic Energy, H. J. Banks, Kier Mining, Miller-Argent a Hall Construction Services.[1]

Parametry	Uhlí	
	Černé uhlí	Hnědé uhlí a lignit
Výhřevnost (kJ/kg)	22 000 – 27 000	-
Obsah popela (% a. r.)	7 - 18	-
Obsah vlhkostí (% a. r.)	7 -17	-
Obsah síry (% a. r.)	0.6 – 2.8	-
Uhlí	Vyrobena elektřina (TWh)	
Černé	135.6	
Hnědé a lignit	-	
Celková výroba elektřiny	294.7	

Tab. 13 Kvalita uhlí a množství vyrobené elektřiny ve Spojeném království v roce 2012. Zdroj dat:[1],[12]

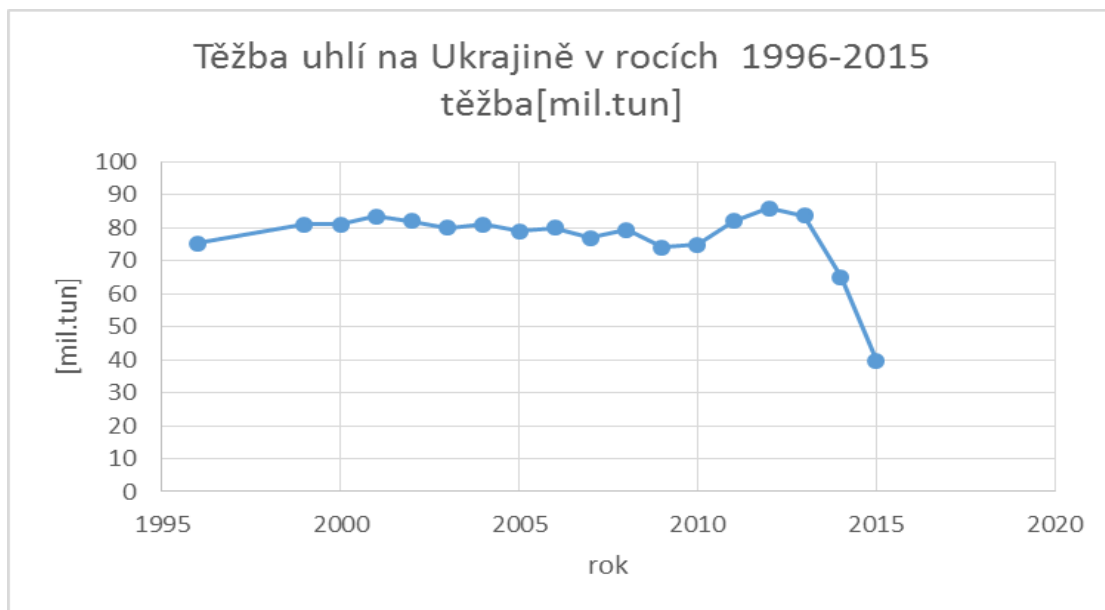
4.12 Porovnání s Ukrajinou

Uhelný průmysl na Ukrajině představují především podniky Doněcké a Lvovsko-Volyňské černouhelné s Dněprovské hnědouhelné pánve. Základem uhelné těžby je Donbas, kde se těží uhlí od roku 1795. Zásoby uhlí na Ukrajině činí celkem 33,873 mld. tun (15,351 mld. tun antracitu a černého uhlí, 18,522 mld. tun lignitu (hnědé uhlí), což představuje 3,9 % světových zásob. Odhaduje se, že na současné úrovni produkce by tyto zásoby měly Ukrajině stačit na 462 dalších let.[16]

V roce 2011 se Ukrajina umístila na třetím místě v Evropě, co se týče množství vytěženého uhlí (81,991 mil. tun). Na začátku roku 2012 jsme na Ukrajině mohli nalézt 20 uhelných těžebních společností provozujících 145 dolů. Z těchto společností stojí za zmínku především společnosti jako Pavlohradúhel (15,4 mil. tun těženého uhlí), Svěrdlovantracit (7,324 mil. tun těženého uhlí), Krasnoarmeyskaya-Zapadanaya №1 (6,9 mil. tun) a Rovenkianthracit (6,6 mil. tun).[8]

Politická krize a válka v letech 2013-2014 měla negativní dopad na ekonomickou situaci v zemi a v roce 2014 se objem těžby uhlí snížil o 22,2 %, tedy na úroveň 65 mil. tun. V září roku 2014 Ukrajina provozovala jen 36 dolů, z toho 12 dolů mimo Donbas a 24 z 93 dolů v Donbasu. Další 60 dolů bylo v režimu podpory života a 7 jich během války bylo zničeno. V lednu roku 2015 se ukrajinská vláda rozhodla prodat 35 státních uhelných dolů, které pokračovaly v těžbě uhlí, a v březnu přestala dotovat uhelný průmysl Ukrajiny. V roce 2015, se objem produkce uhlí snížil o dalších 38,8 % (oproti roku 2014 na 39,8 mil. tun uhlí).[8]

Podíl uhlí v energetické bilanci Ukrajiny je asi 35 % a vyrábí se z něj cca 45 % veškeré elektrické energie, tudíž snížení produkce uhlí vedlo ke snížení množství vyrobené elektřiny v uhelných elektrárnách (především kvůli nedostatku uhlí). K pokrytí tohoto nedostatku byla Ukrajina nucena nakupovat uhlí v Jižní Africe, Rusku, USA a Austrálii v hodnotě více než jedné miliardy dolarů v roce 2015.



Obr. 2 Graf vytěženého uhlí na Ukrajině v letech 1996 – 2015 (vlastní tvorba). Zdroj dat:[16]

4.13 Vyhodnocení stavu uhelných sektorů jednotlivých států Evropské unie

Pokud bychom se podívali na uhelné sektory jednotlivých států Evropské unie, všeobecně řečeno, bychom zjistili, že každý stát se vyrovnává s podmínkami na trhu uhlí jinak.

Každý stát reaguje jinak na změny ceny uhlí, na tenčící se zásoby. Ať už je to uzavírání stávajících hlubinných a povrchových dolů uhlí, nahrazování uhlí obnovitelnými zdroji nebo naopak modernizace technologie a zaměstnávání kvalifikovaných lidí, nikdy nebudeme schopni přesně říct, kam tato opatření povedou. Zda uhelný trh v budoucnu bude mít stále svůj významný podíl na výrobě energie, zda zdroje uhlí postupně klesne na minimální únosnou míru nebo jestli uhelný sektor úplně zanikne, to lze říci pouze odhadem. V následujících pár odstavcích formou bodového seznamu do pár vět shrnu popis uhelných sektorů jednotlivých států Evropské unie. To by mělo sloužit pro představu čtenářů této práce o tom, co se s uhelným sektorem v současné době děje.

- Bulharsko -> postupně rozvíjí těžební průmysl, a tento pak představuje jednu z hlavních sil bulharské ekonomiky, což vede k významnému zvýšení počtu zahraničních i tuzemských investorů. Těžba uhlí v Bulharsku nadále roste a lze předpokládat, že tomu tak navzdory výše uvedeným aspektům bude i nadále.
- Česká republika -> celkem pět společností v České republice se zabývá těžbou uhlí, z toho pouze jedna se zabývá těžbou černého uhlí. V důsledku nedávného uzavření několika černouhelných dolů

společností OKD i neprolomením těžebních limitů na lomu ČSA lze předpokládat postupný pokles uhelného sektoru v České republice. Navzdory tomu se ale očekává, že uhlí bude i nadále tvořit důležitý zdroj energie v České republice.

- Německo -> černé uhlí a lignit v Německu představují oporu energetického průmyslu. V případě černého uhlí se spíše, než na jeho výrobě podílí na dovozu. Přesto uhlí tvoří 44,2% podíl na výrobě elektrické energie v Německu. Lze předpokládat, že tento podíl se nebude v budoucnu nijak zvlášť měnit.
- Řecko -> se v primárním zásobování elektrické energie spoléhá spíše na ropu (45 %). Jediným důvodem, proč si lignit v Řecku udržuje svůj 30% podíl na výrobě elektrické energie a její spotřebě je nízkonákladová těžba a stabilní ceny. Předpokládám, že Řecko se bude i nadále zaměřovat na ropu a lignit si tak udrží svůj podíl na výrobě elektrické energie
- Maďarsko -> Maďarsko má z hlediska energetických zásob nejvíce právě uhlí (8,5 mld. tun) a lignit je zde nejdůležitějším zdrojem energie se svým 80% podílem. Tento stav se v dohledné době vzhledem k vysokým zásobám lignitu nezmění.
- Polsko -> uhlí a lignit zde představují strategické zdroje pro růst dodávky elektřiny a očekává se, že tento stav bude střednědobě zachován.
- Rumunsko -> 150letá tradice Rumunska v těžbě uhlí v důsledku vysokých zásob bude pravděpodobně zachována i přesto, že došlo k uzavření tří uhelných dolů, v důsledku čehož přišlo o zaměstnání 2 400 zaměstnanců.
- Slovensko -> jelikož Slovensko má velmi málo ekonomicky využitelných zdrojů uhlí je z 90 % závislé na jeho dovozu. Zdroje by sice byly celkem velké, ale v současné době jsou nenahraditelné. Možná, že v budoucnu tomu bude s neustále se vyvíjející technologií jinak.
- Slovinsko -> se snaží plnit klíčové prvky energetické politiky Evropské unie (viz kapitola 2). V důsledku toho je očekáváno, že uhlí zde bude v budoucnu zcela nebo alespoň částečně nahrazeno obnovitelnými zdroji energie.
- Španělsko -> v důsledku ekonomické krize je Španělsko v současné době závislé na dovozu ropy a zemního plynu, protože měla dopad na uhelný sektor v této zemi asi nejvíce. Tento dopad se odrazil v postupném uzavírání uhelných dolů. Za předpokladu, že se v budoucnu zvýší výhřevnost černého uhlí (k tomu může dopomoci neustále se měnící technologie), lze říci, že to povede k opětovnému otevření uzavřených dolů.
- Spojené království -> tato země má vysoké zdroje černého uhlí a navíc další v současné době nepřístupné. Díky tomu se předpokládá, že by se těžba černého uhlí mohla udržet na stejné úrovni.

Pro přehlednost taky uvádím komplexní tabulku zásob, těžby, výhřevnosti a výroby elektrické energie z hnědého a černého uhlí, která by měla sloužit pro představu čtenářů této práce o tom, co se s uhelným sektorem Evropské Unie v současné době děje. Z tabulky je zřejmé, že nejkvalitnější hnědé uhlí je v ČR, ale největší těžba tohoto uhlí je v Německu. Taky vidíme, že podle zásob a těžby uhlí vcelku, první místo obsazuje Německo, a pak následuje Polsko. Největší podíl výroby elektřiny z uhlí je taky v Německu.

Stát	Zásoby		Těžba		Výhřevnost			Celková výroba elektrické energie [TWh]	Podíl elektřiny z uhlí z celku [%]	Výroba elektrické energie	
	černého uhlí [mil.tun]	hnědého uhlí [mil.tun]	černého uhlí [mil.tun]	hnědého uhlí [mil.tun]	černého uhlí [MJ/kg]	hnědého uhlí [kJ/kg]	z černého uhlí [TWh]			z hnědého uhlí [TWh]	
Bulharsko	2	2364	0.3	32.4	21 - 32	6.7-13,4	42.9	54	-	19.9	
Česka Republika	181	871	11.4	43.5	25.6-32	11.6-20.6	81.1	57	4.5	35.2	
Německo	82 961	40 500	10.8	185.4	21- 32	7. 8-11. 5	593.7	44	106.7	148.2	
Řecko	-	3 020	-	62.2	-	3. 8- 9. 6	51.3	52	-	27.6	
Maďarsko	13	1 647	-	9.3	21- 32	6. 9	31.9	18	-	5.7	
Polsko	4 178	1 287	79.2	64.3	21-28	7.4-10.3	147.6	86	84.5	55.6	
Rumunsko	10	281	1.9	32.1	21- 32	7.2-15.9	56.5	40	0.8	24.0	
Slovensko	-	95	-	2.3	-	10.4	27.9	14	1.2	2.0	
Slovinsko	-	140	-	4.3	-	11.3	16.1	33	-	5.1	
Španělsko	200	330	-	6.1	-	18.2	262.9	15	-	55.9	
Spojené Království	228	500	16.8	-	22-27	-	294.7	30	135.6	-	
Ukrajina	31 800	2 340	65.6	0.2	21-27	-	180.5	44	78.9	-	

Tab. 14 Přehled zásob, těžby, kvality uhlí a výrobou elektřiny v EU v letech 2012,2013. Zdroj dat:[1],[12]

5. Legislativa ovlivňující využívání uhlí

Hlavní trend v legislativě, která ovlivňuje využívání uhlí, udává v současné době Evropská unie. Evropská unie stanovila cíl snížit emise skleníkových plynů do roku 2020 minimálně o 20 % a do roku 2030 o 40 %, oproti roku 1990. [3] Současný cíl je založen na globálních prognózách, které jsou v souladu se střednědobými cíli pařížské dohody. V dalších několika kapitolách budou popsány hlavní právní předpisy a strategie, které ovlivňují použití uhlí.

5.1 The 1979 Geneva Convention on Long-range Transboundary Air

Pollution

Název tohoto prvního předpisu lze přeložit jako Úmluva o dálkovém přeshraničním znečišťování ovzduší. Tato Úmluva byla prvním mezinárodním právně závazným nástrojem k řešení problémů se znečišťováním ovzduší na široké regionální bázi. Byla podepsána v roce 1979 a vstoupila v platnost v roce 1983. Od té doby byla rozšířena o osm protokolů. Úmluva je jedním z hlavních prostředků pro ochranu životního prostředí. To výrazně přispělo k rozvoji mezinárodního práva v oblasti životního prostředí způsobeného znečištěným ovzduším přecházejícím hranice států. Je úspěšným příkladem toho, čeho může být dosaženo prostřednictvím mezinárodní spolupráce.

Úmluva byla podepsána mezi 34 vládami a Evropským společenstvím. Kromě toho byly stanoveny obecné zásady mezinárodní spolupráce pro snižování znečištění ovzduší a byl zřízen institucionální rámec, který spojuje výzkum a politiku.

5.2 The 1999 Gothenburg Protocol to Abate Acidification, Eurotrophication and Ground-level Ozone

Název tohoto právního předpisu lze přeložit jako Protokol o omezování acidifikace, eutrofizace a přízemního ozonu.

Výkonný orgán Evropské Unie přijal Protokol v Goteborgu 30. listopadu 1999. Protokol stanovuje národní emisní strop od roku 2010 až do roku 2020 čtyř znečišťujících látek. Těmito látkami rozumíme síru, oxid dusíku, těkavé organické sloučeniny a amoniak. Protokol tedy navazuje na předchozí protokoly z let 1985 a 1994. Stropy byly stanoveny na základě vědeckých posouzení vlivů znečištění a možnosti na snižování emisí.

Revidovaný Protokol z roku 2012 usnadňuje přístup nových smluvních stran, zejména pak států východní a jihovýchodní Evropy, Kavkazu a Střední Asie.

5.3 Legislativa 2020

Evropská legislativa 2020 je desetiletá strategie, kterou v březnu roku 2010 navrhla Evropská Komise za účelem oživení evropského hospodářství. Cílem této legislativy je inteligentní a udržitelný růst podporující začlenění a větší koordinaci národní a evropské politiky.

Tato strategie obsahuje celkem pět cílů a jedním z nich je snížit emise skleníkových plynů o minimálně 20 % oproti roku 1990 a maximálně o 30 % v případě příznivých podmínek. Dalším cílem je podpořit růst zaměstnanosti, zvýšit podíl obnovitelných zdrojů na spotřebě energie na 20 % a zvýšit o 20 % energetickou účinnost. Cíl úspory energie na rozdíl od předchozích není právně závazný.[4]

Evropská Komise doporučuje využívat technologie „Čistého uhlí“ (Clean Coal Technology) a „Zachycování a ukládání oxidu uhličitého“ (CCS- carbon capture and storage) v odvětví výroby elektrické energie. Evropská Komise předpokládá, že použití nových technologií přivede k řešení problému lokálního znečištění, kyselých dešťů a taky ke snížení emisí SO₂, NO_x, a prachu z uhelných elektráren.

5.4 Legislativa 2030

V říjnu roku 2014 hlavy států Evropské unie rozhodly o stanovení nových cílů pro snížení skleníkových emisí do roku 2030. Hlavním cílem je pokles emisí v rámci obchodování s emisemi o 43 % oproti úrovni v roce 2005 a mimo rámec obchodování s emisemi o 30 %. Druhý cíl, právně závazný pro členské státy Evropské unie bude navržen Evropskou Komisí v roce 2016.

T&E (European Federation for Transport and Environment) analyzovala přínos této legislativy z hlediska snížení emisí o 30 % do roku 2030. Tato analýza vyhodnotila tři scénáře jako celkem pravděpodobné.

První scénář hovoří o snížení emisí o 20 % ve srovnání s rokem 2005. Druhý scénář představuje snížení o 30 % oproti roku 2005, což je v souladu s touto legislativou. A poslední, třetí scénář předvídá snížení emisí o 40 % ve srovnání s rokem 2005. [5]

Klíčové předpoklady metodiky k dosažení výše zmíněných scénářů jsou:

1. Zvýšení podílu obnovitelných zdrojů na spotřebě energie na minimálně 27 %
2. Orientační cíl pro zvýšení energetické účinnosti o nejméně 27 %
3. U vozidel se předpokládá dosažení reálných emisních limitů.

5.5 Emisní povolenky

EU ETS – evropský systém obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů. ETS je klíčovým nástrojem EU ke snižování emisí skleníkových plynů a má EU pomoci plnit své mezinárodní a interní závazky. Jedná se o ekonomický nástroj ke snižování emisí skleníkových plynů, který byl na úrovni EU zaveden směrnicí 2003/87/ES (v české legislativě transponován zákonem 383/2012 Sb.).[7]

Jak systém funguje:

- Zařízení spadající do systému musí mít povolení k emisím – obsahuje monitorovací plán (jakým způsobem budou emise sledovány);
- Před zahájením obchodovacího období jsou emisní práva (povolenky) rozděleny mezi provozovatele **Národním alokačním plánem**;
- 1 povolenka = právo vypustit jednu tunu emisí;
- Provozovatel za řízení monitoruje emise, emisní výkaz musí být nezávisle ověřen;
- Provozovatel je povinen vyřadit množství povolenek odpovídající jeho ověřeným emisím za předchozí kalendářní rok (do konce dubna roku následujícího);
- Povolenky jsou volně převoditelné v rámci EU, držitelem může být i neemitent;
- Klíčová je cena povolenky určená trhem.[14]

Systém je založen na tom, že všechna zařízení, která jsou jeho součástí, mohou vypustit pouze takové množství CO₂, na které mají tzv. povolenky (1 povolenka = 1 tuna CO₂). Sníží-li emise více, mohou přebytečné povolenky prodat na trhu, naopak pokud vypustí více emisí, než kolik mají na dané období povolenek, musí je dokoupit, přičemž celkový počet povolenek je limitován celkovým emisním stropem EU.[7]

Evropský systém obchodování s uhlíkem je v současnosti největším trhem s uhlíkem na světě. Účastní se ho přes 11 000 zařízení a elektráren ve 31 zemích světa, stejně jako i letecká doprava v zemích EU. Celkově tak EU ETS pokrývá okolo 45% veškerých skleníkových plynů v EU.[9]

5.6 Zpráva OTE

Zpráva o očekávané dlouhodobé rovnováze mezi nabídkou a poptávkou elektřiny a plynu v České Republice, v kontextu celé energetiky včetně zohlednění situace v zahraničí. Na úrovni Evropské unie je očekáváno především další navyšování požadavků na snižování emisí skleníkových plynů a dosahování úspor ve spotřebě energií. S ohledem na legislativu, společnost OTE (operátor trhu elektřiny) představila trojici variant rozvoje elektroenergetiky do roku 2050. Jsou to Koncepční, Fosilní a Nízkouhlíková varianta. Všechny tři varianty předpokládají výrazné snížení objemu použití fosilních paliv, zejména černého a hnědého uhlí, a také

mnohonásobné zvětšení použití obnovitelných zdrojů energie, především fotovoltaických. Varianta Nízkouhlíková předpokládá absolutní dekarbonizace.

Podle zprávy OTE, v uhelných elektrárnách dojde k zásadnímu útlumu výroby. Přibližně do roku 2040 budou postupně odstaveny, zejména ve vazbě na dožívající zásoby hnědého uhlí, všechny elektrárny výkonových řad 110, 200 a 500 MW. Varianty jsou v tomto ohledu téměř shodné.[15]

Předpokládá, že pro zabezpečení dodávek elektřiny, budou modernizované staré, a zabudovaný nové bloky na jaderných elektrárnách, a taky bude mnohonásobně zvětšen instalovaný výkon obnovitelných zdrojů energie. Například varianta Koncepční předpokládá:

- 1 140 MW instalovaného výkonu větrných elektráren,
- 5 900 MW instalovaného výkonu fotovoltaických elektráren,
- 1 205 MW instalovaného výkonu vodních elektráren,
- 660 MW instalovaného výkonu bioplynových stanic (včetně skládkových a kalových plynů),
- 1 155 MW instalovaného výkonu v biomase (především spalování),
- 199 MW v kategorii biologicky rozložitelného komunálního odpadu (BRKO),
- 31 MW geotermálních zdrojů.[15]

6. Cenotvorba černého a hnědého uhlí a jejich vazba na ostatní energetické komodity

Uhelné odvětví prošlo dvěma zásadními změnami v průběhu posledního desetiletí. Jedna z těchto změn nastala ve struktuře celosvětové poptávky. Kolem roku 2000 vzrostla poptávka po uhlí z rozvojových zemí a začala se zvyšovat bezprecedentním způsobem. Převážná část tohoto nárůstu pochází z poptávky po energetickém uhlí pro výrobu elektřiny. Uhlí poskytlo Číně, Indii a dalším rozvíjejícím se ekonomikám cenově dostupné a spolehlivé dodávky elektřiny, což vedlo k ekonomickým růstům těchto zemí celkově.[2] V důsledku toho, hlavní roli při oceňování převzalo od koksovatelného uhlí, uhlí energetické.

Další změnou je vznik finančních derivátových uhelných trhů. O termínovaných trzích, které obchodují přes standardizované smlouvy, se kdysi myslelo, že nejsou vhodné pro obchodování s uhlím, protože zde hraje důležitou roli široká škála v kvalitě uhlí a úzké vztahy mezi výrobcem a konečným uživatelem. Nicméně tím, jak se zvýšil obchodovaný objem, počet vývozních destinací a ceny uhlí, byly stanoveny termínované burzy v USA (např. New York Mercantile Exchange (NYMEX)), Evropě (například European Energy Exchange (EEX)) a Austrálii (např. Australian Securities Exchange (ASX)).[2]

6.1 Cenotvorba uhlí

Celosvětově bylo, dle World Coal Association[13], v roce 2013 vyprodukováno 1 041 mil. tun hnědého uhlí, přičemž světový obchod s hnědým uhlím dosáhl v roce 2013 jen 4.8 mil. tun. Naproti tomu produkce černého uhlí je více než šestinásobná a obchod s černým energetickým uhlím přesáhl v roce 2013 objem 1 000 mil. tun.

Rok	Množství	Černé uhlí		Hnědé uhlí
		Energetické uhlí	Koksovatelné uhlí	
2011	mil. tun	910	286	3,7
2012	mil. tun	979	294	6,9
2013	mil. tun	1028	301	4,8

Tab. 15 Světový obchod s uhlím, zdroj:[13]

Je patrné, že světový obchod s hnědým uhlím je docela malým, a proto v několika následujících kapitolách popíši složky, které cenu černého uhlí tvoří. Ceny mezinárodně obchodovatelného uhlí se obvykle vyjadřují v amerických dolarech za tunu. CIF (náklady, pojištění a přepravné) jsou ceny používané pro dovoz uhlí a FOB (Free on Board) ceny pro jeho vývoz. Free on Board je vlastně samotná cena uhlí a k tomu jsou přičteny veškeré náklady na přepravu z dolů do přepravního terminálu ve vyvážející zemi. Cena CIF zahrnuje, navíc k ceně FOB, veškeré náklady na mezinárodní dopravu do země dovozu. V USA používají termín

FAS (Free Alongside Ship) místo termínu FOB. Rozdíl je v tom, že FOB zahrnuje náklady na nakládání, ale FAS nikoliv.[2]

V roce 1990 hrály hlavní roli při oceňování celkové ceny uhlí, ceny koksovatelného uhlí. Ceny energetického uhlí bývaly často navázané na mnohem dražší ceny koksovatelného uhlí.[2]

Globální poptávka po uhlí začala stoupat kolem roku 2000 a růst byl zrychlen kolem roku 2003. Uhlí je nejrychleji rostoucím zdrojem energie a podněcuje rychlý hospodářský růst rozvojových zemí.

6.2 Nákladní přeprava

Nákladní přeprava tvoří neodmyslitelnou složku při tvorbě černého cen uhlí. Uhlí je přepravováno po moři hromadnými dopravci, kteří mohou vézt uhlí, železnou rudu anebo pšenici. Oceánské přepravní tarify představují významnou součást konečných cen pro konečné spotřebitele a ovlivňují poptávku po uhlí a jeho obchodní toky. Mezinárodní trh je kvůli nákladům na dopravu rozdělen do dvou regionálních trhů, a to na Atlantický a Asijsko-pacifický.[2]

Nákladní sazby v roce 2003 vzrostly souběžně s cenami uhlí díky nejen zvýšení námořního obchodu s uhlím, ale i poptávce po hromadných dopravách.[2] Zejména raketově rostoucí poptávka po surovinách vyvíjí tlak na ceny nákladní dopravy. Kromě toho zvyšuje náklady na námořní nákladní přepravu i přepravní přetížení v australských přístavech.

6.3 Bilaterální jednání

Dlouhodobé kontrakty jsou, stejně jako v odvětví ropy a zemního plynu, široce používané v odvětví těžby uhlí a to částečně z důvodu velkého množství kapitálových investic. Jak prodávající, tak i kupující, mohou investovat do velkých projektů v dodavatelském řetězci uhlí. V mnoha případech se jedná o to, že kupující jsou ti, kteří provozují elektrárny a prodávající jsou ti, kteří investují do rozvoje uhelných dolů. A mezitím vším je potřeba rozvíjet dopravní infrastrukturu (železnice, přístavy a lodní nákladní přepravu) pro přepravu uhlí. Dlouhodobé kontrakty tedy poskytují záruky za účelem financování těchto projektů.[2]

6.4 Spotové ceny

Spotové kontrakty jsou v mezinárodním obchodě volně definovány jako transakce, jejíž předmět (cenný papír, komodita apod.) je dodán okamžitě a transakce je vypořádána (tj. částky jsou převedeny) během spotového data. Některé spotové kontrakty jsou využívány malými dodavateli nebo odběrateli, kteří nejsou schopni vybudovat trvalý vztah, zatímco ostatní spotové kontrakty jsou založeny na stávajícím dlouhodobém vztahu mezi prodávajícím a kupujícím.

V současné době existuje na různých místech celá řada renomovaných spotových cen na základě standardizovaných specifikací. Dvě hlavní spotové ceny pro vývoz uhlí jsou FOB spotová cena v Richards Bay v Jihoafrické Republice (sloužící jako základ pro indexy API4), která představuje jihoafrický vývoz energetického uhlí, a spotová cena FOB v Newcastle v Austrálii. Jednou z primárních spotových cen pro dovozce jsou spotové ceny CIF ARA (Amsterdam – Rotterdam – Antverpy) v severozápadní Evropě.[2]

6.5 Termínované a derivátové trhy

Během posledních několika let, stejně jako mnoho dalších komodit, prošel obchod s uhlím rozvojem elektronického obchodování a finančních derivátů a to představuje vyspělost trhu s uhlím. Banky a finanční obchodníci vstupují na finanční a akciové trhy a objem obchodování na těchto trzích roste. To změnilo způsob, jakým je uhlí obchodováno a oceňováno.

V roce 2001 byl světový uhelný trh tvořen producenty uhlí (Anglo American, BHP Biliton, Glencor a Rio Tinto), spotřebiteli (ENEL, EON a J-Power) a dalšími. Jde o elektronickou platformu pro obchodování jak fyzického uhlí, tak finančních produktů. Globální trh s uhlím Global Coal sídlí v Londýně pod vedením britského Financial Services Authority (FSA). Global Coal vydává cenový index 13 Newcastle.[2]

V roce 2003 zahájil Global Coal obchodování s termínovanými trhy. Tyto kontrakty jsou vypořádávány v hotovosti.[2]

Termínované ceny jsou v současnosti také určovány mj. na burze EEX RB (přístav Richards Bay v Jižní Africe) a ARA (přístavy Amsterdam, Rotterdam a Antverpy.)[2]

6.6 Cenotvorba hnědého uhlí

Problematika určování cen hnědého uhlí je určena specifickým charakterem tohoto trhu, který je na rozdíl od ostatních trhů s energetickými komoditami lokální, nikoliv celosvětový nebo regionální. Relativně malý energetický obsah hnědého uhlí vzhledem k jeho objemu a s tím související přepravní náklady, jsou hlavními důvody tohoto uspořádání. Hnědé uhlí má výrazně nižší energetickou hustotu. Není ekonomicky užitečná jeho přeprava na velké vzdálenosti, kvůli přepravním nákladům. To nám ukazuje tabulka Tab. 15, ze které je patrné, že světový obchod s hnědým uhlím je v porovnání s černým zanedbatelný.

Relativně nízká cena komodity a vysoká cena přepravy jsou příčinou neexistence burzovní platformy, a cena tak nemůže být stanovena na bázi nabídky a poptávky jako tomu je u klasických energetických komodit.

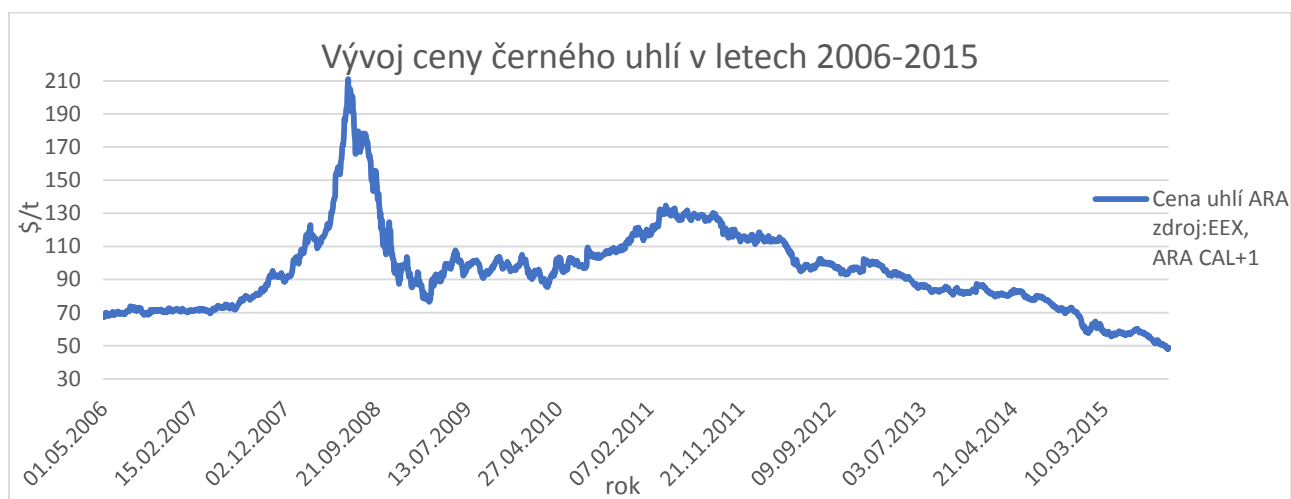
Existuje několik způsobů ocenění hnědého uhlí. Například v Indii je cena uhlí stanovována centrálně regulátorem na základě určených pásem výhřevností, a v České republice, metodika je založená na koeficientu

užitečnosti a bilaterálních kontraktech. Nevýhodou metody koeficientu užitečnosti je především ztráta lokálního charakteru hnědého uhlí.

Hnědé i černé uhlí jsou relativně blízké komodity (což je zřejmé například i z využití koeficientu užitečnosti, který upravuje tržně určenou cenu černého uhlí za předpokladu vzájemné zaměnitelnosti s uhlím hnědým) a budoucí vývoj cen hnědého uhlí, tak bude zcela jistě souviset s vývojem cen černého uhlí.

6.7 Nedávný vývoj cen

Za účelem této bakalářské práce je dle mého názoru nutné popsat nedávný vývoj cen. Pro začátek bych chtěl uvést graf vývoje cen uhlí v letech 2006-2015, který ukazuje významné změny v cenách v uplynulých 10 letech.



Obr. 3 Vývoj ceny uhlí v letech 2006-2015. Zdroj dat: EEX, ARA Cal+1

Z tabulky je patrně, že se cena černého uhlí v poslední dekádě hodně měnila, a v posledních 5 letech jsme zaznamenali prudký pokles cen uhlí na světovém trhu.

Pro další analýzu jsem použil data vývoje cen od roku 2006 do října roku 2015 a zprůměroval je. V následujících tabulkách 16 a 17 jsou průměrné ceny uhlí v letech 2006 až 2015, jejich absolutní přírůstek a rovněž i průměrný koeficient růstu.

Cena uhlí ARA			
Rok	USD/t	Absolutní přírůstky	Koef. Růstu ¹
2006	70,64		
2007	78,43	7,79	1,11
2008	134,2	55,76	1,71
2009	94,89	-39,3	0,7
2010	101,38	6,49	1,06
2011	123,81	22,42	1,22
2012	103,3	-20,45	0,83
2013	88,99	-14,36	0,86
2014	78,32	-10,66	0,88
2015	57,23	-21,1	0,73

Tab. 16 Průměrné ceny uhlí v USD/t, absolutní přírůstky a koeficient růstu (zdroj: EEX, ARA CAL+1)

Průměrný absolutní přírůstek ²	-1,49
Průměrný koeficient růstu	1,014
Směrodatná odchylka	23,68

Tab. 17 Průměrný absolutní přírůstek, koeficient růstu a směrodatná odchylka z tab. 16 (zdroj: EEX, ARA CAL+1)

Z výše uvedených tabulek a obr. 3 je vidět velkou variabilitu v cenách. Ceny uhlí od roku 2006 do roku 2008 pravidelně rostly. V letech 2008 - 2009, během ekonomické krize, došlo k výraznému propadu cen uhlí, ale po roce 2009 až do roku 2012 je zřejmý pomalý růst cen. V posledních letech cena uhlí začala znovu klesat a na konci roku 2015 už byla na úrovni 50\$/t.

V tab. 16 jsem použil průměrné hodnoty cen pro každý rok zvlášť a z těchto hodnot mi poté vyšel průměrný absolutní přírůstek v hodnotě -1,49 \$/t s průměrným koeficientem růstu 1,014 (tab. 17). To znamená, že cena uhlí ročně klesá v průměru o 1.49 \$/t, tedy o 1,4 %.

6.8 Vazba na ostatní energetické komodity

Vazbu černého uhlí na ostatní komodity můžeme určit pomocí korelací jednotlivých cen. V případě černého uhlí to jsou ceny ropy a elektřiny. **Korelace** znamená vzájemný vztah mezi dvěma procesy nebo veličinami. Pokud se jedna z nich mění, mění se korelativně i druhá a naopak. Míru korelace vyjadřuje korelační koeficient, který může nabývat hodnot od -1 až po +1. Hodnota korelačního koeficientu +1 vyjadřuje zcela

¹ Koeficient růstu (řetězový index)- vyjadřuje o kolik procent vzrostla hodnota časové řady v okamžiku t_i ve srovnání s hodnotou řady v čase t_{i-1}

² Aritmetický průměr absolutních přírůstků

přímou závislost. Hodnota korelačního koeficientu -1 značí zcela nepřímou závislost (anti korelací). Pokud je korelační koeficient roven 0 , pak mezi znaky není žádná statisticky zjištělná lineární závislost.[8] Korelační koeficient r počítáme pomocí kovariance s_{xy} a směrodatných odchylek s_x a s_y obou proměnných. Pearsonův korelační koeficient se vypočítá podle vzorců:

$$r = \frac{\text{cov}(X, Y)}{S_x \cdot S_y},$$

kde

$$\text{cov}(X, Y) = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n-1} \quad S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad S_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{n-1}};$$

Obr. 4 Pearsonův korelační koeficient. Zdroj:[17]

	ROPA USD/barel	UHLÍ USD/t	ELEKTRICKÁ ENERGIE EUR/MWh
ROPA USD/barel	1	0,37	0,30
UHLÍ USD/t	0,37	1	0,66
ELEKTRICKÁ ENERGIE EUR/MWh	0,30	0,66	1

Tab. 18 Korelační závislost ropy, uhlí a elektrické energie v letech 2008-2010 (vlastní tvorba) zdroj dat: EEX

	ROPA USD/barel	UHLÍ USD/t	ELEKTRICKÁ ENERGIE EUR/MWh
ROPA USD/barel	1	0,26	0,22
UHLÍ USD/t	0,26	1	0,66
ELEKTRICKÁ ENERGIE EUR/MWh	0,22	0,66	1

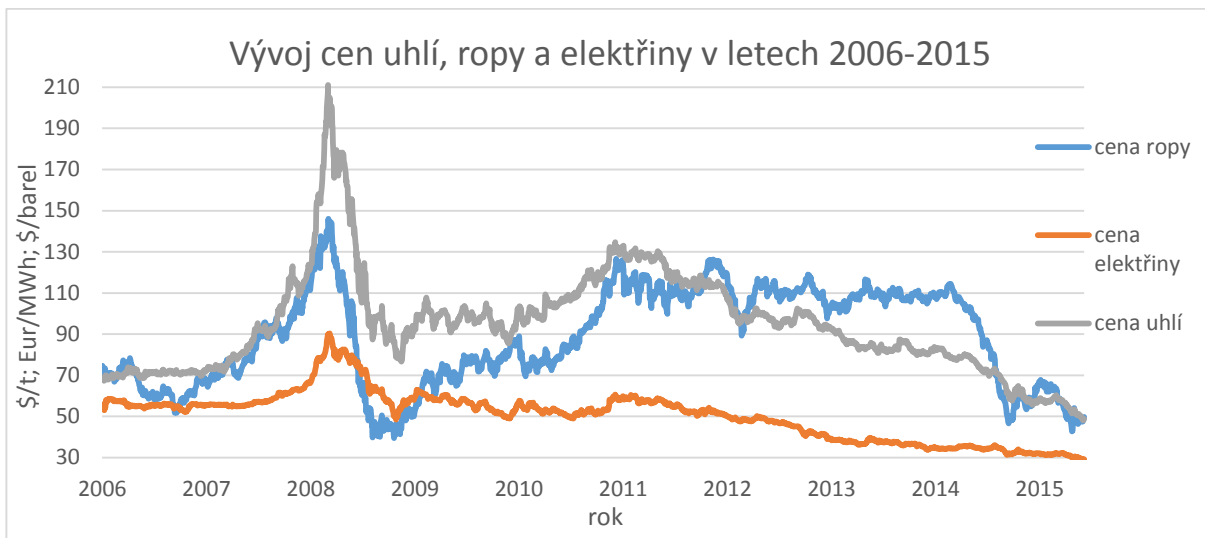
Tab. 19 Korelační závislost ropy, uhlí a elektrické energie v letech 2010-2012 (vlastní tvorba) zdroj dat: EEX

	ROPA USD/barel	UHLÍ USD/t	ELEKTRICKÁ ENERGIE EUR/MWh
ROPA USD/barel	1	0,35	0,31
UHLÍ USD/t	0,35	1	0,62
ELEKTRICKÁ ENERGIE EUR/MWh	0,31	0,62	1

Tab. 20 Korelační závislost ropy, uhlí a elektrické energie v letech 2014-2015 (vlastní tvorba) zdroj dat: EEX

Výše uvádím tři tabulky č. 18,19,20 – Korelace ropy, uhlí a elektrické energie za různá období v posledních letech, ze kterých vyplývá, že nejvíce je závislá cena elektrické energie na uhlí a zároveň cena uhlí je závislá na ropě. Takže můžeme říct, že cena uhlí částečně tvoří cenu elektrické energie, a cena ropy částečně tvoří cenu uhlí.

Níže uvádím graf vývoje cen uhlí, ropy a elektřiny v letech 2006-2015. Z grafu je vidět, že jsou ceny jednotlivých komodit na sobě závisle.



Obr. 5 Vývoj cen uhlí, ropy a elektřiny v letech 2006-2015. zdroj dat: EEX

Během svého výzkumu vývoje cen uhlí, ropy a elektrické energie jsem zjistil, že změna ceny ropy vede ke změně ceny elektrické energie a uhlí. Jako první se vždycky mění cena ropy, a pak během týdne ji následně následuje změna ceny elektrické energie a uhlí. Já jsem sledoval dva období v letech 2008-2009, a v letech 2014-2015. Například 2. 07. 2008 se cena ropy dosáhla svého maxima na úrovni 146 \$/barrel a pak začala klesat. Za 4 dni (06. 07. 2008) cena uhlí a elektrické energie také dosáhly svého maxima 205\$/t a 90.3 EUR/MWh a začaly klesat. 17. 02. 2009 cena ropy dosáhla svého minima a začala růst, následně 23. 02. 2009 ceny elektrické energie a uhlí také dosáhly svého minima a pak začaly růst. Podobnou situaci máme v letech 2014-2015. Z tohoto je patrné, že každá změna ceny ropy vede k docela rychle změně ceny elektrické energie a uhlí.

Je logické, že cena ropy v důsledku jejího neustálého zdražování, bude mít vliv na cenu uhlí a to má pak vliv na cenu elektrické energie. V poslední době ceny trochu klesají, ale zda jde o dlouhodobý jev nebo jen přechodný nedokážu odhadnout. Ale s ohledem na korelační závislost já určitě, můžu říct, že cena uhlí se bude měnit v návaznosti na cenu ropy, jejíž cena je výrazně ovlivněna politickými rozhodnutími a celkovou geopolitickou situací ve světě.

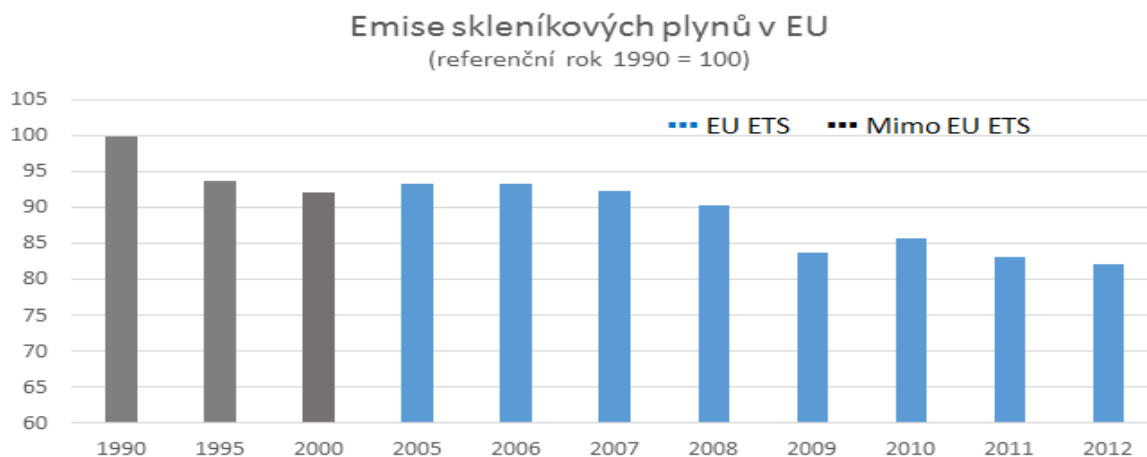
6.9 Vazba na emisní povolenky

V kapitole 5.5 už jsem popisoval systém EU ETS, a jak on funguje. Tady bych chtěl připomenout, že ETS je klíčovým nástrojem EU ke snižování emisí skleníkových plynů. Systém je založen na tom, že všechna zařízení, která jsou jeho součástí, mohou vypustit pouze takové množství CO₂, na které mají tzv. povolenky (1 povolenka = 1 tona CO₂).[7] Níže uvádím graf vývoje cen emisních povolenek v letech 2006 - 2015. Také uvádím graf, který reprezentuje emise skleníkových plynů v EU a ukazuje nám vliv systémů ETS na množství vyprodukovaného CO₂.

Vývoj cen emisních povolenek v letech 2006-2015.



Obr. 6 Vývoj cen emisních povolenek v letech 2006-2015. zdroj dat: EEX



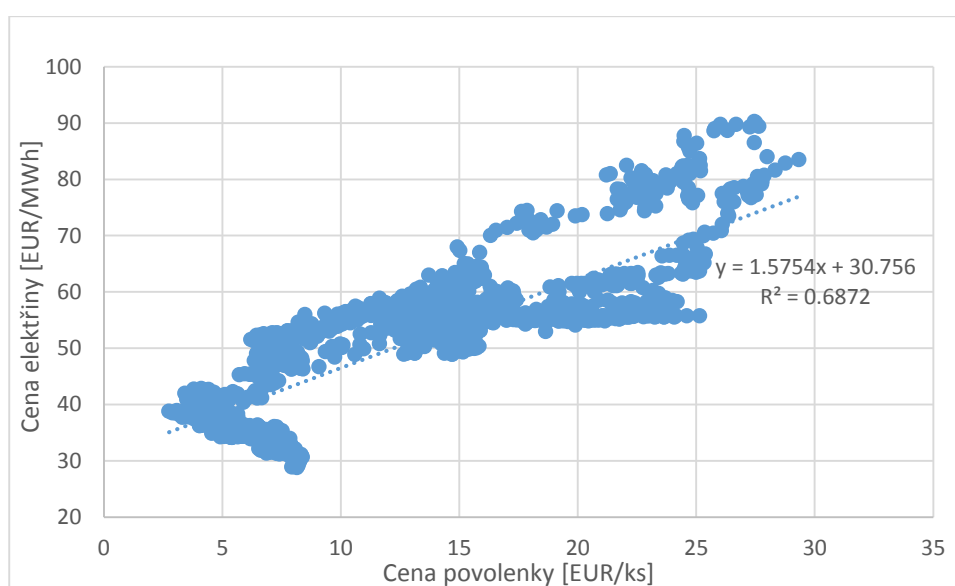
Obr. 7 Emise skleníkových plynů v EU za období 1990- 2012. Dostupné z:[9]

Cena přesahující 20 € za povolenku měla reprezentovat efektivitu systému. Taková cena povolenek motivuje k užívání moderních technologií. Ale v posledních letech se cena pohybovala v rozsahu 5 – 9 €/ks. Takže jsem došel k závěru, že emise v EU klesaly především z důvodu snížení ekonomické aktivity, způsobené celosvětovou ekonomickou krizí.

Jedná se v podstatě o uměle vytvořenou komoditou, která navíc poměrně silně koreluje s cenou elektrické energie. Níže uvádím tabulku s korelací emisních povolenek s elektřinou za tři obchodovací fáze a korelační pole emisní povolenky - elektřina za období 05.2006 -10.2015, které potvrzují dané tvrzení. Data jsem nejdříve podělil a zlogaritmoval, a tak zajistil jejich normální rozdělení.

	Elektrická energie						
Obchodovací fáze	1 fáze		2 fáze		3 fáze		
Rok	2006	2007	2008-2010	2010-2012	2013	2014	2015
Emisní povolenky	0,43	0,29	0,01	-0,02	0	0,34	0,39

Tab. 21 Korelace emisních povolenek s elektřinou v letech 2006-2015, zdroj: EEX.



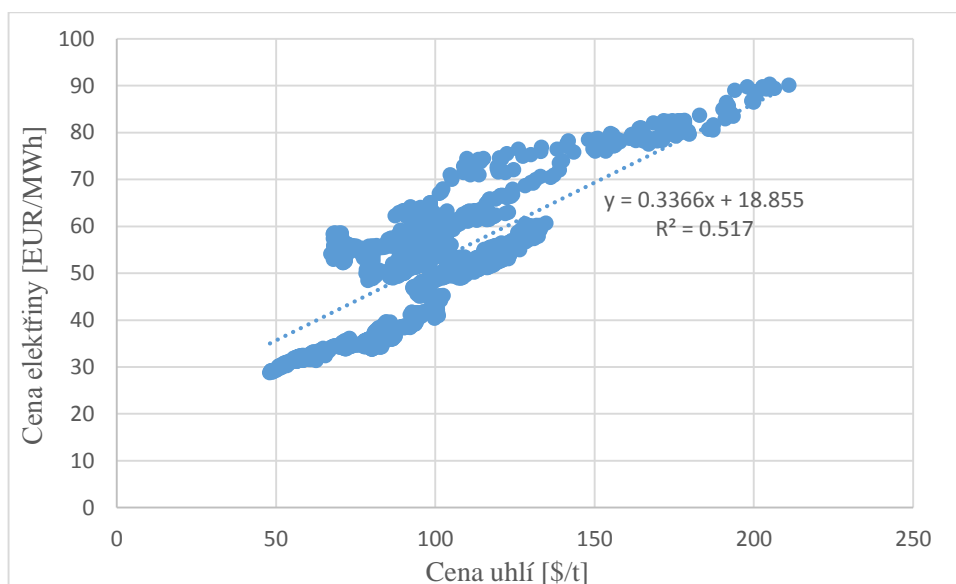
Obr. 8 Korelační pole emisní povolenky - elektřina za období 05.2006 -10.2015, zdroj: EEX

Jak je vidět z tabulky 21 - Korelace emisních povolenek s elektřinou, v první a třetí obchodovacích fázích se cena emisních povolenek poměrně dobře koreluje s cenou elektřiny. To znamená, že cena povolenek částečně tvoří cenu elektrické energie. V druhé obchodovací fázi a v roce 2013 se mi vyšla hodně slabá korelační závislost, a já si myslím, že to je především dáno vlivem ekonomické krize, nízkou cenou povolenek, a přebytkem emisních povolenek na trhu.

6.10 Odhad budoucího vývoje cen a uhlého sektoru

Za účelem pokusit se odhadnout vývoj cen v budoucnu jsem použil data z let 2006 – 2015, které jsem zprůměroval. Směrodatná odchylka průměrných cen činí 23,68 \$/t. To znamená, že průměrná odchylka cen od střední hodnoty, v tomto případě 93,13 \$/t je buď o 23,68 \$/t směrem nahoru nebo dolů.

K odhadu budoucího vývoje cen bylo zapotřebí taky určit vzájemnou závislost ceny ropy, uhlí a elektrické energie. Proto jsem použil data z let 2008 – 2015 a udělal korelaci závislost (tab. 18,19 a 20 na str. 41). Korelační závislost nám udává, že nejvíce jsou na sobě závislé cena elektrické energie a uhlí, což je vyjádřeno „Korelačním polem uhlí – elektřina“ (viz obr. 9). Méně závislé jsou na sobě ceny černého uhlí a ropy.



Obr. 9 Korelační pole uhlí- elektřina za období 05.2006 -10.2015, zdroj: EEX

Na základě korelační závislosti ceny elektrické energie na uhlí (tab. 18,19 a 20 na str. 41) lze předpokládat, že případný pokles ceny uhlí povede k poklesu ceny elektrické energie. Druhý scénář představuje samozřejmě neměnný stav, zatímco třetí možný scénář může vést k růstu cen elektrické energie.

A na základě korelační závislosti ceny uhlí na ropě (tab. 18,19 a 20) můžeme předpokládat, že případný růst ceny ropy, přivede k růstu ceny uhlí, což také přivede k růstu ceny elektřiny. Druhý scénář představuje samozřejmě neměnný stav.

V kapitole 4.13, formou bodového seznamu jsem shrnul popis uhelných sektorů jednotlivých států Evropské unie. Pokud bychom chtěli odhadnout vývoj uhelného sektoru EU, musíme brát na vědomí některé globální energetické trendy. Například jedním z těchto globálních energetických trendů je fakt, že základem rostoucí poptávky po energii jsou světová populace a zvýšení příjmů na osobu. To jsou klíčové faktory, které stojí za rostoucí poptávkou po energii. Předpokládá se, že světová populace do roku 2035 dosáhne hodnoty 8,7 mld., tím pádem dalších 1,6 mld. lidí bude potřebovat energii.[10]

Poptávka po energii se vzroste, ale vzhledem na legislativní omezení (Legislativy 2020 a 2030 a taky systém EU ETS) a ekologické faktory, podíl uhlí v energetice Evropské Unie, výrazně klesl a i nadále klesat bude, čímž se bude zároveň snižovat rozdíl v podílu na výrobě elektřiny mezi uhlím a dalšími palivy.

Nové zdroje energie, podporované lepší technologií a produktivitou, budou významně přispívat k růstu produkce energie. Obnovitelné zdroje energie, břidlicový plyn a další nové zdroje pohonných hmot v agregátním sektoru rostou o 6 % p. a. Růst nových forem energie byl umožněn rozvojem technologií a podpořen rozsáhlými investicemi.[10]

Tyto údaje jsou samozřejmě použitelné pouze jako celkový náhled na budoucí vývoj uhelných sektorů v rámci Evropské unie. Je zřejmé, že vzájemné závislosti cen jsou v každém státu Evropské unie jiné v důsledku toho, že každý stát má svůj specifický uhelný sektor.

7. Závěr

Předložena bakalářská práce komplexně popisuje stav uhelných sektoru v rámci jednotlivých států Evropské Unie. Vysvětluje rozdíly mezi hnědým a černým uhlím, popisuje jejich cenotvorbu a vazbu na ostatní energetické komodity. Tato práce se taky zabývá legislativou, která ovlivňuje využívání uhlí. Analytická část se zabývá statistickým vyhodnocením denních cen. Jejím výstupem je závislost cen uhlí, elektřiny, ropy a emisních povolenek, na základě čehož lze předpokládat vývoj cen uhlí a celého sektoru.

Jak vyplývá z kapitoly 4.13 na straně 29, každý stát reaguje na změny cen uhlí a jeho tenčící se zásoby jinak. Jako příklad uvádím uzavírání stávajících hlubinných a povrchových dolů uhlí ve Španělsku, což je hlavně reakcí na ekonomickou krizi, která začala v roce 2008. Mnoho států nahrazuje uhlí obnovitelnými zdroji (např. Slovinsko) nebo naopak modernizuje technologie a zaměstnávání kvalifikovaných lidí.

Těžba uhlí hodně souvisí se zvyšováním množství emisí. Evropská Unie se zaměřila na boj proti jejich zvyšování, a s odkazem na kapitolu 5.5 vytvořila proto klíčový nástroj EU ETS - evropský systém obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů, který má pomoci Evropské unii plnit její interní a mezinárodní závazky. Legislativy 2020 a 2030, také přináší velký příspěvek v boji proti zvyšovaným emisím skleníkových plynů. A podle zprávy OTE, se v nejbližším budoucnu předpokládá výrazné zvýšení podílu energie produkované z obnovitelných zdrojů. Podstatou obnovitelné energie je hlavně její nevyčerpatelnost, ale kvantifikovat ji je těžké z hlediska ceny a efektivnosti její převodu na užitečnou energii.

V kapitole 6. jsem popsal složky, které tvoří cenu černého uhlí (např. Nákladní přeprava, bilaterální jednání, spotové ceny, terminované a derivátové trhy), popsal nedávný vývoj cen, a udělal odhad budoucího vývoje cen na základě korelační závislosti cen uhlí, elektřiny a ropy. Jak vyplývá z tab. 18, 19, 20 na straně 41, ceny elektrické energie jsou docela silně závislé na cenách uhlí. V budoucnu toto může vést ke třem různým scénářům. Prvním z nich je situace, kdy ceny uhlí v dalších letech porostou v důsledku například uzavírání hlubinných a povrchových dolů. To bude mít za následek vzrůst ceny elektrické energie. Druhým scénářem je neměnnost cen uhlí. Třetím a posledním scénářem je pokles ceny uhlí v důsledku modernizace technologií a zaměstnávání kvalifikovaných lidí. Pokles může taky být způsoben, například levným břidlicovým plynem, který vytlačuje uhlí z amerického trhu. To je pak dodáváno do Evropy a tak snižuje cenu uhlí. Pokud by tato situace nastala, mělo by to za následek i pokles ceny elektrické energie. Z tab. 18, 19 a 20 také vyplývá závislost cen uhlí na ceně ropy. Na základě korelační analýzy můžeme předpokládat, že případný růst ceny ropy, přivede k růstu ceny uhlí, což také přivede k růstu ceny elektřiny. Druhý scénář představuje samozřejmě neměnný stav.

Během svého výzkumu vývoje cen uhlí, ropy a elektrické energie, já jsem zjistil, že změna ceny ropy vede ke změně ceny elektrické energie a uhlí. Jako první se vždycky mění cena na ropu, a následně během týdne ji následně následuje změna ceny elektrické energie a uhlí.

Jak vyplývá z kapitoly 6.9, tab. 21 a obr. 8 v první a třetí obchodovacích fázích cena emisních povolenek poměrně dobře koreluje s cenou elektřiny. To znamená, že cena povolenek částečně tvoří cenu elektrické energie. Právě tento fakt byl pro mne zajímavým, protože ještě před začátkem svého výzkumu, já jsem myslel, že se cena uhlí bude nejvíce závislá na ceně povolenek.

Cílem této práce bylo popsat stav uhelných sektoru v rámci jednotlivých států Evropské Unie. Vysvětlit rozdíly mezi hnědým a černým uhlím, popsat jejich cenotvorbu, vazbu na ostatní energetické komodity a legislativu, která využívání uhlí ovlivňuje. Tyto cíle já jsem splnil, a mimo to jsem v analytické části objevil vazbu mezi cenami uhlí, elektřiny, ropy a emisních povolenek.

8. Citovaná literatura a internetové zdroje

- [1] European Association for Coal and lignite. Coal industry across Europe. 5. vydání. Brussels:2013. ISSN2034-5682. Dostupné z: <http://euracoal.eu/library/publications/>
- [2] Energy charter sekretariát. Putting a price on energy: International coal pricing. Brussels, Belgium, 2010. ISBN 978-905948-088-9
- [3] OEnergetice [online]. Dostupné z: <http://www.oenergetice.cz/zivotni-prostredi/eu-soucasne-klimaticke-cile-do-roku-2030-jsou-dostatecneambiciozni/>
- [4] European Environmental Bureau [online]. Current EU Energy Saving Legislation and other Instruments. Dostupné z: <http://www.eeb.org/index.cfm/activities/climate-energy/energy-policy/>
- [5] Transport and Environment. [online]. Road to 2030: how EU vehicle efficiency standards help member states meet climate targets. June 2015. Dostupné z: <http://www.transportenvironment.org/sites/te/files/2015%2006%20esd%20briefingFINALJune.pdf>
- [6] Černý V. a kol.: Parní kotle a spalovací zařízení. Praha 1975
- [7] Skupina ČEZ. O společnosti. Dostupné z: <http://www.cez.cz/cs/o-spolecnosti/public-affairs/otazky-a-odpovedi.html>
- [8] Wikipedie , webová encyklopedie. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/>
- [9] OEnergetice [online]. Dostupné z: <http://oenergetice.cz/energeticka-legislativa-eu/evropsky-boj-s-emisemi-aneb-co-je-eu-ets-kam-smeruje-2-dil/>
- [10]BP Energy Outlook 2035[online]. Dostupné z: <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/energy-outlook-2015/bp-energy-outlook-2035-booklet.pdf>
- [11] OKD [online]. OKD, a. s. (2012). Dostupné z: <http://www.okd.cz/cs/p-nas/strucna-historie-okd>
- [12] BP Statistical Review of World Energy June 2015. Dostupné z: <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical-review-of-world-energy-2015-full-report.pdf>
- [13] World coal association, Coal statistics. [online]. Dostupné z: <http://www.worldcoal.org/resources/coal-statistics/>
- [14] IEEP, Institut pro Ekonomickou a Ekologickou politiku. [online]. Dostupné z: <http://www.ieep.cz/editor/assets/working-papers/wp0109chmelik.pdf>
- [15] OTE, Expected Electricity and gas Balance Report 2015.[online]. Dostupné z: <http://www.ote-cr.cz/statistika/rocní-zprava>
- [16] Státní služba statistik Ukrajiny. [online]. Dostupné z: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
- [17] Matematická statistika II přednášky. [online]. Dostupné z: http://pef-info.wz.cz/download/MSIIB_prednasky.pdf