

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra ekonomiky**



**Bakalářská práce**

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

**Matěj Jandák**

© 2015 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekonomiky

Provozně ekonomická fakulta

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Matěj Jandák

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**

30-40

**Klíčová slova**

přírodní zdroje, Česká republika, výrobní faktory, výnosy, HDP

---

**Doporučené zdroje informací**

Dlouhá, Jana a kol. . Hospodářství a životní prostředí v České republice po roce 1989. 3. vydání. Praha : CENIA, 2008, 185 s. ISBN 978-80-85087-67-3

Pierre Bacher. Energie pro 21. století / Přel. J. Grospietsch. 1. vydání. Praha, HZ Editio, 2002. 182 s. ISBN 80-86009-40-8

Starý, Jaromír. Surovinové zdroje České republiky. 1. vydání. Praha : Ministerstvo životního prostředí České republiky/Geofond, 2005, 216 s. ISBN 80-7212-352-1

---

**Předběžný termín obhajoby**

2015/06 (červen)

**Vedoucí práce**

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

---

Elektronicky schváleno dne 29. 10. 2014

**prof. Ing. Miroslav Svatoš, CSc.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 29. 10. 2014

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 15. 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 poděkoval doc., Ing., Maitahu Mansoorovi, Ph.D. et Ph.D. za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích a vypracování bakalářské práce

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

---

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

### **Souhrn**

Tato bakalářská práce přibližuje problematiku přírodních zdrojů a jejich ekonomických rolí v České republice. Je rozdělena na teoretickou část a analytickou část.

Teoretická část vychází z odborné literatury a definuje důležité pojmy zabývající se přírodními zdroji. Přírodní zdroje jsou zde rozděleny podle základního dělení a každá položka je náležitě popsána. Také jsou zde zkoumány přírodní zdroje z pohledu historie a dnešní možnosti vyžití.

V analytické části je věnován prostor pro analyzování přírodních zdrojů z makroekonomického hlediska. Je zde pomocí různých indikátorů snaha o zhodnocení přírodních zdrojů z hlediska ekonomického vlivu na Českou republiku. Dále lze zde nalézt posouzení jejich role v této zemi pomocí komparativního a kvantitativního statistického hodnocení, doplněné o kvalitativní komentáře autora.

### **Summary:**

This bachelor work intends to highlight the issues of natural resources and their economical role in the Czech Republic. It is split into a theoretical and analytical element. The theoretical part is based on information from specialized publications and it defines important terms, which deal with the subject of natural resources. In this part of the work, the natural resources are dividend on elemental sorting and each part is properly described.

Also, there are natural resources examined from historical perspective and nowadays possibilities of utilization.

In the analytical part, the natural resources in question are analyzed from a macro-economic perspective. By using various indicators this work proposes to rate natural resources and their role in the economy of the Czech Republic. Further, you can find the assessment of their role in this country by comparative and quantitative statistic rating, completed by qualitative text of the author.

**Klíčová slova:** přírodní zdroje, Česká republika, výrobní faktory, výnosy, HDP

**Keywords:** natural resources, Czech Republic, factors of production, productions, GDP

# Obsah

<b>1. Úvod .....</b>	<b>10</b>
<b>2. Cíl a metodika .....</b>	<b>10</b>
<b>3. Teoretická východiska .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1 Přírodní zdroje .....</b>	<b>11</b>
<b>3.2 Obnovitelné zdroje .....</b>	<b>11</b>
3.2.1 Vodní energie .....	12
3.2.2. Větrná energie.....	13
3.2.3 Biomasa .....	14
3.2.4 Sluneční energie .....	16
3.2.5. Geotermální energie .....	17
<b>3.3 Neobnovitelné zdroje energie .....</b>	<b>18</b>
3.3.1. Fosilní paliva .....	19
3.3.2. Uhlí .....	19
3.3.3. Rašeliny .....	21
3.3.4. Ropa .....	22
3.3.5. Zemní plyn.....	24
3.3.6. Jaderná energie .....	26
<b>3.4. Budoucnost energetiky.....</b>	<b>28</b>
<b>4. ANALYTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>29</b>
<b>4.1 Úvod do analytické části .....</b>	<b>29</b>
<b>4.2. Výroba elektřiny z jednotlivých zdrojů energie .....</b>	<b>30</b>
<b>4.3. Analýza energetických zdrojů dle makroekonomických ukazatelů .....</b>	<b>31</b>
4.3.1. Import a export .....	31
4.3.2. Energetická náročnost hospodářství ČR .....	34
4.3.3. Ceny energie v České republice z hlediska států Evropské unie .....	36
4.3.4. Zaměstnanost v energetickém sektoru a těžebním průmyslu.....	38
4.3.5. Přírodní zdroje a jejich ekonomická role – zhodnocení .....	41
<b>5. Závěr .....</b>	<b>43</b>
<b>6. Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>44</b>
<b>7. Seznam obrázků .....</b>	<b>45</b>
<b>8. Seznam tabulek .....</b>	<b>46</b>



**9. Přílohy.....46**

# 1. Úvod

Tato bakalářská práce pojednává o vlivu přírodních zdrojů na českou ekonomiku. Jedná se o aktuální téma, jelikož spotřeba přírodních zdrojů každým rokem stoupá a čím dál víc jsou časté diskuze o možnostech využití alternativ oproti tradičnímu využití přírodních zdrojů v průmyslu a energetice. Tato práce je rozdělena teoretickou a praktickou část.

Teoretická část se snaží pomocí odborné literatury co nejvíce přiblížit čtenáři danou problematiku. Jsou zde popsány jednotlivé pojmy související s přírodními zdroji a také jsou zde přírodní zdroje rozdělené do několika skupin, z nichž je každá část rozebrána z různých hledisek. Jelikož je v dnešní době kladen obzvlášť velký důraz na ochranu životního prostředí, tak u každého ze přírodních zdrojů je popsán jeho vliv na svět z ekologického pohledu. Dále zde můžeme nalézt vývoj využití či těžby každého zdroje v minulosti a možnost uplatnění a výskytu jak ve světě, tak i z českého měřítka v dnešní době. Zároveň se zde také můžeme dočíst o možném vývoji energetiky a využití přírodních zdrojů do budoucna.

Analytická část má za cíl prozkoumat přírodní zdroje pohledem české ekonomiky. Zkoumají se zde různé indikátory a faktory, které se následně analyzují, případně porovnávají se situací v jiných evropských státech.

## 2. Cíl a metodika

### Cíl práce

Cílem práce je zhodnocení role přírodních zdrojů v ekonomice České republiky. Součástí práce je i analyzovat vlivy z využití přírodních zdrojů vyplývající.

### Metodika

Metodika teoretické části vychází ze studia odborné literatury, internetových zdrojů a jiných elektronických dokumentů. Vlastní analýza probíhá na základně získaných dat z Českého statistického úřadu, databáze Eurostat a jiných úřadů, za využití časových řad či komparativní a deskriptivní metody.

## **3. Teoretická východiska**

### **3.1 Přírodní zdroje**

Přírodní zdroj je takový zdroj, který je čerpán z přírody. Zároveň je určený jak pro současnou, tak pro budoucí spotřebu člověkem, který je přetváří v různé produkty. Lze takto označit statky jako suroviny či paliva, vodu, která je využívána už jako spotřební předmět, či přírodní síly, jako je sluneční nebo větrná energie. V dřívějších dobách jsme mohli narazit na rozdělení přírodních zdrojů na vyčerpatelné a nevyčerpatelné. Za nevyčerpatelné zdroje můžeme považovat zdroje, které tu budou po dobu lidstva. Tedy např. gravitace, geotermální energie či slunce. Vyčerpatelné zdroje oproti tomu mohou lidstvu někdy dojít. Řadí se mezi ně např. uhlí či uran. Avšak v praxi se toto rozdělení již nepoužívá. Rozdělení, které je v dnešní době běžné, je na zdroje obnovitelné a neobnovitelné. Obě tyto skupiny si prohlédneme podrobněji níže.

### **3.2 Obnovitelné zdroje**

Obnovitelné zdroje jsou důležitou součástí energetických zdrojů, které známe. Za primární (=zdroj energie, který vytváří příroda), stálý a nejdůležitější zdroj energie je považována energie sluneční. Díky sluneční energii zde máme i energii vodní, větrnou, geotermickou, mořní či biomasu. Všechny tyto energie v sobě skrývají obrovský potenciál, který však není z různých důvodů v dnešní době plně využíván. I když tyto zdroje vypadají na první pohled lákavě, tak velký problém u nich je příliš malá koncentrace, proměnlivá intenzita či nestejně rozložení. Společným jmenovatelem taktéž bývá příliš velká počáteční investice. U nás je využívána především vodní energie, v posledních letech také i sluneční. Současný trend ovšem jak u nás, tak celosvětově slibuje zvětšení podílu obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě energie a postupným vyčerpáním neobnovitelných zdrojů je to vlastně naše jediná naděje do budoucna. (Kaminský, Vrtek, 1998)

### **3.2.1 Vodní energie**

Vodní energie je jeden z obnovitelných zdrojů energie. Zároveň je to také nejstarší využívaný energetický zdroj. Velký vliv na vodní energii, stejně jako na ostatní energie, má energie solární, která udržuje vodu v koloběhu. Ve starověku či středověku naši předci využívali tento druh energie k dopravě, například ke splavování lodí či dřeva po proudu řek, nebo také k pohonu strojů. Znamé z minulosti jsou třeba vodní mlýny. První vodní mlýn ve střední Evropě byl vybudován u nás v roce 718 na řece Ohři u Žatce. Momentálně hlavní způsob využití vodní energie spočívá ve výrobě elektřiny. (Kaminský, Vrtek, 1998)

#### Vodní elektrárny

Výroba energie pomocí vodních elektráren má u nás i ve světě bohatou tradici. První vodní elektrárna na světě byla postavena v roce 1882 v Appletonu, státu Wisconsin, v USA. V Čechách drží prvenství Městská elektrárna v Písku z roku 1888 postavená českým vynálezcem Františkem Křížíkem. Zároveň první vodní elektrárna na dnes převažující střídavý proud byla postavena na Niagaře v USA v roce 1896. I přes řečenou tradici je podíl výroby elektřiny pomocí vodních elektráren, i díky ne úplně ideálním podmínkám v našem prostředí, v ČR poněkud slabý, když činí 4,6 %. Pro menší srovnání můžeme uvést například Norsko, kde vodní elektrárny vyrábí až 99% veškeré energie. Valnou většinu velkých vodních elektráren můžeme v ČR nalézt na toku Vltavy, kde tvoří vltavskou kaskádu. Vodní elektrárny se vyznačují vysokými náklady na výstavbu, avšak nízkými provozními náklady, zvláště pokud mluvíme o živé práci. (Kaminský, Vrtek, 1998)

Elektřinu z vodních elektráren získáváme pomocí turbíny, kterou roztáčí voda. Turbína je umístěna na hřídeli společně s generátorem. Pomocí tohoto mechanismu se energie proudící vody mění na základě elektromagnetické indukce na energii elektrickou, následně se transformuje a odvádí pryč. Existují různé druhy turbín, které se vybírají na základě podmínek vodní struktury. Mezi nejčastější turbíny se řadí Francisova či Kaplanova turbína, což jsou turbíny reakčního typu. Právě Kaplanova turbína je i nejvíce používaná

v českých podmínkách, což znamená větší množství vody, avšak menší spád. (hydraulika.fsv.cvut.cz, 2015)

Vodní elektrárny můžeme rozdělit do několika skupin. Základní členění je dle velikosti výkonu. Takto můžeme elektrárny rozdělit na drobné (do 0.2 MW), malé (do 2 MW), střední (do 20 MW) a velké (nad 20 MW). Dále dle využití vodního prostředí – říční řešení a derivační řešení (v tomto případě je voda k turbínám vedena umělými kanály) a dle způsobu provozu – průběžné elektrárny, špičkové elektrárny a přečerpávací elektrárny (známá elektrárna Dalešice). (Kaminský, Vrtek, 1998)

### **3.2.2. Větrná energie**

Větrná energie je proudění vzduchu, které vzniká v důsledku tlakových rozdílů mezi sluncem různě zahřátými vrstvami vzduchu v zemské atmosféře a zároveň také otáčením naší planety Země. Stejně jako vodní energie i větrná má bohaté kořeny v historii. Spolu s vodní energií je současně nejrozšířenější obnovitelný zdroj. Velice známé a dodnes využívané jsou především dopravní prostředky, především lodě, poháněné větrem. Dále zde byly také mlýny, v tomto případě poháněné větrem. První takový mlýn na českém území byl postaven na Strahově, konkrétně na zahradě Strahovského kláštera, v roce 1227. Už tehdy, krom mlýna, zde fungovaly i další větrné stroje, například na čerpání vody či lisování oleje. Mezi takové větrné stroje dnešní doby můžeme zařadit i větrné elektrárny, které představují nejobvyklejší využití větrné energie dneška. Velká nevýhoda větru oproti vodě spočívá v tom, že vítr, na rozdíl od vody, kolísá, tudíž se na něj nedá plně spolehnout. Nejlepší podmínky pro využití větrné energie jsou přímořské oblasti, kde jsou silné větry až 300 dní v roce (Libra, Poulek, 2007)

#### Větrné elektrárny

První větrné elektrárny se v Čechách začaly stavět až v 80. letech 20. století. Ovšem hlavní fáze výstavby začala až o dalších 10 let později a na začátku nového tisíciletí, která pokračuje dodnes. Momentálně bychom na našem území mohli nalézt až 100 lokalit s větrnými generátory. Nutno říct, že naše území není nijak zvlášť vhodné ani pro stavbu větrných elektráren. Česko nespĺňuje výše zmíněné podmínky přímořského státu, tudíž

plochy mimořádně vhodné pro instalaci větrných elektráren činí pouhých 885 km<sup>2</sup>, což je 1,1% území. Dále je nutné zmínit, že tyto plochy jsou často daleko od civilizace, tudíž i při veškeré snaze o využití těchto ploch, by bylo nutné velice dlouhé elektrické vedení. (Kaminský, Vrtek, 1998)

Podmínky ve světě jsou ovšem i jiné. V počtu elektráren, či v jejich celkovém výkonu hrají prim Dánové, Španělé či Američané. USA a Dánsko patří k průkopníkům větrné energetiky. Jsou to právě Spojené státy, kde jejich elektrárny mají největší celkový instalovaný výkon na světě. Oproti tomu Španělsko zdobí také jeden větrný rekord, kdy v roce 2009 Španělskem vyrobená větrná energie pokryla 54% jejich celkové poptávky po elektřině. Pro porovnání, v roce 2013 větrná energie pokryla v Česku 1% výroby. (csve.cz, 2013)

Přeměna kinetické energie větru na mechanickou probíhá pomocí větrných elektráren při dopadu aerodynamických sil na listy rotoru. Poté se tato energie pomocí generátoru přemění na elektřinu. Důležitá součást z tohoto výčtu je právě rotor, protože dokáže zabránit mechanickému či elektrickému přetížení elektrárny. (cez.cz, 2015)

Všeobecně, stejně jako ostatní zdroje energie má i vítr své výhody a nevýhody. Hlavní výhodou je jistě šetrnost k životnímu prostředí, protože neprodukuje žádné odpady či emise. Dále automatická obsluha a nízké provozní náklady a krátká doba instalace. Oproti tomu nevýhodami jsou například vysoká hodnota investice, v našich podmínkách funkčnost jen na určitých místech nebo v určitý čas, hlučnost či malý výkon.

### **3.2.3 Biomasa**

Biomasa je nositelem obnovitelných zdrojů chemické energie vznikajících fotosyntézou. Jedná se tedy vlastně o akumulované sluneční záření. Je to další obnovitelný zdroj energie, který má bohaté kořeny v naší historii. Když pomineme sluneční energii, tak biomasa byla jediným lidským zdrojem již desítky tisíc let zpátky, od objevení ohně člověkem. Tradiční využití biomasy je tedy palivové dřevo. Dále sem můžeme zařadit dřevní a obilní odpadky, slámu, odpady z čistíren odpadních vod, městské odpady či kejdu. Výhodou využití biomasy je její nulový dopad na skleníkový efekt na Zemi. Při spalování je totiž

vyprodukované přibližně stejné množství oxidu uhličitého, jako spotřebované k jejímu růstu. (Kaminský, Vrtek, 1998)

### Využití biomasy

Tradiční využití biomasy spočívá především ve spalování. Její uplatnění nabývá významu především v individuálním či místním vytápění v kamnech či kotli. V tomto případě je zdrojem energie především dříví či dřevní odpad. Existují i moderní systémy, které krom tepla zvládnou vyrobit z biomasy i elektřinu. (biom.cz, 2009)

Mezi další druhy využití biomasy lze zařadit i zplyňování. Při zplyňování vzniká uslechťováním odpadních produktů tzv. dřevoplyn. Tato výroba probíhá při 800° C bez přístupu vzduchu, následkem čeho vznikne dřevěné uhlí a dehet. Následně vzniklé produkty reagují s menším množstvím vzduchu. Během tohoto procesu se také děje řada reakcí. Můžeme jmenovat sušení, pyrolýzu, redukci a oxidaci, s tím, že první tři jsou endotermní a potřebné teplo mohou získat právě oxidací či z vnějšku. (Kaminský, Vrtek, 1998)

Dřevní plyn se využívá jak na výrobu tepla, tak na elektrickou energii. Oboje je možné vyrábět v generátoru, který k pohonu používá spalovací plynové motory, plynové turbíny či palivové články. Výhodami oproti spalování je např. úspora primárních paliv, či větší konverze paliva na elektrickou energii, nevýhodou je však horší údržba generátoru. (Kaminský, Vrtek, 1998)

Další možností biomasy je bioplyn. Bioplyn vzniká anaerobním digescí či vyhníváním, kdy vzniká díky bakteriím pracujícím bez kyslíku. Stejný proces můžeme vidět i v přírodě, až na to, že tam probíhá za přítomnosti kyslíku. Jako příklad si můžeme uvést například mokřady, trávící ústrojí přežvýkavců či sklady hnoje. Oproti tomu uměle se tvoří v bioplynových stanicích. Ve složení bioplynu převažuje energeticky hodnotný metan následovaný oxidem uhličitým. Použití bioplynu spočívá především ve výrobě tepla a elektřiny. Avšak setkat se můžeme i s čistě výrobou tepla nebo i pohonem dopravních prostředků. (Kaminský, Vrtek, 1998)

Jako další položku lze jmenovat bionaftu. Ta se vyrábí reesterifikací rostlinného oleje metanolem za použití alkalických katalyzátorů. V českých podmínkách se nejčastěji jedná o olej řepkový. Avšak až na výrobu, která je z obnovitelných zdrojů, se parametry bionafty dají přirovnat ke klasické motorové naftě. Jako palivo se dá tedy použít ve vznětových motorech. Co se týče využití, tak její hlavní výhoda, jak už bylo zmíněno, je, že pochází z obnovitelných zdrojů. Dále také lépe hoří, jak nafta klasická. Bohužel oproti naftě má i řadu nevýhod. Můžeme zmínit větší opotřebení dopravního prostředku, či více zdravotních rizik pro člověka. V dnešní době se bionafta povinně přimíchává do klasické nafty z ropy. (Kaminský, Vrtek, 1998)

### **3.2.4 Sluneční energie**

Sluneční energie je další z řady obnovitelných energií. Jedná se o nejdůležitější a naprosto čistý energetický zdroj země. Díky zákonu zachování energie je sluneční záření zodpovědné za většinu energetických zdrojů na Zemi, když se přeměňuje na kinetickou, potenciální či chemickou energii. Díky tomu pak vznikají fosilní paliva, biomasa, vodní energie nebo také i větrná. Oproti tomu za projev sluneční energie nelze řadit jadernou či geotermální energii. Zároveň také určuje podnebí a díky ní může fungovat fotosyntéza. Zdrojem sluneční či jinak solární energie je hvězda, okolo které obíhá naše planeta, Slunce. (Libra, Poulek, 2006)

Slunce získává svou energii přeměnou vodíku v helium termonukleárními reakcemi. Momentálně se Slunce skládá ze 70% H<sub>2</sub>, 28% He a 2% ostatních prvků. Z toho lze určit stáří slunce na přibližně 5 miliard let a jeho životnost na dalších 15 miliard let. Slunce je od nás vzdáleno přibližně 150 mil. km a celkově na nás dopadne přibližně 180 tis. terawattů. Poté, co se část pohltí a či odrazí zpět do vesmíru, dopadá na každý m<sup>2</sup> 1367 W sluneční energie. S touto hodnotou se můžeme setkat pod pojmem solární konstanta. Na našem území se můžeme setkat s hodnotou 620 W/m<sup>2</sup>. (Kaminský, Vrtek, 1998)



Sluneční energie a hlavně její tepelné účinky dokázalo lidstvo využívat již od svého vzniku. Začalo to ohříváním se na slunci, dále také ohřívání vody. Solární energie se také dá využít jako vytápění místností, ať už to jsou či byly bytové prostory nebo také skleníky. Tady se v praxi využívá tzv. skleníkový efekt, kdy sluneční záření snadno projde do budovy, ale tepelné záření, díky větším vlnovým délkám, se absorbuje. V pozdější době lidstvo dokázalo využívat sluneční energii lépe i díky vynálezům. Jako jedním z nich lze jmenovat i solární elektrárny, které mohou dokázat přeměnit sluneční energii na energii elektrickou. Také u nás existují i solární kolektory, které dokáží ohřívát vodu či olej. Dokonce také z roku 1883 známe zařízení, které solární energii dokázala z vody vytvořit páru, která poháněla parní a tiskařský stroj. (Libra, Poulek, 2006)

### Solární elektrárny

První pokusy o solární elektrárnu, vypadaly přibližně jako tiskařský stroj na páru popsán o odstavec výše. I když je jich několik takových stále v Kalifornii funkčních, tak po nadějných začátcích se nedočkaly žádného většího rozšíření. V dnešním světě je nejběžnější a nejrozšířenější přímá přeměna v polovodičových fotovoltaických panelech. Nejrozšířenější materiál pro tyto panely je křemík. Tyto fotovoltaické panely mají dnes účinnost až 17%, zvládnou tedy přeměnit až tolik dopadající energie v elektřinu. Největšími provozovateli těchto druhů elektráren na světě jsou Němci, Japonci a Američané. V Česku došlo od roku 2010 k obrovskému boomu ohledně stavby solárních elektráren, zapříčiněné i štedrými státními dotacemi. I díky se u nás vyrobí přibližně 2% elektřiny ze slunce, i když ani u této energie nemáme ideální podmínky, jako státy více na jihu. Celkově solární elektrárny mají svou výhodu v nevelkých nárocích na živou pracovní sílu a také ve využití na těžko přístupných místech. Sluneční články se totiž dají využít i v kosmu, na ostrovech nebo také v horách. Také malé sluneční články se dají dát do hodinek či do kalkulaček. Nevýhodou ovšem zůstává cena a proměnlivé počasí. Průměrně v České republice svítí slunce 1460 h/rok. (Libra, Poulek, 2006)

### **3.2.5. Geotermální energie**

Geotermální energie využívá teplo Země či zemského jádra. Vzniká díky působení slapových sil a jaderným rozpadem. Jedná se o nejstarší energii na planetě Zemi, jelikož tu existuje už od počátku planety. Zemské jádro dosahuje teploty až 5000°C a ve svrchní části zemské kůry platí průměrný spád 25°C na 1km hloubky. K tomu všemu jsou v zemské kůře různá podzemní jezera či moře. Voda, když se dostane do kontaktu se žhavým materiálem, se zahřeje na vysoké teploty, čímž se promění i v páru. Díky tomu, tu můžeme sledovat přirozené projevy této energie, jako erupce sopek či gejzírů, horké prameny, ložiska sirného bahna nebo parní výrony. Tato energie může být člověkem využita jak na tepelnou energii, tak pro potřeby výroby elektrické energie v geotermálních elektrárnách. I když se geotermální energie řadí mezi obnovitelné zdroje energie, ne vždy to musí být pravda. Některé zdroje totiž mohou být vyčerpatelné v řádu několika desítek let. (Kaminský, Vrtek, 1998)

### Geotermální elektrárny

Geotermální elektrárny využívají hlubinných vrtů do země až do hloubky 3-5 km. Zde se voda či vodní pára nahání do vrtu a čerpá směrem k povrchu, kde je využita k pohonu turbíny. Ochlazená voda se poté vrací zpátky do podzemí. Všeobecně se tyto vrty vyplatí dělat v místech s narušeným povrchem, tedy na hranicích litosférických desek. Z hlediska Evropy i světa je nejvíce využita tato energie na Islandu, kde až 29% domácností má elektřinu z geotermálních zdrojů a 85% domácností je takto i vytápěna. Dále můžeme jmenovat státy jako Salvador nebo Spojené státy, kde vyrobí v absolutních číslech tento druh elektřiny nejvíce na světě. Výhodami těchto elektráren jsou především minimální vliv na životní prostředí, minimální požadavky na živou sílu během výkonu a také oproti jiným zdrojům stabilitu. Naopak mezi nevýhody musíme řadit nejistotu v geologických podmínkách, dostupnost jen na určitých místech a drahou výstavbu.

### **3.3 Neobnovitelné zdroje energie**

Mezi neobnovitelné zdroje energie můžeme zařadit ty zdroje, jejichž zásoby jsou omezené, a u kterých se předpokládá jejich vyčerpání v řádu několika desítek či stovek let. Pro tyto zdroje je také typická velká spotřeba lidstvem a případné obnovení by trvalo

mnohonásobně déle. Ve světě se také stále tyto neobnovitelné zdroje používají více jak obnovitelné. Ne jinak je tomu i v Česku, i když se podíl každým rokem zmenšuje. V roce 2013 dle Roční zprávy o provozu elektrizační soustavy ČR se vyrobilo 86,83 % z neobnovitelných zdrojů.

Do skupiny neobnovitelných zdrojů energie můžeme řadit především fosilní paliva, kam patří uhlí, zemní plyn, ropa či rašelina, nebo také látky určené pro výrobu jaderné energie, jako je například uran.

### **3.3.1. Fosilní paliva**

Fosilní (z lat. předvěké) paliva jsou nerostné suroviny, které vznikly přeměnou odumřelých rostlin za nepřístupu vzduchu v období prvohor až třetihor. Jsou v dnešní době nejdůležitější zdroj pro výrobu elektřiny, tepla či pohonných hmot na světě. Až 80% světové energie se vyrobilo právě z ropy, uhlí či zemního plynu. Obsahují velké množství uhlíku a vodíku, a vyskytují se jak v plynném, kapalném, tak pevném stavu. Za jeden rok v dnešní době lidstvo spotřebuje tolik fosilních paliv, kolik se tvořilo po 2 miliony let. (Kameš, 2012)

### **3.3.2. Uhlí**

Uhlí vznikalo postupně z bažinatých či pozemních rostlin, které rostly na propadající se půdě. Tyto rostliny se postupně propadly do této bažiny, následkem čeho byly bez přístupu kyslíku. Pak už přišly na řadu různé chemické a mikrobiologické procesy, díky kterým vznikla rašelina při atmosférickém tlaku. Následně při dalším klesání a tím pádem i zvýšením tlaku a teploty se z rašeliny stalo nejdříve hnědé a poté černé uhlí. Celkem vzato dá se říct, že čím níže se uhlí dostalo, tím kvalitnější surovinou se stalo. V některých výjimečných případech se dokonce z uhlí, při odstranění vodíku a kyslíku, stal antracit, který je s 90% obsahem uhlíku nejhodnotnější. (Kameš, 2012)

Uhlí jako takové je hnědá, černá či hnědo-černá hornina. Až na zmíněný antracit obsahuje uhlík, vodík, kyslík, síru a další látky. Rozlišujeme několik druhů uhlí jako lignit (nejméně kvalitní), hnědé uhlí, hnědo-černé uhlí, černé uhlí a antracit (nejvyšší kvalita).

Historie uhlí sahá až před náš letopočet. První zmínku o uhlí lze nalézt od přírodovědce Aristotela, který uhlí označil jako skálu. Nejstarší využití uhlí, podle některých historiků, se dá přisoudit staré Číně 1000 let před Kristem, která ho využívala pro tavbu mědi nebo či pro odlévání mincí. Dále jako důkaz využívání uhlí Římany poslouží popel z uhlí nalezený v Anglii 400 let př. n. let. Ve středověku není pochyb o tom, že by se uhlí dolovalo, těžilo a obchodovalo s ním. Zvláště po průmyslové revoluci, nabylo velkého významu díky parním strojům. Už jenom to ho pojí s využitím v dopravě, či produkcí železa a oceli. V dnešní době se uhlí využívá se především jako palivo, k výrobě elektřiny, k výrobě chemikálií či k výrobě cementu. (Kameš, 2012)

Momentální světová spotřeba je 5,2 miliard tun ročně a neočekává se, že by v příštích desítkách let poklesla. Nejvíce uhlí, až 75% procent, se používá na výrobu elektrické energie, velký podíl má také tzv. koksárenské uhlí, k produkci železa a oceli. Největší producent uhlí je USA společně s Čínou a Indií. Také spotřeba uhlí leží na bedrech Asie, především Číny. V Česku se uhlí vyskytuje a těží hlavně v Ostravsko-Karvinském regionu nebo také pod Krušnými horami. (Kameš, 2012)

### Těžba uhlí

Těžbu uhlí lze rozdělit do 2 různých metod: Povrchová těžba a hlubinná těžba.

Povrchová těžba, známá také jako povrchové dolování, může být použita, pokud je uhlí méně než 60 metrů pod zemí. I v tomto existují však výjimky, například v Německu je nejhlubší povrchový důl 325 metrů pod zemí. Dále je také ve většině případů levnější, než těžba hlubinná a zároveň umožní vytěžit vyšší podíl uhlí. Při povrchové těžbě jsou potřeba obrovské stroje, jako je vlečná lopata či lopatové rýpadlo, které dokážou oddělit ornici a vrstvy skály od vrstvy uhelného švu. Uhlí se následně dobývá pomocí kolesových, lanových či korečkových rypadel. Po dokončení těžby je hornina navracena zpátky do jámy. Tento způsob těžby je využíván hlavně ve východní Evropě, Spojených státech či Austrálii a těží se tímto způsobem především hnědé uhlí. (Kameš, 2012)

Oproti tomu hlubinná těžba drží ve světě převahu. Až 60% procent vytěženého uhlí se vytěžilo pomocí této metody. U hlubinné těžby máme 2 možnosti dolování. Jsou to komorové a sloupové a dále dlouhé těžební stěny. Rozdíl tkví v tom, že při komorovém a

sloupovém těžení se těží obráběním a při dlouhých těžebních stěnách se používá samotné uhlí pro výztuhu dolu. Toto uhlí, které takto prakticky drží důl při činnosti, se vytěží až na závěr. Nejhlubší hlubinné doly dosahují přes 1 km hloubky a mohou zabrat mnoho čtverečních kilometrů. Je to složitější proces, horníci jsou zde do podzemí dopravováni šachtou a v podzemí samotném se dopravují podzemními vlaky, které je převáží společně s uhlím. (Kameš, 2012)

### Uhelné elektrárny

Uhelná elektrárna se řadí mezi tepelné elektrárny. Využívá spalování uhlí pro získávání elektrické a tepelné energie. Samotný proces se skládá z úpravy uhlí, kdy je uhlí očištěno od nečistot jako jsou kameny, a následně nadrceno na uhelný prach. Uhelný prach se poté vkládá do kotle, kde dochází k jeho spalování. Teplo, které spalování v kotli uhlí vyvine, ohřívá vodu v primárním okruhu až na 525°C, čímž ji promění v páru. Pára je posléze vedena do turbíny, kde roztočí lopatky a ty přes alternátor vyrobí elektrickou energii. Nevýhodou těchto elektráren je nižší efektivnost (nejlépe 45%) a také, i přes existující filtry, vypouštění nečistot do ovzduší a díky tomu i tvorba kyselých dešťů a skleníkového efektu. V Česku jsou uhelné elektrárny převažujícím zdrojem elektrické energie. Celkově u nás nejvíce uhelných elektráren můžeme nalézt na západě Čech. Zároveň na stejném území sídlí elektrárny s největším instalovaným výkonem v Čechách: Pruněrov II a Počerady. (Kameš, 2012)

### 3.3.3. Rašeliny

Rašelina je prakticky meziprodukt vzniku uhlí pokrývá celá 2% naší planety. Je to nahromaděný částečně rozložený rostlinný materiál, který vzniká v rašeliništích či bažinách. Z biomasy se rašelina stane postupem času díky aerobním a následně anaerobním podmínkám. Rašelina obsahuje přes 50% spalitelných látek, po usušení tedy je vhodná jako palivo a také například k vytápění domů. Další využití tohoto energetického zdroje je v zemědělství, kde je vhodná do půdy pro uchovávání vlhkosti. V některých zemích se s rašelinou pracuje i v průmyslovém měřítku a používá se i jako zdroj energie v elektrárnách. Ekologičnost rašelin je diskutabilní, protože ač při jejím pálení nevznikají

žádné škodlivé látky, tak emise CO<sub>2</sub> jsou vyšší než u uhlí. Dále při velkoplošném odstraňování mokřadů (rašelinišť) se ničí unikátní organismy, které jinde nežijí.

### **3.3.4. Ropa**

Ropa je další z druhu fosilních surovin, jedná se o žlutohnědou až nazelenalou hořlavou kapalinu tvořenou uhlovodíky, asfaltem, olejovými písky, a olejovou břidlicí. Je základním surovinou potřebnou na palivo, pro dopravu či na výrobu plastů či některých léků. Až 95% veškerých potravin je pěstováno pomocí ropy a stejné procento zboží potřebuje k výrobě též toto „černé zlato“. (Kameš, 2012)

#### Vznik a původ ropy

Její vznik popisují dvě odporující si teorie: organická a anorganická.

Anorganická teorie předpokládá, že ropa vznikla působením přehřáté páry na karbidy těžkých kovů, když se vyskytovaly blízko zemského povrchu. Tuto teorii předpověděl Mendělejev a mluví pro ni jak laboratorní příprava pevných, kapalných i plyných uhlovodíků z karbidů uranu, lanthanu a ceru, tak také únik metanu ze zemského nitra. (Kameš, 2012)

Oproti tomu organická teorie je všeobecně uznávaná většinou vědců. Tvrdí, že vznik ropy byl zapříčiněn termogenickým rozkladem živočišných a rostlinných zbytků v třetihorách. Tyto zbytky se pod tlakem a teplem přeměnili krakováním na kerogen, posléze na živice a na závěr na ropu a zemní plyn. Ropa a plyn také dokážou pod povrchem migrovat, a to podél nerostných vrstev, až se usadí obvykle v oblasti kontinentálních šelfů až 8 km pod povrchem. Pro tuto teorii hovoří, že čím mladší ropa je, tím více se blíží svému organickému předchůdci. Čím je starší, tím obsahuje méně asfaltu a více uhlovodíku. (Kameš, 2012)

Historie používání ropy sahá až do starověku. Již tehdy lidé dokázali zhodnotit její produkt, asfalt. Převážné použití, jak ho známe dnes, se datuje na začátek 20. století, kdy byly vytvořeny předpoklady pro její těžbu a používala se jako palivo pro spalovací motory.

Pak v 60. letech se již stala jedničkou na poli chemickém, palivářském i energetickém. (Kameš, 2012)

### Těžba ropy

Ropa se dá těžít pomocí primární, sekundární a terciární metody. Pryč jsou již doby, kdy ropa sama přirozeně vyvěrala na zemský povrch, proto se nyní získává pomocí vrtů. Při primárním způsobu napomáhá zemní plyn, který zajišťuje u vrtu potřebný tlak a díky němu ropa může samovolně vytékat. Při sekundárním již není tlak dostačující, proto si musí těžaři uměle vypomoci zpětným pumpováním CO<sub>2</sub>. Když ani tyto dvě metody nezajistí přístup ropy, nastupuje terciární způsob, který spočívá ve snížení viskozity zbývající ropy pomocí vodní páry, která je získávána spalováním zemního plynu. Tato poslední metoda již je logicky nejméně ekonomicky výhodná, proto se k ní přistupuje pouze s přihlédnutím k aktuální ceně ropy a nákladům na těžbu. (Kameš, 2012)

Pokud bychom sečetli všechny nálezy ropy a ropné rezervy, dostali bychom se k hodnotě přibližně 1 800 miliard barelů (1 barel=42 galonů nebo také přibližně 159 litrů), z čehož byla skoro polovina již spotřebována. Pokud mluvíme o pojmu ropná rezerva, tak se nejedná o již vytěženou ropu, ale o ropu, o které víme a kterou k určitému datu plánujeme vytěžit. Momentálně, pokud jde o zásoby ropy, tak většinu z nich drží země u Perského zálivu. Jmenovitě se jedná o státy Saudská Arábie, Irák, Irán či Kuvajt. Dále také velké zásoby ropy lze nalézt i v Americe a to jak Jižní tak Severní. Venezuela dokonce dle statistik z roku 2011 drží první místo v zásobách ropy a Kanada je na místě třetím, po Saudské Arábii. V Evropě největší zásoby drží Norsko, které ovšem i tak čítají pouze 0,4% ze zásob celého světa. I Česká republika má své ropné zásoby, které se nacházejí v Jihomoravském kraji. Jedná se ovšem o velmi malé naleziště jak ve světovém tak domácím měřítku, jelikož zdaleka nepokryje ani domácí poptávku. Nutno také zmínit, že se současnými technikami nelze vytěžit veškerou ropu co je na Zemi, přibližně dvě třetiny jí, pokud se nezlepší technologie, zůstane dále ukryta v zemi. (Kameš, 2012)

### Spotřeba ropy

Spotřeba ropy den ode dne stoupá a stejný průběh se očekává i v příštích letech. Za posledních 40 let se spotřeba ropy více než zdvojnásobila a to i přes to, že od roku 1980 převyšuje poptávka zásoby nově nalezené ropy. Deficit mezi nabídkou a poptávkou je skutečně malý, což dokazuje ropná krize v 70. letech, kdy 5% pokles těžby způsobil 400% nárůst cen. Nejvíce ropy se spotřebuje na dopravu, což bylo v roce 2002 67%, dále 24% na průmysl a 6% na obchod. Pokud se jedná o spotřebu ropy v jednotlivých zemích, tak statistika z roku 2007 říká, že první místo drží Spojené státy, následovány státy Evropské Unie, Čínou a Japonskem. (Kameš, 2012)

Spotřeba také ovlivňuje i cenu ropy. Ta sice za poslední měsíce (od října 2014) klesala, avšak dlouhodobý trend mluví jinak. Momentální cena za barel činí 60 dolarů, což je přibližně stejná cena jako v roce 2007. Když se podíváme na nedávnou historii tak přibližně od 80. let do 90. Let minulého tisíciletí cena ropy klesala na minimum 30 dolarů na barel a od té doby rostla, až dosáhla svého maxima při ceně 110 dolarů. Prognózy do budoucna jednoznačně hovoří o dalším zdražování, i když aspoň na začátku roku 2015 si můžeme užívat nízké ceny této komodity, díky rostoucí produkci v americkém regionu. Jak dlouho se bude cena držet takto nízko, se lze momentálně jen dohadovat a vše závisí na nových objevech, nových technikách těžení či nových technologiích, které by ulehčili ropě tak velkou závislost například na dopravě. (ropa.cz, 2014)

### **3.3.5. Zemní plyn**

Zemní plyn je další z řady fosilních paliv. Je to hořlavý, nezapáchající, bezbarvý, nejedovatý a zároveň nedýchatelný plyn, který je využíván v dopravě, elektrárnách, teplárnách či k vytápění. Ve složení převládá metan a dále další vyšší uhlovodíky jako metan, propan či butan, případně i jiné plyny. Složení se různí od ložiska. Je to právě metan, který ze zemního plynu dělá palivo šetrné k přírodě, protože při jeho spalování nevzniká velké množství CO<sub>2</sub>. Zemní plyn lze nalézt jak samostatně, tak s uhlím či ropou. (Quaschnig, 2010)

Zemní plyn se dále dělí na několik druhů. První z nich je suchý zemní plyn, někdy také znám jako chudý, pro který je charakteristický vysoký obsah metanu na úkor ostatních



uhlovodíků. Další druh je zemní plyn vlhký či bohatý, který je opakem suchého. Tudíž v něm lze nalézt větší procento ostatních uhlovodíků. Dále zde máme zemní plyn kyselý, který obsahuje větší množství sulfanu, který se ovšem musí ještě v místě těžby odstranit. A jako poslední známe zemní plyn z vyššího obsahu inertů.

### Vznik zemního plynu

Momentálně existuje víc způsobů i teorií vzniku zemního plynu. Nejčastější teorií je přeměnou organické hmoty. Při tomto způsobu se biomasa mění při termogenezi vlivem tlaku a tepla na kerogen a dále na zemní plyn, společně s ropou a asfaltem. Konkrétně na plyn při těchto podmínkách se kerogen přemění při 100-200 a více stupních Celsia. Zemní plyn se také může tvořit biogenezi, tedy rozkladem organické hmoty mikroorganismy. Takto vzniklý plyn známe například jako skládkový. (Kameš, 2012)

### Těžba zemního plynu

Zemní plyn se nachází nejčastěji v pískovcových nebo vápencových horninách, zpravidla 3-8 km pod zemským povrchem a bývá ohraničen vodou a dalšími nepropustnými vrstvami. Lze ho nalézt jak na pevnině, tak na moři, respektive pod mořským dnem. K zemnímu plynu je nutné dostat se vrtem. Pokud je plyn smíšen jak s vodou, tak s ropou, tak je nutné vytěžit nejdříve ropu a až posléze zemní plyn. Dále zde máme tzv. nekonvenční ložiska plynu, kde jde hlavně o břidlicový plyn. Tyto ložiska se nacházejí zejména v USA a čerpají se přímo z původní zdrojové horniny. (Kameš, 2012)

### Zásoby zemního plynu

Zásoby zemního plynu můžeme rozdělit na prokázané, pravděpodobné a potenciální. Prokázané zásoby jsou takové, které jsou prověřené, tudíž není problém je nyní těžit. Jejich odhad činí 164 000 miliard m<sup>3</sup>. Takový plyn by nám vydržel až do roku 2060. Dále zde máme pravděpodobné, které zatím nejsou technologicky vybaveny, ale nejspíše je budeme moct v budoucnu vytěžit. Tyto zásoby se odhadují na 347 000 mld. m<sup>3</sup>. Takovéto zásoby by nám mohly vydržet až 150 let. Potenciální zásoby jsou zásoby hydrátu (20% metanu,

80% vody), v zemské kůře pod dnem oceánů. Jejich zásoby jsou oproti klasickému naftovému zemnímu plynu skutečně několikanásobně větší, jenom zatím neexistuje technologie jak hydráty vytěžit. (rwe.cz, 2015)

Momentálně většina zásob zemního plynu se ukrývá v zemích blízkého východu, či v zemích u Perského zálivu. Jistou konkurencí pro tyto země může být Rusko, hlavní dodavatel plynu do Evropy. Ten drží téměř stejné zásoby jako výše zmíněné země. Na těchto dvou oblastech se nachází přibližně po třetině zásob celého světa. České zásoby plynu, stejně jako u ropy, nejsou z globálního hlediska nijak významné. Těžba probíhá na jižní Moravě a nezvládne pokrýt ani procento české spotřeby.

Spotřeba ropy každým rokem stoupá. Největšími spotřebiteli na světě jsou USA následované Ruskem. Pokud bychom počítali země Evropské unie jako jeden stát, zařadili by se až na třetí místo.

### **3.3.6. Jaderná energie**

Jaderná energie (též zvaná atomová či nukleární) je další z řady využívající neobnovitelné přírodní zdroje. Nukleární energie se získává pomocí jaderných reakcí, kdy se uvolní energie z jader atomů. Tento způsob získávání energie je považován za velkou budoucnost v energetice.

#### Historie jaderné energie

Historie získávání energie z atomu započala v roce 1942, kdy byl v Chicagu, USA spuštěn první jaderný reaktor. Tento reaktor byl z dnešního pohledu opravdu předpotopní a ani neměl za účel vyrábět elektrickou energii, nýbrž testovat řízenou štěpnou reakci. Jak už tomu také napovídá čas, v té době se zaměření atomové energie soustředilo spíše na ničivou sílu bomb, než na vyrábění elektřiny. Vše vyústilo ve známé shození náloží na města Nagasaki a Hirošima v roce 1945. Oproti tomu první elektrická energie pro veřejnou síť vyrobená jadernou technologií si musela počkat až do roku 1952 v USA a 1954 v SSSR. Od té doby nastal v těchto světových velmocích a postupem času i ve všech

vyspělých zemích světa prudký růst těchto elektráren. V roce 2015 jich bylo na světě 438 a ve 32 zemích. (Neumann, 2005), (world-nuclear.org, 2015)

### Princip získávání energie

V současné době se energie získává štěpením jader. Využívá se k tomu převážně uran, případně plutonium a do budoucna se počítá s thoriem. Poněkud zjednodušeně řečeno, štěpení jádra atomu probíhá bombardováním jádra neutrony, které v ideálním případě jádro rozštěpí na lehčí jádra a další neutrony. Rozdíl mezi hmotnostmi lehčích prvků a těžším jádrem je právě tou energií, která se uvolní. Tento jev nazýváme štěpením, pokud je uměle vyvolaný, v jiném případě je nazýván radioaktivitou (s tou se můžeme setkat například v zemském jádře). Velký přínos do budoucna by mohl přinést výzkum jaderné, či termojaderné fúze. Ta, na rozdíl od štěpení, jádra atomů spojuje, při ještě větším množství uvolněné energie. Tento jev můžeme pozorovat například na našem Slunci, kde se zjednodušeně řečeno 2 atomy vodíku přemění na helium. Vzhledem k zásobám vodíku by pak i zde na Zemi tento způsob vytváření energie byl považován za obnovitelný. Avšak toto je nejspíše otázka až pro příští století.

### Jaderné elektrárny

Jak již vyplynulo z textu, dnešní jaderné elektrárny jsou založené na štěpné reakci. Elektrárny tuto z této reakce využívají tepelnou energii, kterou přes chladící médium odvádí k tepelnému výměníku, kde se tvoří pára. Pára nadále pohání parní turbínu a také generátor elektrické energie. Princip je tedy velice podobný elektrárně uhelné. I díky častým přeměnám energie se účinnost pohybuje okolo 35%, u navrhovaných nejmodernějších 45%, čímž se podobnost k uhelným elektrárnám jen podtrhuje. (Libra a kol., 2012)

Česká republika momentálně provozuje 2 jaderné elektrárny a to Dukovany a Temelín. JE Dukovany je z této dvojice elektrárnou starší, uvedená do provozu v roce 1987. Má 4 reaktory o výkonu 510 MW a jeden plánovaný s výkonem dvakrát větším. Stejně jako JE Temelín používá uran a je vlastněna a provozována společností ČEZ. Atomová elektrárna v Temelíně oproti předchozí jmenované je elektrárna moderního stříhu, jedna

z nejmodernějších v Evropě. Momentálně má instalovaný přibližně stejný výkon jako Dukovany při 2 reaktorech a další 2 reaktory jsou již od počátku výstavby v plánu.

### Výhody a nevýhody jaderné energie

Mezi přednosti nukleární energie musíme zařadit neexistující či velice nepatrné emise CO<sub>2</sub> či jiných škodlivých látek. Jediné co zůstává, je vyhořelý jaderný odpad, který ovšem není až tak odpadem, jak by se mohlo zdát podle názvu. Je totiž uložený v meziskladu, kde čeká na další využití v blízké budoucnosti, a to i v procesu energetiky. Tudíž dnešní překážka se může stát do budoucna vítaným materiálem. Dále je atomová energie výhodná z ekonomického hlediska či prostorového hlediska (potřebuje menší plochu než jiné elektrárny). (Libra a kol., 2012)

Nevýhodou jaderné energie se může zdát vysoká počáteční investice (např. Jaderná elektrárna Temelín vyšel bezmála na 100 miliard Kč), dlouhá výstavba a také strach z možné jaderné katastrofy. Je to právě strach, který neumožnil našim jižním sousedům z Rakouska uvést do provozu jedinou jadernou elektrárnu, ač jí mají již postavenou. Jako příklad jaderné havárie lze uvést Černobyl z roku 1986, kdy lidskou chybou zemřelo 31 lidí a smrt dalších stovek byla zapříčiněna nepřímo. Že se takováto havárie může stát i v dnešní době, dokázala elektrárna Fukušima v roce 2011 přírodní katastrofou. Nutno ovšem říci, že v dnešní době jsou již elektrárny kvalitně zabezpečeny a i když tyto 2 vybrané katastrofy vypadají hrozivě, celkově nijak nevybočují z jiných průmyslových nehod. (Libra a kol., 2012)

### **3.4. Budoucnost energetiky**

Jak se bude vyvíjet energetika do budoucna, to je otázka, která je diskutována prakticky dennodenně. V současné době je hlavní zdroj elektrické energie či paliva neobnovitelný zdroj. Tyto neobnovitelné zdroje ovšem mohou být vyčerpány již v dohledné době, u některých z nich dokonce jejich vyčerpání může zažít i tato generace. U spousty z nich navíc dochází ke znečištění ovzduší a přispívají tak ke skleníkovému efektu nebo globálnímu oteplování. V poslední době tudíž převládají ve společnosti ekologické nálady a čím dál větší postavení a podíl na světovém trhu zaujímá alternativní čili obnovitelný

zdroj energie. Jeho výhody jsou jasné – nevyčerpatelnost a malý vliv na životní prostředí. Dá se předpokládat, že lidstvo do budoucna bude muset spoléhat na tyto zdroje čím dál tím více, díky docházejícím zásobám fosilních a jiných paliv. V současné době je největším problémem pro tyto zdroje jejich efektivita, která je oproti neobnovitelným zdrojům menší. Dále, vzhledem k vývoji vědy a technologií ve 20. století lze doufat i v úspěchy na energetickém poli v budoucnu. Čerpání nových zásob hydrátu zemního plynu, řízená termojaderná fúze či zdokonalení stávajících alternativních elektráren, v tom všem by mohla být budoucnost dnešní energetiky.

## **4. ANALYTICKÁ ČÁST**

### **4.1 Úvod do analytické části**

Po představení přírodních zdrojů z obecného pohledu v minulé části se zde zaměřím na tuto problematiku z ekonomického hlediska. V této části budu pracovat jak se samotnými přírodními zdroji tak i s produkty, které přírodní zdroje vyrábějí, tedy s elektřinou.

V této analytické části si nejprve upřesníme výrobu elektřiny, vzhledem k tomu, že nás posléze bude provázet prakticky přes všechny kapitoly. Dále se zde podívám na dovoz a vývoz České republiky z hlediska přírodních zdrojů a posoudím, zda je Česká republika spíše vývozním nebo dovozním státem. Také zanalyzuji přírodní zdroje z hlediska HDP, přesněji podíváme se na indikátor energetické náročnosti HDP, který nám ukáže, jak efektivně dokážeme naše zdroje využívat. V další kapitole zanalyzuji ceny elektřiny na českém trhu z evropského měřítka, tedy jestli máme u nás drahou elektřinu v porovnání s ostatními zeměmi Evropské unie. V poslední části proběhne zjišťování podílu zaměstnanosti v energetice a těžbě na celkové zaměstnanosti v České republice. Přiblížím v jakých regionech je zaměstnanost v energetice největší a v jakých je tento druh průmyslu nejpotřebnější a kolik lidí v ČR to ovlivní.

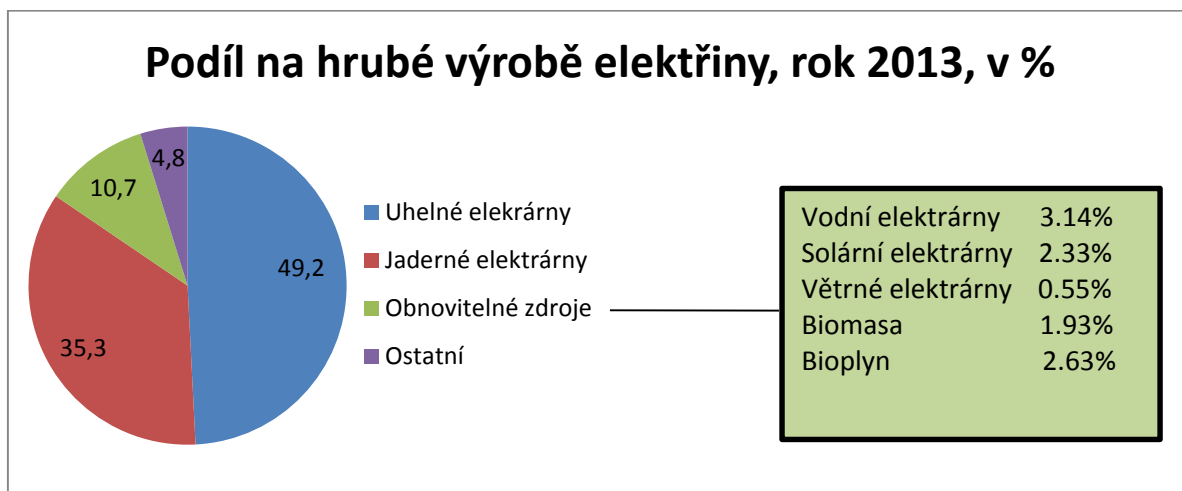
Pro tyto analýzy jsem čerpal data jak z Českého statistického úřadu, Energetického regulačního úřadu, Ministerstva průmyslu a obchodu, tak ze Statistického úřadu

evropských společenství, Eurostatu. Stáří dat je uvedena vždy u dané tabulky či grafu, vždy jsem používal nejnovější možné, nejčastěji z let 2014 či 2013, avšak v mé práci se objeví i starší.

## 4.2. Výroba elektřiny z jednotlivých zdrojů energie

Jelikož budeme pracovat s analýzami, které vypovídají o využití elektrické energie v České republice, bylo by vhodné říct si, jaké procentuelní zastoupení mají jednotlivé zdroje této energie. Tyto údaje vydává Ministerstvo průmyslu a obchodu a spolu s ním také Energetický regulační úřad.

**Obrázek č. 1 – Podíl zdrojů na hrubé výrobě elektřiny v roce 2013**



Zdroj: MPO, 2013

Příložený graf vypovídá o tom, že v České republice se valná většina elektrické energie vyrábí z neobnovitelných zdrojů, v konkrétních číslech je to 89,3%. Z toho téměř polovinu (49,2%) vyrábí uhelné elektrárny a více než třetinou (35,3%) přispívají jaderné elektrárny. Položka ostatní, která zabírá 4,8% představuje především přečerpávací vodní elektrárny, které se nepočítají do obnovitelných zdrojů, či zemní plyn a další. Obnovitelné zdroje v tomto roce zabraly podíl v hodnotě 10,7%, čímž potvrdily svůj každoroční růst. Nejvíce

z tohoto dílu ukrojily vodní elektrárny (3,14%) a bioplyn (2.63%). Oproti minulým rokům tento graf, krom rostoucí tendence OZE, potvrdil i rostoucí podíl jaderné energetiky a postupný propad uhelných elektráren, které rok od roku ztrácí a pravděpodobně v příštích letech ztratí svoje prvenství právě na úkor jaderných elektráren.

### **4.3. Analýza energetických zdrojů dle makroekonomických ukazatelů**

#### **4.3.1. Import a export**

Cílem této kapitoly je porovnat import a export České republiky se zaměřením na různé přírodní zdroje. Jedná se jak o zástupce plyných, kapalných a tuhých paliv, tak také o elektrickou energii. Analýzou bych rád posoudil soběstačnost na různých polích energetiky společně s vyvezeným objemem zdrojů do zahraničí. Bohužel, Český statistický úřad vede energetickou bilanci pouze 2 roky starou, tudíž uhlí a ostatní tuhá paliva má údaje již 2 roky staré. Oproti tomu ropa společně se zemním má statistiky oddělené, díky členství ČR v OECD, tudíž i s novějšími údaji

**Tabulka č 1. – Vývoz a dovoz elektřiny**

<b>Elektřina, GWh</b>	<b>2013</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>
Domácí produkce	87065	87573	87561
Dovoz	10571	11587	10457
Vývoz	27458	28707	27501

Zdroj: ČSÚ, 2013

**Tabulka č. 2. – Vývoz a dovoz ropy**

<b>Ropa, tis. t</b>	<b>2013</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>
Domácí produkce	154	156	165
Dovoz	6552	7074	6941
Vývoz	25	21	19

Zdroj: ČSÚ, 2013

**Tabulka č. 3. – Vývoz a dovoz zemního plynu**

<b>Zemní plyn, mil.m3</b>	<b>2013</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>
Domácí produkce	252	263	185
Dovoz	8468	7471	9321
Vývoz	8	7	167

Zdroj: ČSÚ, 2013

**Tabulka č.4. – Vývoz a dovoz uhlí a ostatních tuhých paliv**

**Uhlí a ostatní tuhá paliva, tis. t**

	<b>2012</b>	<b>2011</b>	<b>2010</b>
Domácí produkce	61791	64261	62707
Dovoz	3043	3359	3279
Vývoz	7413	8601	8856

Zdroj: ČSÚ, 2012

### Hodnocení

Při porovnání dovozu a vývozu elektrické energie shledáme, že vývoz jednoznačně převyšuje dovoz. To znamená, že Česká republika je vývozcem elektrické energie, dokonce se řadíme mezi první místa ve světovém žebříčku. Vývoz představuje téměř jednu



třetinu veškeré domácí produkce, po odečtení dovozu je to jedna pětina. Při pohledu na tabulku můžeme vidět, že produkce v posledním měřeném roce poklesla, daleko výrazněji i dovoz s vývozem, což může být zapříčiněné menší spotřebou v tomto měřeném roce. Vliv na tak výrazně výrazný vývoz má jistě více faktorů. Je nutné zmínit, že zhruba třetina veškerého vývozu směřovala k našim sousedům do Rakouska, které si musí nechat dovážet přibližně polovinu veškeré své domácí spotřeby. Je to jistě zapříčiněno zaměřením Rakouska na obnovitelné zdroje, které představují více než polovinu jejich produkce a které jsou sice šetrné k životnímu prostředí, avšak nejsou zas tak výkonné. Velký vliv má jistě i protijaderná politika. Nezdá se, že by se tato situace v příštích letech měla změnit, naopak je možné, že se k nim přidá další český soused Německo, do kterého již elektřinu vyvážíme. Německo totiž oznámilo možné postupné uzavření všech svých atomových elektráren a chybějící elektrickou energii by pak ČR mohla svým zvýšeným dovozem alespoň částečně pokrýt. Zároveň by to mohl být impuls, pro dokončení dalších jaderných reaktorů na našich elektrárnách. Další český významný export je na Slovensko. ČR jistě vděčí za svou vývozní sílu svým uhelným elektrárnám, které díky uhelným zásobám mají pro nás velkou hodnotu.

Oproti tomu ropa je pro českou republiku prakticky pouze dovozním artiklem. Do České republiky bylo v roce 2013 dovezeno 6552 tisíc tun ropy a oproti tomu pouhých 25 vyvezeno. Má to jistě za příčinu, že se u nás až na zanedbatelné výjimky netěží ropa, tudíž musíme spoléhat na okolní státy s bohatšími přírodními zdroji. Konkrétně v našem případě jsme v posledních sledovaných letech byli zásobováni ropou ropovodem Družba. Více než polovinu ropy máme tedy z Ruska a další významní dovozci jsou z Ázerbájdžánu a Kazachstánu.

Se zemním plynem jsme na tom podobně jako s ropou. Z naší celkové spotřeby si pouze přibližně 3 % vytěžíme, což z nás dělá jednoznačně dovozní stát. Oproti dřívějším rokům dokonce zemní plyn už ani nevyvážíme (v roce 2013 pouze 8 mil. m<sup>3</sup>). Zemní plyn byl k nám dopraven především z Ruské federace a dále Norska. Potěšující na naši situaci se zdá být zvyšující se domácí produkce oproti roku 2011, ovšem nedá se bohužel předpokládat, že by dosáhla naší spotřeby.

V případě uhlí a ostatních tuhých paliv (konkrétně se jedná o černé uhlí, hnědé uhlí, lignit, brikety, koks a ostatní) je na tom ČR poněkud lépe. Oproti minulým rokům, se sice vývoz

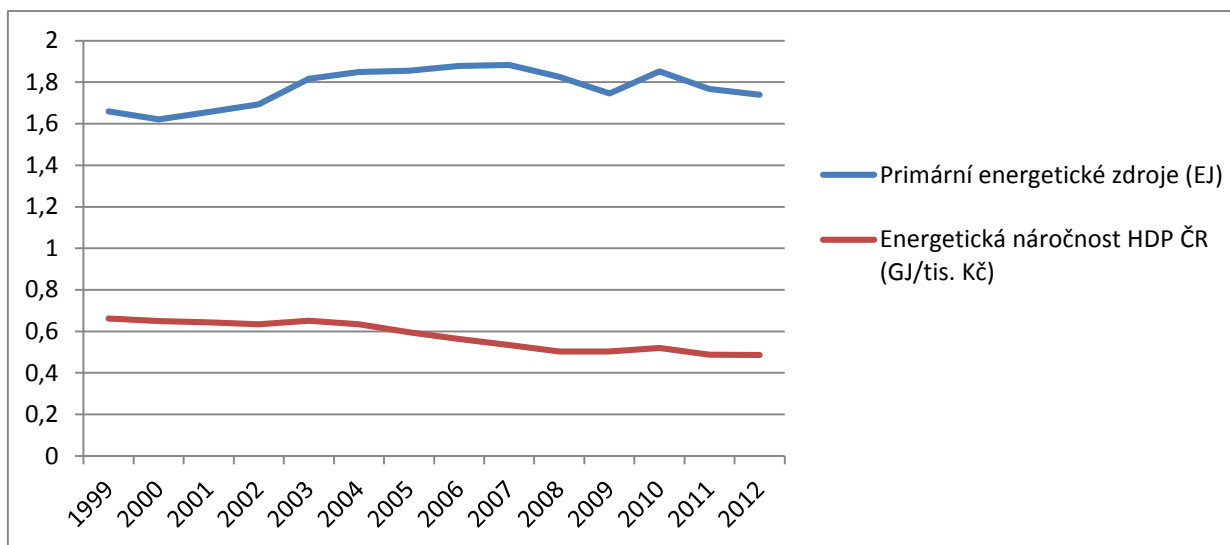
poměrně snížil, avšak společně s ním i dovoz. A předně, hlavní složkou těchto tuhých paliv je právě uhlí, které činí 90%. Hlavní využití uhlí je pak na našem území, kde ho dokážeme přeměnit jak na tepelnou, tak hlavně na elektrickou energii. Na tento účel se využívá především hnědé uhlí, oproti tomu až polovina produkci černého uhlí se vyváží pryč. Důležitý dovoz je například pro koks či brikety, které nevyrábíme vůbec.

Při celkovém hodnocení exportu a importu lze konstatovat, že Česká republika si na tomto poli nevedete špatně a dá se považovat za ustálený stát v rámci naší oblasti. Dovážíme ty komodity, které se na našem území nevyskytují, případně vyskytují pouze v minimálním množství. Za příklad lze uvést ropu a zemní plyn. Oproti tomu suroviny, které zde máme, dokážeme dobře využít. Pokud mluvíme o uhlí, tak více než desetinu naší produkce vyvážíme do zahraničí a zbytek naší produkce dokážeme použít na výrobu energií, jako je elektrická. A v pokrytí spotřeby elektrické energie platíme za více než soběstačný stát, jelikož dokážeme i nemalé množství prodat do zahraničí. S tím, co máme nyní, tedy dokážeme účelně pracovat, otázkou pouze zůstává budoucnost. Za několik desítek let se může stát, že naše zásoby uhlí dojdou a pak se budeme muset spoléhat na jiné zdroje.

#### **4.3.2. Energetická náročnost hospodářství ČR**

Tento indikátor se vypočítá jako podíl celkové spotřeby primárních energetických zdrojů dělená výkonem ekonomiky, tudíž HDP. Primární energetické zdroje (zkráceně PEZ) v tomto případě znamenají součet spotřebovaných tuhých, kapalných, plyných paliv, tepla a elektřiny na našem území. Energetická náročnost tedy značí množství spotřebované energie na výrobu zboží či na dopravu, služby apod. Energetická náročnost má velký vliv především na životní prostředí, zvláště na skleníkové plyny či jiné emise, které vznikají při potřebě výroby většího množství energie.

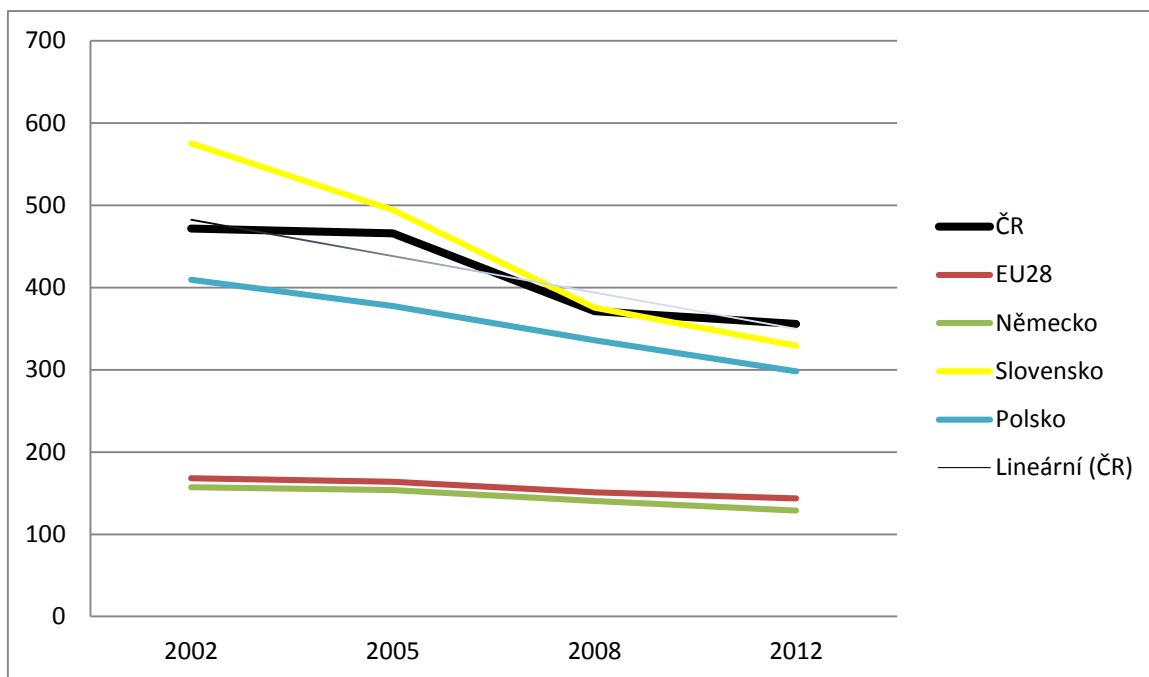
**Obrázek č. 2. – Energetická náročnost HDP ČR, PEZ**



Zdroj: ČSÚ, 2013

Z grafu lze vysledovat, že energetická náročnost České republiky se rok od roku zmenšuje. Od roku 1999 až po rok 2003 sice energetická náročnost kolísala střídavě dolů nahoru, avšak od roku 2004 se situace obrátila k lepšímu a trvale klesá. Svůj vliv na to má jak každoročně rostoucí HDP, tak v posledních letech i klesající primární energetické zdroje, které od roku 2007, až na rok 2010, klesají. Svůj vliv na to má jak využívání výroby s nižší energetickou náročností tak například i zateplování budov či úspory domácností. Poslední léta se teda nacházíme v ideálním prostředí, kdy spotřeba klesá a HDP stoupá. Důležité je také zmínit, že dlouhodobě klesá energetická náročnost průmyslu a zemědělství, naopak na vysokých číslech se drží doprava (včetně osobního užívání aut). Ovšem i přes dlouhodobý pokles má průmysl stále až příliš velký podíl.

**Obrázek č. 3. – Mezinárodní srovnání energetické náročnosti HDP, kgoe/1000 EUR**



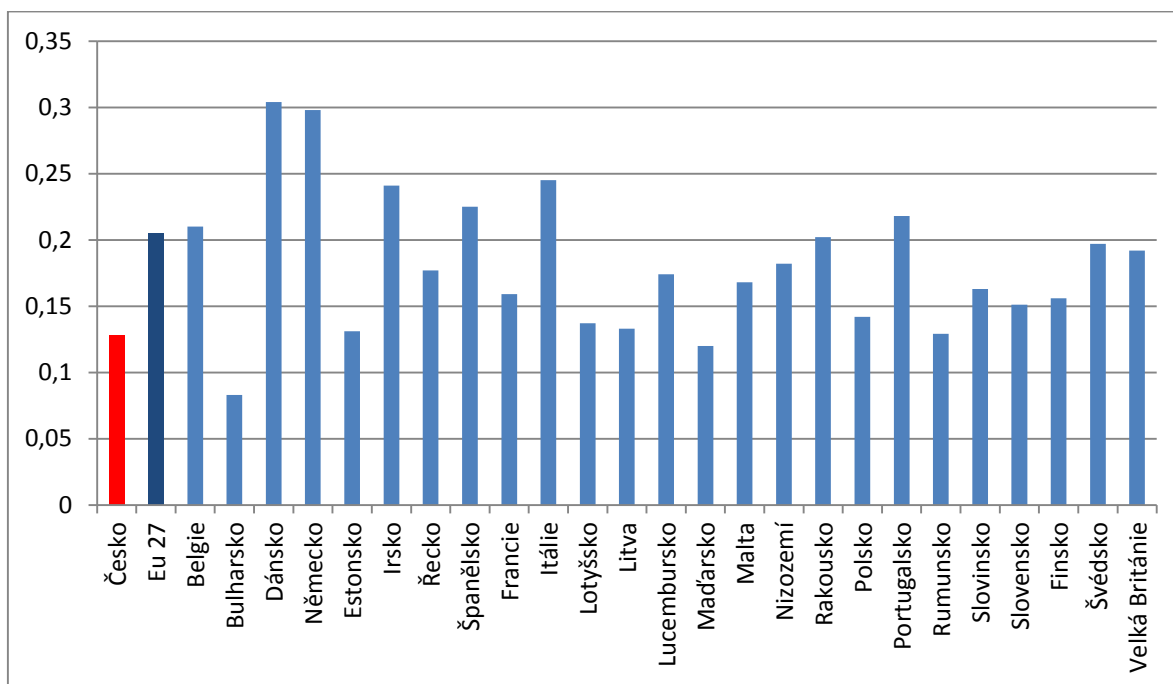
Zdroj: Eurostat

Pokud porovnáme energetickou náročnost v rámci zemí Evropské unie, tak zjistíme, že oproti jiným státům vykazujeme vysoké hodnoty. Dalo by se říci, že v tomto směru jsme jedna z nejhorších zemí EU, protože nad námi je už pouze Bulharsko s Estonskem. Pozitivní rozhodně je, že naše energetická náročnost klesá rychleji, než průměrná evropská, i když je to dané tím, že my se pohybujeme v několikanásobně vyšších hodnotách. Jsme na tom hůř i při porovnání s vybranými našimi sousedy. Německo se drží pod hranicí evropského standartu a Polsko se Slovenskem, které nás stačilo za posledních 10 let předběhnout, se drží pod námi. Cílem ČR je co nejvíce ekonomickou náročnost snížit a přiblížit se průměru Evropské unie. Podařit se to má zaváděním energeticky účinnějšími technologiemi, které povedou k úsporám energie.

#### **4.3.3. Ceny energie v České republice z hlediska států Evropské unie**

V této kapitole bych rád porovnal ceny za elektrickou energii v rámci Evropské unie, při dlouhodobém přebytku energie na českém trhu (za předpokladu, že přebytečná energie se vyváží). Pro srovnání jsem využil data ze statistického úřadu Evropské Unie (Eurostatu).

**Obrázek č. 4. – Průměrná cena za kWh/eur v EU**

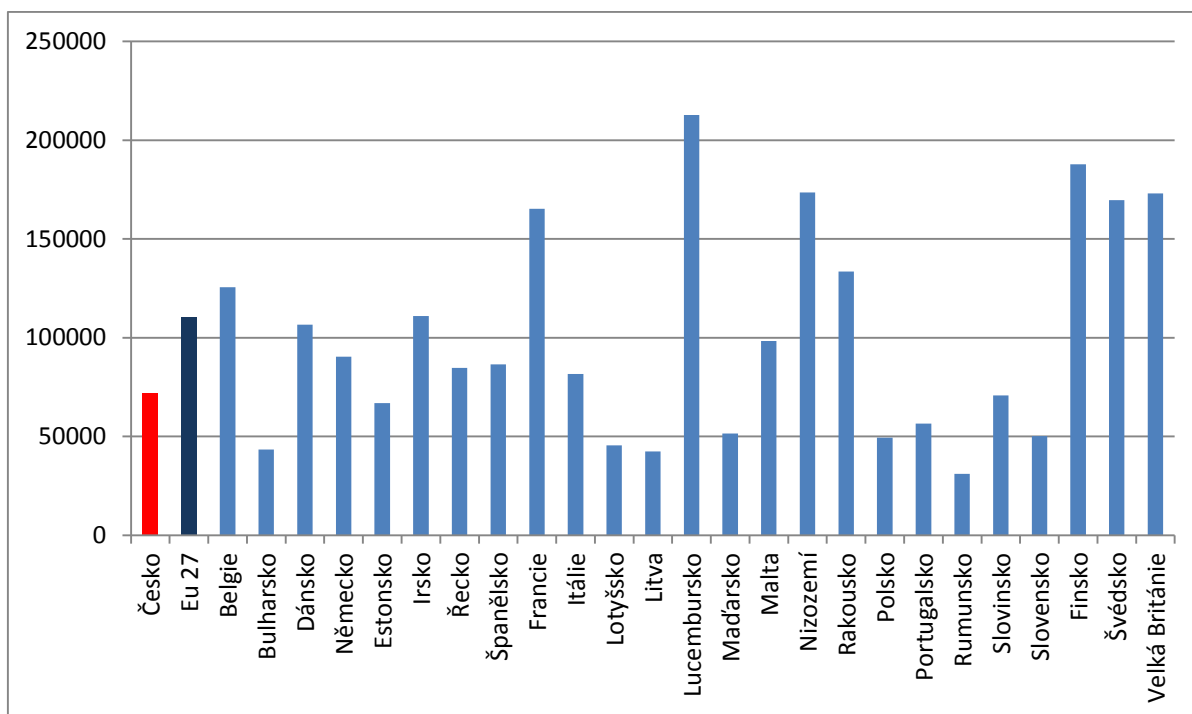


Zdroj: Eurostat, 2014

V tomto grafu můžeme vidět průměrnou cenu za kWh, při ceně v eurech. Jedná se o cenu uplatněnou na domácnosti při odběru mezi 2500 kWh a 5000 kWh ročně, zahrnující jak daně, tak poplatky a DPH. Z tohoto grafu můžeme vyčíst, že naše země má třetí nejlevnější elektrickou energii, ze všech zemí EU, při ceně 0,128 kWh/eur. Nižší ceny než naše republika má pouze Bulharsko a Maďarsko. Jinak se pohybujeme hluboko pod průměrem, což je 0,205 kWh/eur. Nejvíce za elektrickou energii zaplatí lidé v Dánsku a Německu, následované Itálií a Irskem. Tento stav, má jistě fakt, že v České republice dokážeme vyrobit více elektrické energie, než kolik dokážeme spotřebovat.

Ceny za spotřebu energie jsou bezesporu důležitou součástí jak pro obyvatelstvo, tak pro stát. Ze 70% procent státní podnik skupina ČEZ distribuuje, krom Prahy, Jižních Čech a Moravy, pro celou Českou republiku, což činí přibližně 50%. V ČR se spotřebovalo v roce 2013 70177 gWh elektřiny, což jistě dělá nemalý příjem do státní pokladny.

Obrázek č. 5. – Kupní síla elektrické energie ve členských státech EU, v kWh



Zdroj: Eurostat, 2014

Tento graf oproti předchozímu uvádí, kolik si reálně můžeme elektřiny koupit za průměrnou mzdu. Konkrétně jde o průměrný čistý roční plat v dané zemi, dělený cenou za elektřinu. Výsledná suma tedy je, kolik bychom si za rok mohli koupit kilowatthodin elektřiny. V českém případě se jedná o 72 166 kWh, což je oproti evropskému průměru 110 322 kWh jisté zhoršení oproti čisté ceně. Nejlevněji, vzhledem ke svému platu, si tedy elektřinu pořídí obyvatelé Lucemburska, následované Finskem a Nizozemím. Nejvíce elektřina naopak bude stát Rumuny, Litevce a Bulhary. U Bulharska je názorně vidět, že i když pro obyvatele Evropské unie je v tomto státě elektřina zdaleka nejlevnější, tak oni samotní mohou pociťovat výhodu pouze oproti svým sousedům z Rumunska. Na tomto uvedeném příkladu lze poznat, že i země s levnou elektřinou v celoevropském měřítku, nemohou až tak ovlivnit cenu této komodity pro domácí trh. Rozhodující položkou při nákupu elektrické energie tudíž zůstává stále výše průměrného příjmu, oproti ceně elektřiny na trhu.

#### **4.3.4. Zaměstnanost v energetickém sektoru a těžebním průmyslu**

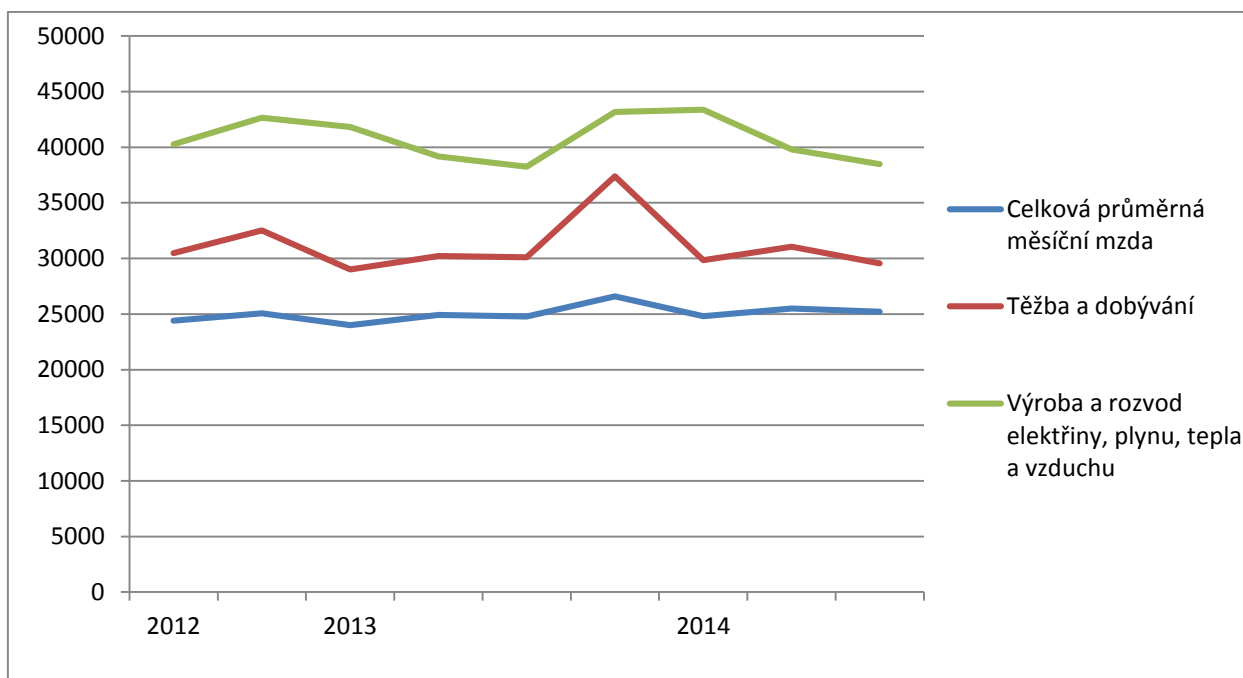
Energetika a těžební průmysl přináší krom zdrojů energie další důležitou věc pro českou ekonomiku zaměstnanost. V následující tabulce můžeme porovnat počty pracujících podle oblasti a druhu práce.

**Tabulka č. 5. – Počet pracujících v daném regionu**

Počet pracujících, v tis. obyvatel	Celkem pracujících	Těžba a dobývání	Výroba a rozvod elektřiny, plynu a tepla	% zastoupení pracovníků v energetice a těžbě	Nezaměstnaní
Praha	651,4	0	7,9	1,2%	13,2
Střední Čechy	631,2	2,7	4,9	1,2%	36,6
Jihozápad	582,9	1,2	9,5	1,8%	33,8
Severozápad	510,9	9,9	8,8	3,6%	43,7
Severovýchod	705,8	1,7	4,5	0,9%	47,5
Jihovýchod	801,6	4,3	9,7	1,7%	48,6
Střední Morava	560,5	1,1	7,0	1,4%	39,4
Moravskoslezsko	550,6	14,5	7,2	3,9%	49,8
ČR	4994,9	35,4	59,5	1,9%	312,7

Zdroj: ČSÚ, 2014

**Obrázek č. 6.: Průměrná hrubá měsíční mzda vybraných oborů, v Kč**



Zdroj: ČSÚ, 2014

### Hodnocení

První tabulka rozděluje Českou republiku do 8 regionů soudržnosti, což odpovídá správnímu členění na úrovni NUTS II. Zároveň také rozlišuje 2 pracovní průmyslové obory, a to ty, které se zabývají energetikou a těžbou přírodních zdrojů. V ČR je téměř 40% zaměstnanců v průmyslu, který se řadí, společně se službami, mezi důležité sektory u nás. Podle údajů z roku 2014 má Česká republika 4 994 900 pracujících a z toho 35 400 pracovalo v těžebním průmyslu a dalších 59 500 pracuje pro výrobu a rozvod elektřiny, tepla a plynu. Tyto dva sektory tedy zaměstnávají celých 1,9 % všech pracujících, celkem 94 900 lidí z ČR. Z těchto čísel lze vyvodit, že přírodní zdroje a tudíž energetický a těžební průmysl má vliv na zaměstnanost lidí a poskytuje jim dostatek pracovních míst.

Z této analyzované položky lze dále vyčíst, že přírodní zdroje často pomáhají regionům, s vyšší nezaměstnaností. Na Severozápadě by zánikem energetického a těžebního průmyslu přibýlo o 40% navíc k současným nezaměstnaným, podobná situace by proběhla



i na Moravskoslezsku, nehledě na další navazující obory. Jsou to totiž právě tyto 2 regiony, kde je podíl pracovníků v těchto dvou odvětvích tradičně vysoký, až dvojnásobný oproti průměru ČR, a zároveň si drží vysoká nezaměstnanost. Z tabulky lze vyčíst, že v těchto dvou regionech pracuje téměř 70% všech lidí z těžebního průmyslu. Oproti tomu například v Praze nikdo takový nepracuje a svou pozici si drží pouze díky zaměstnanosti v energetice. Nejhuře ze všech regionů v oblasti zaměstnanosti lidí v energeticko-těžebním průmyslu je Severovýchod, kde pracuje v těchto oborech pouze 0,9% pracujících.

Při pohledu na graf znázorňující mzdy v ČR můžeme porovnat mzdy námi zkoumaných oborů s průměrnou měsíční mzdou v ČR. Před analyzováním těchto dat je vhodné upozornit, že pod výrobu a rozvod tepla, elektřiny, plynu se počítá i rozvod a výroba klimatizovaného vzduchu, který se nemusí nutně počítat jako původem vyrobený přírodní zdroj. Jelikož statistiky nevedou jiné rozdělení, než jsou tyto, nezbyvá než doufat, že tento druh práce nijak extrémně neovlivní naše šetření. Při bližším zkoumání grafu zjistíme, že průměrná mzda v těžebním a dobývacím průmyslu, tak průměrná mzda v energetice převyšuje průměrnou mzdu dosaženou v ČR. Z tohoto lze soudit, že momentálně se z finančního hlediska vyplatí pracovat v těchto dvou odvětvích. Avšak nutno mít na paměti, že se jedná pouze o průměrnou mzdu, tudíž reálná výplata řadového zaměstnance může být trochu nižší, s ohledem na vysoce placené manažery na vyšších pozicích, ovšem stejně jako u celorepublikového průměru. Zároveň lze také říci, že se vyplatí, z finančního hlediska, soustředit se na povolání v energetice než v těžbě. Nelze ovšem zapomenout, že v lépe placeném oboru se spoléhá na vyšší vzdělání. Z dlouhodobého hlediska si také můžeme všimnout mírného klesajícího průměru u obou z těchto odvětví, oproti rostoucímu průměrnému platu. Z vývoje ovšem nelze předpokládat, že by se tyto 2 grafy mohly protnout.

Negativní dopad pro výše zmíněné vysoce průmyslové regiony je ovšem znečištěné ovzduší a tudíž všudypřítomná přítomnost smogu a možnost plicního a jiného onemocnění. Tato kombinace spojená s těžkými pracemi v dolech jistou formou kompenzuje již řečené výhodné finanční hledisko tohoto oboru.

#### **4.3.5. Přírodní zdroje a jejich ekonomická role – zhodnocení**

Přírodní zdroje jsou jistě důležitou součástí fungování kteréhokoliv státu. Od zásob přírodních zdrojů se odvíjí jak bohatství dané země, tak i životní úroveň tamního obyvatelstva. Momentálně z ekonomického hlediska jsou důležitější neobnovitelné zdroje, tudíž ty, které dokážou vyprodukovat větší množství energie, ale jejich zásoby jsou omezené. V současné době, kdy spotřeba energií lidstvem je čím dál tím větší, nabývají čím dál většího významu, avšak také čím dál rychleji docházejí. Než k tomu dojde, doufejme, převezmou otěže zdroje nevyčerpatelné nebo obnovitelné. Z přírodních zdrojů krom tepla a jiných dokáže lidstvo vyprodukovat velice důležitý produkt a to energii elektrickou. Další možnost skýtá jako využití v palivech v dopravě, avšak těžba těchto surovin se již moc netýká České republiky.

Česká republika využívá přírodní zdroje různými způsoby. V poslední době se čím dál více rozšiřuje zisk energie pomocí obnovitelných zdrojů – nyní téměř 11%, což je jistě správné pro budoucnost lidstva. Dále čím dál větší podíl získává energie jaderná, která ač se řadí mezi neobnovitelné, skýtá v sobě velký potenciál. Největší ekonomický potenciál pro nás ovšem mají naše uhelné zásoby. Je to uhlí, z čehož se převážně vyrábí naše elektrická energie. Výroba elektrické energie uhlím ještě donedávna překračovala více jak polovinu naší produkce, ovšem nyní je to „pouze“ 49,2% ze všech zdrojů. Krom hlavního využití uhelné energie – a to je právě její přeměna na energii tepelnou a dále elektrickou, část uhelných zásob i vyvážíme. Každoročně je to okolo 10% naší produkce. Na rozdíl od ropy a zemního plynu, který lze u nás nalézt jen v pouze velmi malém množství, které ani nepokryje spotřebu, máme díky uhlí elektřiny více než dostatek a tudíž náš vývoz jednoznačně převažuje nad dovozem. Okolo elektrické energie, se budeme pohybovat i dále, protože dle mého názoru je to z makroekonomického hlediska velice důležitá síla. Ze situace přebytku elektrické energie na českém trhu těží státní pokladna jak zmiňovaným vývozem, tak prodejem elektřiny domácím spotřebitelům. Více než 50% našeho trhu je pokrytu polostátním podnikem ČEZ a.s., který prodejem elektřiny přináší peníze českému rozpočtu. Při přebytku energie, jak je zanalyzováno v kapitole 4.3.3, máme 3. nejlevnější elektřinu ze všech států EU. Ovšem, jak je v téže kapitole zmíněno, s přihlédnutím na průměrný plat je tato situace horší a značně zaostáváme za zeměmi západní Evropy. Celkem logicky s cenou elektřiny souvisí i další analyzovaný indikátor, tedy energetická náročnost HDP. S nízkými cenami, jako jsou u nás, vynakládáme zbytečně mnoho energie, což nás řadí v tomto směru mezi nejhorší státy EU.

Poslední a neméně důležitou položkou je zaměstnanost v energetické a těžebním sektoru. Ta se pohybuje celorepublikově na čísle 1,9%, přičemž výrazně pomáhá převážně regionům se zvýšenou nezaměstnaností, jako je Moravskoslezsko a Severozápad. Práce v těchto odvětvích je také dobře placená, pohybuje se nad úrovní průměrných platů ČR. Celkově za to tedy přírodní zdroje pomáhají udržet lidem menší nezaměstnanost a zároveň jim dávají možnost finančně žít na nadprůměrné úrovni. I z tohoto pohledu jsou tedy pro naši zemi velice důležité.

## **5. Závěr**

Tématem této práce bylo zjistit, jaký význam v České republice mají přírodní zdroje. Práce byla rozdělena na dvě části, teoretickou a analytickou.

Teoretická část definovala pojmy související s touto tematikou a zároveň zkoumala jednotlivé přírodní zdroje, ať už obnovitelné či neobnovitelné. Dále přiblížila vývoj a historii jednotlivých zdrojů, důležitou pro budoucí význam a využití v praxi v dnešní době. Studium odborné literatury bylo prospěšné pro bližší seznámení se s daným tématem a tyto podklady byly užitečné v další analytické části.

Cílem analytické části bylo zjistit vliv přírodních zdrojů na českou ekonomiku. V této části byl zjištěn závěr, že Česká republika je země zaměřená na energetiku, což dokazuje produkcí elektrické energie, jejímž vývozem se řadí mezi evropskou špičku. Taktéž byl zjištěn vliv přírodních zdrojů na domácí ceny elektrické energie, které ovlivňují kupní sílu obyvatelstva. Dále bylo dospěno k závěru, že přírodní zdroje jsou důležitý faktor, který má vliv na zaměstnanost obyvatel u nás. Tento faktor je nejvíce vidět v oblastech, kde jsou problémy se zaměstnaností, tudíž jeho význam nabývá ještě na větší síle. A v neposlední řadě bylo zjištěno, že přírodní zdroje představují nezanedbatelný příjem pro státní pokladnu. Tento příjem se získává jak vývozem elektrické energie, tak vývozem samotných přírodních zdrojů, tak domácí spotřebou elektřiny. Vyvážet přírodní zdroje a elektřinu můžeme díky nadprůměrné produkci, která převyšuje spotřebu České republiky.

## 6. Seznam použitých zdrojů

### Literární zdroje

KAMEŠ, Josef. *Fosilní paliva*. 2. vyd. Praha: Vydáno za podpory ČEZ, a.s., 2012. 227 s. ISBN 978-80-260-3499-5

KAMINSKÝ, Jaroslav, VRTEK, Mojmír. *Obnovitelné zdroje energie*. 1. vyd. Ostrava: Vydala VŠB – technická univerzita Ostrava, 1998. 102 s. ISBN 80-7078-445-8

LIBRA, Martin, POULEK, Vladislav. *Fotovoltaika: teorie i praxe využití solární energie*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství ILSA, 2009. 160s. ISBN 978-80-904311-0-2

LIBRA, Martin a kol. *Jaderná energie*. 1. vyd. Praha: ILSA, 2012, 167s. ISBN 978-80-904311-6-4

LIBRA, Martin, POULEK, Vladislav. *Solární energie: fotovoltaika – perspektivní trend současnosti i blízké budoucnosti*. 2. dopl. vyd. Praha: Vydala Česká zemědělská univerzita v Praze, 2006. 149 s. ISBN 80-213-1488-5

LIBRA, Martin. *Zdroje a využití energie*. 1. vyd. Praha. Vydala Česká zemědělská univerzita v Praze, 2006. 102 s. ISBN 80-123-1550-4

NEUMANN, Jan. *Začátky jaderné energetiky v Československu*. 1. vyd. Řež: Ústav jaderného výzkumu, 2005, 188 s. ISBN 8023943804.

QUASCHNING, Volker, *Obnovitelné zdroje energií*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Grada Publishing, a.s., 2010. 296 s. ISBN 978-80-247-3250-3

*Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v České republice: studie analyzuje současný stav a předpoklady rozvoje v dlouhodobějším horizontu*. Praha: ČEZ, 2007, 181 s. ISBN 978-802-3988-239.

### Elektronické zdroje

- Biomasa* [online]. 2001-2009 [cit. 2015-03-13]. Dostupné z: <http://biom.cz/cz/obrazek/obr-krajickuv-zakon-primarni-rozdeleni-surovin-na-zemi>
- Energetický regulační úřad* [online]. 2015 [cit. 2015-03-13]. Dostupné z: <http://www.eru.cz/cs/>
- Katedra hydrauliky a hydrologie* [online]. 2007 [cit. 2015-03-13]. Dostupné z: [http://hydraulika.fsv.cvut.cz/Vin/ke\\_stazeni/Vyuziti\\_vodni\\_energie.pdf](http://hydraulika.fsv.cvut.cz/Vin/ke_stazeni/Vyuziti_vodni_energie.pdf)
- Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. 2015 [cit. 2015-03-13]. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/>
- Ropa.cz* [online]. 2014 [cit. 2015-03-13]. Dostupné z: <http://www.ropa.cz/cena-ropy/>
- RWE* [online]. 2015 [cit. 2015-03-13]. Dostupné z: <http://www.rwe.cz/o-rwe/zasoby-a-tezba-zp/>
- Solární energie* [online]. 2006 [cit. 2015-03-13]. Dostupné z: <http://www.cez.cz/edee/content/microsites/solarni/k12.htm>
- Větrné elektrárny | Větrná energie* [online]. 2013 [cit. 2015-03-13]. Dostupné z: <http://www.csve.cz/clanky/energeticky-mix-cr/485>
- Transformační technologie* [online]. 2011 [cit. 2015-03-13]. Dostupné z: <http://www.transformacni-technologie.cz/fosilni-paliva-jejich-vyuziti-v-energetice-a-ekologicke-dopady.html>
- World Nuclear Association* [online]. 2015 [cit. 2015-03-13]. Dostupné z: <http://world-nuclear.org/info/Facts-and-Figures/World-Nuclear-Power-Reactors-and-Uranium-Requirements/>
- Zateplení budov* [online]. 2008-2009 [cit. 2015-03-13]. Dostupné z: <http://www.energeticky.cz/59-vetrna-energie.html>

## 7. Seznam obrázků

- Obrázek č. 1 – Podíl zdrojů na hrubé výrobě elektřiny v roce 2013.....30
- Obrázek č. 2. – Energetická náročnost HDP ČR, PEZ.....35

Obrázek č. 3. – Mezinárodní srovnání energetické náročnosti HDP, kgoe/1000 EUR.....	36
Obrázek č. 4. – Průměrná cena za kWh/eur v EU.....	37
Obrázek č. 5. – Kupní síla elektrické energie ve členských státech EU, v kWh.....	38
Obrázek č. 6.: Průměrná hrubá měsíční mzda vybraných oborů, v Kč.....	40

## **8. Seznam tabulek**

Tabulka č 1. – Vývoz a dovoz elektřiny.....	31
Tabulka č. 2. – Vývoz a dovoz ropy.....	32
Tabulka č. 3. – Vývoz a dovoz zemního plynu.....	32
Tabulka č.4. – Vývoz a dovoz uhlí a ostatních tuhých paliv.....	32
Tabulka č. 5. – Počet pracujících v daném regionu.....	39

## **9. Přílohy**

Obrázek č. 1. – Těžba ropy v Rusku



Zdroj: petrol.cz

Obrázek č. 2. – Vodní elektrárna Dlouhé stráně



Zdroj: jeseniky.net



Obrázek č. 3 – Uhelná elektrárna Dětmarovice



Zdroj: cez.cz

Obrázek č. 4 – Jaderná elektrárna Temelín



Zdroj: atominfo.cz