

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra ekonomiky**



**Bakalářská práce**

**Přírodní zdroje a jejich ekonomická role  
v České republice**

**Tomáš Sýkora**

© 2015 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekonomiky

Provozně ekonomická fakulta

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Tomáš Sýkora

Provoz a ekonomika

Název práce

Přírodní zdroje a jejich ekonomická role v České republice

Název anglicky

Natural Resources and their Economic Role in the Czech Republic

---

Cíle práce

Cílem práce je provést analýzu významu přírodních zdrojů v české ekonomice.

Metodika

V práci budou použity deskriptivní a komparativní metody zkoumání.

**Doporučený rozsah práce**

30 – 50 stran

**Doporučené zdroje informací**

Dvořák, Antonín. *Ekonomika přírodních zdrojů a surovinová politika*. 1. vyd. Praha : Vysoká škola ekonomická v Praze, 1995. 90 s. ISBN 80-7079-582-4

KAMINSKÝ, Jaroslav, VRTEK, Mojmír. *Obnovitelné zdroje energie*. 1. vyd. Ostrava:

KLOZ, Martin. *Využívání obnovitelných zdrojů energie: právní předpisy s komentářem*.

Vydala VŠB technická univerzita Ostrava, 1998. 102 s. ISBN 80-7078-445-8

**Předběžný termín obhajoby**

2015/06 (červen)

**Vedoucí práce**

doc. Ing. Mansoor Maitah, Ph.D. et Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 23. 10. 2014

**prof. Ing. Miroslav Svatoš, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 23. 10. 2014

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 05. 03. 2015

### Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Přírodní zdroje a jejich ekonomická role v České republice" 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 literatury 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 16. 3. 2015

---

## Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval doc., Ing., Maitahu Mansoorovi, Ph.D. et Ph.D. za vedení a pomoc při zpracování mé bakalářské práce.

# **Přírodní zdroje a jejich ekonomická role v České republice**

---

## **Natural Resources and their Economic Role in the Czech Republic**

### **Souhrn**

Bakalářská práce na téma „Přírodní zdroje a jejich ekonomická role v České republice“ se zabývá ekonomikou přírodního bohatství a využití jeho energetického potenciálu. Zdroje každé země jsou velice důležité pro hospodaření i obchod, a proto je nutné je hlouběji analyzovat. Práce je rozdělena na dvě části, teoretickou a praktickou – analytickou část.

V teoretické části jsou popsána a podrobně vysvětlena teoretická východiska k této práci – příroda, přírodní zdroje a to jako obecný pojem, dále jsou popsány jednotlivé přírodní zdroje jak obnovitelné tak i neobnovitelné a možnosti využití jejich energetického potenciálu.

Praktická část se zaměřuje konkrétně na přírodní zdroje na území České republiky. Na základě ekonomických ukazatelů je sestavena analýza přírodních zdrojů v ČR a jejich role, kterou zdroje zastupují ve výsledném hospodářství státu. Analýza vychází z krátkodobých a dlouhodobých statistických studií, které jsou následně expertně zhodnoceny.

### **Klíčová slova:**

Přírodní zdroje, obnovitelné a neobnovitelné zdroje, energie, financování

## **Summary**

The bachelor thesis Natural Resources and their Economic Role in the Czech Republic deals with natural resources economy and its energetic utilization. In general, resources have an extensive impact on the economy and its trade. It is important to analyze available resources and define their possible impact on the economy. The thesis is divided into two parts – theoretical and practical.

Theoretical basis of the thesis is described in the first part. Terms like renewable or nonrenewable are explained as well as description of potential energy generated by dealing with particular type of resource.

Practical part is focused on the natural resources in the Czech Republic. The economic indicators are used as a tool for analysis of natural resources in the Czech Republic and their role in national economy. The analysis is based on short and long-term statistical indicators and brings their expert evaluation.

## **Keywords:**

Natural Resources, Renewable and Non-renewable Resources, Energy, Financing

## Obsah

1	Úvod .....	10
2	Cíl práce a metodika práce .....	11
3	Teoretická východiska .....	12
3.1	Příroda .....	12
3.2	Energie .....	12
3.3	Přírodní zdroj .....	13
4	Sluneční energie .....	13
4.1	Využití sluneční energie .....	14
4.2	Sluneční elektrárny .....	14
5	Vodní energie .....	15
5.1	Vodní elektrárny .....	15
6	Větrná energie .....	16
6.1	Větrné elektrárny .....	16
7	Geotermální energie země .....	17
8	Biomasa .....	17
9	Neobnovitelné zdroje energie .....	19
9.1	Fosilní palivo .....	19
10	Ropa .....	20
10.1	Vznik ropy .....	20
10.2	Získávání ropy .....	21
10.2.1	Břidlice .....	21
10.2.2	Ropný písek .....	21
10.3	Cena ropy .....	22
10.4	Zásoba ropy .....	23
11	Zemní plyn .....	23
11.1	Vznik zemního plynu .....	24
11.2	Zásoba zemního plynu .....	24
11.3	Těžba zemního plynu .....	25
12	Uhlí .....	25
12.1	Vznik uhlí .....	26
12.2	Zásoby uhlí .....	26



12.3	Těžba uhlí.....	27
12.4	Využití uhlí.....	28
13	OECD.....	28
14	Jaderná energetika.....	29
14.1	Historie jaderné energie .....	29
14.2	Jaderná energetika v České republice .....	30
14.3	Jaderné využití uranu .....	30
15	Praktická – analytická část.....	31
16	Přírodní zdroje České republiky .....	32
17	Koeficient ročního využití energie .....	37
18	Energetická náročnost ČR .....	38
19	Obchod České republiky s přírodními zdroji.....	39
19.1	Obchod ČR s přírodními zdroji – export.....	40
19.2	Obchod ČR s přírodními zdroji – Import.....	41
20	Spotřeba energií České republiky .....	43
21	Závěr .....	45
22	Seznam použitých zdrojů .....	48
22.1	Citovaná literatura .....	48
22.2	Zprávy a ročenky.....	49
22.3	Internetové stránky.....	49
23	Přílohy.....	50
23.1	Tabulky .....	50
23.2	Grafy .....	50
23.3	Schéma .....	50
23.4	Obrázky k jednotlivým kapitolám.....	51

# 1 Úvod

Přírodní zdroje jsou důležitým článkem v ekonomice každého státu a jsou úzce propojeny s každodenním fungováním společnosti i jednotlivců. Stabilita a nezávislost jednotlivých zemí světa je určena schopností zajistit základní potřeby pro své občany. Nerovnoměrnost rozdělení přírodních zdrojů především fosilních paliv, ropy, zemního plynu a uhlí silně ovlivňují jejich cenu, která je pro každou zemi odlišná.

Spolu s narůstající světovou populací, která se každým rokem stále zvyšuje, přibývá i spotřeba přírodních zdrojů a energie jimi získaná. Až do průmyslové revoluce, lidstvo využívalo především neobnovitelné zdroje energie. Neobnovitelných zdrojů energie neboli fosilních paliv stále ubývá. Důsledkem toho se hledají takové alternativní zdroje energie, které by mohli zpomalit obrovskou spotřebu energie a jednou je i nahradit.

Obnovitelné zdroje představující především Slunce, vodu, vítr a především biomasu, která zejména v posledních letech je na vzestupu. Postupným vývojem člověka a nárůstem populace došlo k tomu, že tyto zdroje nebyly schopny pokrýt požadovanou spotřebu. Na konci 19. století se objevuje možnost, vyčerpání neobnovitelného zdroje, který v této době představovalo uhlí.

Při ropné krizi v sedmdesátých letech minulého století se skutečně začalo hledat řešení problému s vyčerpáním fosilních paliv. Následovaly snahy najít alternativní zdroje energie. Jako dostačující pohonné látky nebyly sluneční, větrná ani vodní energie.

Pesimistický přístup Římského klubu k využívání přírodních zdrojů říká, že kolem roku 2030 spadne lidstvo do hluboké krize. Tento výzkum je starý více než čtyřicet let a vzhledem k růstu, vývoji lidské civilizace a možnostem využívání stále lepší techniky je otázka zda se tato předpověď může stát reálnou.

## **2 Cíl práce a metodika práce**

### **Cíl práce**

Cílem práce je provést analýzu významu přírodních zdrojů v české ekonomice.

### **Metodika práce**

Před začátkem psaní této práce bylo nutné nastudování odborné literatury, která se vztahuje k danému tématu. Na základě těchto informací byla zpracována teoretická část této práce, která obsahuje především teoretická východiska a obecné pojmy.

V praktické (analytické) části je na základě analýzy dat získaných při sběru informací o dané problematice vyhodnoceno, jakou představují přírodní zdroje ekonomickou roli v České republice v současné době a jaké jsou vyhlídky do budoucnosti.

## **3 Teoretická východiska**

### **3.1 Příroda**

Příroda je veškerý hmotný svět, který nás obklopuje, je to všechna hmota a energie především v základní formě, kterou člověk neovlivňuje. Příroda se dělí na živou a neživou. Mezi neživou přírodu patří horniny, světlo, vzduch apod. Živá příroda, to jsou veškeré živé organismy na planetě.

Po dlouhá staletí byla příroda a její prvky využívány bezplatně, jako dary přírody lidské společnosti, která se díky těmto darům vyvíjela. S intenzivním rozvojem ekonomiky a znečišťování přírody se stávají přírodní statky omezenými. V poslední době se stále více mluví o narůstajících konfliktech mezi ekonomickou aktivitou a životním prostředím.

### **3.2 Energie**

Energie je často charakterizovaná jako činnost, hybnost nebo uskutečnění. Energie je termínem uplatňující se ve všech přírodních a technických vědách. Poprvé byl termín energie zmíněn encyklopedisty z Francie roku 1785.

Známa Einsteinova rovnice má hlubší význam jen pro vědce a odborníky. Ale prostý člověk, který funguje ve společnosti, nakupuje a spotřebovává energii, by měl znát mnohem prostší zákonitost a to první zákon termodynamiky ten zjednodušeně říká, že energii nelze zničit, pouze se dá měnit její forma. energii, kterou získáme ve formě elektřiny, přeměňujeme jen na další formu energie. Na konci těchto přeměn je teplo, které ohřívá okolní prostředí. (Kurc, 2006)

### 3.3 Přírodní zdroj

Na naší planetě jsou přírodní zdroje neodmyslitelnou a nepostradatelnou součástí člověka a vývoje lidské společnosti. Některé ze zdrojů jako například nerosty jsou konečnými. To znamená, že pokud dojde k jejich vyčerpání nebo zničení, nebude možné je nijak obnovit, tyto zdroje nazýváme neobnovitelnými. Opakem jsou přírodní zdroje obnovitelné, které mají tendenci se sami obnovovat, mezi takové zdroje lze zařadit Slunce, vítr, vodu a také biomasu, která je důležitou součástí funkce přírody. Postupem času se stále častěji začínají hledat obnovitelné (alternativní) zdroje, které by byli šetrné k životnímu prostředí a mohli jednou plně nahradit zdroje neobnovitelné.

## 4 Sluneční energie

Energie ze slunce je považovaná za nejčistší zdroj energie a také nejšetrnější pro životní prostředí při jejím získávání. Tento druh energie je získáván přímo ze Slunce a to jeho slunečním zářením, které se liší intenzitou a dobou záření. To je pro každou geografickou polohu jiné z toho vyplývá, že některé země využívají energie Slunce více a některé méně. Slunce představuje nezbytný zdroj energie nejen pro lidstvo, ale i pro přírodu ze které dále vznikají další zdroje, které člověk získává pro výrobu energie. Sluneční nebo také jak ji můžeme pojmenovat solární energie je získávána přeměnou na teplo nebo elektřinu za pomoci termických a fotovoltaických kolektorů.

Slunce, které svým teplem udržuje zdroj tepla a světla na zemi je plynová koule o průměru asi 1,39 milionu kilometrů s teplotou dosahující milionů stupňů celsia. Erupce na jejím povrchu vyvrhují proudy žhavých, žhnoucích plynů, které končí hluboko ve vesmíru. Zdroj veškeré energie Slunce leží hluboko pod viditelným povrchem a to v jádru, kde probíhá termonukleární reakce, při teplotách kolem 16 milionů stupňů Celsia. Při takto vysokých teplotách se uvolňuje obrovské množství energie při přeměně vodíku na helium. Tato energie následně proráží na povrch ve formě žhavých plynů, odkud v podobě tepla a světla vyzařuje do vesmírného prostoru. (Durward L. Alen, 1996)

## 4.1 Využití sluneční energie

Historie sluneční energie se datuje mnohem dříve, než se vůbec začalo zacházet s technikou a myšlenkou výroby elektrické energie. Lidé dříve využívali slunce k ohřevu vody a svých obydlí, sušení potravin nebo vysoušení oděvů. Postupem času a pokroku vznikaly nové vynálezy a technologie, které dokázali získávat energii ze Slunce a následně ji využít. Zatím největším objevem bylo využití slunečních článků, v podobě fotovoltaických (slunečních) elektráren. První aktivní sluneční systémy nebyly zaměřeny na vytápění nebo ohřev vody, ale na takzvané sluneční motory. Šlo o ohřev vody a výrobu páry pro pohon parního stroje. Ke konstrukci kotle na páru vyráběnou pomocí slunečního záření z roku 1900 vedla tehdejší diskuze o možnosti vyčerpatelnosti uhlí. Tento problém s možností vyčerpatelnosti některých zdrojů přetrvává do současnosti. (Orel, 2001)

## 4.2 Sluneční elektrárny

Sluneční elektrárny využívají k výrobě energie přímo sluneční záření, které je a ještě dlouho bude v dostatečném množství. Tato technologie má takřka neomezenou možnost růstu a do budoucnosti se počítá se stále zvyšujícím nárůstem těchto elektráren. Ovšem zatím představuje fotovoltaika jen 0,01% z celkové vyprodukované energie na světě. Největší podíl na výrobě z tohoto zdroje mají státy Německo, Japonsko, a USA.

Na území České republiky mají solární elektrárny zatím krátké působení, i když se velice rychle dostaly na přední příčky ve světě, co se týče provozu fotovoltaických elektráren. První solární elektrárna byla uvedena v ČR do provozu v roce 1998 a byla vybudována na vrcholu hory Mravenečník v Jeseníkách. V dnešní době již není funkční a slouží v informačním centru Dukovany jako ukázka pro návštěvníky.

## 5 Vodní energie

Energie z vody patří mezi nejstarší druhy získávání energie člověkem. Patří ke stále se obnovujícím přírodním zdrojům v přírodě. Koloběh vody probíhá tak, že voda s vyšším potenciálem energie ztéká z hor a dostává se až do moří, v průběhu se vypařuje a v podobě deště nebo sněhu se opět dostává do vyšších míst.

Vodní zdroje se na území České republiky tvoří a obnovují prakticky výhradně z atmosférických srážek, které jsou územně i časově velmi nerovnoměrně rozděleny. Sítí vodních toků soustředně odtéká asi 15 mld. m<sup>3</sup> za rok. Kapacita podzemních vod je v průměru 1,44 mld. m<sup>3</sup> za rok. Celková délka vodních toků v České republice je asi 76 tis. km, z toho 620 toků vodohospodářsky významných zaujímá 16,7 tis. km. (Dvořák, 2002)

### 5.1 Vodní elektrárny

Pro využití energie získané z vody je předpokladem soustředění průtoků a spádu řeky. To vyžaduje určité stavební zásahy v okolí vodní elektrárny. Jedná se o vodní dílo vystavěné na vodních tocích, jako jsou řeky a vodní nádrže. Vybudováním takového díla se mění i povaha prostředí, tzn. výška hladiny vody, rychlost a objem průtoku. To vše je, ale závislé na proměnlivosti počasí a srážkám.

Taková vodní díla mohou být vybudována vzhledem k povaze okolního terénu a stavu vodního toku nebo nádrže mnoha způsoby. (Dvořák, 2002)

- Vybudováním jezu nebo přehrady v korytě toku
- Odvedením vody derivačním kanálem
- Přečerpáváním vody ze spodní do horní nádrže
- Využitím přílivu a odlivu na mořském pobřeží

## 6 Větrná energie

Vítr jako jeden z přírodních úkazů vzniká vlivem nerovnoměrného ohřevu zemského povrchu slunečním zářením. Od ohřátého povrchu se ohřívá i přilehlá vrstva vzduchu a teplý vzduch má snahu stoupat vzhůru, protože je lehčí než ten studený. Celý děj je ovlivněn rotací Země a střídáním dne a noci. Tím vznikají v zemské atmosféře tlakové rozdíly. Vyrovnaním rozdílů vzniká vítr, který vane od tlakové výše k tlakové níži. Vítr je tedy jev způsobený povrchem země, ale neomezuje se jen na malou výšku, zasahuje do středních a velkých výšek. V našich zeměpisných šířkách přibližně v deseti kilometrech.

Větrná energie je jeden z druhů energie, který neznečišťuje životní prostředí. Větrné motory, nejčastěji mlýny, byly v dávné i nepříliš dávné době u nás i na celém světě běžným, když ne spolehlivým zdrojem energie. Dostupnost, stálost a spolehlivost energie nejprve z uhlí později z nafty, spolu s vynálezy parních strojů způsobily jejich zánik. V dnešní době už můžeme vidět systém větrných mlýnu jen v muzeích. Zánik těchto mlýnů zapříčinila především jejich nespolehlivost, když byly poháněny samotným větrem. Postupným vyčerpáváním neobnovitelných zdrojů, ale především zdrojů zpracovávaných například v uhelných elektrárnách se vracíme zpět k možnosti pracovat a využívat energii větru. Jako nástupce mlýnů jsou v dnešní době větrné elektrárny. (Filakovský, 2001)

### 6.1 Větrné elektrárny

Ve větrných elektrárnách se využívá kinetická energie. Ta vzniká otáčením vrtule, která je poháněná prouděním větru. Kinetická energie je potom přeměňována na energii elektrickou. Větrné elektrárny dodávají energii do elektrizační soustavy.

Klíčový parametr pro výrobu energie je průměr rotoru, který přímo definuje množství energie, jenž je možné větrnému proudění odebrat. Výška elektrárny, je myšlena výška tubusu, na kterém je umístěna vrtule. Výška je v tomto ohledu zásadní. Proudící vzduch by neměl být místní krajinou zpomalován, aby docílil co největší síly v okolí elektrárny.



## 7 Geotermální energie země

Geotermální energii má planeta z vesmíru, získala ji při svém vzniku. Za pomoci slunečního záření dochází k fyzikálním a chemickým procesům uvnitř. Zdrojem je kosmické teplo, které Země má již od svého vzniku, toto teplo vystupuje na povrch. Vysoká teplota zemského jádra je způsobena teplem uvolňovaným při formování země, kdy energie srážek materiálů byla přeměněna v teplo. (Myslil, 2012)

Geotermální energie je dostupná kdekoliv na naší planetě, je stálá a dá se regulovat. Při využití přímým, ve formě tepla nebo převodem na elektrickou energii, tak můžeme přispět k regionální energetické nezávislosti. (Myslil, 2012)

Na území České republiky se zatím jen pracuje na hlubším využití geotermální energie. Na severu Liberecka a v Litoměřicích se již připravují vrty, ale jsou prozatím jen v přípravné fázi, ve které se především zjišťuje, jaký by byl dopad využívání geotermální energie na životní prostředí.

Podle předního českého geologa *Ing. Myslíka* má geotermální energie obrovský potenciál pro budoucnost čerpání energie. Geologové uvádí, že dosavadní zjištěné odhady využití geotermální energie mají potenciál tisícnásobně převýšit celkovou potřebu České republiky za rok.

## 8 Biomasa

Biomasa je v širším slova smyslu veškerá hmota biologického původu na planetě Zemi. Největší část tvoří rostlinná biomasa, která představuje mimo jiné významný zdroj energie. Zásoby energie ve formě fosilních paliv jsou vyčerpatelné, a tak je třeba se postupně vracet k obnovitelným zdrojům energie především z biomasy. Důvodem k využívání biomasy je i požadavek na neutralitu produkce oxidu uhličitého do ovzduší. Množství oxidu uhličitého pohlceného při růstu organické hmoty by se mělo rovnat jeho emisi při energetickém využití této hmoty. (Stupavský, 2012)

Všude ve světě je do biomasy coby alternativnímu zdroji energie vkládaná velká naděje, že se v budoucnu stane náhradou za postupně mizející neobnovitelné zdroje energie jako je ropa, uhlí nebo zemní plyn. Odhadovaná roční celosvětová produkce energetiky využití z biomasy převyšuje téměř desetkrát svým potenciálem roční objem světové produkci ropy a zemního plynu. I přesto je podíl obnovitelných zdrojů energie, kam biomasa patří na celkové spotřebě poměrně malý. (Pastorek, 2001)

V podmínkách České republiky se jedná především o biomasu produkovanou ze dřeva, dřevních a obilních odpadů a odpadů z čistíren odpadních vod, odpadů městských a zvířecích exkrementů. (Kaminský, a další, 1998)

Na biomase v ČR se podílí:

• Zemědělský odpad ze živočišné výroby	41,2 %
• Dřevní odpad	27,2 %
• Biomasa pěstovaná na 5% zemědělské půdy	18,4 %
• Tuhý komunální odpad	6,3 %
• Zemědělský odpad z rostlinné výroby	4,1 %
• Odpady ze zpracování masa a drůbeže	1,2 %
• Odpadní zbytky z čistíren odpadních vod	0,7 %
• Odpady ze zpracování mléka, zeleniny a ovoce	0,6 %
• Odpady ze zpracování papíru a škrobu	0,3 %

## 9 Neobnovitelné zdroje energie

V současné době je celá společnost závislá na obrovském množství energie, kterou čerpá především z fosilních paliv (ropa, zemní plyn, uhlí). To jsou zdroje energie, které vznikli v dávné minulosti. Ale i tato fosilní paliva jsou jen zakonzervovanou sluneční energií. Ta byla kdysi díky fotosyntéze a chemických vazeb uložena do ložisek v zemi. Ovšem tyto zdroje jsou konečnými. Tzn., že jednoho dne se tyto zdroje vyčerpají, proto se člověk snaží nalézt plnohodnotný, alternativní zdroj jako náhradu této již docházející energie. (Petrisko, 2006)

### 9.1 Fosilní palivo

Nerostnými surovinami, které vznikli kdysi dávno přeměnou živočišných i rostlinných zbytků, které se rozložili bez přístupu vzduchu. Příkladem je ropa, zemní plyn a uhlí nebo také souhrnným názvem fosilní paliva.

Využívání těchto fosilních paliv souvisí s průmyslovou revolucí, palivo v podobě dřeva již nestačilo na výhřev a nestačilo ani množství dostupné z přírody.

Ještě v roce 2008 kryla celosvětovou spotřebu energie z 80 % fosilní paliva a téměř polovinu z toho ropa. Část uhlí s 33 % a zemní plyn s 28%. Proto je v dnešní době hlavní vynaložit úsilí na to, aby se našel takový obnovitelný zdroj, který by byl adekvátní náhradou fosilních paliv. Důvody jsou především ekologické, jelikož spalováním se do ovzduší uvolňují škodliviny v podobě prachu a dalších jako je oxid sýrový ( $\text{SO}_3$ ) a mnoho jiných. Dalšími důvody je ekonomika. S postupným čerpáním a docházejícími zásobami roste cena těchto paliv, která stoupá spolu i vysokými náklady na dopravu, protože nerovnoměrnost zásob paliv je značná a mnoho zemí musí tyto zdroje dovážet.

## 10 Ropa

Ropa je tmavohnědá až žlutá kapalina, která se skládá z uhlovodíků a je doplněna směsí sirných a dusných sloučenin. Tato surovina a i výrobky z ní vyrobené jsou palivem pro motorová vozidla ale také pro výrobu plastů, hnojiv i léků. Některé z rozvojových zemí využívají ropné výrobky pro výrobu elektrické energie.

Historie ropy sahá až doby starověku, kde jako jeden z prvních produktů ropy byl použit asfalt. Poprvé, kdy dochází k opravdovému zhodnocení a využití ropy nastává, když jsou vytvořeny všechny předpoklady pro její těžbu a zpracování. Na začátku 20. století je ropa využita do spalovacích motorů, to vše pokračovalo a v šedesátých letech minulého století se stala tato surovina hybnou silou celého průmyslu. (Kameš, 2012)

### 10.1 Vznik ropy

*Existují dvě možné teorie, jak ropa vznikla – organická a anorganická*

Organickou teorii uznává většina vědců, tato teorie předpokládá, že ropa vznikla v dobách prehistorických ze zbytků živočišných a rostlinných. Tyto zbytky se nejprve rozložili a vlivem tepla, tlaku přeměnili na kerogen živice a následně na ropu a zemní plyn. Po tisíce let migrovaly tyto suroviny podél nerostných vrstev, až se zachytili v porézních horninách, kde se v dnešní době nachází jejich naleziště. (Kameš, 2012)

Druhou možnou teorií, kterou předpovídal *Mendělejev*, ta říká, že ropa vznikla působením přehřáté páry na karbidy těžkých kovů v dobách, kdy se pohybovaly blízko nitra země. O tom svědčí i laboratorní příprava pevných, kapalných i plyných uhlovodíků z uranu a lanthanu a také únik metanu ze zemského jádra na některých místech na planetě Zemi. (Kameš, 2012)

## 10.2 Získávání ropy

Kdysi bylo možné ropu těžít pouhým nalezením místa, kde vyvěrala na povrch země. V dnešní době se ropa získává navrtáváním hluboko do země. Často se společně s ropou nachází zemní plyn, který přidává potřebný tlak při těžbě, ropa pak může vytékat sama od sebe. Tomuto druhu těžby se říká primární způsob. (Kameš, 2012)

Sekundární těžbou se má na mysli konec primárního způsobu těžby, to znamená, že už není přítomný plyn v zemi. Musí se tak při těžbě zpět pumpovat vzduch, oxid uhličitý nebo opět již zmíněný zemní plyn. Metodou primární společně se sekundární je možné vytěžit 25-35% množství ropy v ložisku pomocí čerpadla. (Kameš, 2012)

Třetí druh těžby (terciární způsob) nastává ve chvíli, kdy již nestačí sekundární způsob ropného těžení. Využívá se, pokud je těžba stále ekonomická a vyplatí se těžít. Využívá se vodní horké páry získané kogenerací, spalováním zemního plynu se vyrábí elektrická energie a vzniklé teplo je využito pro tvorbu páry. Někdy se využívá i možnost rozehrátí zapálením ropného ložiska. Terciární metoda dovoluje vytěžit 5-15% suroviny v ložisku. (Kameš, 2012)

### 10.2.1 Břidlice

Jako další možný zisk jsou těžby ropné břidlice. To jsou usazené horniny obsahující kerogen, ten může být přeměněn na ropu reakcí zvanou pyrolýzou. Tato reakce vzniká zahříváním břidlice na 450 – 500 °C bez přispění kyslíku. Rusko, Čína, Brazílie, Estonsko v dnešní době využívají možnosti těžby břidlice, ovšem jejich produkce klesá z důvodů ekonomických a také ekologických. Při tomto druhu těžby navíc vznikají, jen těžko odstranitelné jedovaté dopady na životní prostředí. (Kameš, 2012)

### 10.2.2 Ropný písek

Ropné písky je určitá směs, která představuje z části ropa, podle kvality od jednoho procenta až do dvaceti procent. Mimo ropu se v něm nachází asfalt, jíl, voda a z velké části je to křemičitý písek. Až 81% ropných písků se nachází v Kanadě. První těžby byly časově

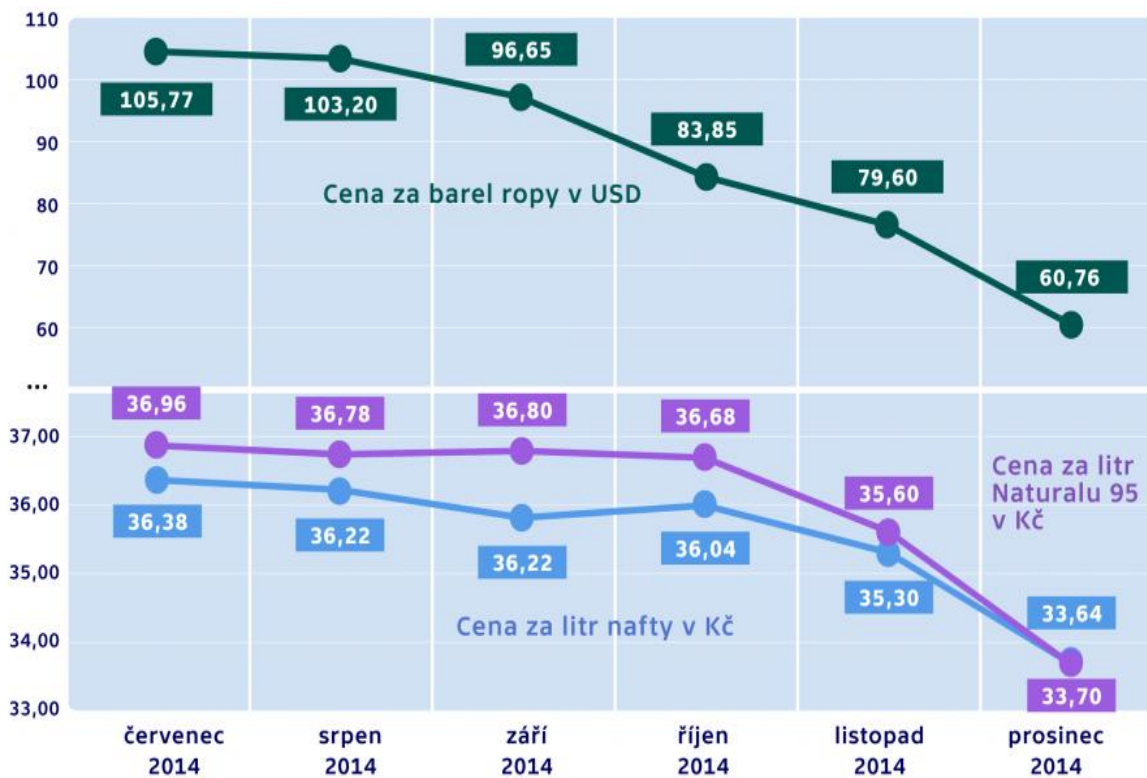
odvozeny od odvětví těžebního průmyslu uhlí. Většina ropných písků se nachází ve více, jak 60 metrech pod povrchem země, kterou tvoří vápenec, písek a hlína. (Kameš, 2012)

### 10.3 Cena ropy

Cena ropy se vyvíjí podle faktorů, které určují, zda se cena bude snižovat či zvyšovat, těchto faktorů je celá řada. Důležitými faktory je nabídka a poptávka. Cenu, ale může ve velké míře ovlivňovat i dopravní problémy, havárie dodávky, politická situace a v neposlední řadě také oslabení světové měny.

V minulosti, tak můžeme sledovat prudké změny ve vývoji ceny této suroviny. Například ke konci roku 2014 došlo ke snížení ceny ropy ze 112 USD za barel (červenec 2014) až na 67,84 USD (prosinec 2014). To vše bylo zapříčiněno oslabením rublu a organizací OPEC, která neomezila těžbu ropy.

Graf 1 – Cena Ropy v druhé polovině roku 2014

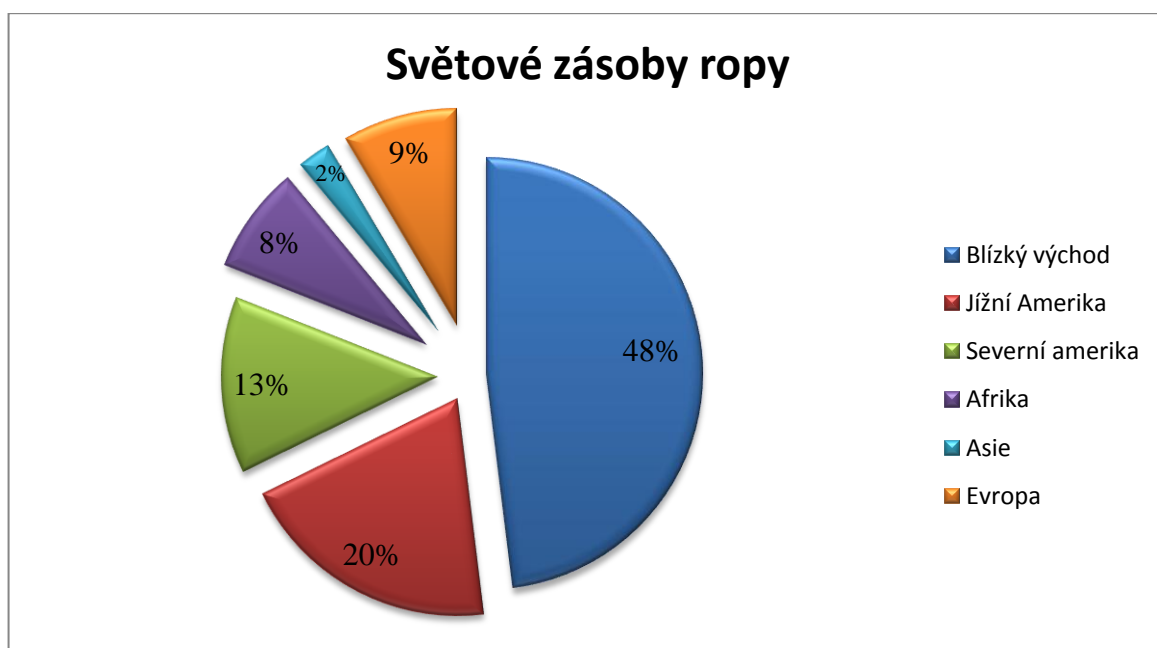


Zdroj: [www.kurzy.cz](http://www.kurzy.cz)

## 10.4 Zásoba ropy

Světové zásoby ropy jsou velice nerovnoměrně rozmístěné. Celkové dostupné zásoby jsou odhadovány na asi 1,65 bilionu barelů ropy. S největšími zásobami ropy disponuje blízký východ výhradně tak Saudská Arábie.

Graf 2 – Světové zásoby ropy (%)



Zdroj: [www.Ropa.cz](http://www.Ropa.cz), vlastní zpracování

## 11 Zemní plyn

Dalším druhem fosilního paliva je zemní plyn. Je to plynná hořlavina, která je velice důležitým palivem v dnešní společnosti. Hlavní částí tohoto plynu je metan. Z fosilních paliv je nejméně škodlivý, protože při spalování se z něj uvolňuje nejméně oxidu uhličitého. Patří tak mezi zdroje ekologicky přijatelné.

Využívá se v každodenním životě nejen v domácnostech na ohřev vody, vytápění obydlí, ale i jako pohon aut ve stlačeném (CNG) nebo zkapalněném (LNG).

Zemní plyn může být při úniku nebezpečný, protože je bez zápachu, přidává se jako bezpečnostní prvek páchnoucí plyn.

### **11.1 Vznik zemního plynu**

Stejně tak, jako vznik ropy je i zemní plyn pravděpodobně pozůstatkem zbytků organických látek, které byli bez přičinění vzduchu stlačené pod zemí při velmi vysokém tlaku. Počátek vzniku je odhadován v Třetihorách. Čím více hluboko se ložisko nachází, tím více na něj působilo teplo. Při nižších teplotách se tak tvořila více ropa. To je také jeden z důvodů, proč ložiska ropy spojují i se zemním plynem.

V druhém případě mohou být naleziště zemního plynu tvořena transformací organické hmoty pomocí mikroorganismy. Tento typ má označení biogenní metan. Mikroorganismy žijí při povrchu země a také v živočiších. Metan se tak může tvořit u povrchu země. Může však být utěsněn hluboko pod povrchem a má označení zemní plyn.

Zemní plyn má malou hustotu a stoupá do atmosféry. Ovšem většina metanu je uložena pod zemí v geologických formacích. Tyto místa jsou tvořena z usazených hornin s velmi hustou, nepropustnou vrstvou na vrcholu. Čím je hornina větší, tím více může plynu ložisko obsáhnout. (Kameš, 2012)

### **11.2 Zásoba zemního plynu**

Světové zásoby zemního plynu je mnohem složitější hodnotit než zásoby ropy. Plyn je více citlivý na ekonomické faktory, jedním z nejdůležitější je doprava plynu. Ta se provádí plynovými potrubími nebo stlačeným plynem do nádrží. Většina zjištěných zásob plynu se nachází na Blízkém východě a Eurasii. O čemž se můžeme přesvědčit při zjištění, že Rusko, Írán a Katar dohromady vlastní 57% světových zásob zemního plynu.

Jeden z největších světových zásobníků zemního plynu se nachází v Abu Dhabi přímo pod ropnými poli Umm Haif a Abu al-Bukhush ve Spojených Arabských Emirátech. Odhadované množství tohoto fosilní paliva se pohybuje kolem 170 let. (Kameš, 2012)



V současné době má Írán společně s Ruskem největší zásoby zemního plynu. A na Blízkém východě je největším producentem. Politické překážky jako sankce USA a mezinárodní znepokojení kvůli jaderné elektrárně snížili přímé zahraniční investice do odvětví zemního plynu.

I po vysoké poptávce po zemním plynu zůstali rezervy od roku 2004 konstantní. Z toho vyplývá, že producenti jsou zatím schopni pokračovat s doplňováním zásob z nových zdrojů. Nárůst zásob zemního plynu v roce 2009 byl velice značný především pro Írán a USA. Írán v tomto ohledu zaznamenal nárůst o 5% oproti údajům z roku 2008. Další změny ve vývoji zásob zemního plynu hlásili, když v menším množství i USA, Kuvajt, Venezuela, Indonésii a Libye. (Kameš, 2012)

### **11.3 Těžba zemního plynu**

Plyn se těží z ložisek. Ložiska jsou dvoufázová, která obsahují plyn a vodu. Třífázová ložiska jsou obsažena navíc ještě ropou. Těžba probíhá navrtáním uzavřeného plynu v hornině a následné odčerpání plynu. V případě, že vrt obsahuje vodu nebo ropu, je třeba odčerpat nejdříve je.

## **12 Uhlí**

Uhlí jako poslední druh fosilního paliva má nejstarší historii. První zmínky o uhlí se datují kolem roku 1000 př. n. l. v Číně, kde bylo uhlí používáno na tavení mědi a odlévání mincí. Ovšem ještě dříve objevil uhlí pravděpodobně řecký filosof Aristoteles, který jej označil za skálu.

V průběhu průmyslové revoluce bylo obchodováno s kamenným uhlím mezi Anglií a Belgií. Parní stroj a jeho pozdější zdokonalení a udělení patentu roku 1769 bylo velkým milníkem, pro těžbu uhlí. V této době byla těžba důležitá pro výrobu a produkci železa a oceli. Největší využití bylo především v dopravě lodní a železniční.

## 12.1 Vznik uhlí

Stejně jako zemní plyn a ropa vznikalo uhlí v dobách prehistorických. Rostliny rostoucí na bažinatých místech se propadaly. Tak se k rostlinám nedostal kyslík. S pomocí chemických, mikrobiologických pochodů a velkého tlaku vznikla rašelina, která se při dalším poklesu a zvýšením tepla přeměnila na hnědé uhlí. Energetický obsah rostl se snížením vody. (Kameš, 2012)

Vznik černého uhlí zapříčinilo další zvýšení tepla a tlaku. Materiál ztrácel těkavé podíly a narůstal obsah uhlíku, společně s tím ubýval kyslík a vodík. Ve výjimečných případech došlo k tomu, že kyslík a vodík byl zcela odstraněn, z toho vznikl antracit. Ten má největší energetickou hodnotu s více než 90% uhlíku. (Kameš, 2012)

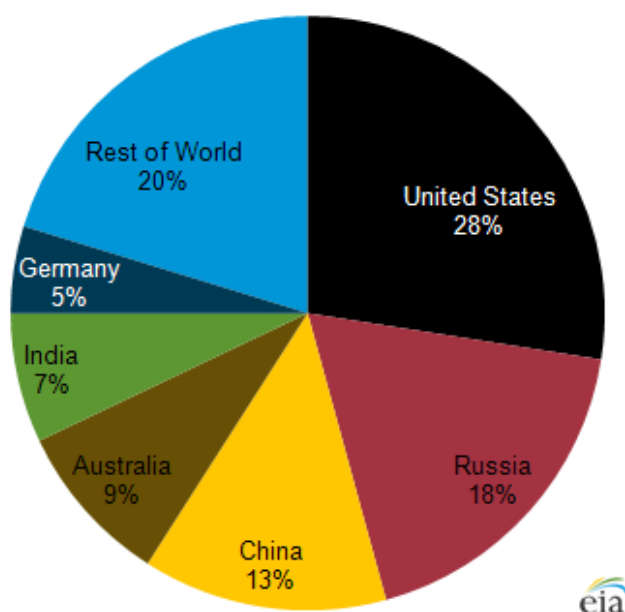
Mezi druhy uhlí jsou velké rozdíly. Důvodem jsou rozdílné hodnoty uhlíku. Obsah kolísá mezi 65% hnědé uhlí až 90% v antracitu. Dále obsah vody v jednotlivých druzích. U hnědé uhlí je to až 50% vody, v černém 5% a u antracitu je ještě méně. Velkou roli hraje složení popela. V hnědém uhlí je vysoký podíl síry v některých druzích uhlí i arsen, ty jsou příčinou znečišťování ovzduší při spalování. (Kameš, 2012)

## 12.2 Zásoby uhlí

Na světě je ještě celá řada území, na nichž jsou velké zásoby uhlí. Jsou to zásoby kvalitního černého uhlí i v méně rozvinutých průmyslových zemích. Odhady zásob uhlí jsou podle agentury World Coal Association asi 815 miliard tun. Tyto zásoby vzhledem k současné spotřebě ukazují, že by zásoby měly vydržet ještě více než 120 let. Každoroční omezování těžby uhlí vzhledem k jeho negativnímu dopadu na životní prostředí a velkému rozmachu obnovitelných zdrojů energie prodlužuje jeho životnost na planetě. Většina zásob uhlí se nachází v USA a Asii.

I když jsou světová naleziště uhlí široce rozložena, více než tři čtvrtiny zásob je v pěti zemích z celého světa. Těchto pět zemí vyprodukuje ročně téměř 5 Gt uhlí, to představuje 74% celkové produkce země.

**Graf 3 – Možné vytěžitelné zásoby uhlí**



Zdroj: US Energy Information Administration

### 12.3 Těžba uhlí

Těžba uhlí ze země se provádí dvěma způsoby. První možnost je těžba povrchová, tato metoda převládá především ve Spojených státech, kde se uhelné naleziště nacházejí blízko zemského povrchu, vznikají tak povrchové doly. Tato těžba je levnější, než těžba hlubinná. Provádí se velkými stroji, které oddělují hlínu od skály. Po dokončení těžby je hlína vrácena zpět, dochází ke znovu osázení dané oblasti. Povrchová těžba se používá, když ložisko méně než 60 m pod povrchem země. (Kameš, 2012)

Druhá možnost těžby se nazývá hlubinná, využívá u ložisek, které jsou stovky metrů pod povrchem. Horníci jezdí výtahy do šachet, kde se nachází těžební stroje, vytěžené uhlí, pak pomocí pásů nebo po kolejích jezdí na povrch. Na povrchu v místě těžby se uhlí opracovává a zvyšuje jeho výhřevnost zbavením, především popela, síry a dalších. (Kameš, 2012)

## 12.4 Využití uhlí

Získávání energie nebo tepla z uhlí může docházet několika způsoby. První možnost je spalováním. Jako palivo se uhlí používá pro výrobu elektrické energie nebo tepla. Při spalování uhlí se ohřívá voda, která vytváří páru, kterou se roztáčejí rotory generující elektrickou energii, ta následuje do sítě, až ke koncovým odběratelům. Zbylá pára se přeměňuje na vodu a vrací se zpět do procesu výroby. Kombinované teplárenské zařízení vyrábí kromě elektrické energie také teplo, které míří přímo do domácností.

Další možnost je zkapalnění. Pomocí chemické reakce se může docílit výroby benzínu nebo nafty. V historii se takto vyráběl benzín a nafta v Německu za první a druhé světové války, když dané země nebyli schopny dovážet pohonné hmoty

Třetí možností jak získat energii je zplyňování uhlí. To bylo využíváno pro výrobu svítíplynu, se kterým se dalo topit vařit i využívat k osvětlení. V některých částech světa, zejména těch méně rozvinutých se svítíplyn stále využívá pro vedlejší užití. U nás byl nahrazen, vzhledem k bezpečnosti zemním plynem.

## 13 OECD

Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) byla založena v roce 1961 a navazovala na OEEC (*Organizace pro evropskou hospodářskou spolupráci*), která vznikla po druhé Světové válce jako podpora Marshallova plánu. Je to organizace pro koordinaci a spolupráci členských zemí. Cílem je pomoci k rozvoji a hospodárnosti zemí, snížení nezaměstnanosti a prohloubení mezinárodního obchodu.

V základním složení organizace jsou 3 zástupci:

- Severní Amerika (USA, Kanada, Mexiko)
- OECD Evropa (
- OECD Asie (Japonsko, Severní Korea, Austrálie, Nový Zéland)

## 14 Jaderná energetika

Na konci roku 1942 došlo poprvé v historii k uskutečnění první uměle štěpné řetězové reakci v prvním jaderném reaktoru na světě. Vynálezcem tohoto jedinečného zařízení byl Enrico Fermi americký vědec s italskými kořeny a pozdější nositel Nobelovy ceny. Tímto obdobím můžeme říci, že člověk získal vládu nad silou, která se skrývá v atomových jádrech. (Rataj, 2006)

Od vzniku prvního jaderného reaktoru z roku 1942 došlo v mnoha zemích světa k zakládání jaderných výzkumů, které se stále vyvíjely. Až do dubna roku 1986, kdy došlo k havárii na 4 bloku jaderné elektrárny Černobyl na území SSSR (dnešní Ukrajiny). Po tomto neštěstí, které se stalo, dosud největší jadernou nehodu na světě byl jaderný výzkum zpomalen a začal stagnovat, až v posledních letech dochází opět k oživení tohoto průmyslu a využití jeho značného potenciálu.

### 14.1 Historie jaderné energie

Energii získanou z uranu jako první vyrobil a dodal do sítě reaktor ACRO ve Spojených státech ve městě Idaho v roce 1951. První jadernou elektrárnou pro komerční účely byla uvedena elektrárna nedaleko Moskvy v roce 1954. Od tohoto roku přibývalo čím dál více jaderných elektráren s většími výkony a novými typy reaktorů.

Jaderná energie se zdála být dokonalým zdrojem energie, který nenarušuje životní prostředí a je téměř plnohodnotným nástupcem fosilních paliv (ropa, zemní plyn, rudy a uhlí) a nemusí být těženy z nitra země. To vše platilo, až do té doby než vznikly první jaderné nehody, největší z nich v Černobylu 1986. (Rataj, 2006)

Začátkem roku 2015 bylo na světě 437 jaderných reaktorů plus několik dalších se připravuje na spuštění nebo ve výstavbě. Tyto reaktory vyrábějí 13% světové energie ročně. Do budoucna se plánuje vystavět téměř jednou tolik jaderných reaktorů v celém světě. (ČEZ, 2015)

## **14.2 Jaderná energetika v České republice**

Současná situace na našem území je taková, že máme v provozu 6 bloků jaderných reaktorů tlakovodního typu. Tyto bloky patří elektrárnám Temelín (2 bloky) a Dukovany (4 bloky). V dnešní době se připravuje dokončení 3. a 4. Bloku v jaderné elektrárně Temelín. Tato dostavba by pomohla snížit potřebu dodávky energie z okolních států. Zatím je podíl jaderné energie v ČR asi 35%. (ČEZ, 2014)

## **14.3 Jaderné využití uranu**

Vysoce obohacený uran se využívá pro výrobu jaderných zbraní. Méně obohacený pak jako palivo v jaderných elektrárnách. Uran se v tomto případě používá stejně jako v tepelných elektrárnách fosilní palivo. Tepelné elektrárny vytváří teplo spalování fosilních paliv, zatímco jaderné elektrárny vytvářejí potřebné teplo za pomoci štěpení uranu. Získávání uranu může být prováděno i čištěním podzemních vod.

Česká republika je jedním z největších producentů uranu v Evropě. Na území ČR je celkem sedm ložisek, kde se dá těžit uran. V roce 2013 bylo z ČR odvezeno 68 kilogramů uranu, toto množství by vystačilo na dvě jaderné bomby. Důvodem odvozu bylo snižování stavu nebezpečných surovin.

## 15 Praktická – analytická část

Cílem práce je provést analýzu významu přírodních zdrojů v české ekonomice. V praktické (analytické) části je na základě analýzy dat získaných při sběru informací o dané problematice vyhodnoceno, jakou představují přírodní zdroje ekonomickou roli v České republice v současné době a jaké jsou vyhlídky do budoucnosti.

Česká republika není stát, který by měl nouzi o přírodní zdroje. Ovšem je pravdou, že postrádá významné suroviny, které jsou nezbytné pro fungování země v 21. století. Množství ropy, zemního plynu nebo další druhy rud jsou na našem území ve velice malém množství, téměř zanedbatelné. Uhlí jako nejdůležitější tuzemská surovina má dlouholetou tradici na našem území. Energie získávána z uhlí nám pomáhá, přinejmenším částečně snížit neustále rostoucí závislost na importovaných surovinách, zejména ropy a zemního plynu. Uhlí se podílí na energetických potřebách České republiky více než polovinou.

Nepřetržitě se hledá náhrada za uhlí. Vzhledem ke svému negativnímu dopadu na životní prostředí je těžba tohoto fosilního paliva za účelem získávání energie na našem území v posledních dvaceti letech omezována. Pro výrobu elektřiny a tepla se stále více využívá energie vyráběna pomocí obnovitelných zdrojů. Jaderná energie, která je částí populace vítána a druhou zatracována je také příčinou oslabení těžby uhlí. O ústupu těžby uhlí mluví i fakt, že od vzniku samostatné České republiky se snížila produkce uhlí o 43%.

Vývoj obnovitelných zdrojů prožívá v posledních letech velký nárůst. Od roku 1993 se podíl energie z obnovitelných zdrojů stále zvyšuje. Velkou zásluhu na tom má výstavba solárních elektráren spolu s využitím biomasy.

## 16 Přírodní zdroje České republiky

Jak již bylo napsáno v úvodu, na našem území máme mnoho druhů přírodního bohatství, ale ty nejdůležitější ve velmi omezeném množství. Ze třech nejdůležitějších druhů máme k dispozici pouze uhlí a to černé v oblasti Ostravsko Karvinska a hnědé uhlí v pánvi sokolovské a pánvi mostecké, další menší ložiska se nachází po celé republice, ale vzhledem k vysokým investičním výdajům je jejich těžba ekonomicky nevýhodná.

I když je na našem území jen malé množství zásob ropy a zemního plynu má těžba dlouholetou historii. První těžba pro komerční účely začala už po první světové válce. I přes nepříznivé prognózy ohledně zásob fosilních paliv u nás se na začátku roku 2015 rozjela rozsáhlá pátrací akce na Kyjovsku. Cílem je najít nové naleziště ropy a zemního plynu. Společnost Moravské naftové doly rozjeli tuto akci, která je největší za posledních 20 let. Ropa se těží na několika desítkách až stovkách vrtů a roční vytěžené množství se podílí na celkové spotřebě ČR zhruba 3%, což představuje 160 000 tun. (MND, 2015)

Pokud hovoříme o neobnovitelném přírodním bohatství, nesmíme myslet jen na fosilní paliva, ale také ostatní surovinové zdroje na našem území. Česká republika disponuje velice rozmanitým obsahem nerudných a stavebních surovin. Produkce vápence pro výrobu cementu, sklářských písků, kaolínu a dalších patří ČR mezi důležité státy produkující tyto zdroje. Tradičními českými odvětvími jsou keramický a sklářský průmysl, jenž je znám po celém světě.

Jaderná energie spolu s uhlím jsou důležitými zdroji České republiky, především proto, že vytvářejí většinu elektrické energie. Díky které je naše země ve velice dobrém postavení v soběstačnosti výroby a vývozu v Evropě. Jaderná energie má v ČR budoucnost vzhledem k omezování těžby uhlí a prozatím nízké výrobě z obnovitelných zdrojů. V současné době se zamýšlí s vystavěním další elektrárny a dostavěním zbývajících dvou bloků jaderné elektrárny Temelín. Spolu s elektrárnou Dukovany jsou zatím jediné velké elektrárny jaderného typu u nás.

Jaderná energie u nás rozděluje populaci na dva tábory. Část ji vítá a druhá zatracuje. Pravdou je, že odpůrci by si měli uvědomit, jak důležitou roli hraje jaderná energie v ekonomice našeho státu. V případě snížení výroby energie v těchto elektrárnách

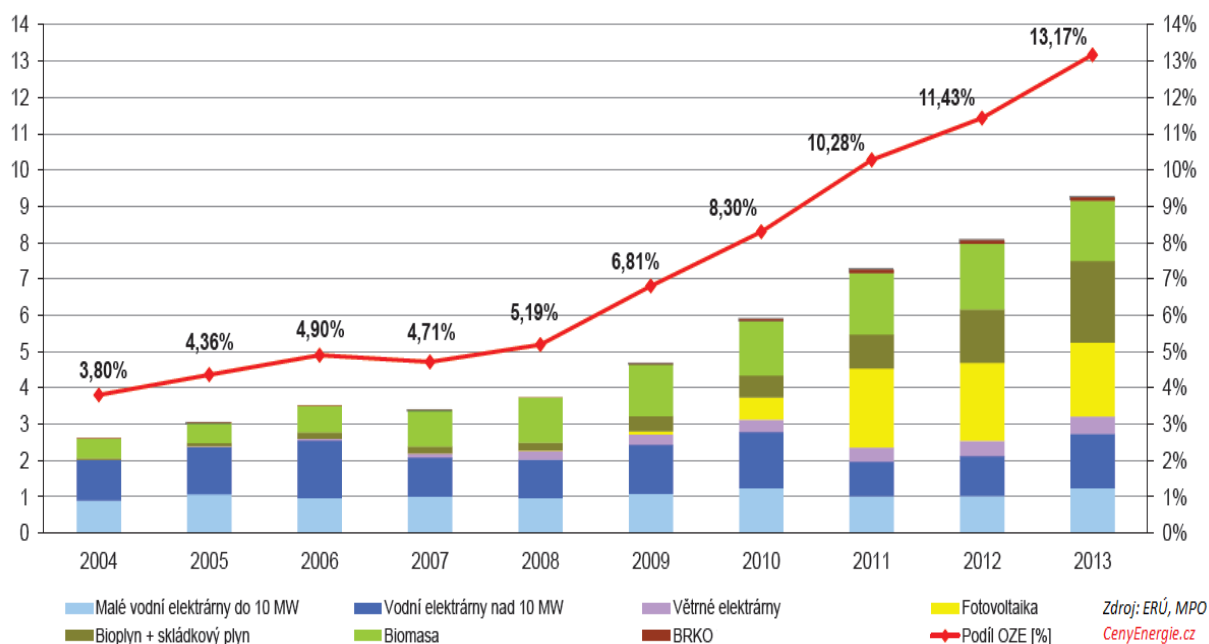


a postupné snižováním těžby uhlí kvůli dopadům na životní prostředí by cena energie zcela jistě strmě stoupala kvůli nutnosti dovozu. Můžeme tedy jen hádat, jakým směrem bude jaderná energetika v České republice nasměrována.

Na našem území se v dřívějších dobách těžili i radioaktivní suroviny, s nimiž byla ČR známým producentem. V současné době je situace složitější, neboť záleží na surovinové politice. V případě další podpory těžby, nastává další problém a to v tom, že při hledání ložisek se zásobami radioaktivních surovin je zapotřebí rozsáhlý průzkum.

Podíl OZE (obnovitelné zdroje energie) na celkové spotřebě České republiky každoročně stoupá. Od roku 2004, kdy nedosahovali obnovitelné zdroje ani čtyř procent z hrubé domácí produkce pozorujeme nárůst. V roce 2013 dosahoval podíl spotřeby OZE už přes 13%. Do budoucna je předpoklad dalšího růstu. Díky energii ze slunce a z biomasy atakuje ČR desetiprocentní hranici výroby energie z obnovitelných zdrojů a další vyhlídky jsou velice slibné. Do konce roku přislíbil náš stát dosáhnout 15% z OZE. To je velmi pozitivní správa pro životní prostředí, protože může dojít ke snížení potřeb fosilních paliv bez dopadů na soběstačnost výroby energie.

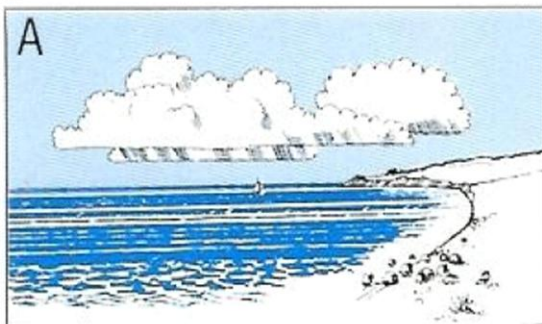
**Graf 4 – Výroba elektřiny z OZE a její podíl na hrubé domácí spotřebě**



Zdroj: MPO, ERÚ

Celková výroba energie z neobnovitelných zdrojů stále mnohonásobně převyšuje ty obnovitelné, kterými jsou voda, vítr, sluneční záření a biomasa. V našich podmínkách je výroba elektřiny pomocí větru velmi složitá. Důvodem je špatná geografická poloha. Naše krajina se řadí do kategorie D, jak značí schéma níže. Tedy jde o případ nejméně vhodné krajiny pro umístění větrné elektrárny. To ovšem neznamená, že se nedá postavit a uvést do provozu. Ale vzhledem k ekonomickým. Na našem území se nachází nejvíce větrných elektráren v Ústeckém, Karlovarském a Olomouckém kraji. V České republice byl v roce 2014 celkový výkon větrných elektráren 284 MW (megawatt).

### Schéma 1 – Rozdělení lokalit podle rychlosti větru pro výstavbu elektrárny



A: Otevřené moře, ploché pobřeží. Rychlost větru je neomezena. Energetický potenciál: 100%



B: Plochá krajina bez lesů a jiných překážek. Rychlost větru je mírně snížena. Energetický potenciál: 70%



C: Plochá a mírně kopcovitá krajina s vegetací, farmami a osídlením. Energetický potenciál: 50%



D: Kopcovitý terén s lesy a jinou vegetací, hustě osídlený. Energetický potenciál: 30%

Zdroj: (Noskievič, a další, 2004)

Sluneční energie je na tom v našich podmínkách podobně jako výroba větrné energie. Důležitým prvkem pro výrobu energie ze slunečního záření je doba a síla slunečního svitu. V tomto případě patříme mezi podprůměrné státy. Přesto je na našem území evidováno více než 13 000 elektráren, přičemž nejvíce jich bylo postaveno v posledních letech. Celkový výkon dosahuje téměř 2000 MW. To je sedminásobek množství vyrobené větrnými elektrárnami u nás. Tato výkonnost je srovnatelná s jadernou elektrárnou Temelín.

Fotovoltaické články se využívají v některých domácnostech nejen pro výrobu elektrické energie, ale také pro ohřev vody nebo přitápění v domácnostech. I přes stálou výstavbu fotovoltaických panelů má jejich výkon od roku 2012 klesající tendenci.

Největší lákadlo stavění solárních panelů pro veřejnost je v podobě odkupu elektřiny velkými společnostmi, jako je ČEZ. Odkup probíhá dvěma způsoby.

Přímý odkup je jedna z možností, znamená, že veškerou vyrobenou elektřinu vašim zařízením odběratel vykoupí za cenu stanovenou na začátku a jistotou, že cena nepůjde pod domluvenou hranici s garancí 20 let. Může být dokonce navyšována indexem PPI (index cen výrobců)

Druhou možností je využití takzvaného zeleného bonusu. Tato varianta spočívá v tom, že investor (majitel panelů) má vyrobenou energii k dispozici pro vlastní spotřebu. Nespoteřovanou elektrickou energii může prodat distributorovi, který energii odkoupí, cena je však menší než cena při přímém odkupu. V České republice se odkupuje energii získaná ze solárních panelů například společností E.on , ale i dalšími.

Sluneční a větrná energie se u nás vyrábí krátce a její podíl je zanedbatelný. Větší podíl výroby energie z obnovitelných zdrojů mají vodní elektrárny. V posledních letech vyrábějí elektrárny 2800 GWh za rok. Možnost postavení dalších velkých vodních elektráren není příliš reálná, protože tomu brání kapacita větších vodních ploch a toků. Potenciál, však mají malé vodní elektrárny, jejichž výkon je do 10 MW. Ty se mohou stále rozrůstat na menších tocích. Nevýhodou je u nich kolísavost počasí, na kterém jsou tyto stavby závislé, jelikož roční období udává i velikost průtoku na jednotlivých tocích.

Největším obnovitelným zdrojem v ČR můžeme v posledních letech označit biomasu. Hlavním využitím pro půdní fond České republiky je zajištění soběstačnosti ve výrobě potravin a krmiv. Patříme mezi země, které nemusejí veškerou svou rozlohu využít k zajištění potravinové soběstačnosti. Část půdy proto využíváme pro energetické účely. Cíleně pěstujeme takové porosty, z nichž můžeme rychle dostat energii ve formě biomasy. V našich podmínkách se nejčastěji získává energie biomasy ze tří hlavních oblastí:

- Ze zbytkového lesnictví
- Ze zemědělství
- Z energetických plodin

**Tabulka 1 – Energetický potenciál Biomasy**

Energetický potenciál jednotlivých druhů biomasy			
Biomasa	Celková energie (%)	Teplo (PJ)	Elektřina (GWh)
Dřevo a dřevní odpad	24	25,2	427
Obilniny a olejniny	11,7	11,9	224
Energetické rostliny	47,1	47,7	945
Bioplyny	16,3	15,6	535

Zdroj: [www.biom.cz](http://www.biom.cz)

Ze zbytkového lesnictví rozumíme zbytky, které jsou vedlejším produktem těžby dřeva. Větve, štěpky, piliny, kůra nebo pařezy. V minulých letech bylo nejvíce energie získáno právě ze štěpky. Nejčastějšími výrobky pro spalování jsou brikety. Vyráběny jsou lisováním bez přidávání chemie pro spojování. Často jsou výrobci propojeny na zpracovatele dřevařského průmyslu pro snadné získání dřevěného odpadu a zbytků. Ze kterých jsou následně vyráběny vedlejší produkty.

Zemědělská biomasa je pěstována cíleně pro získávání energie z pěstovaných plodin, tak z jejich vedlejších produktů. Zbytky z olejin a obilovin jsou dále zpracovány. Některé jsou využity ve zpracovatelském průmyslu pro výrobu obalů. Z organických

zbytků například chlévská mrva, která je kombinace zvířecích exkrementů a podestýlky, kterou většinou představuje sláma.

Třetím druhem nejčastěji využívaným zdrojem energie z biomasy jsou energetické plodiny pěstované pro zplyňování nebo spalování. Jsou pěstovány na místech, kde rostliny pro výrobu krmiv a potravin nemají ideální podmínky. Dále je členíme ještě na generace. První generací jsou rostliny, které jsou využívány pro výrobu například bioethanolu, který je vyráběn zemědělskými podniky a přidává se do bezolovnatého benzínu, snižuje tak nutnost dovozu pohonných paliv. Další plodiny z první generace jsou pšenice, řepka nebo žito. Do druhé generace patří rychle rostoucí dřeviny využívající se především ke spalování, zástupci v této kategorii jsou topoly a vrby nebo vysoce energetické rostliny, které na našem území většinou představuje energetický šťovík. Ten se svou výhřevností dosahuje téměř hodnot dřevin.

## 17 Koeficient ročního využití energie

Koeficient ročního využití energie udává procentuelní využitelnost zvoleného energetického zdroje v průběhu daného roku.

$$k = \frac{W_r}{P_i * h}$$

- k = Koeficient ročního využití energie (%)
- $W_r$  = Vyrobena energie za rok (kWh/rok)
- $P_i$  = Výkon elektrárny
- h = Počet hodin za rok (8760 h)

**Tabulka 2 – Roční využití elektráren v České republice**

Elektrárna	Koeficient ročního využití (%)
Větrná	13
Vodní	17
Tepelná	55
Jaderná	79

Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

## 18 Energetická náročnost ČR

Energetická náročnost udává, jak je na tom daná země s výrobou a spotřebou energie. To znamená, jak jsou jednotlivé země energeticky soběstačné. Energetická náročnost České republiky je velice slušná, nebýt téměř 100% nutnosti dovozu zemního plynu a ropy byla by plně soběstačnou zemí. Ostatní zdroje jsou na tom v porovnání s ropou a zemním plynem mnohem lépe.

Mezi soběstačné země v Evropské unii patří Česká republika na přední příčky, před ní je pouze Dánsko, jako jediná země v EU je plně energeticky soběstačné. To znamená, že vytvoří více energie, než je celková spotřeba země, dále je před námi už jen Estonsko společně s Rumunskem. V žebříčku soběstačných států je pak hned za námi Švédsko.

**Tabulka 3 – Nejvíce energeticky soběstačné země EU**

Stát	Energetická závislost (%)
Dánsko	-3,4
Estonsko	17,1
Rumunsko	22,7
<b>Česká republika</b>	25,2
Švédsko	28,7

Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Za to jak vysoké procento soběstačnosti naše země má můžou především tuhá paliva ve formě uhlí a dřeva. ČR je důležitým vývozcem uhlí a elektrické energie, jenž je z velké části vytvořená právě v uhelných a jaderných elektrárnách. A hlavně díky těmto zdrojům jsme se soběstačností na tak vysoké úrovni v Evropě.

*Energetická závislost je vypočítána, jako podíl čistého dovozu na celkovou domácí energetickou poptávku a energetické zásoby*

**Tabulka 4 – Energetická závislost ČR (%)**

Energetická závislost	2009	2010	2011	2012
Závislost na zemním plynu	104	84,8	110,2	89
Závislost na pevných palivech	-19,4	-16,1	-14	-13
Závislost na ropě	96,7	96,4	95,2	95,3
Celková závislost	27,1	25,5	27,7	25,2

Zdroj: Eurostat, Elektrina.cz

V roce 2009 a 2011 byla více jak 100% závislost na zemním plynu. To znamená, že se tvořili v těchto letech zásoby. Je potom patrné, že v následujícím roce nebyla potřeba suroviny tak veliká.

## **19 Obchod České republiky s přírodními zdroji**

V České republice jsou naleziště fosilních paliv jen zřídka. Zdroje, ze kterých je možné vytvářet pohonné hmoty, elektrickou energii nebo teplo musíme dovážet a jsme na nich plně závislí. Těmito zdroji máme na mysli ropu a zemní plyn. Díky uhlí a jaderné energii snižujeme nutnost dovozu těchto fosilních paliv, především plynu. I přes značný nárůst obnovitelných zdrojů na našem území, není stále zajištěna soběstačnost ve výrobě pohonných hmot, tepla a elektřiny. Je proto nezbytné dovážet některé suroviny ze zahraničí. Hlavní importní surovina je ropa, ropné produkty a polo produkty

Nutnost dovozu velice dobře kryje vývoz surovin. Ve vývozu elektrické energie patříme mezi přední země v Evropě. Především díky společnosti ČEZ, jenž má zastoupení jak ve výrobě jaderné, tak i tepelné energie. Vyrobena energie putuje hlavně do jihovýchodních států. V budoucnosti se předpokládá výstavba další jaderné elektrárny a tím by se mohla zvýšit výroba na území České republiky. Situaci v ČR nahrává i fakt, že německé jaderné energie mají v plánu snižovat výkon svých jaderných elektráren. Čímž se otevírá prostor pro další vývoz energie, a tím i nárůst vývozu ČR, což by mělo pozitivní vliv na HDP.

## 19.1 Obchod ČR s přírodními zdroji – export

Tabulka 5 – Zahraniční obchod ČR s nerostnými surovinami

Zahraniční obchod – export				
Druh	2012		2013	
	Množství	Cena	Množství	Cena
Elektrická energie ( <i>tis. MWh</i> )	36 458	45 386	27 106	31 429
Černé uhlí ( <i>tis. tun</i> )	5 375	16 193	4 854	11 542
Hnědé uhlí ( <i>tis. tun</i> )	1 399	2 179	1 312	2 165
Koks a polokoks ( <i>tis. tun</i> )	436	3 642	454	3 342
Cement ( <i>tis. tun</i> )	699	986	620	884

\*ceny jsou uvedeny v mil Kč,-

Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Ve vývozu uhlí, jak hnědého tak i černého, patří naše země mezi přední producenty v Evropě. Hnědé uhlí vyvážíme v menším objemu, i když jeho těžba je mnohem vyšší než černého. Nepatrnou část množství hnědé uhlí i přes soběstačnost produkce ČR dovážíme. Vývoz hnědé uhlí se v posledních letech pohyboval v rozmezí 1-2 mil. tun.

Důležitější pro Českou republiku je více černé uhlí. Produkce tohoto přírodního bohatství se podílí na vývozu více jak polovinou množství vyprodukovaného na našem území, jedná se o množství kolem 5 mil. tun. Export směřuje především do sousedních zemí, zejména do Polska, Rakouska a na Slovensko. Černé uhlí představuje ve vývozu největší položku z exportovaného nerostného bohatství. V minulých letech rostla cena uhlí na celém světě. Z čehož mohl český hutnický průmysl jen získat. Mluví o tom i fakt, že saldo ZO nerostných surovin není tolik záporné, právě díky exportu černého uhlí.

Elektrická energie vyprodukovaná na našem území stejně tak jako zmíněné uhlí je spotřebovávána nejenom domácnostmi, ale velká část putuje i na export. Ve výrobě elektrické energie, patříme mezi přední země v Evropě. Za to vděčíme jaderným a



tepelným elektrárnám na našem území. A stejně jako uhlí pozitivně působí na zahraniční obchod ČR.

Stále velký potenciál mají i nerudní suroviny, na kterých byl v historii postaven průmysl. Výroba cementu, porcelánu a skla, vápenický nebo keramický průmysl slavil v dřívějších dobách úspěch. U některých těchto surovin nastává období zlomu. Jelikož, už se zcela nevyplatí jejich těžba, která začíná být vzhledem k jejich dosažitelnosti nebo hledání nových ložisek nákladná.

Suroviny nemají takovou cenu, jako výrobky z nichž vyráběné ve zpracovatelském průmyslu. Výrobní jsou stavěny blízko ložisek zásob, aby mohlo dojít k okamžitému zpracování. Nerudní suroviny vždy měli na našem území úspěch zejména proto, že měli vždy rozsáhlou základnu a slušné zásoby, což přetrvává u většiny do současnosti. Tato slušná surovinová základna je stále příznivá pro klasická průmyslová odvětví v ČR. Jimiž vždy bylo sklářství za využití sklářských písků, keramika s porcelánem díky keramickému jílu nebo zdroj kaolinu používán v papírenství. Tyto nerudní suroviny silně ovlivňuje cena dopravy.

Nerudní suroviny díky své velké zásobě a tradici patří mezi nerostné surovinové bohatství, kde hodnoty vývozu jsou vyšší než hodnoty dovozu.

## **19.2 Obchod ČR s přírodními zdroji – Import**

Vzhledem k velice nízkému počtu nalezišť ropy, je nutné tuto surovinu dovážet. Ropa vytěžená na našem území se pohybuje kolem 2-3% na celkové spotřebě ČR. Nejvíce ropy se na naše území dostává ropovody z Ruska. V posledních letech se objem dovozu z ruské federace snížil. Druhým velkým dodavatelem ropy pro naši zemi je Ázerbájdžán. Dále dovážejí ropu i jiné státy, jejichž objem je méně významný. (MPO, 2012)

Stejně tak jako ropy, ani zemního plynu nemá Česká republika dostatek. Vlastní těžba zemního plynu se podílí stejně jako ropa, jen pár procenty na spotřebovaném objemu. Mezi hlavní dodavatele patří Rusko a Norsko. Na zemním plynu z Ruska jsme závislí téměř ze tří čtvrtin.

**Tabulka 6 – Objem dovozu Ropy a plynu v roce 2012 a 2013**

Ropa (tis. tun)		
2012	2013	Změna (%)
7075,48	6 551,90	-7,4

Zemní Plyn (mil. m <sup>3</sup> )		
2012	2013	Změna (%)
7 471,20	8 479,20	11,8

Zdroj: MPO, ERÚ, vlastní zpracování

Vysoká procentuelní změna u dovozu zemního plynu, plyne z toho že předchozí rok byly vysoké zásoby (viz. tabulka 4, str. 39).

Když porovnáme předchozí druhy fosilních paliv, které musí ČR dovážet s uhlím, je na tom uhlí mnohem lépe. I přes soběstačnost České republiky v produkci černého i hnědého uhlí musí uhlí dovážet, částečnou zásluhu na tom mají i výrobky z uhlí. Brikety s hnědého uhlí se od roku 2011 nevyrábí a od roku 2010 se netěží lignit. Import uhlí pochází hlavně od států sousedících s ČR a to od Polska a Německa. Stále více se dováží černé uhlí, důvodem jsou stanovené limity pro těžbu a proti kterým se hlavně na Mostecku staví lidé, kteří kvůli ukončování některých šachet mohou přijít o práci.

**Tabulka 7 – Objem dovozu Uhlí v roce 2012 a 2013**

Hnědé uhlí (tis. tun)		
2012	2013	Změna (%)
338	312	-7,6

Černé uhlí (tis. tun)		
2012	2013	Změna (%)
1 747	1 813	3,6

Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

## 20 Spotřeba energií České republiky

Spotřeba energie v ČR je rozvrstvena do různých částí. Energeticky nejnáročnější je průmysl. Chemický průmysl společně s výrobou kovů, skla a keramiky se řadí na přední příčku. Česká republika je průmyslová země, proto je nejvíce spotřebované energie právě v průmyslu a výrobě. Dále vysoce energeticky náročná je doprava. Na třetí příčce jsou domácnosti. Celá republika spotřebuje ročně 1 800 000 TJ (terajoulů) neboli hrubá výhřevnost. Přičemž více než třetina připadá průmyslu a téměř polovina dopravě a domácnostem. Dle scénáře *Státní energetické koncepce ČR* by v roce 2030 měla celková konečná spotřeba energie dosáhnout 1 210 000 TJ, tedy mnohem méně než v současné době.



Využívání energie je spojeno s každodenním fungováním společnosti. Energie se využívá denně pro výrobu tepla, při vaření, pro osvětlení, v dopravě nebo v jakékoliv lidské činnosti. Mnohem důležitější a vyšší je energie vynaložená na výrobu těchto běžných forem energie. Tato energie se získává v průmyslu a zemědělství. Spotřeba energie nezačíná při využití energie v domácnostech, nýbrž v její tvorbě, to znamená například při těžbě uhlí nebo výrobě elektrické energie v elektrárnách.

Spotřeba energie v České republice je velice proměnlivá a nestálá. Může za to na jednu stranu snaha šetření energie pomocí nových moderních technologií. V domácnostech jsou to nové elektrospotřebiče, které jsou navrhované, aby energii šetřili, dále zateplování domů pro menší únik tepla a snížení nutnosti topení. Na druhou stranu s rostoucí světovou populací a tím vyšší spotřebou energie dochází i ke zdražování.

Plyn společně s elektrickou energií patří mezi hlavní spotřebovávané energie. Elektrická energie se na našem území vyrábí ve velkém množství. Výroba je v tomto případě větší, než spotřeba. Je tedy významným předmětem exportu. Se zdrojem plynu je na tom Česká republika velice špatně. Na spotřebě se podílí jen 2% vytěženého zemního plynu, protože na našem území je velice málo nalezišť tohoto nerostného bohatství.

**Tabulka 8 – Spotřeba elektrické energie a plynu v ČR**

	Elektrická energie (MWh)	Zemní plyn (MWh)
Výroba	87 065 000	1 759 370
Spotřeba	70 177 000	87 968 598
Spotřeba na osobu/rok	1,4	31

Zdroj: ERÚ, vlastní zpracování

Pokud bychom zjišťovali spotřebu elektřiny v jednotlivých krajích, dospěli bychom k závěru, že jen některé kraje jsou energeticky soběstačné. Jde o kraje, kde se energie vyrábí tedy o místa tepelných elektráren (Ústecký, Pardubický a Karlovarský) nebo jaderných elektráren (Vysočina a Jihočeský).

## 21 Závěr

Cílem práce bylo provést analýzu významu přírodních zdrojů v české ekonomice. Nejdříve bylo nutné přiblížit čtenáři teoretický základ přírodních zdrojů z pohledu obnovitelných i neobnovitelných zdrojů energie. V další části šlo o to, zjistit konkrétní situaci s přírodními zdroji na území České republiky a směr, jakým se bude situace nadále ubírat.

V práci bylo zjištěno, že Česká republika je z velké části v rámci Evropy soběstačnou zemí ve výrobě energie. Zde zabírá přední příčky v hodnocení energeticky soběstačných národů. Největší zásluhu na této situaci mají jaderné a tepelné elektrárny. Nejenom tyto zdroje jsou hlavními tahouny české energetiky.

Za zmínku stojí i původ energie z obnovitelných zdrojů. I přesto, že sluneční a větrná energie svým objemem vyprodukovaného množství nehraje tak významnou roli, výroba energie se z OZE každoročně zvedá. To se děje především díky biomase. Tento zdroj má v podmínkách ČR největší potenciál pro budoucnost. Mluví o tom fakt, že energie získaná z obnovitelných zdrojů je ze tří čtvrtin tvořena právě biomasou. Nejenom ze zemědělství a dřevařského průmyslu je získávána energie biomasy. Biomasa také cíleně vzniká z pěstovaných rostlin, které jsou důležitou součástí budoucnosti fytoenergetiky. Pokud budeme nadále dodržovat příslib Evropské Unii o zvyšování podílu výroby energie z OZE může se stát Česká republika biomasovou velmocí.

Nemůžeme říci, že jsme chudou zemí, co se týče přírodních zdrojů. Ovšem ty zdroje, které jsou v 21. století nejdůležitější, musíme ve značné míře dovážet. Zemní plyn a ropa se na celkové spotřebě podílí jen prvními procenty vlastní těžby. Zahraniční obchod s nerostnými surovinami má a pravděpodobně v blízké i vzdálené budoucnosti bude mít záporné saldo. A to i přes fakt, že vyvážíme ve velkém množství uhlí a nerudní suroviny, na kterých byl postaven v minulosti průmysl. Důvodem je obrovská závislost na zemním plynu, ropě i kovech a rudách. Kovy a rudy se na našem území netěží od poloviny 90. let. Jedinou složkou zahraničního obchodu nerostných surovin jsou s kladnou bilancí nerudní suroviny, které alespoň z malé části snižují saldo ZO s nerostným bohatstvím.

Význam hnědého a černého uhlí je pro Českou republiku nevyčísitelný. Více než polovina vyrobeného tepla a elektrické energie je právě z uhlí. Hnědé uhlí je těženo především pro výrobu tepla a elektrické energie, zatímco část černého uhlí jde na výrobu koksu. Další zlomek černého uhlí je předmětem exportu. Ale se snižováním těžby uhlí se část tohoto přírodního bohatství musí dovážet ze zahraničí.

Každoroční snižování těžby hnědého i černého uhlí a stálá spotřeba má za následek nutnost dovozu a zvyšování nezaměstnanosti, protože těžební průmysl představuje velké množství pracovních příležitostí. Jedním z hlavních důvodů snižování objemu těžby je fakt, že jde o neobnovitelný zdroj energie. Musíme myslet na budoucnost, už kvůli tomu, že uhlí představuje pro Českou republiku zásadní zdroj energie.

Česká republika je významným vývozcem elektrické energie. Zásahu na této skutečnosti nemají pouze tepelné elektrárny, ale i jaderné. Celková výroba energie z jaderných elektráren se podílí na vyrobené energii více než třetinou. V budoucnosti má jaderná energie velký potenciál nejen pro výrobu energie, která se bude spotřebovávat. Ve značné míře může zasáhnout do zahraničního obchodu s elektrickou energií. Pokud by Německo přistoupilo ke snížení stavu jaderných elektráren, otevřely by se možnosti pro vývoz energie k západnímu sousedovi. To by mělo značný pozitivní dopad pro zahraniční obchod s elektřinou, který je v současné době v přijatelné situaci. Pokud by bylo Německo odkázáno z velké části na větrnou a sluneční energii, stala by se tato situace pro nás výhodnou.

Jaderná energie pro určitou část populace představuje bezpečnostní riziko. Strach z nehod, které se staly v Černobylu v roce 1986 nebo ve Fukušimě v roce 2011, nahání obavy. Musíme si uvědomit, že v jednadvacátém století existují technologicky vyspělá bezpečnostní opatření, která dokážou nebezpečí předpovědět a v závislosti na tom jim předejít.

Jaderná energie představuje budoucnost energetiky v České republice. Podle mého názoru by bylo vhodné, dostavět zbylé bloky jaderné elektrárny Temelín. Popřípadě připravit podmínky pro výstavbu další jaderné elektrárny.

Na závěr můžu tedy zhodnotit, že i přes nutnost dovozu fosilních paliv je Česká republika energeticky soběstačnou zemí. Vzhledem k dopadům na životní prostředí a šetřením neobnovitelnými zdroji se těžba uhlí snižuje. Česká energetika má dobré vyhlídky v případě, že OZE společně s jadernou energií nahradí z velké části spotřebu uhlí.

*„Nedědíme Zemi po našich předcích, nýbrž si ji půjčujeme od našich dětí.“*

*Antoine de Saint-Exupéry*

## 22 Seznam použitých zdrojů

### 22.1 Citovaná literatura

**DURWARD L. Alen, Vic Cox a kol. 1996.** *ABC Přírody svět v otázkách a odpovědích.* Praha : Reader's Digest Association, Inc, Pleasantville, New York 1990, 1996. 80-902069-0-5.

**DVOŘÁK, Antonín. 2002.** *Ekonomika přírodních zdrojů a surovinová politika.* Praha : VŠE Praha, 2002. 80-245-0407-3.

**FILAKOVSKÝ, Karol. 2001.** *Obnovitelné zdroje energie.* Praha : FCC PUBLIC, 2001. 80-901985-8-9.

**KAMEŠ, Josef. 2012.** *Fosilní paliva.* Praha : Josef Kameš, 2012. 80-260-1291-7.

**KAMINSKÝ, Jaroslav a VRTEK, Mojmír. 1998.** *Obnovitelné zdroje energie.* Ostrava : VŠB Ostrava, 1998. 80-7078-445-8.

**KLOZ, Martin. 1998.** *Využívání obnovitelných zdrojů energie: právní předpisy s komentářem.* Ostrava: VŠB Ostrava, 1998. 80-7078-445-8

**KURC, Ladislav. 2006.** *Energie a energetika, mýty a budoucnost.* 2006. 80-239-7358-4.

**MPO. 2012.** *Surovinová politika České republiky.* Praha : Vydavatelství MPO, 2012.

**MYSLIL, Vlastimyl. 2012.** *Obnovitelné zdroje energie.* Praha : Profi Press s.r.o., 2012. 978-80-86726-48-9.

**NOSKIEVIČ, Pavel a KAMÍNSKÝ, Jaroslav. 2004.** *Fakta a mýty o obnovitelných zdrojích (I).* Ostrava : Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava, Výzkumné energetické centrum , 2004.

**NOSKIEVIČ, Pavel a KAMÍNSKÝ, Jaroslav. 2004.** *Fakta a mýty o obnovitelných zdrojích (II).* Ostrava: Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava, Výzkumné energetické centrum, 2004.

**LIBRA, Martin a POULEK, Vladislav.** *Zdroje a využití energie.* Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2007. ISBN 978-80-213-1647-8

**OREL, Vojtěch. 2001.** *Obnovitelné zdroje energie.* Praha : FCC PUBLIC, 2001. 80-901985-8-9.

**PASTOREK, Zdeněk. 2001.** *Obnovitelné zdroje energie.* Praha : FCC PUBLIC, 2001. 80-901985-8-9.



**PETRISKO, Miroslav. 2006.** *Energie a energetika, mýty a budoucnost.* Praha : Společenství svobodomyšlných občanů, 2006. 80-239-7358-4.

**RATAJ, Jan. 2006.** *Energie a energetika, mýty a budoucnost.* Praha : Společenství svobodomyšlných občanů, 2006. 80-239-7358-4.

**STUPAVKŠÝ, Vladimír. 2012.** *Obnovitelné zdroje energie.* Praha : Profi Press s.r.o., 2012. 978-80-86726-48-9.

## 22.2 Zprávy a ročenky

**MND, 2015.** *Moravské naftové doly.* [Online] 15. Leden 2015.  
[http://www.mnd.eu/images/cs\\_2015/TZ\\_MND\\_Seismika.pdf](http://www.mnd.eu/images/cs_2015/TZ_MND_Seismika.pdf).

**Ministerstvo Zemědělství, 2012.** *Akční plán pro biomasu v ČR na období 2012- 2020.* Praha : Ministerstvo zemědělství, 2012. 978-80-7434-074-1.

**Český statistický úřad, 2014.** *Statistická ročenka České republiky.* Praha : Český statistický úřad, 2014. 978-80-250-2580-2.

**ČEZ. 2014.** *Jaderná energetika v České republice.* [Dokument] Praha : ČEZ, 2014.

**ČEZ. 2015.** *Jaderná energetika ve světě.* [Dokument] Praha : ČEZ, 2015.

**MPO. 2012.** *Surovinová politika České republiky.* Praha : Vydavatelství MPO, 2012.

## 22.3 Internetové stránky

- <http://www.biom.cz/cz/>
- <http://www.cez.cz/>
- <http://www.ceps.cz/>
- <http://www.cenyenergie.cz/>
- <http://www.czso.cz/>
- <http://www.elektrina.cz/>
- <http://www.evc.cz/>
- <http://www.eru.cz/>
- <http://www.mnd.eu/cs/>
- <http://www.mpo.cz/>
- <http://www.naseuhli.cz/>
- <http://www.nazeleno.cz/>
- <http://www.vitejtenazemi.cz/>

## **23 Přílohy**

### **23.1 Tabulky**

Tabulka 1 – Energetický potenciál Biomasy .....	36
Tabulka 2 – Roční využití elektráren v České republice .....	37
Tabulka 3 – Nejvíce energeticky soběstačné země EU .....	38
Tabulka 4 – Energetická závislost ČR (%).....	39
Tabulka 5 – Zahraniční obchod ČR s nerostnými surovinami .....	40
Tabulka 6 – Objem dovozu Ropy a plynu v roce 2012 a 2013 .....	42
Tabulka 7 – Objem dovozu Uhlí v roce 2012 a 2013 .....	42
Tabulka 8 – Spotřeba elektrické energie a plynu v ČR .....	44

### **23.2 Grafy**

Graf 1 – Cena Ropy v druhé polovině roku 2014.....	22
Graf 2 – Světové zásoby ropy (%).....	23
Graf 3 – Možné vytěžitelné zásoby uhlí .....	27
Graf 4 – Výroba elektřiny z OZE a její podíl na hrubé domácí spotřebě .....	33

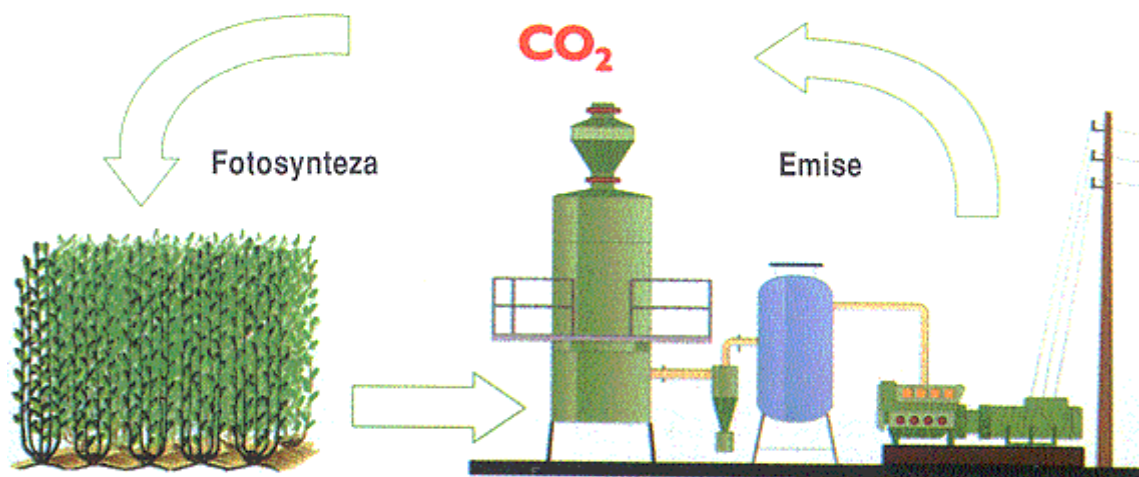
### **23.3 Schéma**

Schéma 1 – Rozdělení lokalit podle rychlosti větru pro výstavbu elektrárny .....	34
--	----

## 23.4 Obrázky k jednotlivým kapitolám

Ke kapitole 8

Spalování Biomasy



Zdroj: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Fytoenergetika>

Ke kapitole 11

Soustava plynovodů v České republice



Zdroj: <http://www.net4gas.cz/>

*Ke kapitole 13.2*

Jaderná elektrárna Temelín



Zdroj: [www.cez.cz/](http://www.cez.cz/)

*Ke kapitole 5.1*

Vodní elektrárna Lipno



Zdroj: Povodí Vltavy

