

Univerzita Pardubice

Fakulta ekonomicko-správní

Energetická a surovinová bezpečnost České republiky

Bc. Jana Moravcová

**Diplomová práce
2018**

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jana Moravcová**
Osobní číslo: **E15760**
Studijní program: **N6202 Hospodářská politika a správa**
Studijní obor: **Regionální rozvoj: Bezpečnost regionu**
Název tématu: **Energetická a surovinová bezpečnost České republiky**
Zadávající katedra: **Ústav regionálních a bezpečnostních věd**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Diplomová práce se bude zabývat problematikou energetické a surovinové bezpečnosti České republiky. Její součástí bude popis jednotlivých zdrojů energie, bezpečnosti jejich zpracování a využití, nákladovosti i vlivu na udržitelný rozvoj. Charakterizovány budou rovněž tranzitní cesty a bezpečnost dodávek jimi uskutečňovaných. Cílem diplomové práce bude posouzení energetické a surovinové bezpečnosti České republiky jakožto zdroje hrozeb i potenciálu rozvoje.

Osnova:

- Problematika energetické a surovinové bezpečnosti.
- Charakteristika jednotlivých zdrojů energie a jejich bezpečnosti.
- Zhodnocení tranzitních cest a bezpečnosti dodávek.
- Analýza současného stavu energetické a surovinové bezpečnosti České republiky.
- Formulace závěrů a návrh doporučení.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: cca 50 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

HRUBÝ, Z. a kol. Energetická bezpečnost České republiky. 1 vyd. Praha: Karolinum, 2015. 160 s. ISBN 978-80-246-2974-2.

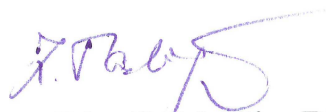
LIBRA, M., MLYNÁŘ, J.,POULEK, V. Jaderná energie. 1 vyd. Praha: Ilsa, 2012. 167 s. ISBN 978-80-904311-6-4.

SOULEIMANOV, E. a kol. Energetická bezpečnost. 1. vyd. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2011. 261 s. ISBN 978-80-7380-331-5.

SYMONS, J., ANCESCHI, L. Energy security in the era of climate change the Asia-Pacific experience. 1.vyd. Houndmills, Basingstoke, Hampshire: Palgrave Macmillan, 2012. 299. s. ISBN 978-023-0355-361.

WAISOVÁ, Š. a kol. Evropská energetická bezpečnost. 1 vyd. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2008. 203 s. ISBN 978-80-7380-148-9.

Vedoucí diplomové práce:



Ing. Zdeněk Matěja, Ph.D.

Ústav regionálních a bezpečnostních věd

Datum zadání diplomové práce: 1. září 2017

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2018

doc. Ing. Romána Provažníková, Ph.D.

děkanka

L.S.



Ing. Zdeněk Matěja, Ph.D.

vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 1. září 2017

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 27. 6. 2018

Bc. Jana Moravcová

PODĚKOVÁNÍ:

Tímto bych ráda poděkovala všem, kteří mi byli nápomocni při zpracování diplomové práce, a to zejména vedoucímu své práce panu Ing. Zdeňku Matějovi, Ph.D. za odborné vedení, konzultace a cenné rady v průběhu zpracování této práce.

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá problematikou energetické a surovinové bezpečnosti v České republice. Její součástí je popis jednotlivých zdrojů energie využívaných v České republice, analýza bezpečnosti dodávek a tranzitních cest. Dále je analyzována současná energetická bezpečnost v České republice.

KLÍČOVÁ SLOVA

energetická bezpečnost, uhelné zdroje, jaderné zdroje, zemní plyn, ropa, Česká republika

TITLE

ENERGY AND MATERIAL SAFETY OF THE CZECH REPUBLIC

ANNOTATION

My thesis focuses on energetic and raw material safety problems in the Czech Republic. One of its parts deals with descriptions of particular energy sources used in the Czech Republic, then it analyses delivery and transportation safety. Finally, it looks into the current energetic safety in the Czech Republic.

KEYWORDS

energy safety, coal, nuclear sources, natural gas, petroleum, Czech Republic

OBSAH

ÚVOD	- 11 -
1 ENERGETICKÁ BEZPEČNOST A ENERGETICKÁ POLITIKA ČESKÉ REPUBLIKY	- 13 -
1.1 POJEM ENERGETICKÁ BEZPEČNOST	- 13 -
1.2 ZDROJE RIZIK OVLIVŇUJÍCÍ ENERGETICKOU BEZPEČNOST	- 15 -
1.3 STÁTNÍ ENERGETICKÁ POLITIKA ČESKÉ REPUBLIKY	- 16 -
1.3.1 <i>Zákon o hospodaření s energií</i>	- 17 -
1.3.2 <i>Státní energetická koncepce</i>	- 17 -
1.3.3 <i>Mezinárodní energetická agentura</i>	- 19 -
1.4 STÁTNÍ HMOTNÉ REZERVY	- 20 -
2 ANALÝZA VYBRANÝCH SUROVIN A ZDROJŮ ENERGIE V ČESKÉ REPUBLICE	- 22 -
2.1 UHELNÉ ZDROJE	- 22 -
2.2 JADERNÉ ZDROJE	- 31 -
2.3 ZEMNÍ PLYN	- 35 -
2.4 ROPA	- 40 -
3 TRANZITNÍ CESTY A BEZPEČNOST DODÁVEK VYBRANÝCH ZDROJŮ ENERGIE	- 49 -
3.1 UHELNÉ ZDROJE	- 49 -
3.2 JADERNÉ ZDROJE	- 49 -
3.3 ZEMNÍ PLYN	- 51 -
3.4 ROPA	- 53 -
4 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU ENERGETICKÉ BEZPEČNOSTI ČESKÉ REPUBLIKY	- 55 -
4.1 ANALÝZA DLE MODELU MOSES	- 56 -
4.1.1 <i>Černé uhlí</i>	- 59 -
4.1.2 <i>Hnědé uhlí</i>	- 62 -
4.1.3 <i>Jaderné zdroje</i>	- 64 -
4.1.4 <i>Zemní plyn</i>	- 65 -
4.1.5 <i>Ropa</i>	- 69 -
4.2 VYHODNOCENÍ VÝZKUMNÝCH OTÁZEK A HYPOTÉZ	- 72 -
ZÁVĚR	- 74 -
POUŽITÁ LITERATURA	- 78 -

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Členské státy Mezinárodní energetické agentury	- 19 -
Tabulka 2 Výhřevnost jednotlivých druhů uhlí	- 24 -
Tabulka 3 Dovoz a vývoz černého uhlí z/do ČR v tis. tunách v letech 2007 až 2017	- 25 -
Tabulka 4 Dovoz a vývoz hnědého uhlí z/do ČR v tis. tunách v letech 2007 až 2017.....	- 28 -
Tabulka 5 Objem výroby elektřiny z jaderné energie v ČR v letech 2006 - 2016	- 34 -
Tabulka 6 Produkce uranu v tunách v České republice v letech 2010 až 2016.....	- 35 -
Tabulka 7 Dovoz ropy do ČR dle zemí původu za rok 2016	- 44 -
Tabulka 8 Dimenze bezpečnosti dle MOSES.....	- 56 -
Tabulka 9 Indikátory MOSES	- 57 -
Tabulka 10 Dovoz černého uhlí do ČR za rok 2016 a indikátor politické stability	- 60 -
Tabulka 11 Podíly dodavatelů černého uhlí v ČR za rok 2016	- 61 -
Tabulka 12 Hodnocení indikátorů černého uhlí pro ČR.....	- 62 -
Tabulka 13 Dovoz hnědého uhlí do ČR za rok 2016 a indikátor politické stability.....	- 62 -
Tabulka 14 Podíly dovozu hnědého uhlí do ČR za rok 2016	- 63 -
Tabulka 15 Hodnocení indikátorů hnědého uhlí pro ČR.....	- 63 -
Tabulka 16 Hodnocení indikátorů jaderné energie pro ČR	- 65 -
Tabulka 17 Dovoz zemního plynu do ČR za rok 2016 a indikátor politické stability	- 66 -
Tabulka 18 Podíly dodavatelů zemního plynu do ČR za rok 2016	- 67 -
Tabulka 19 Vyhodnocení indikátorů zemního plynu pro ČR.....	- 69 -
Tabulka 20 Dovoz ropy a indikátory politické stability dodavatelů ropy za rok 2016	- 70 -
Tabulka 21 Podíl dodavatelů ropy do ČR za rok 2016.....	- 71 -
Tabulka 22 Hodnocení indikátorů ropy pro ČR	- 72 -
Tabulka 23 Vyhodnocení vybraných ukazatelů analýzy MOSES.....	- 72 -

SEZNAM ILUSTRACÍ

Obrázek 1 Činitelé ovlivňující energetickou bezpečnost	- 14 -
Obrázek 2 Schéma provázanosti strategických a koncepčních materiálů	- 20 -
Obrázek 3 Mapa ložisek černého uhlí v České republice	- 23 -
Obrázek 4 Mapa ložisek hnědého uhlí v České republice	- 24 -
Obrázek 5 Přeměna rostlinné hmoty na nerost	- 25 -
Obrázek 6 Vývoz a dovoz černého uhlí z/do České republiky tis. tunách	- 26 -
Obrázek 7 Produkce černého uhlí v tis. tunách v České republice v letech 2007 až 2017..	- 27 -
Obrázek 8 Vývoz a dovoz hnědého uhlí z/do ČR v letech 2007 až 2017.....	- 29 -

Obrázek 9	Produkce hnědého uhlí v tis. tunách v České republice v letech 2007 až 2017.	- 30 -
Obrázek 10	Spotřeba hnědého a černého uhlí v tis. tunách v ČR v letech 2007 až 2016....	- 31 -
Obrázek 11	Mapa jaderných elektráren v České republice	- 32 -
Obrázek 12	Ložiska uranu v České republice	- 33 -
Obrázek 13	Spotřeba zemního plynu v České republice v letech 2006 – 2016 v mld. m ³ ..	- 36 -
Obrázek 14	Ložiska zemního plynu v České republice.....	- 37 -
Obrázek 15	Plynárenská soustava České republiky	- 37 -
Obrázek 16	Produkce zemního plynu v mil. m ³ v ČR v letech 2008 až 2017.....	- 38 -
Obrázek 17	Dovoz zemního plynu v mil. m ³ do ČR v letech 2007 až 2016	- 39 -
Obrázek 18	Spotřeba zemního plynu a průměrná teplota v ČR v letech 2006 až 2016	- 40 -
Obrázek 19	Ložiska ropy v České republice	- 41 -
Obrázek 20	Vývoj těžby ropy v České republice v letech 2001 až 2017 v tis. tunách.....	- 42 -
Obrázek 21	Vývoj dovozu ropy do ČR v letech 2005 až 2016 v tisících tunách	- 43 -
Obrázek 22	Mapa ropovodů na území České republiky	- 45 -
Obrázek 23	Vývoj nouzových zásob ropy v letech 2006 až 2015 v ČR v tis. tunách	- 48 -
Obrázek 24	Struktura a predikce primárních energetických zdrojů České republiky v PJ .-	- 55 -

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

bcm	bilion cubic meters
ČR	Česká republika
ES	Evropské společenství
EU	Evropská unie
HHI	Herfindahl-Hirschman index
HU	hnědé uhlí
IAEA	International Atomic Energy Agency
IEA	International Energy Agency
Kg	kilogram
km	kilometr
kWh	kilowatthodina
MEA	Mezinárodní energetická agentura
M ³	metr krychlový
Mil	milion
MJ	měrná jednotka
Mld	miliarda
MOSES	Model of Short Energy Security
MWe	megawatt elektrického výkonu
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development
PJ	Petajoule
Sb.	Sbírka zákonů
t	tuna
USA	Spojené státy americké
USD	americký dolar

ÚVOD

Tato práce bude pojednávat o problematice energetické a surovinové bezpečnosti v České republice. Cílem diplomové práce je posouzení energetické a surovinové bezpečnosti České republiky. Energetická bezpečnost patří mezi velice aktuální témata a je analyzována nejen na státní úrovni, ale i na úrovni evropské a světové. V současném moderním světě je zajištění energetické bezpečnosti jedním ze základních úkolů státu.

V první kapitole práce bude pozornost věnována samotnému pojmu energetická bezpečnost, jeho významu a užívání a následně bude práce zaměřena na definování zdrojů energetických rizik. Dále bude v práci uvedeno aktuální právní vymezení, které ovlivňuje energetickou bezpečnost na území České republiky a bude přiblížena i Státní energetická koncepce, jakožto jeden z nejdůležitějších dokumentů v této oblasti. Zmínka bude také o organizacích, které se zabývají tematikou energetické bezpečnosti, část bude věnována Mezinárodní energetické agentuře, jejímž členem je i Česká republika. V závěru této kapitoly bude popsán systém státních hmotných rezerv a Správa státních hmotných rezerv.

Následující kapitola se bude zabývat analýzou vybraných surovin a zdrojů energie, které jsou v České republice využívány a patří mezi nejznámější. Specifikována budou ložiska těchto surovin a množství zásob na území státu. Dále bude analyzována produkce vybraných surovin v České republice za posledních cca deset let a její vývoj. Část kapitoly bude také zaměřena na dovoz, případně vývoz energetických zdrojů a způsob jejich přepravy. Aby bylo následně možné hodnotit energetickou bezpečnost České republiky, bude uvedena i spotřeba jednotlivých energetických zdrojů v uplynulých letech.

Třetí kapitola bude zaměřena na tranzitní cesty a bezpečnost dodávek energetických zdrojů do České republiky. Popsány zde budou způsoby přepravy surovin, které Česká republika aktuálně využívá a jejich případná rizika. Zároveň budou zmíněni hlavní dodavatelé energetických surovin a možnosti případného narušení dodávek.

Ve čtvrté části této práce bude analyzována současná situace energetické bezpečnosti České republiky za pomoci modelu MOSES – Model of Short-Term Energy Security. Zkoumány budou indikátory pro surovou ropu, zemní plyn, hnědé a černé uhlí a jaderné zdroje. Práce se bude zabývat například dovozní závislostí, diverzitou dodavatelů, vstupními místy či politickou stabilitou dodavatelů zemí. Formulovány zde budou také dvě výzkumné otázky, na které budou následně pomocí analýzy MOSES hledány odpovědi.

Poté na základě výsledků modelu MOSES, budou ohodnoceny jednotlivé energetické zdroje a dále i energetická bezpečnost České republiky. Zároveň zde bude odpovězeno na výzkumné otázky, položené v úvodu čtvrté kapitoly diplomové práce.

V závěru práce bude navrženo několik doporučení, která by měla do budoucna České republice pomoci k zajištění vyšší energetické bezpečnosti.

1 ENERGETICKÁ BEZPEČNOST A ENERGETICKÁ POLITIKA ČESKÉ REPUBLIKY

V současném moderním světě, který pro své fungování vyžaduje velké množství energie a energetických surovin, je jedním z primárních úkolů státu, zajistit dostatečné množství těchto surovin. Zásobování energií je založeno na tržních principech a hlavním problémem trhu s energiemi jsou vysoká rizika, která jsou spojena s dynamickými změnami zejména evropské legislativy a nestabilní tržní situací, vyvolanou tržními deformacemi a prosazováním politických cílů. (MPO, 2014)

1.1 Pojem energetická bezpečnost

Definic vymezujících pojem energetická bezpečnost existuje velké množství. Jednou z nejvíce využívaných definic je, že energetickou bezpečnost je možné definovat jako nepřetržitý přísun a odbyt dostatečného množství surovin za přijatelné ceny. (Hrubý, Z. a Lukášek, L.; 2015)

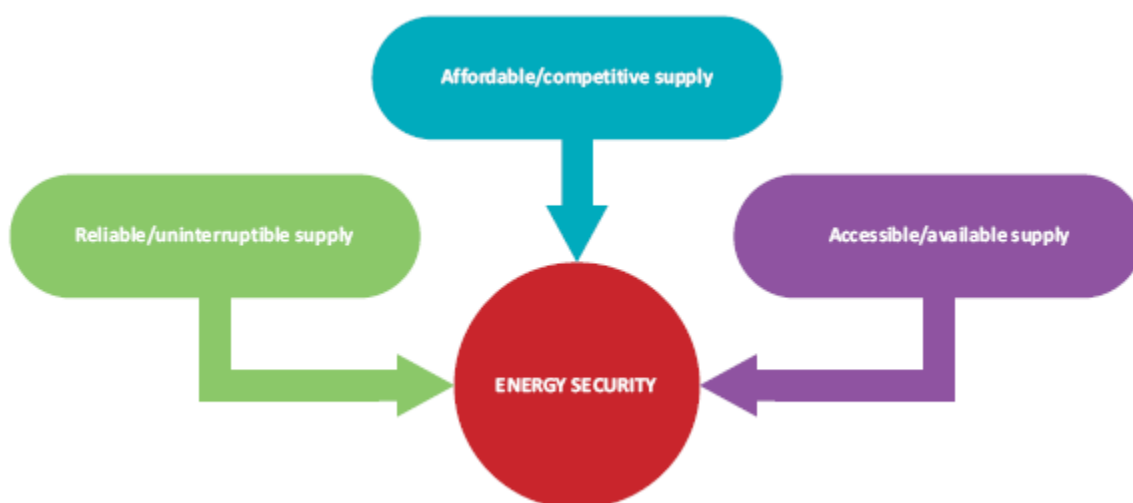
V širším slova smyslu lze energetickou bezpečnost také definovat jako přiměřenou, spolehlivou a cenově dostupnou dodávku energie na podporu fungování hospodářství a sociálního rozvoje. (Anceschi, L. a Symons, J.; 2012)

Česká republika ve Státní energetické koncepci specifikuje pojem energetická bezpečnost jako: „*Schopnost zajistit spolehlivou, bezpečnou a k životnímu prostředí šetrnou dodávku energie pro potřeby obyvatelstva a ekonomiky ČR, a to za konkurenceschopné a přijatelné ceny za standardních podmínek.*“ (MPO, 2014: str. 4)

Na mezinárodní úrovni je možné pojem energetická bezpečnost kategorizovat dle toho, o jakou bezpečnost se jedná, tedy zda stát suroviny exportuje či importuje. Postavení vyvážejících a dovážejících zemí je značně rozdílné, zejména tím, že dovážející země je mnohem zranitelnější v případě narušení stabilních dodávek. (Souleimanov E., 2011)

Níže uvedený obrázek 1 znázorňuje hlavní činitele, kteří ovlivňují energetickou bezpečnost. Jedná se o zajištění spolehlivých a nepřetržitých dodávek surovin, dále musí být dodávky cenově dostupné a konkurenceschopné a v neposlední řadě se jedná o dostupnost dodávek. Jakékoliv narušení jednoho z těchto tří faktorů, ovlivňuje energetickou bezpečnost celého státu a je tedy nutné dbát na zajištění všech tří faktorů zároveň.

Jak z výše uvedeného vyplývá, energetická bezpečnost je závislá zejména na dodávkách energie. V případě, že je stát např. závislý pouze na jednom dodavateli surovin, hrozí velké nebezpečí narušení těchto dodávek, a tím i velké bezpečnostní riziko pro daný stát. Evropská unie a v rámci ní i Česká republika si toto riziko uvědomuje a postupně přistupuje k bezpečnostním opatřením, která by měla vzniku takovéto situace zabránit.



Obrázek 1 Činitelé ovlivňující energetickou bezpečnost

Zdroj: IEA, (2014)

Spolehlivé a nepřetržité dodávky energie a surovin

Zajištění spolehlivosti a nepřetržitosti dodávek energie znamená, že energie a suroviny budou do České republiky proudit dle smluvních podmínek s dodavatelem. Respektive v daném časovém intervalu, dohodnutém množství a odpovídající kvalitě. Například v oblasti dodávek elektrické energie se za krátkodobý výpadek považuje výpadek trvajícím do 3 minut, jakmile je výpadek delší než 3 minuty, je považován za dlouhodobý.

Následky výpadku dodávek energie mohou být zejména ekonomické a v případě, že je stát závislý pouze na jednom dodavateli a nemá dostatečné množství nouzových zásob, mohou být pro stát fatální.

Pro posouzení spolehlivosti dodávek energie a surovin slouží matematické modely a statistický rozbor spolehlivosti. V případě matematických modelů se využívá deterministický přístup a v případě statistického rozboru spolehlivosti je možné využít například simulace Monte Carlo, aplikací analytických metod či aplikací n-1 a n-2 kritéria apod. (MEgA, 2015)

Cenová dostupnost a konkurenceschopnost dodávek

Cenová dostupnost a konkurenceschopnost dodávek energie znamená, že ceny energií by měly být přijatelné, stálé a konkurenceschopné. V případě, že tento faktor není splněn, ať už z důvodu nestálosti cen či nedostatečné konkurenceschopnosti, pak je nutné, aby mezinárodní trh zareagoval na výkyvy v nabídce a poptávce. Tyto výkyvy mohou být způsobeny cenovými špičkami, které mohou být vyvolány např. politickou situací v zemi dodavatele, narušením dodávek a jiné.

Dostupnost dodávek energie a surovin

Vzhledem k tomu, že většina států nemá dostatečné zdroje k pokrytí svých energetických výdajů, jsou tyto státy nuceny obchodovat s jinými dodavateli, a tak zajistit dostatečné množství těchto zdrojů. Některé státy sice zdroje energie mají, avšak jejich těžba je pro ně natolik ekonomicky náročná, že je pro ně výhodnější zvolit dovoz suroviny od zahraničních dodavatelů.

Dostupnost dodávek energie znamená, že energie by měla být dostupná všem subjektům v daném státě. Jedná se tedy jak o sektor domácností, firem tak i státu. Stát však v této problematice musí sektory regulovat, jelikož každý ze sektorů má jiný cíl. Cílem sektoru domácností je získat co nejvyšší množství za co nejnižší cenu, oproti tomu cílem sektoru firem je dosažení co nejvyšší možné prodejní ceny.

1.2 Zdroje rizik ovlivňující energetickou bezpečnost

Dodávky energie a surovin jsou ohroženy řadou rizik, které mohou mít negativní dopad na jejich zajištění. Tyto rizika je možné rozdělit podle jejich zdroje, jak je uvedeno níže. (Kleinbauer, J., 2013)

Politická rizika

V případě těchto rizik se může jednat například o narušení dodávek energie z dodavatelského či tranzitního státu. Důvodem mohou být politické nepokoje v daném státě, válečný konflikt, občanská válka či terorismus a jiné.

Technologická rizika

Dodávky energie mohou být také narušeny či poškozeny z technologických důvodů. Jako příklad tohoto rizika je možné uvést závady na zařízení, které dodávky zajišťuje,

poruchy hardwaru či softwaru, nedostatečná údržba přepravního zařízení ale i kybernetický útok atd.

Tržní rizika

Tržní rizika nebo také obchodní či ekonomická rizika vyplývají zejména z nerovnováhy mezi nabídkou energie a její poptávkou. Cenová nestálost v případě vysokých cen ovlivňuje zejména spotřebitelské země a v případě nízkých cen naopak země vývozní, které poté například nemohou investovat do infrastruktury a údržby energetických zařízení. Příkladem těchto rizik může být obchodní spor, cenová nestálost, nedostatečné investice, neočekávaná poptávka apod.

Geologická rizika

Hlavním rizikem v této oblasti je riziko vyčerpání zdrojů fosilních paliv a nenalezení dostatečného množství alternativních zdrojů energie.

Environmentální rizika

Environmentální rizika, jako je zemětřesení, sesuv půdy, povodeň, lavina či jiné extrémní klimatické podmínky, mohou poškodit dodávky energie například zásahem do infrastruktury a následně může dojít k jaderné katastrofě, úniku emisí do ovzduší, úniku ropy atd.

1.3 Státní energetická politika České republiky

Usnesením vlády České republiky byla dne 9. 3. 2011 zřízena Rada vlády pro energetickou a surovinou strategii České republiky a následně dne 3. 9. 2014 byl vládou schválen nový status Rady vlády. Jejím hlavním úkolem je fungovat jako stálý poradní orgán vlády v oblasti energetické a surovinové politiky státu. Jako předseda Rady vlády působí ministr průmyslu a obchodu, 1. místopředsedou je ministr životního prostředí a druhým místopředsedou je náměstek ministra průmyslu a obchodu, v jehož působnosti je oblast surovin a energetiky. Primárním úkolem Rady vlády je poskytovat vládě České republiky podporu v oblasti hospodářství. (Budín, J., 2015a)

Rada vlády je tvořena 9 pracovními skupinami:

- Pracovní skupina pro energetickou politiku ČR,
- Pracovní skupina pro energetické zdroje,
- Pracovní skupina pro energetickou infrastrukturu,

- Pracovní skupina pro Surovinovou politiku ČR,
- Pracovní skupina pro druhotné suroviny,
- Pracovní skupina pro strategii výzkumu, vývoje a inovace v oblasti energetiky a surovin,
- Pracovní skupina pro teplárenství,
- Pracovní skupina pro dialog o hlubinném úložišti.

1.3.1 Zákon o hospodaření s energií

Jedním z hlavních právních dokumentů, který ovlivňuje státní energetickou politiku České republiky, je zákon č. 406/2000 Sb. Zákon o hospodaření s energií. Tento zákon zpracovává příslušné předpisy Evropské unie a vymezuje (Zákon č. 406/200 Sb.):

- *opatření pro zvyšování hospodárnosti užití energie a povinnosti fyzických a právnických osob,*
- *pravidla pro tvorbu Státní energetické koncepce, Územní energetické koncepce a Státního programu na využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie,*
- *požadavky na ekodesign výrobků spojených se spotřebou energie,*
- *požadavky na uvádění spotřeby energie a jiných hlavních zdrojů na energetických štítcích výrobků,*
- *požadavky na informování a vzdělávání v oblasti úspor energie a využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie,*
- *některá pravidla pro poskytování energetických služeb.*

Hlavním úkolem tohoto právního předpisu je zvýšit energetickou účinnost, jak při zpracování, transferu, dopravě a šíření, tak i při spotřebě energie a jejím skladování.

1.3.2 Státní energetická koncepce

Česká republika se v uplynulém období potýkala se zásadními změnami v oblasti energetiky. Jako nejvýznamnější je možné uvést vstup České republiky do Evropské unie, liberalizaci energetických trhů, nově formulovanou klimaticko-energetickou politiku EU, vývoj energetické politiky v ostatních zemích EU apod. Jedním z dalších závažných důvodů bylo nastavení orientace vývoje energetického mixu České republiky v návaznosti na vysokou

míru nejistoty a značně dynamický charakter současné fáze vývoje globální ekonomiky. Původní státní koncepce tedy již nevyhovovala aktuální situaci a bylo nutné ji aktualizovat. (MPO, 2016)

Dne 18. 5. 2015 byla schválena vládou České republiky Státní energetická koncepce, jež bude v platnosti do roku 2040. Účelem této koncepce je stanovení priorit a strategií v oblasti energetiky a zároveň tak dávat investorům, občanům a státní správě jistotu a stálost v dnešním dynamickém světě.

Státní energetická koncepce se zaměřuje především na přirozené komparativní výhody České republiky, jako je např. využívání energetických zdrojů v rámci omezeného přírodního potenciálu státu. Hlavním cílem koncepce je zajistit poskytování dodávek energie bezpečnou a ekologicky šetrnou cestou, a to za přijatelné ceny. Zároveň také zajistit nepřerušené dodávky energie zejména v krizových situacích.

Státní energetická koncepce definuje 5 strategických úkolů, které mají pomoci k plnění výše zmíněných cílů (MPO, 2016):

- vyvážený mix energetických zdrojů i zdrojů výroby elektřiny založený na jejich širokém portfoliu, efektivní využití všech dostupných tuzemských energetických zdrojů, udržení přebytkové výkonové bilance ES s dostatkem rezerv a udržování dostupných strategických rezerv tuzemských forem energie,
- zvyšování energetické účinnosti národního hospodářství,
- rozvoj síťové infrastruktury České republiky v kontextu zemí střední Evropy, posílení mezinárodní spolupráce a integrace trhů s elektřinou a plynem v regionu včetně podpory vytváření účinné a akceschopné společné energetické politiky EU,
- podpora výzkumu, vývoje a inovací zajišťující konkurenceschopnost české energetiky a podpora školství, s cílem nutnosti generační obměny a zlepšení kvality technické inteligence v oblasti energetiky,
- zvýšení energetické bezpečnosti a odolnosti ČR a posílení schopnosti zajistit nezbytné dodávky energií v případech kumulace poruch, vícenásobných útoků proti kritické infrastruktuře a v případech déle trvajících krizí v zásobování palivy.

Při tvorbě aktuální Státní energetické koncepce se vycházelo z několika strategických a koncepčních materiálů. Primárním materiálem byl Strategický rámec udržitelného rozvoje ČR, jehož hlavním cílem je *„zlepšení života současné generace i generací budoucích cestou*

vytvoření udržitelných komunit schopných efektivně využívat zdroje a odblokovat ekologický a sociální inovační potenciál nutný k zajištění ekonomické prosperity, ochrany životního prostředí a sociální soudržnosti“ (MZP, 2010: str. 11). Jako další materiály je možné uvést např. Národní akční plán ČR pro energii z obnovitelných zdrojů, Státní politika životního prostředí ČR, Bezpečnostní strategie ČR atd.

1.3.3 Mezinárodní energetická agentura

Vznik Mezinárodní energetické agentury je spjat s ropnou krizí v roce 1973 – 1974. Jejím tehdejším úkolem bylo pomoci státům překonat narušení dodávek ropy a tento úkol plní i v současné době. Mezinárodní energetická agentura (MEA) má aktuálně 30 členů, avšak do své činnosti zapojuje i nečlenské země jako je Čína, Indie, Indonésie, Brazílie, Jižní Afrika, Thajsko, Singapur, Maroko a dále přistupující stát Chile. Mezi hlavní činnosti MEA patří sledování a analýza aktuálních energetických trendů, podpora udržitelné energetické politiky a podpora mezinárodní spolupráce v oblasti energetických technologií. (MPO, 2017)

V následující tabulce 1 jsou vypsány aktuální členské státy Mezinárodní energetické agentury.

Tabulka 1 Členské státy Mezinárodní energetické agentury

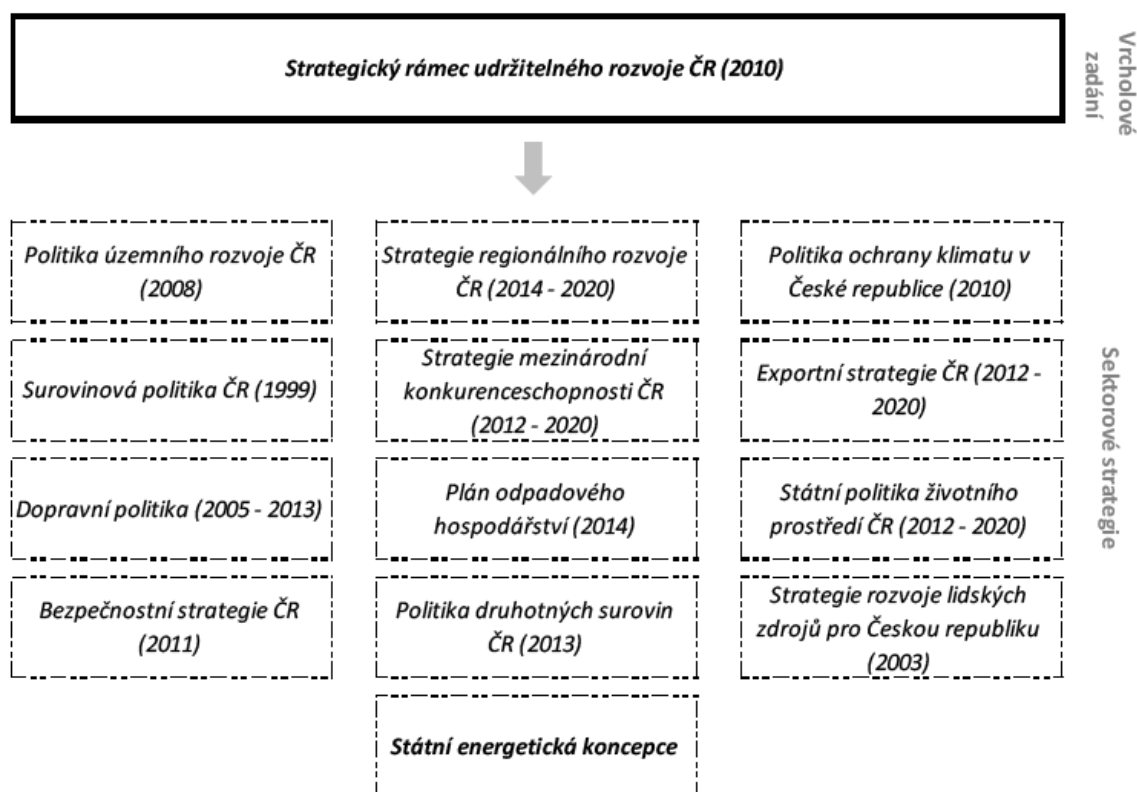
Austrálie	Rakousko	Belgie	Kanada	Česká republika
Dánsko	Estonsko	Finsko	Francie	Německo
Řecko	Maďarsko	Irsko	Itálie	Japonsko
Korea	Lucembursko	Mexiko	Nizozemí	Nový Zéland
Norsko	Polsko	Portugalsko	Slovensko	Španělsko
Švédsko	Švýcarsko	Turecko	Velká Británie	USA

Zdroj: vlastní zpracování dle IEA, (2017)

Česká republika a Mezinárodní energetická agentura

Spolupráce MEA s Českou republikou byla navázána již v roce 1994, kdy se stala kandidátem na členství, a to zejména v otázkách zásob ropy. Česká republika se oficiálně stala členem MEA dne 5. 2. 2001, kdy došlo k podpisu Dohody o přístupu k Mezinárodnímu energetickému programu a stala se tak 25. členským státem. Spolupráce s MEA je

v působnosti Ministerstva průmyslu a obchodu a Správy státních hmotných rezerv ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí.



Obrázek 2 Schéma provázanosti strategických a koncepčních materiálů

Zdroj: MPO, (2016)

Na výše uvedeném obrázku 2 je znázorněna provázanost jednotlivých strategických a koncepčních materiálů na úrovni České republiky. Státní energetická koncepce je jedním z hlavních materiálů pro tvorbu např. Národního akčního plánu energetické účinnosti, Akčního plánu pro biomasu apod. (MPO, 2016)

1.4 Státní hmotné rezervy

V České republice se oblasti státních hmotných rezerv věnuje Správa státních hmotných rezerv, která byla zřízena zákonem č. 2/1969 Sb., o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy, ve znění pozdějších předpisů.

Správa státních hmotných rezerv je ústředním orgánem státní správy v oblastech hospodářských opatření pro krizové stavy a státních hmotných rezerv. V čele Správy státních hmotných rezerv je předseda, který je jmenován i odvoláván vládou České republiky. Hlavní činnosti Správy státních hmotných rezerv stanovuje zákon č. 97/1993 Sb. o působnosti Správy státních hmotných rezerv, ve znění pozdějších předpisů., zákon č. 241/2000 Sb.,

o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů a dále zákon č. 189/1999 Sb., o nouzových zásobách ropy, o řešení stavů ropné nouze a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. (SSHR, 2009)

Primárním úkolem Správy státních hmotných rezerv je zabezpečovat financování hospodářských opatření pro krizové stavy a financování, obměnu, půjčku, uvolňování, nájem, prodej, skladování, ochranu a kontrolu státních hmotných rezerv a podle požadavků krizových plánů i jejich pořizování. (SSHR, 2009)

V případě krizových stavů, přebírá Správa státních hmotných rezerv do své správy movitý majetek, který byl darován v rámci humanitární pomoci a má oprávnění s ním hospodařit. Rezervy je možné členit na hmotné rezervy, mobilizační rezervy, pohotovostní zásoby a zásoby pro humanitární pomoc. Tyto hmotné rezervy jsou tvořeny základními surovinami, materiály, polotovary a výrobky. Jejich úkolem je zajištění obranyschopnosti a obrany státu, odstraňování následků krizových situací a ochrana životně důležitých hospodářských zájmů státu. O využití těchto rezerv rozhoduje vláda. (SSHR, 2009)

2 ANALÝZA VYBRANÝCH SUROVIN A ZDROJŮ ENERGIE V ČESKÉ REPUBLICE

Česká republika se v rámci Evropské unie pyšní jedním z nejnižších ukazatelů dovozní energetické závislosti. V současné době je spotřeba primárních zdrojů energie České republiky z téměř 50 % pokryta tuzemskými zdroji. Aktuální průměr Evropské unie se pohybuje okolo 60 %. Jednou ze silných stránek České republiky je její soběstačnost ve výrobě elektřiny a tepla. Hlavní podíl na celkových primárních energetických zdrojích tvoří stále domácí zdroje energie, a to zejména díky vysokému využití černého a hnědého uhlí právě při výrobě elektřiny. (MPO, 2014)

I přesto se však Česká republika řadí mezi země Evropské unie, které jsou na dovozu závislé. Vzhledem k tomu, že dochází k postupnému poklesu těžby uhlí, stává se Česká republika na dovozu stále závislejší a Mezinárodní energetická agentura přepokládá, že závislost by do roku 2030 měla dosáhnout 60 %. (Waisová Š., 2008)

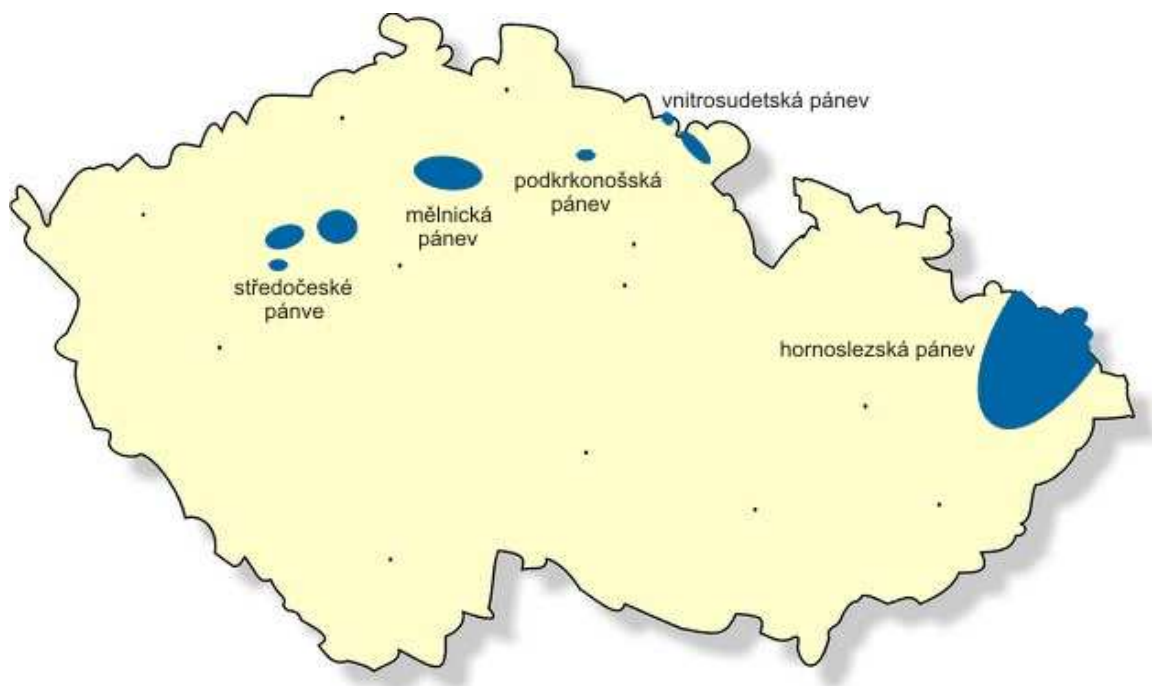
2.1 Uhelné zdroje

Jak již bylo výše zmíněno, uhelné zdroje tvoří velkou část z celkových primárních zdrojů. Téměř 60 % elektrické energie a část tepla, dodávají díky dálkovému vytápění, právě uhelné zdroje. Bohužel dle Státní energetické koncepce, však tato tuzemská surovina není v plné míře nahraditelná, a to zejména z bezpečnostního ale i ekonomického hlediska. Proto se v současné době hledá účinné řešení tohoto problému, které by zajistilo moderní vysoce účinné technologie, které by byly šetrné nejen ekonomicky ale i ekologicky. V dlouhodobém horizontu by mělo dojít k postupnému snižování podílu uhlí na výrobě elektřiny a tepla v České republice a zbývající zásoby by měly být využity co nejefektivnějším způsobem. Hlavním cílem je poté znevýhodnit neefektivní spalování uhlí s extrémně nízkou účinností a tím i snížit škodlivost k životnímu prostředí. (MPO, 2014)

Těžba uhlí

První cílená těžba uhlí byla zaznamenána během 17. století v Anglii a následně v 18. století začalo Rakousko podporovat hledání ložisek, a to i na území dnešního Ostravska. Dolování a těžba uhlí, tak jak ji v současné době známe, však začala až v 19. století a je spojena s rozvojem železáren a výstavbou železnic.

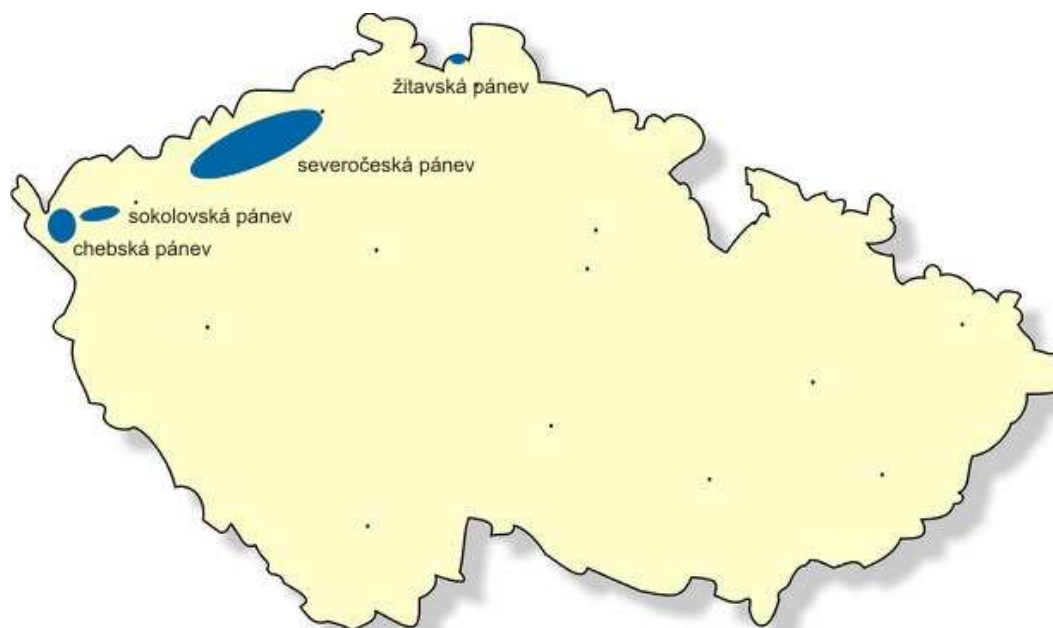
Již od 19. století je těžba, zpracování a využití uhlí v České republice významným průmyslovým odvětvím. I přesto, že v 90. letech 20. století došlo k útlumu těžby, současná rostoucí poptávka po energiích a problémy s dodávkami ropy a zemního plynu situaci opět obrací. Důležitým faktorem jsou z globálního hlediska zejména zásoby těžitelného uhlí, které se ve světě odhadují zhruba na jeden trilion tun. Z čehož přibližně 50 % je uhlí černé. Při aktuální světové spotřebě uhlí, by tyto zásoby vystačili minimálně na dalších 300 let. Zásoby uhlí v České republice se odhadují cca. na 10 miliard tun. Z toho přibližně 50 % je těžitelných. (MPO, 2018)



Obrázek 3 Mapa ložisek černého uhlí v České republice

Zdroj: Geologie, (2009)

Na výše uvedeném obrázku 3 jsou znázorněny ložiska černého uhlí nacházející se na území České republiky. Největší ložisko se nalézá v Hornoslezské pánvi, dále pak ve Středočeské, Mělnické, Podkrkonošské a Vnitrosudetské pánvi. (Geologie, 2009)



Obrázek 4 Mapa ložisek hnědého uhlí v České republice

Zdroj: GEOLOGIE, (2009)

Na výše uvedeném obrázku 4, jsou znázorněna ložiska hnědého uhlí, která se nacházejí v České republice. Největší naleziště hnědého uhlí se nachází v Severočeské pánvi a dále pak menší ložiska v Žitavské, Chebské a Sokolovské pánvi. Jak již bylo výše zmíněno, téměř 60 % dostupných ložisek je právě tvořeno hnědým uhlím. (Geologie, 2009)

Tabulka 2 Výhřevnost jednotlivých druhů uhlí

Typ	Podíl uhlíku v %	Výhřevnost MJ/kg
Lignit	30 - 50	cca 13
Hnědé uhlí	50 – 80	15 – 20
Černé uhlí	80 – 90	18 – 30
Antracit	více než 90	26 – 30

Zdroj: Vlastní zpracování dle OKD, (2012)

Ve výše uvedené tabulce 2 je znázorněna výhřevnost jednotlivých druhů uhlí. Výhřevnost je teplo, které vzniká shořením paliva na plynný oxid uhličitý, oxid siřičitý, dusík a vodní páru. Nejvyšší výhřevnost má antracit, jehož výhřevnost dosahuje až 30 MJ/kg. Oproti tomu nejnižší výhřevností, díky nízkému množství uhlíku, disponuje lignit, a to okolo 13 MJ/kg. Uhlí je dále možné rozlišovat z hlediska praktického použití na zplynovatelné uhlí, koksovatelné uhlí a uhlí pro účely chemické výroby.

Při transformaci rostlinné hmoty na nerost je možné sledovat plynulou posloupnost procesu od původního biologického materiálu s nízkým obsahem uhlíku (dřevo) až po materiál s téměř 100 % obsahem uhlíku (tuha).



Obrázek 5 Přeměna rostlinné hmoty na nerost

Zdroj: Vlastní zpracování dle OKD, (2012)

Dovoz, vývoz a produkce černého uhlí v České republice

V níže uvedené tabulce 3 jsou uvedeny velikosti vývozu a dovozu černého uhlí v tisících tunách v České republice v období 2007 až 2017.

Tabulka 3 Dovoz a vývoz černého uhlí z/do ČR v tis. tunách v letech 2007 až 2017

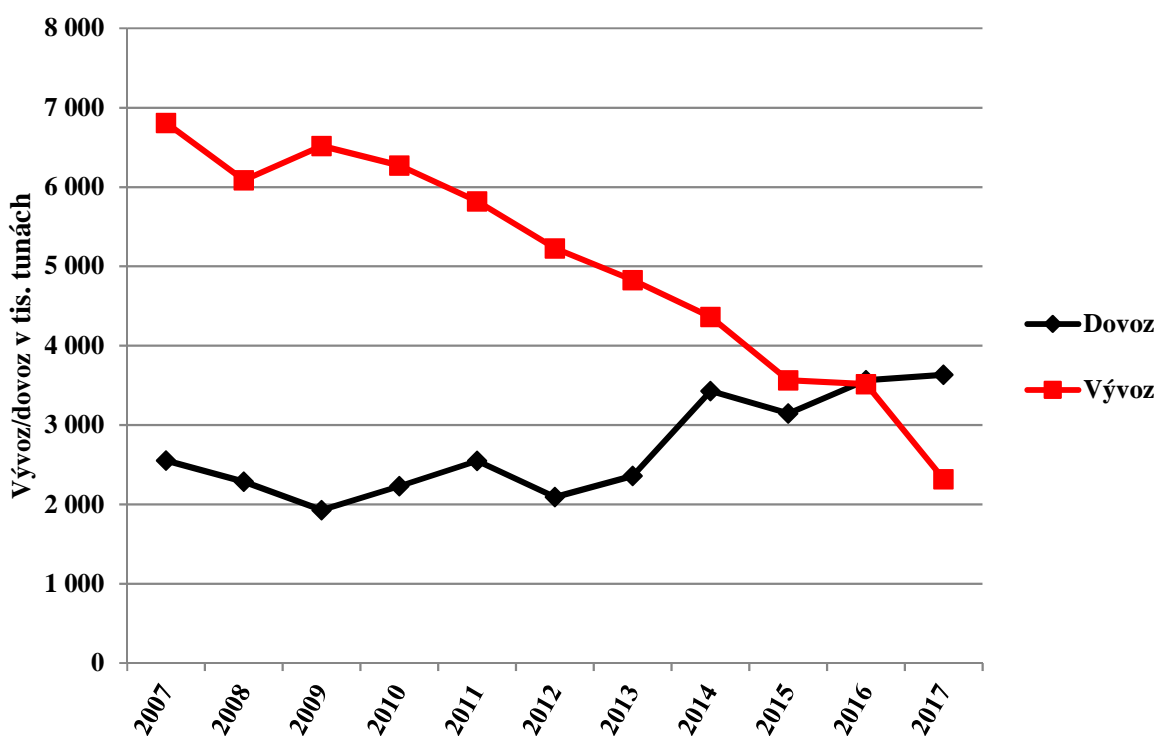
Rok	Dovoz		Vývoz	
	Energetické uhlí	Koksovatelné uhlí	Energetické uhlí	Koksovatelné uhlí
2007	1489	1064	2027	4781
2008	1182	1 103	1 949	4 138
2009	1066	863	2 558	3 960
2010	1320	909	2773	3499
2011	1359	1188	3282	2537
2012	1117	975	2106	3120
2013	1268	1093	2598	2230
2014	1647	1781	1978	2386
2015	1566	1579	1670	1895
2016	1904	1661	1428	2088
2017	1648	1986	869	1448

Zdroj: Vlastní zpracování dle MPO, (2018)

Výše uvedený dovoz a vývoz je dále rozdělen na uhlí energetické a koksovatelné. Energetické uhlí se využívá převážně pro výrobu energie a tepla, a to například

ve zpracovatelském průmyslu pro cementárny, cukrovary a další průmysl. Koksovatelné uhlí je využíváno pro výrobu koksu, jedná se například o koks vysokopecní, slévárenský či otopový.

Z níže uvedeného obrázku 6 je patrné, že v posledních deseti letech došlo k nárůstu dovozu černého uhlí do České republiky a zároveň také logicky dochází ke snížení vývozu této suroviny. Hlavními odběrateli černého uhlí od České republiky jsou Slovensko, Polsko a Rakousko. K růstu dovozu černého uhlí došlo zejména z důvodu poklesu těžby společnosti OKD a. s. a množství je tedy třeba doplnit z jiných zdrojů respektive dovozem. Dalším důvodem je také značné snížení kvality vytěženého uhlí, proto se i nadále předpokládá, že dovoz černého uhlí do České republiky bude narůstat. Zlomové období ve velikosti vývozu a dovozu nastalo v roce 2016, kdy vývoz činil přesně 3 516 tisíc tun a dovoz činil 3 565 tisíc tun a dovezené začalo převyšovat vyvezené množství. V loňském roce 2017 se už čistý dovoz rovnal 1 317 tisícům tun.

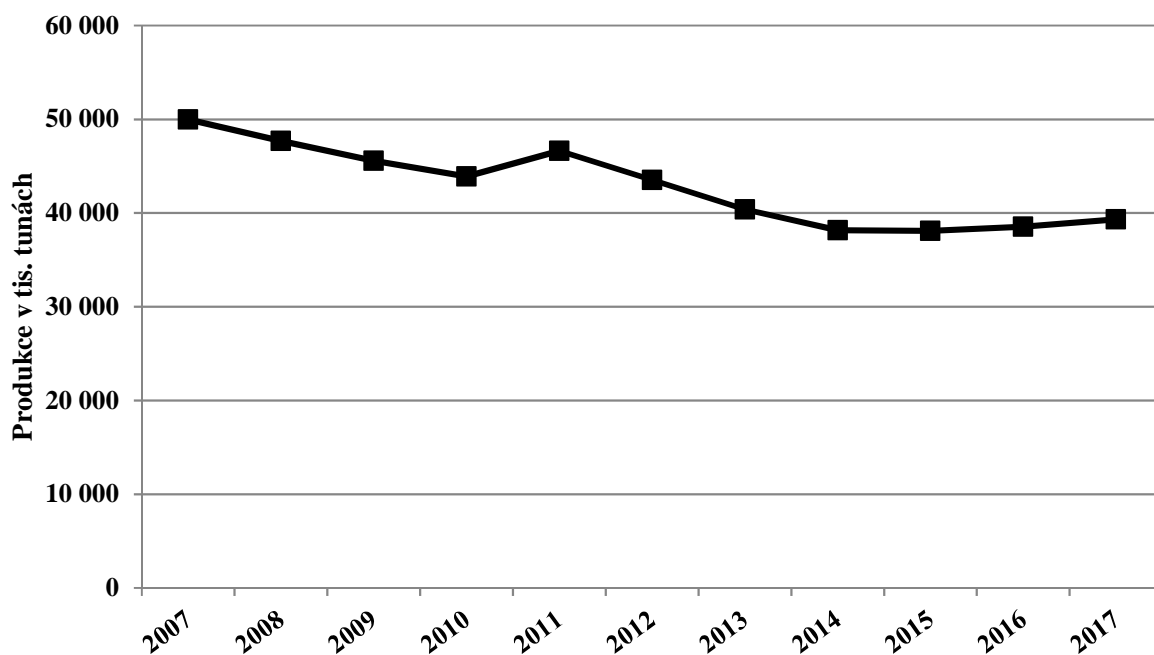


Obrázek 6 Vývoz a dovoz černého uhlí z/do České republiky tis. tunách

Zdroj: Vlastní zpracování dle MPO, (2018)

Jedinou společností v České republice, která těží černé uhlí je již dříve zmiňovaná společnost OKD, a. s., která v současné době utlumila těžbu na minimum. Jedním z hlavních příčin tohoto rozhodnutí je, že těžba černého uhlí již není dostatečně ekonomicky výnosná z důvodů jak nákladné těžby, tak i nízké kvality vytěženého uhlí. Zároveň trh s černým uhlím

také ovlivňuje přijatá nízkouhlíková strategie, která reguluje jeho spotřebu, a tím se následně snižuje i poptávka po dané surovině.



Obrázek 7 Produkce černého uhlí v tis. tunách v České republice v letech 2007 až 2017

Zdroj: Vlastní zpracování dle MPO, (2018)

Na obrázku 7 je znázorněna produkce černého uhlí v České republice v tisících tunách v letech 2007 až 2017. Jak je patrné, produkce černého uhlí v České republice se neustále snižuje. Vzhledem k situaci, ve které se společnost OKD, a. s. nachází lze předpokládat, že produkce bude i nadále klesat.

Černé uhlí se v České republice těžilo ve třech důlních závodech, a to na území o rozloze 133,65 km². Avšak od 1. 4. 2017 byl z ekonomických důvodů uzavřen důl Paskov a území se tedy zmenšilo. (OKD, 2012)

Dovoz, vývoz a produkce hnědého uhlí v České republice

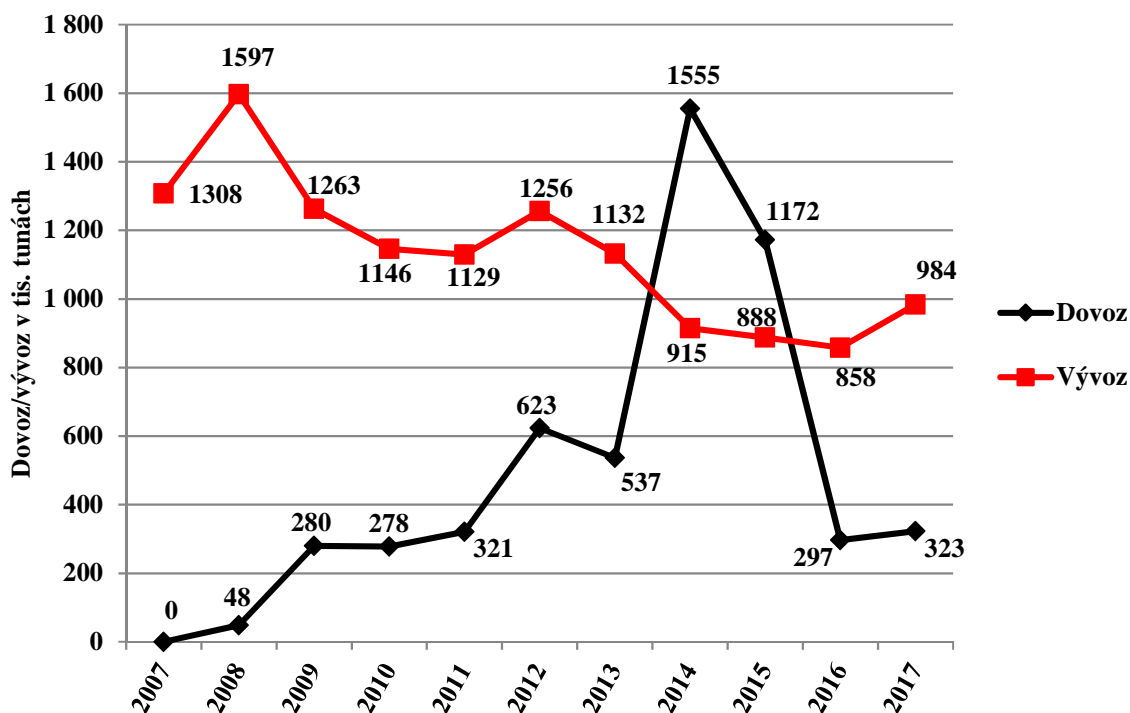
V níže uvedené tabulce 4 jsou uvedeny hodnoty vývozu a dovozu hnědého uhlí v tisících tunách v České republice za období 2007 - 2017. Hnědé uhlí je zde rozděleno do kategorií hnědé uhlí a lignit a zvlášť jsou uvedeny brikety.

Tabulka 4 Dovoz a vývoz hnědého uhlí z/do ČR v tis. tunách v letech 2007 až 2017

Rok	Dovoz		Vývoz	
	HU + lignit	Brikety	HU + lignit	Brikety
2007	0	0	1194	114
2008	35	13	1537	60
2009	149	131	1175	88
2010	129	149	1075	71
2011	159	162	1121	8
2012	450	173	1245	11
2013	354	183	1114	18
2014	1407	148	905	10
2015	1031	141	885	3
2016	138	159	855	3
2017	154	169	982	2

Zdroj: Vlastní zpracování dle MPO, (2018a)

Z obrázku 8 je patrné, že do roku 2014 docházelo k nárůstu dovozu hnědého uhlí. Nejvíce této suroviny bylo dovezeno v letech 2014 a 2015. Důvodem tohoto velkého nárůstu v roce 2014 byla nestabilita a napětí na trhu s hnědým uhlím v tuzemsku a vedlejším důvodem byla také akvizice německého dolu Mibrag, který zásobuje převážně uhelnou elektrárnu v Opatovicích.

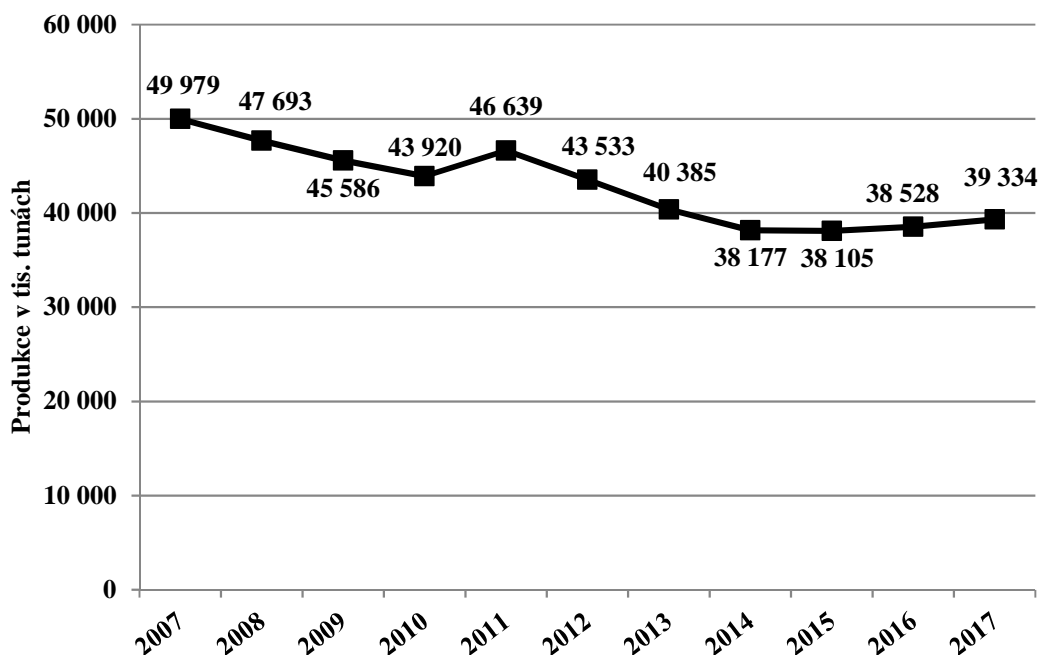


Obrázek 8 Vývoz a dovoz hnědého uhlí z/do ČR v letech 2007 až 2017

Zdroj: Vlastní zpracování dle MPO, (2018)

Hnědé uhlí se do České republiky dováží zejména z Německa a Polska. Naopak nejvíce hnědého uhlí se vyveze na Slovensko a dále do Polska a Německa. V oblasti vývozu hnědého uhlí dochází ke snižování vyvezeného množství a předpokládá se, že tato tendence bude i nadále pokračovat.

Oblasti produkce hnědého uhlí se v České republice věnují čtyři společnosti, přesněji Severočeské doly, a. s., Severní energetická, a. s., Sokolovská uhelná, a. s. a Vršanská uhelná. Produkce v posledních deseti letech je znázorněna na obrázku 9, jak je z grafu patrné produkce se od roku 2007 snižovala, výjimku tvoří pouze rok 2011, kdy došlo k nárůstu produkce. Od roku 2016 ale opět dochází k pozvolnému nárůstu produkce. Je tomu tak z důvodu příznivé situací na trhu s hnědým uhlím a zároveň se zde projevuje i růst globální ekonomiky. V posledních dvou letech, tedy v roce 2016 a 2017 dochází k sílící poptávce po této surovině ze strany Číny. (ČTK, 2018a)



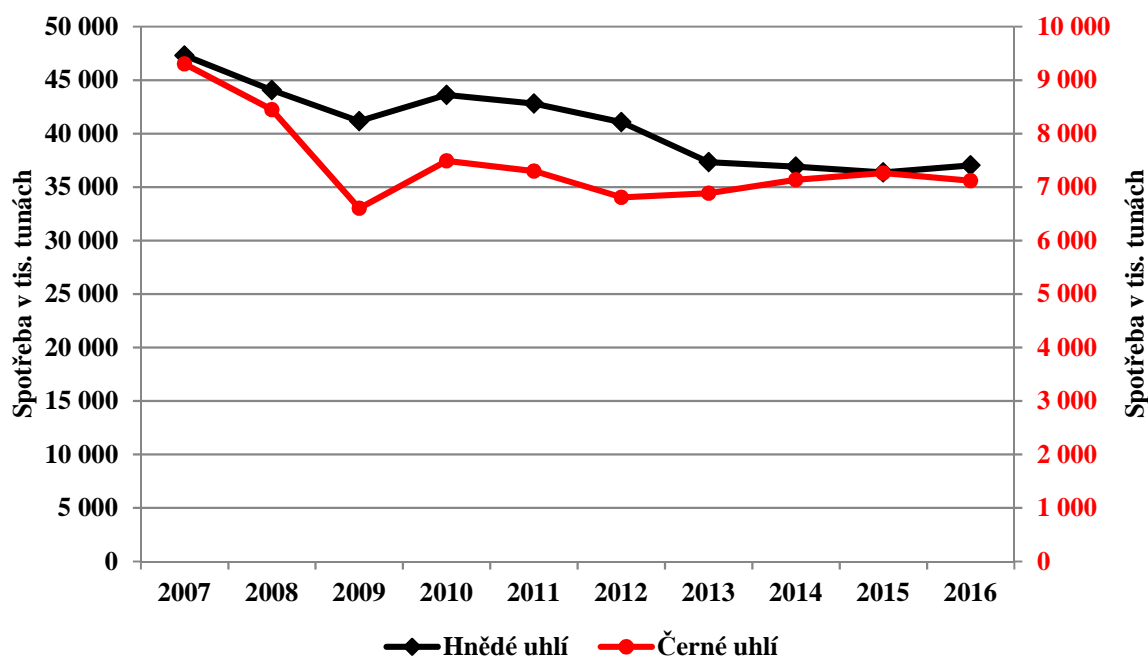
Obrázek 9 Produkce hnědého uhlí v tis. tunách v České republice v letech 2007 až 2017

Zdroj: Vlastní zpracování dle MPO, (2018)

Spotřeba uhlí v České republice

Všeobecně je o spotřebě uhlí v České republice možné říci, že dochází k pozvolnému snižování. Hlavním důvodem je snižování výroby elektřiny z hnědého a černého uhlí. Toto palivo je v současné době nahrazováno ekologicky přijatelnějšími zdroji či energií z jaderných zdrojů.

V budoucnu se předpokládá stále mírný pokles spotřeby uhlí v České republice, jelikož dochází k zpřísnování legislativy v této oblasti. Aktuálně sílí odpor proti využívání uhlí a provozu uhelných spotřebičů z důvodu ochrany životního prostředí. V rámci této politiky jsou přijímány např. emisní stropy, emisní limity atd.



Obrázek 10 Spotřeba hnědého a černého uhlí v tis. tunách v ČR v letech 2007 až 2016

Zdroj: Vlastní zpracování dle MPO, (2018a)

2.2 Jaderné zdroje

Jaderné zdroje jsou v České republice druhým nejvýznamnějším zdrojem energie. Jaderná energie se též laicky nazývá atomovou energií, jelikož energie vzniká štěpnou reakcí, radioaktivním rozpadem či termojadernou fúzí v jádře atomu. K výrobě této energie se využívá uranové rudy, která patří mezi neobnovitelné zdroje energie a spotřebované palivo se pak využívá prozatím pouze v malé míře. V České republice je jaderná energie nejčastěji využívána k výrobě elektřiny v jaderných elektrárnách. Aktuálně se jaderná energie podílí na celkové produkci přibližně 33 %. (Vítejte na Zemi, 2013)

Ze strategického hlediska je jaderná energie velice významným zdrojem. Jedním z hlavních důvodů je, že nynější štěpné zdroje vystačí ještě na několik tisíc let a další např. že neprodukuje oxid uhličitý. (Baran, V., 2002)

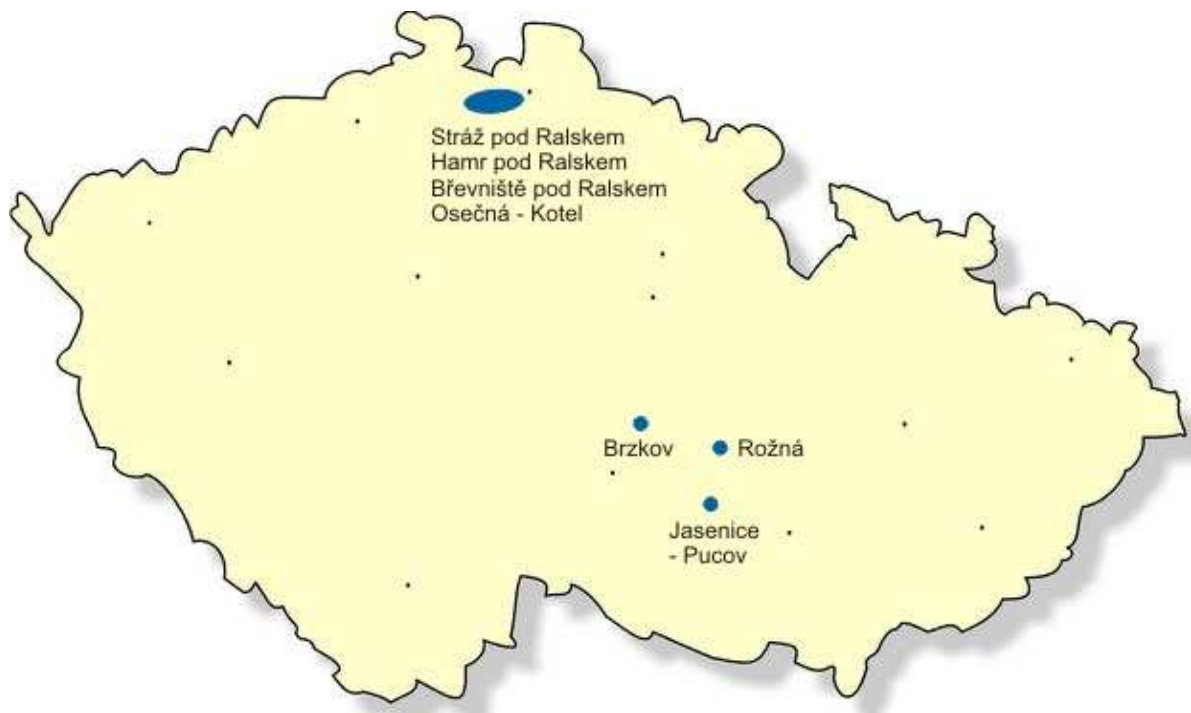


Obrázek 11 Mapa jaderných elektráren v České republice

Zdroj: Vlastní zpracování dle: ČEZ, (2018)

Na obrázku 11 jsou znázorněny lokality, ve kterých se v České republice nacházejí jaderné elektrárny. V Česku jsou v současné době dvě jaderné elektrárny, a to Temelín a Dukovany.

Jaderná elektrárna Temelín byla budována od roku 1987 a do provozu byla poprvé uvedena v červenci roku 2000. V současné době pracuje elektrárna, ležící 24 km od Českých Budějovic, na výkonu 2x 1055 MWe a je největším energetickým zdrojem České republiky. Jaderná elektrárna Dukovany, nacházející se 30 km od Třebíče, má instalovaný výkon 4x 510 MWe a do provozu byla uvedena v letech 1985 – 1988. (ČEZ, 2016)



Obrázek 12 Ložiska uranu v České republice

Zdroj: Vlastní zpracování dle Geologie, (2009)

Na výše zařazeném obrázku 12, jsou znázorněny lokality, ve kterých se nacházejí ložiska uranu v České republice. Největší ložisko se nachází ve Stráži a Hamru pod Ralskem.

V níže uvedené tabulce 5 jsou uvedeny objemy vyrobené elektřiny z jádra v České republice v letech 2006 – 2016. Jak je z tabulky patrné, objem výroby elektřiny se od roku 2012 neustále snižuje. Právě v období v letech 2012 – 2014 byly po modernizaci spuštěny nové bloky jaderných elektráren a výroba tedy dosahovala svého maxima. Toto vyrobené množství stačilo k pokrytí téměř 50 % spotřebované elektřiny v České republice. V roce 2016 byl také zaznamenán nejnižší objem od roku 2002, kdo došlo ke spuštění druhého reaktoru jaderné elektrárny Temelín. Je tomu tak z důvodu častých odstávek a poruch, jako byla například aféra s nekvalitním snímkováním svárů, kdy si Státní úřad pro jadernou bezpečnost vyžádal opětovné kontroly apod. (Tramba, D., 2016)

Tabulka 5 Objem výroby elektřiny z jaderné energie v ČR v letech 2006 - 2016

Rok	Objem výroby v mld. kWh
2006	26,05
2007	26,17
2008	26,55
2009	27,21
2010	27,99
2011	28,28
2012	30,32
2013	30,75
2014	30,32
2015	26,84
2016	24,10

Zdroj: Vlastní zpracování dle Tramba, D., (2016)

Státní správu a dozor nad využíváním jaderné energie v České republice vykonává Státní úřad pro jadernou bezpečnost. Jedním z jeho úkolů je zajistit požadovanou úroveň bezpečnosti při zpracování jaderné energie. Každoročně hodnotí Státní úřad pro jadernou bezpečnost dosaženou úroveň jaderné bezpečnosti a radiační ochrany provozu jaderné elektrárny Dukovany a jaderné elektrárny Temelín, a to pomocí tzv. Provozně-bezpečnostních ukazatelů. Úroveň jaderné bezpečnosti je posuzována ve čtyřech základních oblastech (SÚJB, 2017):

- Oblast 1 – události
- Oblast 2 – provoz bezpečnostních systémů
- Oblast 3 – těsnost bariér
- Oblast 4 – radiační ochrana.

Produkce uranu

V České republice byla těžba uranu ukončena dne 31. prosince 2016, a to usnesením vlády. Od roku 1946 bylo na území České republiky vytěženo celkem 112 tisíc tun této suroviny. V období 1945 až 2007 patřila Česká republika do první desítky zemí světového žebříčku producentů uranu a produkovala až 5 % celkové světové produkce. Od roku 2007 však došlo k postupnému snižování produkce až tedy do konce roku 2016, kdy byla produkce ukončena.

V níže uvedené tabulce 6 je znázorněna produkce uranu v České republice v letech 2010 až 2016. Jak je z tabulky patrné, největší množství uranu bylo na našem území vytěženo v roce 2010, kdy těžba dosáhla 254 tun této suroviny.

Tabulka 6 Produkce uranu v tunách v České republice v letech 2010 až 2016

Rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Produkce (t)	254	229	228	215	154	152	138

Zdroj: Vlastní zpracování dle MPO, (2015)

2.3 Zemní plyn

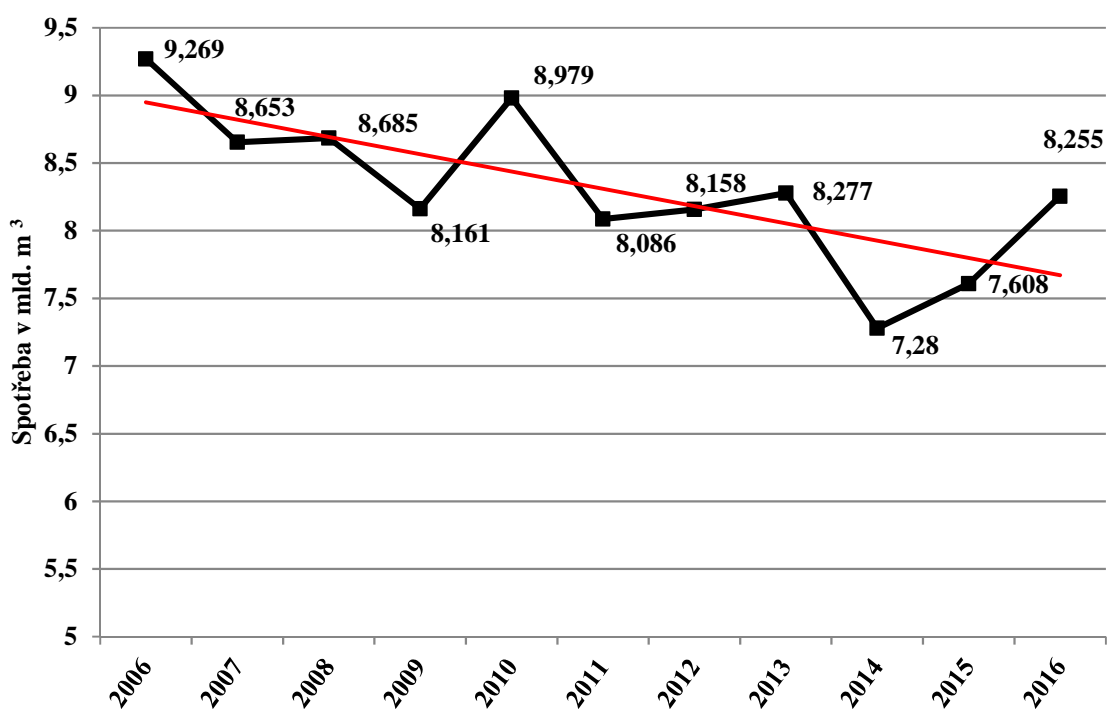
Zemní plyn je jedním z dalších nepostradatelných zdrojů energie našeho světa. Je to nejedovatá látka bez barvy či zápachu a při jejím spalování dochází k uvolňování menšího množství škodlivin než u jiných paliv. Zemní plyn se v České republice nejčastěji využívá k výrobě tepla, elektrické energie nebo v oblasti dopravy jako pohonná hmota. Průměrná roční spotřeba zemního plynu v České republice přesahuje 8 mld. m³. (MPO, 2008)

Zemní plyn je možné dělit na dva druhy, a to na karbonský a naftový. Toto dělení plynu vychází z místa jejich naleziště. Karbonský plyn se vyskytuje v uhelných ložiscích, když to naftový plyn se vyskytuje společně s ropou. Samotné těžbě musí v obou případech předcházet detailní průzkum ložiska a jeho vlastností. Dále je před dopravou zemní plyn potřeba přeměnit do kvality, kterou požaduje komerční využití, a to např. sušením, zbavováním nečistot či nežádoucích příměsí. Technologie této přeměny a očištění se liší dle složení zemního plynu. (MPO, 2008)

Jednou z velkých výhod, které zemní plyn přináší, je nejen jeho nižší škodlivost při spalování ale zejména jeho velké zásoby, které na rozdíl např. od zásob ropy či uhlí neklesají. Celkové celosvětové zásoby zemního plynu se odhadují na 511 000 mld. m³ a jejich

životnost je zhruba 200 let. Z tohoto čísla jsou pak prokazatelné zásoby cca. 164 mld. m³ a při aktuální spotřebě by měly vydržet minimálně do roku 2060. (Innogy, 2015)

Na níže uvedeném obrázku 13 je znázorněn vývoj spotřeby zemního plynu v České republice v mld. m³ v letech 2006 až 2016. Z grafu je patrné, že průměrná spotřeba plynu rok od roku klesá. Významný pokles a také nejnižší hodnota spotřeby byla zaznamenána v roce 2014 a je tomu tak zejména z důvodu teplého počasí, které bylo v tomto roce zaznamenáno. Průměrná teplota dosáhla 9,7 °C a byl to tedy jeden z nejteplejších roků za posledních 25 let. (Budín, J., 2015a)



Obrázek 13 Spotřeba zemního plynu v České republice v letech 2006 – 2016 v mld. m³

Zdroj: vlastní zpracování dle ČTK, (2018)

Na níže uvedeném obrázku 14 jsou znázorněny naleziště zemního plynu v České republice. Jak je z mapy patrné, největší naleziště zemního plynu se nachází v Hornoslezské pánvi, Vídeňské pánvi a Karpatské předhlubni. Je tedy zřejmé, že ložiska se nacházejí na východě České republiky, a to přesněji na Moravě a ve Slezsku.



Obrázek 14 Ložiska zemního plynu v České republice

Zdroj: Geologie, (2009).

Zemní plyn je možné převážet v cisternách, přepravních tankerech či tranzitní sítí neboli plynovodem. Výstavba plynovodu může být pro daný stát příliš ekonomicky náročná, a proto je využíváno tankerů a přepravních cisteren. Z dlouhodobého hlediska je přeprava plynovodem méně nákladná a pro přírodu šetrnější, avšak všechny lokality nejsou pro výstavbu sítě vhodné.

V České republice existuje tranzitní síť v délce 1 181 km a na jejím území se nachází osm zásobníků v celkové kapacitě 3 000 mil. m³. Tyto zásobníky slouží k zabezpečení spotřeby v případě výpadku dodávek.

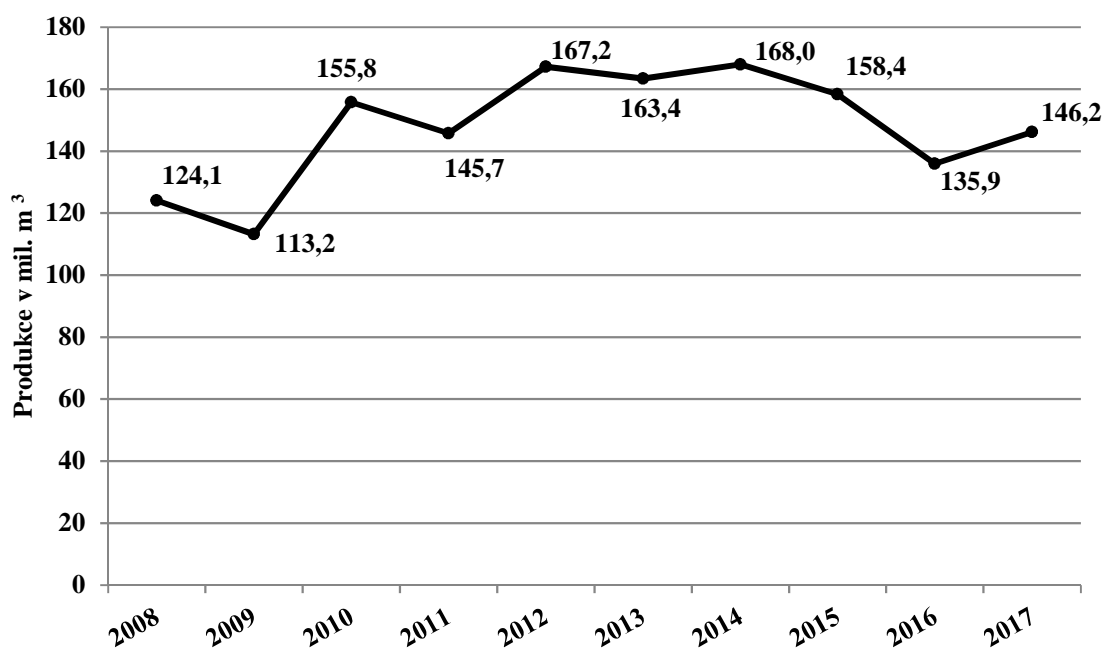


Obrázek 15 Plynárenská soustava České republiky

Zdroj: (Budín, J., 2015 b)

Produkce zemní plynu

V České republice je zemní plyn jedním z hlavních zdrojů energie. I přesto, že má Česká republika poměrně velká ložiska zemního plynu, tak se plyn na jejím území těží pouze v malém množství. Tuzemská spotřeba je v současné chvíli pokryta z cca 1,8 % vlastní těžbou. Na níže uvedeném obrázku 16 je možné pozorovat, že produkce zemního plynu v České republice je v posledních letech poměrně stabilní. V loňském roce 2017 vyprodukovali těžbařské společnosti přes 146 mil. m³ této suroviny, což je o zhruba 10 mil. více než v předchozím roce. Těžbě zemního plynu se v České republice věnují společnosti MND a. s., LAMA E. G, a. s. a UNIGEO, a. s., které se věnují současně i těžbě ropy. Jedinou společností na našem území, která se věnuje pouze těžbě zemního plynu, je společnost Green Gas DPB, a. s., která svou činnost provozuje v dolech na Ostravsko-Karvinsku. (Budín, J., 2015a)



Obrázek 16 Produkce zemního plynu v mil. m³ v ČR v letech 2008 až 2017

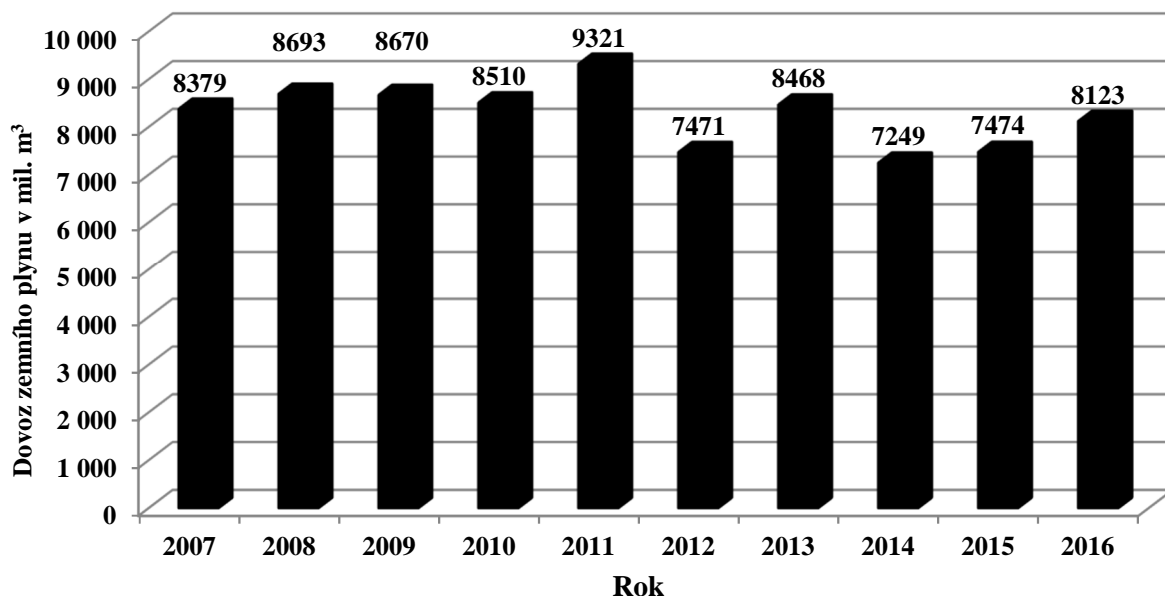
Zdroj: Vlastní zpracování dle (Budín, J., 2015b)

Dovoz a vývoz zemní plynu

Vývoz zemního plynu z České republiky není v současné době uskutečňován, z důvodu nízké produkce. Oproti tomu dovoz zemního plynu je pro stát zásadním, jelikož pokrývá přes 98 % celkové potřeby. Největším dovozcem zemního plynu do České republiky je Rusko. Dalším významným dovozem bylo Norsko, které však v současné době

již do České republiky zemní plyn téměř nedováží. Rusko je tedy stále výhradním dovozcem zemního plynu do České republiky.

Na níže uvedeném obrázku 17 jsou znázorněny dovozy zemního plynu do České republiky v letech 2007 až 2016. Jak je z grafu patrné, vývozy se v posledních letech mírně zvyšují. Velký pokles ve vývozech byl zaznamenán v roce 2012, kdy došlo k značnému snížení dovozu zemního plynu z Norska.

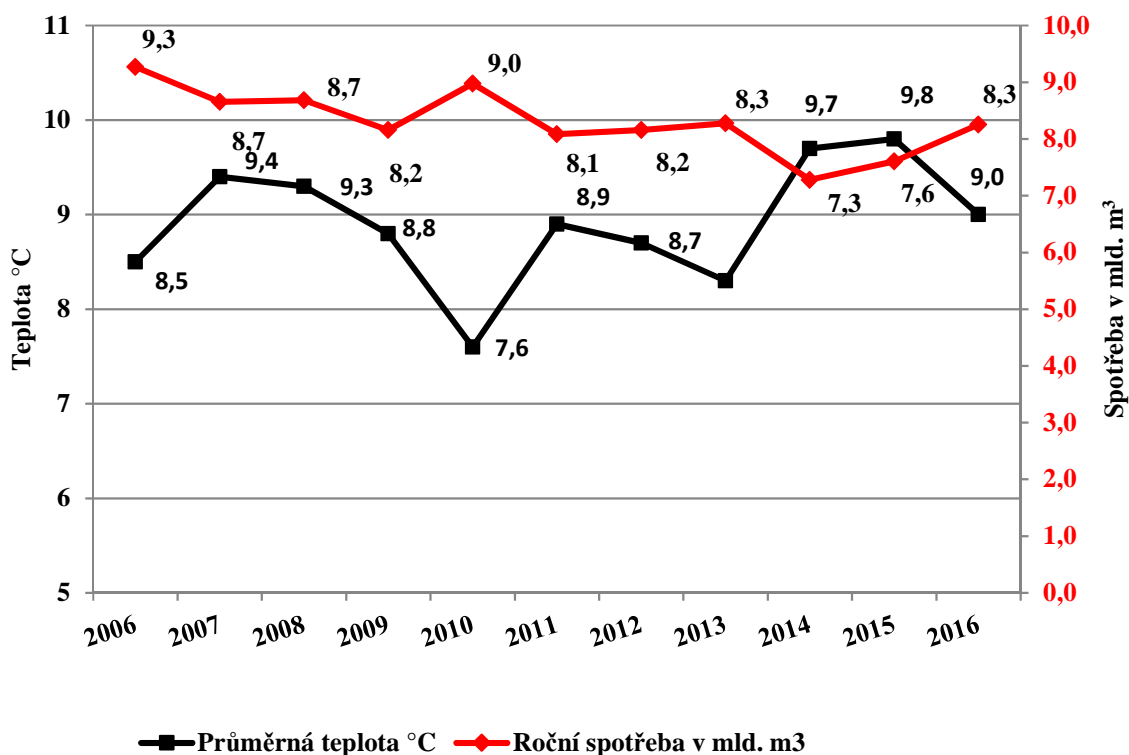


Obrázek 17 Dovoz zemního plynu v mil. m³ do ČR v letech 2007 až 2016

Zdroj: vlastní zpracování dle: (Eurostat, 2017)

Cena dodávek zemního plynu do České republiky je tvořena nejen hodnotou samotného plynu, ale je také navýšena o cenu přepravy. Cena pro českého odběratele je poté určena cenou přepravy, cenou distribuce a také poplatkem operátora, který služby poskytuje. Cena plynu je v České republice částečně regulována Energetickým regulačním úřadem.

Na níže uvedeném obrázku 18 je zobrazena průměrná teplota v jednotlivých letech v °C v České republice a zároveň také spotřeba zemního plynu v daných letech v mld. m³. Jak je z grafu patrné, průměrná teplota během roku značně ovlivňuje spotřebu zemního plynu. Čím vyšší teplota, tím nižší spotřeba a naopak. Nejnižší spotřeba byla zaznamenána v roce 2014, kdy byla naměřena jedna z nejvyšších průměrných teplot 9,7 °C a naopak nejvyšší spotřeba byla naměřena v roce 2010, kdy průměrné teploty dosahovaly pouze 7,6 °C. Je tedy možné konstatovat, že spotřeba plynu je značně závislá na výkyvech počasí a klimatických podmínkách.



Obrázek 18 Spotřeba zemního plynu a průměrná teplota v ČR v letech 2006 až 2016

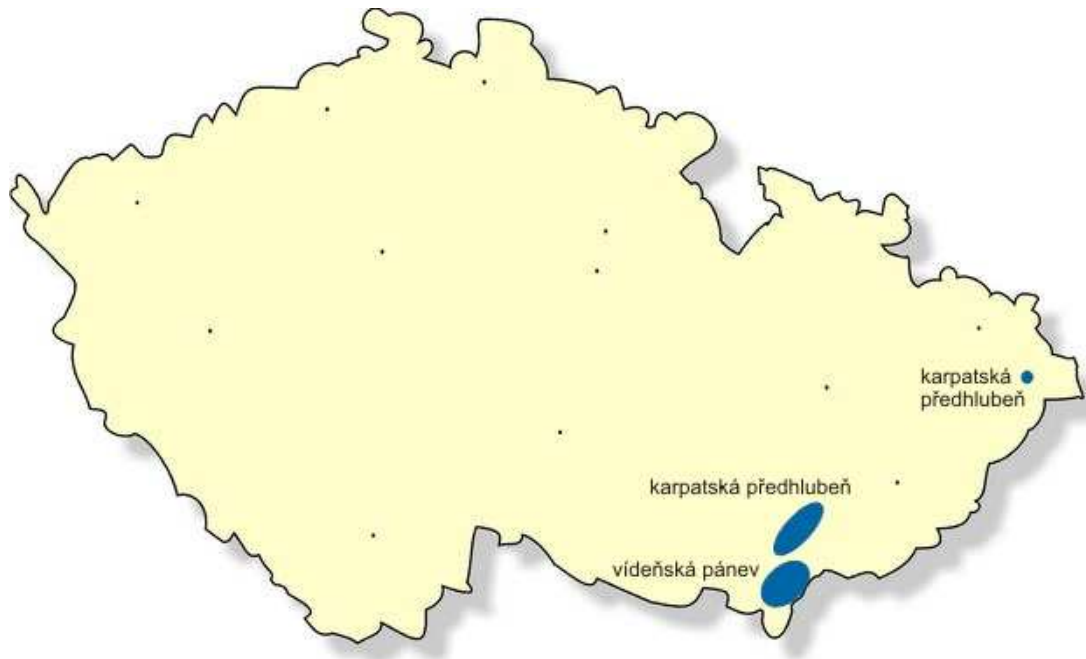
Zdroj: vlastní zpracování dle (ČTK, 2018b)

2.4 Ropa

Ropa je tmavá kapalina s hustotou menší než voda, která má olejovitý charakter. V přírodě vzniká dvěma způsoby, organicky či anorganicky. Organická vznikla dle teorií rozkladem rostlinných a živočišných zbytků, a následnou přeměnou za pomoci tlaku a tepla, se proměnila v kerogen, poté v živec a na konci již v ropu případně zemní plyn. Oproti tomu anorganický původ je připisován karbidům těžkých kovů, na které působily přehřáté páry v oblastech blízko k zemskému povrchu. (MPO, 2016b)

Složení ropy je běžně 84 – 87 % uhlíku, 11 – 14 % vodíku, přibližně 4 % síry a 1 % dusíku. Dále pak obsahuje další chemické prvky, které jsou však zastoupeny ve velmi malém množství. Naleziště ropy se nacházejí na souši a na dně oceánu, a to nejčastěji se zemním plynem. Po těžbě je ropa upravena a přepravuje se ropovody či ropnými tankery a následně je zpracována v ropných rafineriích. Nejčastějším ropným produktem je benzin, letecký petrolej a motorová nafta. Z ropy se vyrábí pesticidy a hnojiva, které jsou pak používány v oblasti potravinářství a dále je také ropa využívána pro výrobu plastů a k výrobě léčiv. (MPO, 2016b)

V současné době je ropa zásadním energetickým zdrojem, který je však první v oblasti vyčerpatelnosti zdrojů, zároveň má také velký vliv na rozvoj ekonomiky a zasahuje i do oblasti politiky.



Obrázek 19 Ložiska ropy v České republice

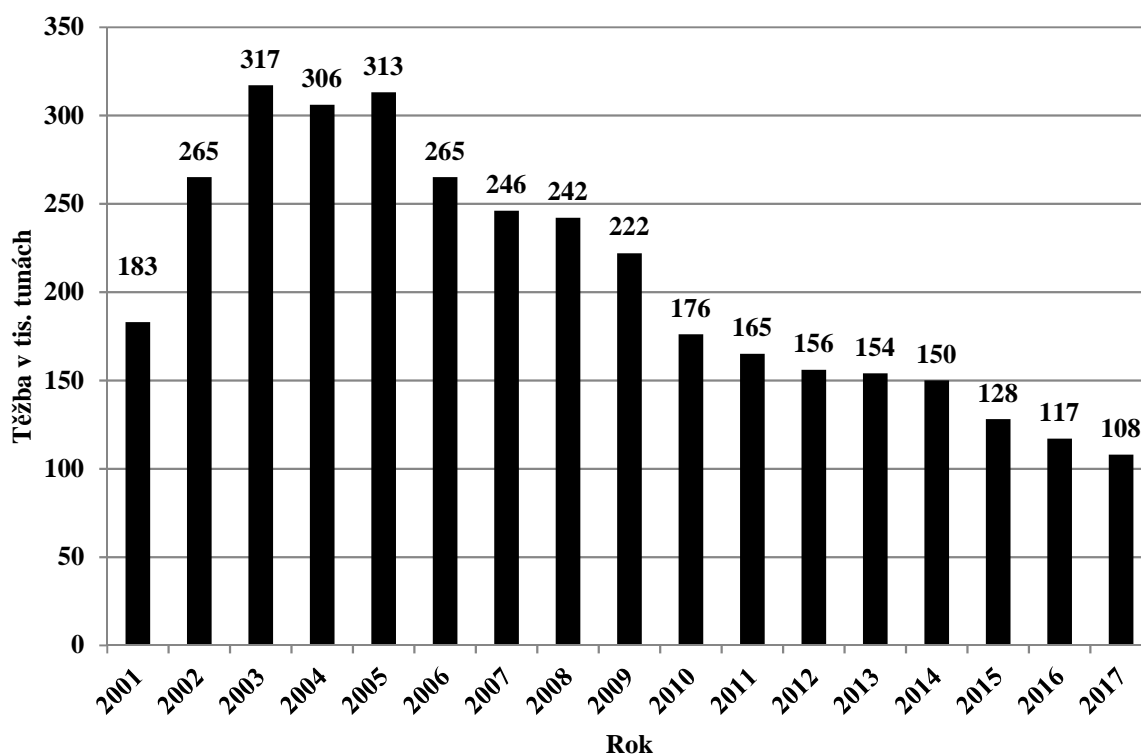
Zdroj: (Geologie, 2009)

Na výše uvedeném obrázku 19 jsou zobrazena naleziště ložisek ropy na území České republiky. Z mapy je patrné, že ložiska se nenacházejí v Česku ale pouze na Jižní Moravě a v menším množství na Severní Moravě, a to přesněji v Karpatské předhlubni a Vídeňské pánvi, kde se nachází v hloubce 450 až 2 000 m. Nejvýznamnější lokalitou v oblasti těžby ropy u nás je lokalita Dambořice, která se nalézá v Karpatské předhlubni a podílí se cca. 80 % na celkové těžbě ropy v ČR. (Geologie, 2009)

Jak je z výše uvedeného patrné, v České republice se nenachází dostatečné zdroje ropy, které by dokázali pokrýt její spotřebu. Tuzemská produkce dosahuje pouze cca. 4 % současné spotřeby České republiky.

Z níže uvedeného obrázku 20 je zřejmé, že největšího objemu vytěžené ropy dosáhla Česká republika v roce 2003, kdy bylo vytěženo 317 000 tun. Od tohoto roku se těžba postupně snižuje a v roce 2014 bylo dosaženo pouze 150 000 tun. V loňském roce 2017 dosáhla produkce v České republice pouze 108 000 tun, což je pouze třetina toho, co vytěžila

v roce 2003. Je tomu tak zejména z důvodu stagnace těžebních ložisek a do budoucna se i dále předpokládá pokles vytěženého množství. (MPO, 2016b)



Obrázek 20 Vývoj těžby ropy v České republice v letech 2001 až 2017 v tis. tunách

Zdroj: Vlastní zpracování dle (Eurostat, 2017)

V České republice se těžbě surové ropy věnují dvě společnosti, a to společnost LAMA GAS & OIL, s.r.o. a společnost MND, a. s. První jmenovaná firma začala své aktivity na území České republiky vyvíjet od roku 2000, kdy začala s průzkumem ložisek ropy a zemního plynu. O šest let později, v roce 2006, byla zahájena samotná těžba. V současné době se společnost zabývá vyhledáváním, průzkumem a těžbou ložisek ropy a zemního plynu. Společnost aktuálně těží ve dvou střediscích v blízkosti Břeclavi a svou činnost zde plánuje vyvíjet ještě dalších cca. 25 let. (MPO, 2016b)

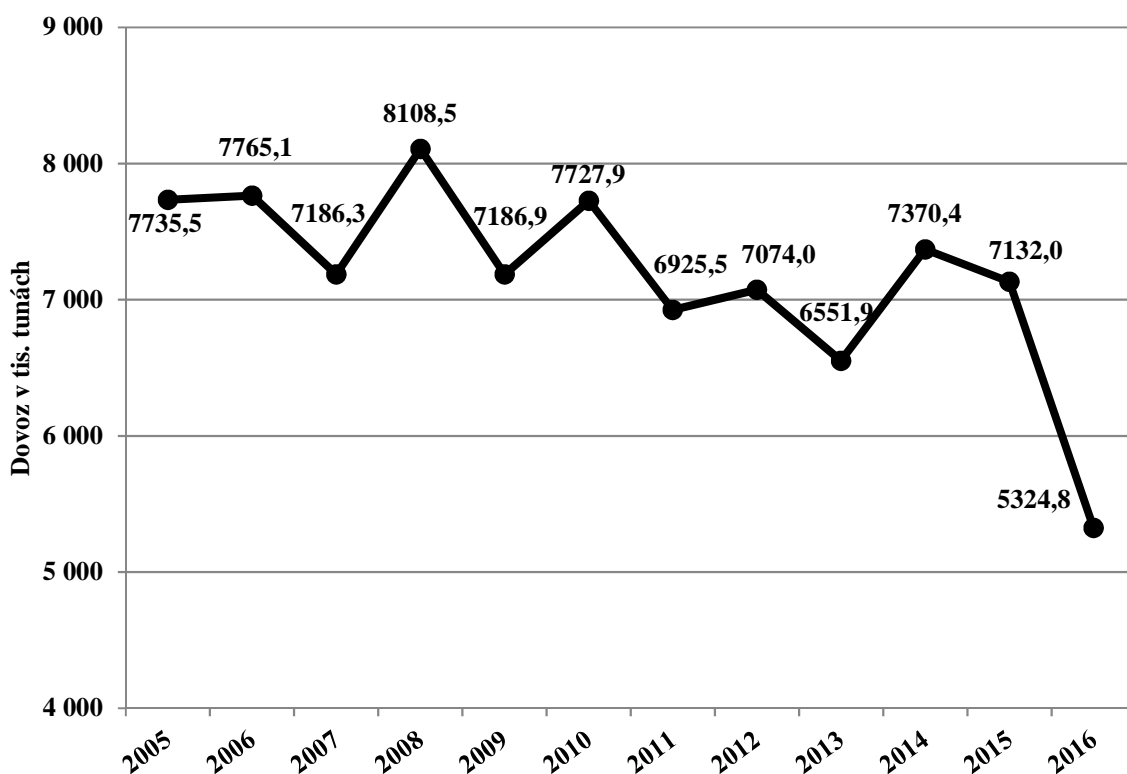
Druhá výše jmenovaná společnost MND, a. s. provádí těžbu na 39 ložiscích v České republice a mimo jiné se zabývá nejen vrtnou činností, těžbou a průzkum ale také skladováním plynu a obchodní činností v oblasti energetiky.

Česká republika je zároveň i vývozcem ropy, avšak jedná se o minimální vývozy, které nedosahují ani 1 % z celkových dovozů.

Dovoz ropy do České republiky

Jak již bylo dříve uvedeno, Česká republika není v oblasti ropy a ropných produktů samostatná a je tudíž odkázána na zahraniční dodavatele. V této oblasti spolupracuje s několika státy a dovoz ropy probíhá převážně za pomoci ropovodů. Největším dodavatelem této suroviny je Rusko, ze kterého bylo v roce 2015 přivezeno 4025,5 tis. tun ropy. V následujícím roce 2016, byla z Ruska dodána dodávka o velikosti 3424,0 tis. tun, což v daném roce odpovídalo 64,3 % z celkového dovozu.

Jak je z níže uvedeného obrázku 21 patrné, největší množství dovezené ropy bylo v roce 2008, a to 8108,5 tis. tun. Oproti tomu nejmenší přivezené množství bylo zaznamenáno v roce 2016, kdy činil dovoz pouze 5324,8 tis. tun ropy. V uvedených letech 2005 až 2015 došlo k relativnímu poklesu podílu z Ruska z důvodu zvyšování podílu dovozu z oblasti Kaspického moře, Ázerbájdžánu i Kazachstánu. K tomuto vývoji došlo zejména z důvodu většího využívání ropovodu IKL.



Obrázek 21 Vývoj dovozu ropy do ČR v letech 2005 až 2016 v tisících tunách

Zdroj: (MPO, 2016c)

V níže uvedené tabulce jsou uvedeny státy, se kterými Česká republika v oblasti ropy nejvíce obchodovala v roce 2016. Jak již bylo zmíněno, hlavním dodavatelem ropy do České republiky byla, ale i je Ruská federace, která ve zmíněném roce dodala

3424,04 tis. tun, po ní následoval Ázerbájdžán s dovozem ve výši 1488,67 tis. tun ropy. Celková hodnota dovezené ropy činila 41,1 mld. Kč a dovezla jej společnost MND a Unipetrol RPA. Větší část těchto dodávek, přesněji 64,6 % byla zajištěna ropovodem Družba a zbytek pak ropovodem IKL, případně po železnici. V roce 2016 byly fyzické zásoby ropy České republiky, které jsou uloženy ve Správě státních hmotných rezerv nezměněny.

Tabulka 7 Dovoz ropy do ČR dle zemí původu za rok 2016

Země původu	Rok 2016	
	Dovozy (tis. tun)	Podíl (%)
Ázerbájdžán	1 488,68	27,96
Kazachstán	304,90	5,73
Maďarsko	27,91	0,52
Rusko	3 424,04	64,30
Saúdská Arábie	79,31	1,49
Součet	5 324,84	100

Zdroj: (MPO, 2016b)

Hodnota dovezené ropy za rok 2016 činila 41 104 501 tisíc Kč. Pokud přepočítáme cenu na 1 kg, dostaneme 7,72 Kč/kg. Oproti roku 2015, kdy celková cena za dovezené množství činila 71 189 591 tisíc Kč a cena za kg byla 9,98 Kč, se jedná o značný pokles ceny dovezené ropy.

Ropná bezpečnost

Vzhledem k současné situaci, kdy Česká republika téměř nemá vlastní těžbu ropy, respektive má, avšak množství vytěžené suroviny zdaleka nestačí na pokrytí aktuální spotřeby, je stát nucen prostřednictvím Správy státních hmotných rezerv udržovat dostatečné množství této suroviny v zásobách. V případě, že by došlo k narušení dodávek ropy a ropných produktů od dodavatelů je pak schopna tyto zásoby využít a následky této situace tak utlumit. Příprava plánů a opatření k řešení těchto krizových situací je též v kompetenci Správy státních hmotných rezerv.

V současné době může Správa státních hmotných rezerv udržovat zásoby ropy nejméně na 90 dnů průměrného denního čistého dovozu referenčního roku. Výše těchto nouzových zásob se přepočítává vždy nejdéle k 31. březnu. Specifické zásoby může správa udržovat

ve výši odpovídající nejméně 30 dnům průměrné denní domácí spotřeby referenčního roku, po dobu nejméně 1 roku. Tyto specifické zásoby mohou být složeny z etanu, zkapalněného ropného plynu neboli LPG, motorového benzínu, leteckého benzínu, tryskového paliva benzinového typu, tryskového paliva naftového typu, tryskového paliva petrolejového typu, ostatního petroleje, plynového oleje, motorové nafty, topného oleje, lakového a technického benzínu, maziva, bitumenu, parafinových vosků nebo ropného koksu.

Legislativa České republiky též umožňuje i účast státu na relevantních nouzových opatřeních Mezinárodní energetické agentury. Zásadním rozhodujícím předpisem v této oblasti je zákon č. 189/1999 Sb., o nouzových zásobách ropy, o řešení stavů ropné nouze a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.



Obrázek 22 Mapa ropovodů na území České republiky

Zdroj: (ROPA.CZ, 2017)

Na výše uvedeném obrázku 22 jsou znázorněny ropovody na území České republiky, které zásobují ČR. Jedná se o ropovod Družba a IKL.

Ropovod Družba je prvním ropovodem, který vedl přes území České republiky. Celková délka tohoto ropovodu činí 5 100 km a na území ČR je to 357 km. Ropovod prochází 8 státy a denně jím protečou až 2 mil. barelů ropy. Ročně pak přepraví cca. 9 mil. tun ropy, na území Čech okolo 4 mil. tun. Do České republiky přichází ropovod Družba pod řekou Moravou u Hodonína, poté prochází Vysočinou a směřuje k centrálnímu tankovišti

v Nelahozevsi, odkud poté pokračuje do Litvínova. Na území České republiky prochází ropovod pod šesti velkými řekami, a to Moravou, Svratkou, Oslavou, Sázavou, Vltavou a Ohří. V centrálním tankovišti v Nelahozevsi je pak možnost uložit ropu do skladovacích nádrží. V blízkosti Čáslavi se ještě nachází odbočka, která vede do Pardubic, a jejím úkolem bylo zásobovat místní rafinerii. Od roku 2012 však již není tato odbočka využívána. Každá země, kudy ropovod prochází, měla vždy na starost část svého úseku.

V současné době spravuje ropovod státní společnost MERO ČR, a. s., a to do roku 1994. Od roku 1998 probíhala rozsáhlá rekonstrukce a modernizace tohoto ropovodu, cena této modernizace byla 1,82 mld. Kč. Nyní věnuje společnost MERO ČR do údržby ropovodu cca. 110 mil. Kč ročně a díky těmto modernizacím dokáže např. detekovat únik ropy už do 2 minut a má bezpečnostní systémy srovnatelné s daleko mladšími ropovody.

Ropovod IKL vznikl později, a to v letech 1990 – 1992. Název IKL vychází z původní plánované trasy ropovodu – Ingolstadt, Kralupy nad Vltavou a Litvínov, avšak skutečná trasa vede z Vohburgu do Nelahozevsi. Ve Vohburgu je ropovod napojen na evropský ropovod TAL, který vede z italského města Terst, kam se dováží ropa tankery z celého světa. Hlavními důvody vzniku tohoto ropovodu byly ekonomické a politické změny ve spolupráci s Ruskem, kdy došlo k ohrožení pravidelných dodávek této suroviny. Výstavba tohoto ropovodu tak zajistila České republice nezávislost na ruském ropovodu. Od této doby již několikrát ropovod IKL zajistil dodávky ropy při výpadcích ropovodu Družba, např. v letech 2007, 2008 a 2012.

Délka ropovodu na území České republiky činí 169 km a celková kapacita je 11,5 mil. tun ročně. V době výstavby byl ropovod IKL nejmodernějším a nejbezpečnějším zařízením svého druhu a postupy odpovídaly tehdejšími náročným požadavkům německé legislativy. V roce 2014 bylo uděleno povolení k provozování ropovodu společnosti MERO ČR, a to na dobu neurčitou. V současné době investuje společnost do jeho modernizace a údržby cca. 50 mil. Kč ročně. I z těchto důvodů se ropovod IKL řadí k nejbezpečnějším ropovodům na světě.

Společnost MERO ČR, a. s.

Společnost MERO ČR, a. s. neboli mezinárodní ropovody je v České republice jediným přepravcem ropy a vznikla sloučením společností PETROTRANS, a. s. a MERO IKL a. s.. Zároveň je také provozovatelem a vlastníkem české části ropovodu Družba i IKL. Společnost se též zabývá skladováním nouzových a strategických zásob ropy pro Českou republiku.

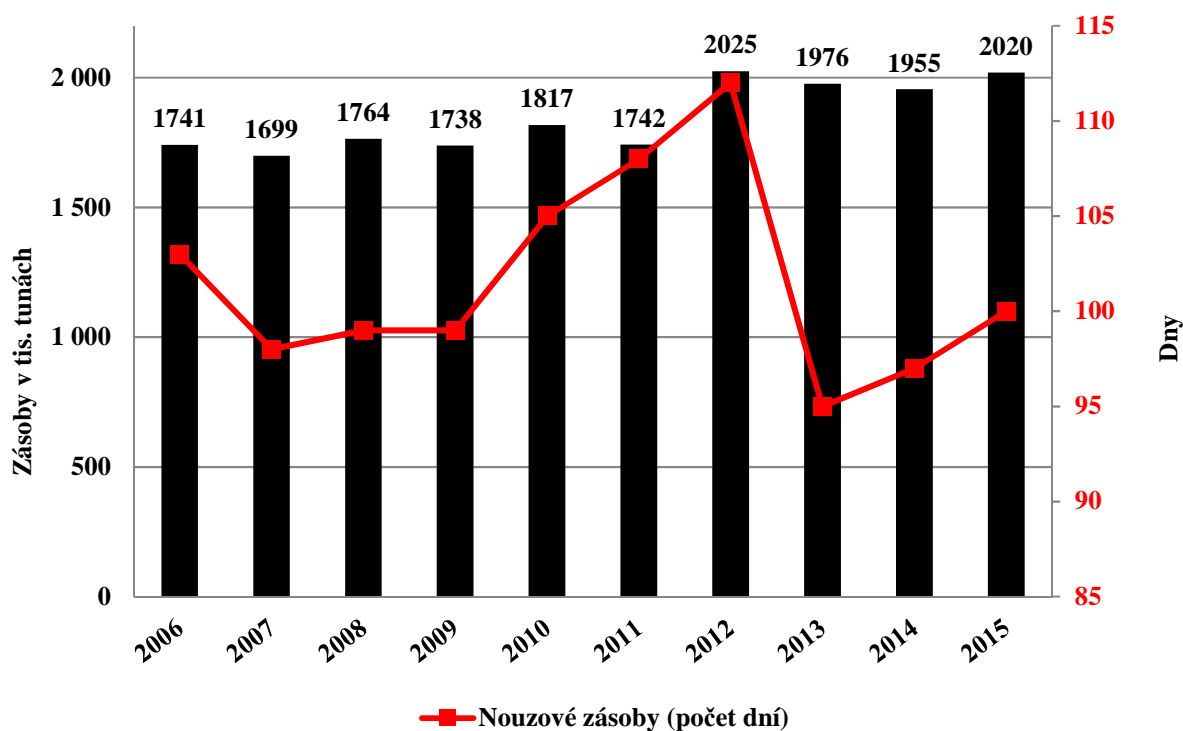
I pro tento účel vybuďovalo MERO ČR 16 ropných nádrží s celkovou kapacitou 1 550 000 m³. Od konce roku 2012 je společnost vlastníkem 5 % podílu ve společnosti The Transalpine Pipeline Company, která vlastní a udržuje ropovod TAL a touto cestou tak přispěla ke zvýšení energetické bezpečnosti České republiky.

Nouzové zásoby ropy v České republice

Jak již bylo dříve zmíněno, Česká republika je dle povinnosti dodržovat stanovené minimální stále zásoby ropy a ropných produktů. Na evropské úrovni platí nařízení, které je zakotveno ve směrnici Rady 2006/67/ES, které stanovuje udržovat minimální zásoby ve výši 90 dní průměrné denní domácí spotřeby předchozího roku. Tato směrnice byla ještě upravena směrnicí Rady 2009/119/ES a zásadní změna, zda byla ve stanovení výpočtu minimálních zásob ropy a ropných produktů, tak aby bylo dosaženo, co největšího souladu s metodami výpočtu využívanými Mezinárodní energetickou agenturou.

Dle Dohody o mezinárodním energetickém programu by se měla udržovat zásoba ropy v takové výši, která je odvozena od hodnot čistých dovozů ropy a ropných produktů v porovnání s průměrnou denní spotřebou předešlého roku. V článku 3 směrnice 2009/119/ES je pak uvedeno že: *„Členské státy přijmou vhodné právní a správní předpisy, aby do 31. prosince 2012 zajistily, že celkové zásoby ropy udržované v jakoukoli dobu ve Společenství v jejich prospěch odpovídají přinejmenším 90dnům průměrného denního čistého dovozu nebo 61 dnům průměrné denní domácí spotřeby, podle toho, která z těchto hodnot je vyšší.“*

V českém právním řádu je pak zakotvena povinnost udržovat nouzové zásoby ropy a ropných produktů v zákoně č. 189/1999 Sb. o nouzových zásobách ropy, o řešení stavů ropné nouze a o změně některých souvisejících zákonů. V tomto zákoně je stanoveno, že nouzové zásoby by měly odpovídat nejméně 90 dnům průměrného denního čistého dovozu referenčního roku.



Obrázek 23 Vývoj nouzových zásob ropy v letech 2006 až 2015 v ČR v tis. tunách

Zdroj: Vlastní zpracování dle: (MPO, 2016c)

Prozatím největší množství nouzových zásob v tis. tunách bylo uskladněno v roce 2012, kdy nouzové zásoby dosáhly hodnoty 2025 tis. tun, zároveň zde také bylo dosaženo nejvyšší zásoby na počet dní, a to cca na 112 dní čistého dovozu. Ve sledovaném období 2006 až 2015 byl vždy požadavek na minimální počet dní tj. 90 splněn, avšak v první polovině roku 2016 již došlo ke značnému poklesu stavu nouzových zásob a hodnota se snížila na 91 dní a následně až na 87 dní. Toto snížení bylo způsobeno zejména vyšším než očekávaným růstem ekonomiky. V současné době, respektive k 19. 3. 2018 měla Česká republika zásoby na 86,5 dne a tuto situaci se snaží změnit nákupem ropy, nafty či benzínu.

3 TRANZITNÍ CESTY A BEZPEČNOST DODÁVEK VYBRANÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Bezpečnost dodávek je jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících energetickou bezpečnost daného státu. Jak již bylo zmíněno výše, narušení dodávek či jejich úplný výpadek může pro stát znamenat nejen bezpečnostní ale i ekonomické riziko. Tranzitní cesty, které stát využívá, jsou omezovány nejen ekonomickými možnostmi daného státu ale také oblastí, kde se stát nachází, například přímořský stát má na rozdíl od vnitrozemského státu možnost využít přístavu apod.

3.1 Uhelné zdroje

Oblast uhelných zdrojů energie patří v České republice mezi nejsilnější. I přesto, že se produkce hnědého uhlí snižuje, stále je Česká republika v případě potřeby schopna zajistit svoji spotřebu z tuzemských zdrojů. V případě černého uhlí již těžba není rentabilní a dochází tedy k využití dováženého uhlí.

Přeprava uhlí není v podmínkách České republiky případně Evropy příliš náročná. Pro zajištění dodávek je využívána zejména železniční doprava či převoz nákladními loděmi. Výhodou přepravy uhlí železniční dopravou je možnost přepravy velkého množství najednou a ekonomická výhodnost.

Z hlediska životního prostředí a vlivu na udržitelný rozvoj má energie z uhlí velkou nevýhodu v ekologické zátěži.

3.2 Jaderné zdroje

Jaderná bezpečnost přesněji bezpečnost dodávek uranu, jeho zpracování, využití, skladování a odvoz vyhořelého materiálu, je jednou priorit v oblasti bezpečnosti státu. Zajištění této bezpečnosti je nutné na všech úrovních jaderné energetiky i pro všechny subjekty, jako je např. provozovatel, dodavatel jaderného materiálu, stát apod.

Bezpečnost v této oblasti je na nadnárodní úrovni upravována požadavky Agenturou pro nukleární energetiku a Mezinárodní agenturou pro atomovou energii a na národní úrovni ji definuje Státní úřad pro jadernou bezpečnost. Nakládání s radioaktivním odpadem zajišťuje společnost DIAMO, s.p., která i dříve uran těžila. Využití

má v České republice v kompetenci společnost ČEZ, a. s., která je vlastníkem a provozovatelem obou jaderných elektráren na území České republiky.

Pro zajištění dlouhodobé bezpečnosti dodávek, která je jedním z klíčových faktorů v oblasti jaderné bezpečnosti, je třeba zajistit diverzifikaci dodavatelů jaderného paliva. V současné době je Česká republika závislá pouze na jednom dodavateli této suroviny, což představuje značné riziko. Diverzifikaci zdrojů jaderného materiálu řeší nejen Česká republika ale i Evropská unie a mezinárodní agentury, vzhledem k situaci z roku 2014, kdy došlo ke krizi na Ukrajině, a dodávky byly narušeny.

Pro dlouhodobé zajištění bezpečnosti dodávek existují čtyři možné varianty řešení (MPO, 2015):

- dohoda dodavatelů o vzájemných dodávkách daného množství jaderného paliva,
- tvorba dostatečných zásob jaderného paliva,
- záložní výrobní kapacita na jaderné palivo,
- tvorba zásob komponentů pro jaderné palivo.

První z výše zmíněných možností je závislá na provozovateli jaderných elektráren a na jeho výběru dodavatelů, stát v této oblasti zasahovat nemůže. Druhá možnost je již v České republice aktivně využívána, avšak přináší s sebou další náklady a v případě dlouhodobého narušení dodávek vystačí jen na omezenou dobu. Možnost záložních výrobních kapacit na jaderné palivo je varianta ekonomicky příliš náročná a také s ní souvisí řada administrativních a povolovacích procesů.

Aktuálně má Česká republika zásoby jaderného paliva na dobu přibližně jednoho roku, což je v tuto chvíli nedostačující, vzhledem ke geopolitické situaci v Rusku, které je jedním z hlavních dodavatelů.

Tranzitní cesty

K výrobě jaderné energie v jaderných elektrárnách je využíváno tzv. palivových tyčí, jejichž svazek tvoří palivovou kazetu, která slouží jako palivo. Tyto palivové tyče jsou do České republiky dodávány zejména z Ruska prostřednictvím společnosti TVEL a. s., Společnost zpracovává surový i obohacený uran a dodává jej do všech typů jaderných reaktorů. Tato společnost se stará i o zajištění bezpečné dodávky materiálu do koncové země. (ČJF, 2013).

Palivové kazety jsou do České republiky z dodavatelských zemí přepravovány letecky a poté v rámci utajených transportů převezeny z brněnského letiště do jaderné elektrárny. Bezpečnost přepravy tohoto materiálu se řídí prováděcím předpisem č. 379/2016 Sb. a musí být dle zákona č. 263/2016 Sb. povolena. Pro každou přepravu musí být zpracován aktuální havarijní plán, který schvaluje Státní úřad pro jadernou bezpečnost. Bezpečnost přepravy zahrnuje jadernou bezpečnost, kdy je podstatou zabránění štěpné reakci a úniku radioaktivních látek a dále také radiační ochranu, která má zabránit nedovolenému úniku ionizujícího záření. Této bezpečnosti je dosaženo pomocí využití obalového materiálu. Transport palivových tyčí je zabezpečen také policií České republiky a osobní ochranou, která má zabránit krádeži a neoprávněné činnosti s tímto jaderným materiálem. Tento transport probíhá cca. 4 ročně a výměna palivových tyčí probíhá vždy po necelých 6 letech. (SÚJB, 2016)

Nakládání s jaderným odpadem

Z hlediska bezpečnosti jaderné materiálu je jednou z rizikových oblastí i nakládání s radioaktivními odpady. Radioaktivní odpad je látka či zařízení, které buď obsazuje radionuklidy či je jimi kontaminováno. Radioaktivní odpad je možné členit dle jeho skupenství na pevný, plyný či kapalný.

Bezpečnost využívání jaderných zdrojů

Jaderné elektrárny v České republice patří mezi objekty s nejvyšším zabezpečením technických zařízení. Z důvodu nebezpečí, které hrozí při využívání jaderného materiálu, je nutné minimalizovat poruchy na minimum. Důležitou součástí fungování jaderných elektráren je i zajištění bezpečnosti pro jejich zaměstnance a vnější okolí elektrárny. Nejen z tohoto důvodu zavedla Mezinárodní agentura pro atomovou energii stupnici pro hodnocení mimořádných událostí The International Nuclear Event Scale. Agentura dělí mimořádné události na dvě skupiny, nehody a havárie. Členské země jsou v daném čase povinny informovat o mimořádné události a ohodnotit stupeň jejich závažnosti a vliv na narušení bezpečnostního systému či velikost poškození životního prostředí.

3.3 Zemní plyn

Největší část dodávek zemního plynu je do České republiky dovážena z Ruska, a to přesněji z lokalit Urengoj, Jamburgu a Medvěže a dále pak menší množství cca. čtvrtina z Norska. Trasa zemního plynu vedoucího z Ruska vede přes Ukrajinu, Slovensko a následně

do České republiky, ze které pokračuje do Německa. V případě potíží s přepravou přes Ukrajinu je možné odebírat plyn přes plynovody Jamal a Opal, tedy severnější cestou přes Bělorusko, Polsko a poté Německo. Další možnou volbou je cesta z Ruska plynovodem Nord Stream, který je veden do sousedního Německa na dně Baltského moře. Norský plyn je do České republiky doručován přes Německo.

Rozličnost tranzitních cest včetně vedení plynovodů přes různé státy je pro Českou republiku důležité z hlediska zajištění bezpečnosti dodávek. V případě konfliktu s tranzitním státem je možné zvolit jinou cestu. V současné geopolitické situaci se jako nerizikovější jeví přijímání zemního plynu z Ruska přes Ukrajinu, kde v předchozích letech již vznikl problém s narušením dodávek. Stejná situace platí i pro alternativní tranzitní trasu vedenou z Ruska přes Bělorusko. Dlouhodobě napjaté vztahy Ruské federace s Evropskou unií tuto situaci ještě zhoršují.

V několika posledních letech se Česká republika snaží o rozšíření tranzitní sítě na jejím území. Například na konci roku 2019 by měla být zahájena výstavba plynovodu Moravia, který by měl zavést zemní plyn do oblasti severní Moravy a Slezska, která aktuálně není napojena na tranzitní cestu. Dále by v roce 2019 mělo dojít k zahájení činnosti plynovodu v trase Břeclav – Baumgarten, který by měl připojit českou síť na rakouskou. A v roce 2020 by mělo dojít k připojení na síť polskou.

Bezpečnost dodávek

Výhradním provozovatelem tranzitní sítě na území České republiky je společnost Net4Gas, a. s.. Jak již bylo výše uvedeno, zemní plyn proudí do České republiky zejména z Ruska a v menším množství z Norska. Díky zprovoznění plynovodu Gazela, získala Česká republika lepší postavení v oblasti bezpečnosti dodávek, jelikož došlo k diverzifikaci zdrojů a v případě narušení dodávek z Ruska, může být spotřeba pokryta z norských zdrojů. I přesto je však důležité udržovat tranzitní cestu přes Ukrajinu či Bělorusko, aby různorodost zdrojů byla co největší. (ČTK, 2018a)

Další výhodou v oblasti bezpečnosti dodávek, je také poloha České republiky, jelikož přes ni vedou tranzitní plynovody a je tedy tranzitní zemí, nikoliv koncovou. Zároveň se společnost Net4Gas, a. s. snaží o další propojení tranzitních sítí s okolními státy, a také ke zlepšování udržovaných zásob.

Vliv na životní prostředí

Zemní plyn je jedním z energetických zdrojů, od kterých se v budoucnu očekává velký rozvoj. Hlavním důvodem je jeho relativně nízká ekologická zátěž. Největší rozmach se předpokládá v oblasti dopravy, kde by mělo dojít k nahrazení ropných produktů právě zemním plynem, čím by mělo dojít ke snížení emisí a zlepšení životního prostředí. I v případě porovnání zemního plynu a uhlí, je pro životní prostředí přijatelnější energie ze zemního plynu, která produkuje zhruba o 50 % méně skleníkových plynů nežli energie z uhlí.

3.4 Ropa

Vzhledem k situaci, kdy Česká republika není schopna ze svých zdrojů pokrýt spotřebu ropy, je nucena dovážet ropu ze zahraničních států. Závislost na dodavatelích je však jedním z rizikových faktorů bezpečnosti. Aktuálně je hlavním dodavatelem ropy do České republiky Rusko, ze kterého do Čech proudí ropa ropovodem Družba. Tento ropovod k nám vede přes Ukrajinu a stejně jako v případě zemního plynu, zde hrozí možnost geopolitických či politických problémů. Česká republika je však zásobována i ropovodem IKL, který vede z německého Vohburgu a ropa je zejména z Kazachstánu a Ázerbájdžánu. Díky tomuto rozložení, je Česká republika v dodávkách ropy lépe zabezpečena a v případě výpadku dodávek z jednoho směru mohou být nahrazeny druhým. V budoucnu stát pro zvýšení bezpečnosti dodávek ropy plánuje posílit roli státu v této oblasti, a to pomocí odkupu podílu v rafineriích.

Trasa ropovodů IKL a Družba na území České republiky, je pod nepřetržitým dohledem. Ropovod je pravidelně kontrolován např. přelety vrtulníkem, v případě IKL se jedná o 1 přelet za 14 dní. Každé tři měsíce je potrubí čištěno speciálním čistícím zařízením a zároveň je prováděna inspekce, která je schopna odhalit i nedostatky ve velikosti 3 mm.

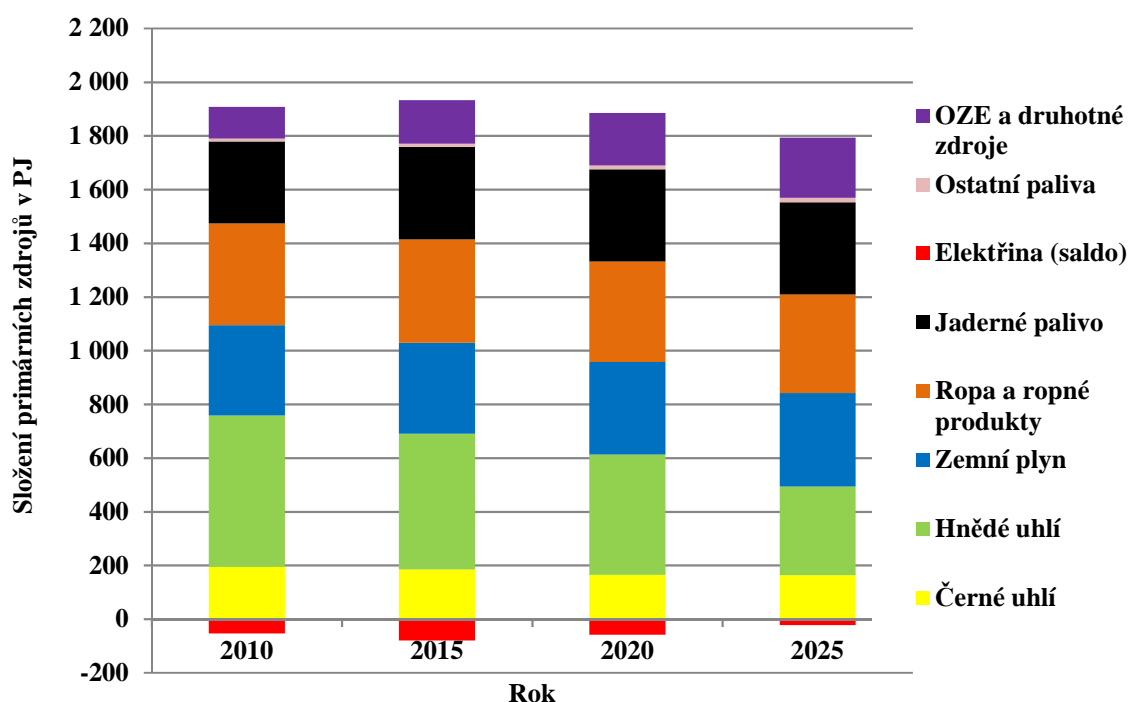
Jak již bylo zmíněno, ropu je také možné přepravovat v tankerech, tato varianta má však své stinné stránky, a to zejména rizika spojená s ohrožením životního prostředí. I přesto, že jsou tankery, co se týká výroby, omezovány přísnými předpisy, dochází ve světě k několika velkým haváriím ročně. V případě úniku ropy do moře případně oceánu hrozí rozsáhlé zamoření pobřežních oblastí a dochází také k úmrtí mořských živočichů. Následky takových to havárií jsou nenapravitelné. V případě úniku ropy o velikosti 1 m³ hrozí zamoření oblasti o velikost až 1 km².

Nejrozsáhlejší ropná katastrofa byla zaznamenána v roce 1989, kdy došlo k ztroskotání ropného tankeru Exxon Valdez. Plná loď ztroskotala u pobřeží Aljašky a došlo k úniku 257 tis. barelů do okolí. I přesto, že množství uniklé ropy nebylo nejvyšší v historii, řadí se tato katastrofa mezi největší z důvodu zasažení přes 1 300 km pobřeží. Incident měl za následek úhyn přibližně 250 tisíc ptáků, 2 800 mořských vyder, 300 tuleňů, 250 orlů, 22 kosatek a přes miliardu jiker lososů a herinků. (Vítejte na Zemi, 2013).

Ropné katastrofy na moři jsou jen jednou z variant nebezpečí, které při přepravě hrozí, mezi další se řadí např. terorismus, únosy lodí, pirátství apod.

4 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU ENERGETICKÉ BEZPEČNOSTI ČESKÉ REPUBLIKY

V posledních několika letech prochází česká energetika výraznými změnami, a to jak v oblasti těžby surovin, tak i legislativního rámce energetické bezpečnosti. Na níže uvedeném obrázku 24 je znázorněna struktura primárních energetických zdrojů České republiky za rok 2010 a 2015 a jejich predikce pro rok 2020 a 2025. (MPO, 2014) Uvedené energetické zdroje jsou využívány pro výrobu elektřiny, paliva nebo také tepla do domácností a průmyslu.



Obrázek 24 Struktura a predikce primárních energetických zdrojů České republiky v PJ

Zdroj: (MPO, 2014)

Jak je z obrázku 24 patrné, největší podíl na primárních zdrojích má v České republice hnědé uhlí a v nejbližších letech tomu nebude jinak. I přesto však dochází ke snižování spotřeby této suroviny a její nahrazení obnovitelnými zdroji energie. Tomuto vývoji přispívají i limity stanovené Evropskou unií a Českou legislativou.

Výzkumná otázka č. 1: Má Česká republika v současné době zajištěné bezpečné dodávky ropy?

Hypotéza H1: Alespoň tři ze čtyř posuzovaných ukazatelů (závislost na dovozu, politická stabilita dodavatele, vstupní místa, rozmanitost dodavatelů) bezpečnosti energetických dodávek jsou vyhodnoceny jako málo rizikové či vysoce odolné.

Pro přijetí hypotézy je nutné, aby alespoň tři ze čtyř ukazatelů, byly zařazeny do skupiny s nízkým rizikem případně vysokou odolností.

Výzkumná otázka č. 2: Dosahuje Česká republika v oblasti bezpečnosti energetických dodávek alespoň střední úrovně?

Hypotéza H2: Alespoň 10 z 15 ukazatelů bezpečnosti energetických dodávek České republiky dosahuje hodnocení střední či vysoké odolnosti či nízkého nebo středního rizika.

Pro přijetí hypotézy je nutné, aby alespoň deset z patnácti indikátorů bylo zařazeno do skupiny s nízkým či středním rizikem či vysokou či střední odolností.

4.1 Analýza dle modelu MOSES

Model MOSES neboli Model of Short-Term Energy Security je využíván pro zhodnocení rizika dovozu energetických surovin a slouží tedy pro celkové vyhodnocení energetické bezpečnosti ve sledované zemi. V tomto modelu jsou zahrnuty vnější i vnitřní rizika, které dodávky ohrožují a mohou být příčinou snížení celkové energetické bezpečnosti. Jednou z výhod tohoto modelu, je zjištění slabých stránek bezpečnosti dodávek, které lze následně využít ke zlepšení bezpečnosti situace. (IEA, 2011)

Model MOSES je tvořen ze 4 dimenzí, a to přesněji externí vlivy, interní vlivy, rizikem a odolností. V níže uvedené tabulce jsou rozčleněny tyto faktory a upřesněna rizika, případně schopnosti pro bližší představu.

Tabulka 8 Dimenze bezpečnosti dle MOSES

	Riziko	Odolnost
Externí	Riziko spjaté s možností narušení dovozu energie	Schopnost reagovat na narušení dovozu energií nahrazením jinými dodavateli či trasami
Interní	Riziko spjaté s domácí produkcí nebo zpracování energie	Schopnost reagovat na narušení dodávek např. zásobami apod.

Zdroj : (IEA, 2011)

Model je následně rozčleněn do 35 indikátorů, které jsou již zaměřeny na jednotlivé vybrané druhy energetických surovin. Data využívaná pro výpočet těchto indikátorů jsou čerpána zejména z databáze OECD, IEA či Agentury pro jadernou bezpečnost. Ne všechny tyto indikátory je možné pro případ České republiky vyjádřit, například indikátor Offshore produkce je pro Českou republiku nepoužitelný, jelikož země nemá pobřežní oblasti apod.

V této práci budou dále analyzovány čtyři energetické zdroje – ropa, zemní plyn, uhlí a jaderná energie, za pomoci níže uvedených indikátorů. Z dostupných ukazatelů byly vybrány ty, jež se dají aplikovat na podmínky v České republice. K vyhodnocení výsledků je nutné nejprve posoudit rizika vybrané země v dané oblasti a následně vyhodnotit úroveň odolnosti.

Tabulka 9 Indikátory MOSES

Energetické zdroje	Dimenze		Indikátor
Surová ropa	vnější	riziko	Závislost na dovozu
			Politická stabilita dodavatelů
	odolnost	Vstupní místa (přístavy, potrubí)	
		Rozmanitost dodavatelů	
Zemní plyn	vnější	riziko	Závislost na dovozu
			Politická stabilita dodavatelů
	odolnost	Vstupní místa (přístavy, LNG, potrubí)	
		Rozmanitost dodavatelů	
	vnitřní	odolnost	Intenzita zemního plynu
Uhlí	vnější	riziko	Závislost na dovozu
			Politická stabilita dodavatelů
	odolnost	Rozmanitost dodavatelů	
Jaderná energie	vnitřní	riziko	Neplánovaný výpadek
			Průměrné stáří jaderných elektráren
		odolnost	Počet jaderných elektráren

Zdroj : (IEA, 2011)

1) Dovošní závislost

Níže je uveden výpočet, který slouží pro určení dovošní závislosti České republiky na vybraných zdrojích energie, které Česká republika využívá.

$$DZ = \frac{\text{celkový import suroviny}}{\text{spotřeba suroviny}} * 100 \quad (1)$$

DZ – dovošní závislost

Výsledek dovošní závislosti je vyjádřený v procentech. Dle Model of Short-Term Energy Security je výsledek rozčleněn do tří kategorií, a to následovně:

- ≤ 15 % nízká závislost zemí na dovozu,
- 40 % - 65 % střední závislost zemí na dovozu,
- ≥ 80 % vysoká závislost na dovozu.

2) Politická stabilita dodavatelů

Dalším hodnotícím indikátorem, který model MOSES využívá je zhodnocení politické stability dodavatele. Tento ukazatel udává, jak je stát uvnitř politicky stabilní a jak velké hrozí riziko narušení dodávek. Indikátor zveřejňuje OECD na svých webových stránkách a v pravidelných intervalech je ukazatel aktualizován. Hodnocení se pohybuje v intervalu od 0 do 7. Stát ohodnocený 0, patří k nejvíce stabilním státům a naopak stát, který je ohodnocený 7, je hodnocen jako nejméně politicky stabilní stát.

Ukazatel pro daný stát se vypočítá jako vážený průměr politické stability dodavatelů na základě podílu dovezené suroviny od každého dodavatele a hodnocení politické stability OECD tohoto dodavatele. Výslednou hodnotu je možné vyhodnotit dle tří skupin:

- vysoká politická stabilita dodavatele $< 1,0$
- střední politická stabilita dodavatele $1,0 - 4,0$
- nízká politická stabilita dodavatele $\geq 4,0$.

Indikátor v této práci byl vypočítán dle následujícího vzorce:

$$\text{politická stabilita dodavatele} = \frac{\sum D_i * S_i}{\sum D_i} \quad (2)$$

n – počet dodavatelů

d – velikost dodávek

s - podíl dodavatele

3) Vstupní místa

Hodnocení vstupních míst dle MOSES, je v případě České republiky možné stanovit pouze pro ropu a zemní plyn. Jelikož v oblasti černého a hnědého uhlí je Česká republika téměř nezávislá, není nutné tento ukazatel analyzovat. V případě zemního plynu i ropy platí, že čím více je vstupních míst, tím vyšší je bezpečnost dodávky.

4) Rozmanitost dodavatelů

Rozmanitost neboli diverzita dodavatelů se dle analýzy MOSES určí za pomoci Herfindahl-Hirschmanova indexu, který slouží k měření koncentrace nabídky. Výsledná hodnota se pohybuje na škále od 0,1 až 1,0. Hodnocení pro tento ukazatel je rozděleno do tří skupin následovně:

- > 0,8 - nízká rozmanitost dodavatelů,
- 0,3 – 0,8 mírná rozmanitost dodavatelů,
- < 0,3 vysoká rozmanitost dodavatelů.

Níže je uveden vzorec výpočtu Herfindahl-Hirschmanova indexu (HHI). Do výpočtu jsou využívány podíly dovozu jednotlivých zemí.

$$\text{HHI} = \sum_{i=1}^n s_i^2 \quad (3)$$

S_i – podíl dodavatele na celkových dodávkách

N – celkový počet dodavatelů

Čím vyšší je hodnota ukazatele, tím nižší je diverzita dodavatelů. Cílem státu by mělo být dosažení co nejnižší hodnoty tohoto indikátoru.

4.1.1 Černé uhlí

Dovozní závislost

Spotřeba černého uhlí v České republice v roce 2016 dosáhla 7 118 tisíc tun. V posledních několika letech dochází k mírnému poklesu produkce černého uhlí a je tomu tak z důvodu snížení ekonomické výnosnosti těžby a poklesu kvality těžební suroviny. Vzhledem k tomuto poklesu došlo v loňském roce k výraznému snížení vývozu černého uhlí a zároveň k postupnému zvyšování dovozu této suroviny do České republiky. Celkový import černého uhlí do České republiky v roce 2016 dosahoval 3 565 tisíc tun.

$$\text{DZ} = \frac{3\,565}{7\,118} * 100 = 50,08 \%$$

Z výše uvedeného výpočtu je patrné, že Česká republika je na dovozu černého uhlí závislá z 50,08 %. Dle hodnocení MOSES je tato závislost ohodnocena jako středně vysoká závislost na dovozních zemích. S postupným útlumem těžby černého uhlí na území České republiky je

pravděpodobné, že dojde k navýšení této dovozní závislosti, avšak nepředpokládá se velký nárůst, vzhledem k tomu, že zároveň dochází k nahrazování energie z uhelných zdrojů obnovitelnými zdroji.

Politická stabilita dodavatelů

Černého uhlí se do České republiky oproti hnědému uhlí dováží 23,34 % z celkové spotřeby. Přesná hodnota dovozu za rok 2016 činila 1 661 tisíc tun této suroviny. Hlavním dodavatelem bylo Polsko, které dovezlo 1 582 tisíc tun, což je 95,23 % celkových dovozů. Hodnocení politické stability těchto dodavatelů je dle OECD klasifikováno 0, jelikož se jedná o státy zařazené do skupiny s vysokými příjmy. V odvětví černého uhlí má tedy Česká republika vysoce politicky stabilní dodavatele.

Tabulka 10 Dovoz černého uhlí do ČR za rok 2016 a indikátor politické stability

Stát	Velikost dodávky v tis. tunách	Indikátor politické stability
USA	77	Není klasifikováno (0)
Kanada	2	Není klasifikováno (0)
Polsko	1 582	Není klasifikováno (0)
Součet	1 661	x

Zdroj: Vlastní zpracování dle (Eurostat, 2017)

Rozmanitost dodavatelů

V České republice dochází k postupnému útlumu těžby z důvodu neefektivnosti. Proto je důležité, aby Česká republika měla zajištěné dostatečné množství dodavatelů této suroviny. V roce 2016 bylo do České republiky dovezeno celkem 3 565 tisíc tun černého uhlí od 6 dodavatelů. Největším dodavatel černého uhlí je pro Českou republiku Polsko, které dodalo z celkového množství 94,61 %. Dle ukazatele MOSES je hodnocení diverzity dodavatelů 0,897, což je ohodnoceno jako nízká rozmanitost dodavatelů. Je tomu tak z důvodu, že většina dováženého uhlí je pouze od jednoho dodavatele.

Tabulka 11 Podíly dodavatelů černého uhlí v ČR za rok 2016

Stát	Rok 2016		
	Dodávka v tis. tunách	Podíl (%)	Podíl
USA	77	2,16	0,0216
Kanada	2	0,56	0,0056
Polsko	3 373	94,61	0,9461
Rusko	107	3,00	0,0300
Ukrajina	5	0,14	0,0014
Německo	1	0,02	0,0002
Součet	3 565	100	1

Zdroj: Vlastní zpracování dle (Eurostat, 2017)

$$HHI = 0,0216^2 + 0,0056^2 + 0,9461^2 + 0,0300^2 + 0,0014^2 + 0,0002^2 = 0,897$$

V níže uvedené tabulce 12 jsou shrnuty výsledky indikátorů černého uhlí pro Českou republiku za rok 2016. Oblast černého uhlí dosahuje, oproti předchozím dvěma zmíněným, ropě a zemnímu plynu lepších výsledků. Je tomu zejména z důvodu zajištění dostatečné domácí produkce, která se pak projeví ve výsledku dovozní závislosti.

Politická stabilita dodavatelů je v této práci hodnocena kladně, jelikož hlavními dodavateli jsou Polsko, USA a v nepatrném množství i Kanada. Vzhledem k tomu, že všechny tři uvedené státy patří mezi politicky stabilní, nehrozí zde velké riziko narušení dodávek energetických surovin. Jediným záporně vyhodnoceným vybraným ukazatelem je rozmanitost dodavatelů. Jak již bylo výše zmíněno, většina černého uhlí je dovážena z Polska, což tento ukazatel velice ovlivňuje. Řešením by bylo navýšit velikost dodávek např. z USA na úkor Polska. Avšak vzhledem ke geografické poloze států, je pro Českou republiku z ekonomického hlediska výhodnější dovážet černé uhlí z Polska i nadále.

Tabulka 12 Hodnocení indikátorů černého uhlí pro ČR

Indikátor	Hodnocení	Riziko/odolnost
Dovozní závislost	střední závislost na dovozu	střední riziko
Politická stabilita dodavatele	vysoká politická stabilita	nízké riziko
Rozmanitost dodavatelů	nízká rozmanitost	nízká odolnost

Zdroj: Vlastní zpracování

4.1.2 Hnědé uhlí

Dovozní závislost

Oblast hnědého uhlí patří mezi nejsilnější stránky České republiky v oblasti energetických zdrojů. V roce 2016 činila spotřeba hnědého uhlí 37 035 tis. tun a ze zahraničí bylo ve stejném roce dovezeno pouze 297 tisíc tun této suroviny. Jak je z níže uvedeného výpočtu patrné, dovozní závislost na hnědém uhlí byla v roce 2016 cca. 0,802 %. Pokud tyto data vyhodnotíme dle MOSES, zjistíme že dovozní závislost je hodnocena jako nízká. Dá se tedy říci, že Česká republika je v této oblasti téměř samostatná.

$$DZ = \frac{297}{37\,035} * 100 = 0,802 \%$$

Politická stabilita dodavatelů

V oblasti hnědého uhlí je hodnocení politické stability dodavatelů snadné. Jelikož se hnědé uhlí do České republiky dováží pouze v malém množství a pouze ze dvou států, které jsou oba dle OECD vedeny jako státy s vysokými příjmy a spadají tedy mezi státy s vysokou politickou stabilitou dodávek.

Vzhledem k tomu, že Česká republika v roce 2016 dovezla pouze 138 tisíc tun hnědého uhlí, což bylo pouze 0,4 % celkové spotřeby, není na dodávkách nikterak závislá.

Tabulka 13 Dovozy hnědého uhlí do ČR za rok 2016 a indikátor politické stability

Stát	Velikost dodávky v tis. tunách	Indikátor politické stability
Německo	13	Není klasifikováno (0)
Polsko	125	Není klasifikováno (0)
Součet	138	x

Zdroj: Vlastní zpracování dle (Eurostat, 2017)

Rozmanitost dodavatelů

Hnědé uhlí je do České republiky dováženo pouze v malém množství. Z hlediska množství dodavatelů má Česká republika pouze dva, a to Německo a Polsko. Z níže uvedeného výpočtu je patrné, že Česká republika je dle hodnocení MOSES diverzity dodavatelů jako země s nízkou rozmanitostí dodavatelů. Vzhledem k tomu, že Česká republika je v zásobování hnědým uhlím téměř samostatná a není na dovozu závislá, není tento ukazatel příliš důležitý.

Tabulka 14 Podíly dovozu hnědého uhlí do ČR za rok 2016

Země původu	Rok 2016	
	Podíl (%)	Podíl
Polsko	99,97	0,997
Německo	0,03	0,003
Součet	297	1

Zdroj: Vlastní zpracování dle (Eurostat, 2017)

$$HHI = 0,997^2 + 0,003^2 = 0,994$$

V níže uvedené tabulce 15 jsou shrnuty výsledky indikátorů analýzy MOSES v oblasti hnědého uhlí v České republice za rok 2016. Tato surovina ze všech zkoumaných vychází nejlépe. Pozitivního ohodnocení dosahuje ve dvou ze tří ukazatelů. Je tomu tak zejména z důvodu, že hnědé uhlí je nejvýznamnější surovinou pro Českou republiku z hlediska těžby. Množství dováženého uhlí je v porovnání s produkcí či spotřebou minimální a zároveň je dováženo z politicky velice stabilních států Německa a Polska a je tedy nepravděpodobné narušení dodávek této suroviny.

Tabulka 15 Hodnocení indikátorů hnědého uhlí pro ČR

Indikátor	Hodnocení	Riziko/odolnost
Dovozní závislost	nízká závislost na dovozu	nízké riziko
Politická stabilita dodavatele	vysoká politická stabilita	nízké riziko
Rozmanitost dodavatelů	nízká rozmanitost	nízká odolnost

Zdroj: Vlastní zpracování

4.1.3 Jaderné zdroje

Při hodnocení bezpečnosti dodávek jaderné energie analyzuje model MOSES vnitřní rizika a odolnost. Mezi indikátory patří pravděpodobnost narušení dodávky elektrické energie vyrobené v jaderné elektrárně, počet jaderných elektráren a průměrné stáří jaderných elektráren.

Průměrné stáří jaderných elektráren

Ukazatel průměrného stáří jaderných elektráren je důležitým indikátorem. Slouží například pro zjištění pravděpodobnosti výpadků, které se stářím elektráren zvyšuje.

- < 20 – nízké riziko výpadku,
- 20 – 30 střední riziko výpadku,
- > 30 vysoké riziko výpadku.

Jaderná elektrárna Temelín byla uvedena do provozu v roce 2000 a její věk je v současné době 18 let. Jaderná elektrárna Dukovany zahájila svou činnost v roce 1985 a její věk je 33 let. Průměrný věk jaderných elektráren v České republice činí 25,5 roku a řadí se tedy do skupiny se středním rizikem výpadku.

Počet jaderných elektráren

Dalším z indikátorů hodnocení bezpečnosti dodávek jaderné energie je ukazatel počtu jaderných elektráren. Tento ukazatel slouží k posouzení vnitřní odolnosti dodávek energie. Vyhodnocení je rozděleno následovně:

- ≤ 1 - velmi nízká odolnost,
- 2 – 3 – nízká odolnost,
- 4 – 10 - střední odolnost,
- 11 – 14 - vyšší odolnost,
- ≥ 15 vysoká odolnost.

Na území České republiky se nacházejí dvě jaderné elektrárny, jmenovitě Dukovany a Temelín. Z hlediska hodnocení MOSES se tedy jedná o nízkou odolnost.

Neplánované výpadek

Je jedním z nejdůležitějších indikátorů v oblasti jaderné energie. Ukazatel je stanovován Mezinárodní agenturou pro atomovou energii (IAEA) a vypočítá se jako podíl neplánových energetických ztrát za sledované období a velikostí produkce za dané období. Výsledek tedy udává podíl času, kdy je jaderná elektrárna neplánově mimo provoz. Výsledek je opět rozdělen do tří kategorií hodnocení. Česká republika se dle IAEA řadí do druhé kategorie, do zemí s vyšším podílem neplánovaných výpadků jaderných elektráren. Hodnocení výsledků je uvedeno níže:

- < 3 % nízký podíl neplánovaných výpadků,
- 3 % - 6 % vyšší podíl neplánovaných výpadků,
- > 6 % vysoký podíl neplánovaných výpadků.

Tabulka 16 Hodnocení indikátorů jaderné energie pro ČR

Indikátor	Hodnocení	Riziko/odolnost
Průměrné stáří elektráren	střední riziko výpadku	střední riziko
Neplánovaný výpadek	vyšší podíl neplán. výpadků	střední riziko
Počet jaderných elektráren	nízký počet	nízká odolnost

Zdroj: vlastní zpracování

Ve výše uvedené tabulce 16 jsou shrnuty výsledky zkoumaných indikátorů pro jadernou energii. Jako negativní je zde možné ohodnotit ukazatel počtu jaderných elektráren, který čítá pouze 2 a pro Českou republiku to tedy znamená nízkou odolnost. V případě přerušení dodávek či dokonce činnosti jedné z jaderných elektráren, hrozí České republice značný výpadek energie, což by mělo vážné následky nejen ekonomické ale i bezpečnostní. Jako pozitivní lze hodnotit stáří jaderných elektráren, které dosahuje v průměru 25,5 roku. I v současné době však dochází k pravidelné obnově a údržbě reaktorových bloků, z důvodu zajištění větší bezpečnosti.

4.1.4 Zemní plyn

Dovozní závislost

V roce 2016 činila spotřeba zemního plynu v České republice 293 759 TJ a dovoz zemního plynu byl 281 148 TJ.

$$DZ = \frac{281\,148}{293\,759} * 100 = 95,71 \%$$

Dle následujícího výpočtu činí dovozní závislost České republiky na zemním plynu 95,71 %. To podle hodnocení MOSES řadí Českou republiku v oblasti zemního plynu do skupiny států vysoce závislých na dovozu. Je tomu tak zejména z důvodu minimální těžby zemního plynu na našem území. V roce 2016 bylo vytěženo 135,9 mil m³, což bylo pouze 1,8 % celkové spotřeby České republiky a zbylé množství bylo dovezeno převážně z Ruska.

Stále se zvyšující poptávka po plynu vede ke zvyšování dovozní závislosti a ani v případě většího využití tuzemských nekonvenčních zdrojů zemního plynu by se dovozní závislost příliš nesnížila. Česká republika je v této oblasti značně omezena svým umístěním ve středu Evropy, kde se nenachází velké množství kvalitních ložisek zemního plynu. I do budoucna je tedy vysoce pravděpodobné, že se dovozní závislost na zemním plynu bude dále zvyšovat.

Politická stabilita dodavatelů

Zemní plyn patří v České republice k dalším energetickým surovinám, které se musejí dovážet. V roce 2016 bylo do České republiky importováno 8 123 milionů m³ zemního plynu a téměř 99,98 % bylo dovezeno opět z Ruské federace. Dalším dodavatelem do České republiky je Norsko, které v loňském roce přepravilo 4 miliony m³.

V níže uvedené tabulce 17 jsou uvedeny velikosti dodávek zemního plynu do ČR za rok 2016 v milionech m³, které byly využity pro následující výpočet politické stability. Ve výpočtu není zahrnuto Maďarsko z důvodu absence indikátoru politické stability od OECD.

Tabulka 17 Dovoz zemního plynu do ČR za rok 2016 a indikátor politické stability

Stát	Velikost dodávky v mil. m³	Indikátor politické stability
Rusko	8 121	4
Norsko	2	Není klasifikováno (0)
Součet	8 123	x

Zdroj: Vlastní zpracování dle: (Eurostat, 2018)

$$\text{politická stabilita dodavatelů} = \frac{(8\,121 * 4) + 2 * 0}{8\,123} = 4$$

Politická stabilita dodavatelů plynu byla zařazena dle hodnocení MOSES do třetí kategorie a dá se tedy vyhodnotit jako nízká politická stabilita dodavatelů. Řešením tohoto problému je zvýšení dodávek z Norska na úrok Ruska či popřípadě rozšíření dodavatelů o politicky stabilnější státy.

Vstupní místa

Jak již bylo výše uvedeno, zemní plyn je do České republiky přiváděn plynovody z Ruska popřípadě Norska přes Německo. Aby bylo možné ohodnotit bezpečnost dodávek zemního plynu do České republiky dle analýzy MOSES, je nutné stanovit počet vstupních míst, které do České republiky přivádějí či případně mohou přivádět zemní plyn. Počet vstupních míst a tzv. LNG terminálů udává, jak je země v případě narušení dodávek zranitelná, zda má alternativní možnosti dovozu a také jak je flexibilní. Zároveň také vysoké množství vstupních míst a LNG terminálů přináší pro stát možnost silnější pozice pro vyjednávání o cenách dodávek. Hodnocení dle MOSES je rozčleněno následovně:

- nízké množství (0 terminálů, 1 – 2 plynovody),
- střední množství (1 – 2 terminály, 3 – 4 plynovody),
- vysoké množství (≥ 3 terminály, ≥ 5 plynovodů).

Česká republika se řadí do druhé kategorie a patří tedy mezi státy se středně vysokým množstvím vstupních bodů. Pro zlepšení této pozice by bylo vhodné navýšit množství LNG terminálů, které jsou více odolné nežli plynovody, jelikož mohou přijímat dovoz i z trhu s LNG, zatímco plynovod může přijímat dovoz pouze od předem daného dodavatele.

Rozmanitost dodavatelů

Tabulka 18 Podíly dodavatelů zemního plynu do ČR za rok 2016

Země původu	Rok 2016	
	Podíl (%)	Podíl
Rusko	99,97	0,997
Norsko	0,03	0,003
Součet	100	1

Zdroj: Vlastní zpracování dle: (Eurostat,2018)

$$HHI = 0,997^2 + 0,003^2 = 0,994$$

Z výše uvedeného výpočtu je patrné, že Česká republika má velmi slabé hodnocení diverzifikace dodavatelů v oblasti zemního plynu. Přesná hodnota je 0,994, což ji řadí do poslední kategorie států s nízkou rozmanitostí. Je tomu tak hlavně z důvodu, že Česká republika dováží zemní plyn z 99,97 % z Ruské federace a malé množství plynu je pak dovezeno z Norska. Řešením je zde zvýšení diverzifikace dodavatelů, tedy zajištění dodávek zemního plynu i s jinými dodavateli a případně rozšíření plynovodní soustavy.

Intenzita zemního plynu

Indikátor intenzity zemního plynu neboli Natural Gas Intensity (NGI) udává sílu domácí odolnosti státu. Výpočet je tvořen podílem spotřeby zemního plynu za dané období a velikostí hrubého domácího produktu. Výsledek udává, jak se stát ekonomicky účastní na přerušení dodávek zemního plynu.

$$\text{NGI} = \frac{\text{bcm}}{\$ 1\,000\ \text{USD}} \quad (4)$$

bcm – Billion Cubic Meters (milion m³)

Hodnocení indikátoru je rozděleno následovně:

- < 20 nízká intenzita zemního plynu,
- 20 – 60 střední intenzita zemního plynu,
- > 60 vysoká intenzita zemního plynu.

V případě České republiky byla v roce 2016 spotřeba zemního plynu 9,0 mld. m³ a hrubý domácí produkt země dosahoval 192,9 mld. USD.

$$\text{NGI} = \frac{9,0}{0,1929} = 46,66$$

Jak je z výše uvedeného výpočtu patrné, Česká republika dosahuje hodnocení 46,66 intenzity zemního plynu, což ji řadí mezi země se střední intenzitou.

V níže uvedené tabulce 19 jsou uvedeny výsledky vybraných indikátorů analýzy MOSES, vztahující se k zemnímu plynu. Jak je z výsledků zřejmé, Česká republika má v oblasti bezpečnosti dodávek této suroviny značné nedostatky, zejména ve výši dovozní závislosti a rozmanitosti dodavatelů. V případě dovozní závislosti není pro Českou republiku možné výrazné zlepšení tohoto ukazatele v budoucnosti, jelikož není plánováno navýšení těžby zemního plynu na našem území.

Dalším výrazně slabým indikátorem je rozmanitost neboli diverzita dodavatelů. Jelikož Česká republika je výhradně závislá na dodávkách plynu z Ruska, je tento výsledek očekávaný. Pro zlepšení tohoto ukazatele by bylo vhodné navázání opětovné spolupráce s Norskem a navýšení dováženého množství zemního plynu ze severu.

Tabulka 19 Vyhodnocení indikátorů zemního plynu pro ČR

Indikátor	Hodnocení	Riziko/odolnost
Dovozní závislost	vysoká závislost na dovozu	vysoké riziko
Politická stabilita dodavatele	střední politická stabilita	střední riziko
Vstupní místa	střední množství	střední odolnost
Rozmanitost dodavatelů	nízká rozmanitost	nízká odolnost
Intenzita zemního plynu	střední intenzita	střední odolnost

Zdroj: vlastní zpracování

4.1.5 Ropa

Dovozní závislost

Česká republika za rok 2016 spotřebovala 5 422 tisíc tun surové ropy, z čehož bylo celkem dovezeno 5 325 tis. tun. Z níže uvedeného výpočtu tedy vyplývá, že dovozní závislost České republiky v oblasti ropy je 98,21 %. Pokud výsledné hodnoty vyhodnotíme dle stupnice z modelu MOSES, vyjde nám, že Česká republika má v případě ropy vysokou dovozní závislost.

Stejně jako u zemního plynu je hlavním dodavatelem ropy Rusko, a poté v menší míře Ázerbájdžán. Česká republika sice v současné době má ropné vrty a aktivně těží ropu, avšak míra vytěženého množství stačí k přibližně 2 % pokrytí spotřeby.

$$DZ = \frac{5\,325}{5\,422} * 100 = 98,21\%$$

Politická stabilita dodavatelů

Největší dodavatelem ropy do České republiky patří dlouhodobě Ruská federace. V roce 2016 bylo z Ruska do České republiky dovezeno 3 424,04 tis. tun. Dalším významným dodavatelem z hlediska České republiky je Ázerbájdžán, ze kterého bylo za rok 2016 dovezeno 1 488,68 tisíc tun ropy.

Tabulka 20 Dovoz ropy a indikátory politické stability dodavatelů ropy za rok 2016

Stát	Velikost dodávky v tis. t	Indikátor polit. stability
Ázerbájdžán	1 488,68	5
Kazachstán	304,90	6
Maďarsko	27,91	Není klasifikováno (0)
Rusko	3 424,04	4
Saúdská Arábie	79,31	2
Součet	5 324,84	x

Zdroj: (MPO, 2016b)

Níže je vypočtena celková průměrná politická stabilita dodavatelů ropy do České republiky.

$$\text{politická stabilita dodavatelů} = \frac{23\,128,48}{5\,324,84} = 4,34$$

Průměrná hodnota politické stability dodavatelů ropy do České republiky dosahovala v roce 2016 cca. 4,34, což je dle hodnocení MOSES vysoké riziko politické nestability. Ve výpočtu jsou zahrnuty dodávky z Maďarska. OECD v roce 2016 neklasifikovala politickou stabilitu v tomto státě, avšak uvádí, že se jedná o stát s vysokým příjmem a tyto státy jsou automaticky brány jako státy s nejvyšší politickou stabilitou, tedy hodnoceny 0.

Vstupní místa

Ropa se do státu může dovézt dvěma způsoby, a to prostřednictvím ropovodního potrubí nebo skrze námořní přístav. V případě České republiky se jedná o první variantu a ropa je dovážena ropovody Družba a IKL. Vzhledem k tomu, že Česká republika není přímořským státem a na jejím území se tudíž nenachází námořní přístav, je tím možnost vstupů vyčerpána. Česká republika má pouze dva vstupy resp. ropovody.

Hodnocení tohoto ukazatele dle MOSES analýzy je následující:

- velmi nízká bezpečnost – 1 ropovod, žádný přístav,
- nízká bezpečnost – 1 přístav a/nebo 2 ropovody,
- střední bezpečnost – 2 přístavy nebo 3 – 4 ropovody,
- vyšší bezpečnost – 3 – 4 přístavy nebo 5 – 8 ropovodů,
- vysoká bezpečnost – více než 5 přístavů či 9 ropovodů.

Česká republika se dle výše uvedeného hodnocení řadí mezi státy s nízkou bezpečností. Značnou nevýhodou pro Českou republiku je absence námořního přístavu, který má oproti ropovodům velkou výhodu v tom, že je možné skrze něj dopravovat ropu od většího množství diverzifikovaných dodavatelů. Jelikož toto řešení však není realizovatelné, jedinou případnou možností je navýšení množství ropovodů.

Rozmanitost dodavatelů

V případě ropy měla Česká republika v roce 2016 pět dodavatelů, jak již bylo dříve uvedeno, největším dodavatelem byla Ruská federace.

Tabulka 21 Podíl dodavatelů ropy do ČR za rok 2016

Země původu	Rok 2016		
	Dovozy (tis. tun)	Podíl (%)	Podíl
Ázerbájdžán	1 488,68	27,96	0,2796
Kazachstán	304,90	5,73	0,0573
Maďarsko	27,91	0,52	0,0052
Rusko	3 424,04	64,30	0,6430
Saúdská Arábie	79,31	1,49	0,0149
Součet	5 324,84	100	1

Zdroj: Vlastní zpracování dle (Eurostat, 2017)

$$HHI = 0,2796^2 + 0,0573^2 + 0,0052^2 + 0,6430^2 + 0,0149^2 = 0,495$$

Z výše uvedeného výpočtu pro Českou republiku vyplývá, že dosahuje mírné rozmanitosti dodavatelů v oblasti ropy. Aby dosáhla lepšího hodnocení, bylo by nutné rozšířit množství dodavatelů ropy do České republiky.

V níže uvedené tabulce 22 jsou shrnuty výsledky jednotlivých indikátorů ropy v České republice, jak je z výsledků patrné, oblast ropy patří mezi nejrizikovější suroviny z hlediska bezpečnosti dodávek. Tři ze čtyř vybraných ukazatelů vychází jako vysoce rizikové. Vysoká dovozní závislost, je stejně jako v případě zemního plynu, ovlivněna demografickou strukturou České republiky. Ropa se na našem území těží pouze v malém množství, a proto je možné říci, že i v budoucnu nedojde poklesu tohoto ukazatele.

Riziko nízké politické stability je ovlivněno zejména Ázerbájdžánem, Kazachstánem a Ruskem. První dvě jmenované země patří dlouhodobě mezi politicky nestabilní a riziko narušení dodávek je zde vysoké. Jako možné řešení, vedoucí ke zlepšení situace, se nabízí

navýšení dodávek ropy ze Saudské Arábie, která patří z politického hlediska mezi stabilní státy.

Tabulka 22 Hodnocení indikátorů ropy pro ČR

Indikátor	Hodnocení	Riziko/odolnost
Dovozní závislost	vysoká závislost na dovozu	vysoké riziko
Politická stabilita dodavatele	Nízká politická stabilita	vysoké riziko
Vstupní místa	malé množství	nízká odolnost
Rozmanitost dodavatelů	střední rozmanitost	střední odolnost

Zdroj: Vlastní zpracování

4.2 Vyhodnocení výzkumných otázek a hypotéz

Z výše uvedené analýzy je možné zamítnout hypotézu H1, jelikož vyjádřené ukazatele nedosahují požadovaného stupně. Česká republika tedy v současné době nemá zajištěné bezpečné dodávky ropy. Je tomu tak zejména z důvodu vysoké závislosti na dovozu, nízké politické stabilitě dodavatelů a malému množství vstupních či přepravních míst.

Tabulka 23 Vyhodnocení vybraných ukazatelů analýzy MOSES

Energetické zdroje	Indikátor	Vyhodnocení	
Surová ropa	Závislost na dovozu	vysoké riziko	
	Politická stabilita dodavatelů	vysoké riziko	
	Vstupní místa	nízká odolnost	
	Rozmanitost dodavatelů	střední odolnost	
Zemní plyn	Závislost na dovozu	vysoké riziko	
	Politická stabilita dodavatelů	střední riziko	
	Vstupní místa	střední odolnost	
	Rozmanitost dodavatelů	nízká odolnost	
	Intenzita zemního plynu	střední odolnost	
Uhlí	Závislost na dovozu	nízké riziko	střední riziko
	Politická stabilita dodavatelů	nízké riziko	nízké riziko
	Rozmanitost dodavatelů	nízká odolnost	nízká odolnost
Jaderná energie	Neplánovaný výpadek	střední riziko	
	Průměrné stáří jaderných elektráren	střední riziko	
	Počet jaderných elektráren	nízká odolnost	

Zdroj: vlastní zpracování

Ve výše uvedené tabulce 23 jsou znázorněny výsledky jednotlivých indikátorů. Po provedení analýzy vybraných indikátorů ropy, zemního plynu, uhlí a jaderné energie je možné zamítnout hypotézu H2. Hypotéza H2 je zamítnuta, jelikož kladného hodnocení, tedy hodnocení alespoň nízkého či středního rizika případně střední či vysoké odolnosti, dosahuje

pouze 8 z 15 vybraných ukazatelů. Na základě těchto tvrzení je tedy možné říci, že Česká republika nemá zajištěnou bezpečnost dodávek energie, alespoň na střední úrovni.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo posouzení energetické a surovinové bezpečnosti České republiky, jakožto zdroje hrozeb i potenciálu rozvoje.

Aby mohl být cíl práce splněn, bylo nutné si nejdříve definovat pojem energetická bezpečnost. Energetická bezpečnost byla definována jako schopnost zajistit spolehlivé, bezpečné a k životnímu prostředí šetrné dodávky energie či energetických surovin pro potřeby daného státu. Z této definice bylo následně vycházeno i v prováděné analýze. Vymezeny zde byly také hlavní činitelé, kteří ovlivňují energetickou bezpečnost státu, a to zajištění spolehlivých a nepřetržitých dodávek suroviny, cenová dostupnost energetických surovin a dostupnost dodávek. Následně došlo k popisu těchto činitelů, a zároveň byla uvedena i rizika, která je ovlivňují. Blíže popsáno bylo politické riziko, technologické riziko, tržní riziko, geologické riziko a environmentální riziko.

Dále byla práce zaměřena na legislativní vymezení energetické bezpečnosti České republiky. Jako zásadní dokument ovlivňující tuto problematiku byla zmíněna Státní energetická koncepce České republiky a zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií. Zároveň byla také zmíněna Rada vlády pro energetickou a surovinovou strategii České republiky, jakožto poradní orgán České republiky v této oblasti. Následně byla popsána činnost Mezinárodní energetické agentury, které je Česká republika členem již od roku 2001, kdy došlo k podpisu Dohody o přístupu k Mezinárodnímu energetickému programu a stala se tak jednou z třiceti zemí, které spolupracují v oblasti podpory udržitelné energie, nových energetických technologií atd. Další část byla věnována Státním hmotným rezervám a legislativě, která tyto rezervy ovlivňuje.

Druhá kapitola této práce se zabývala popisem vybraných zdrojů energetických surovin. Zvolena byla ropa, zemní plyn, hnědé a černé uhlí a jaderná energie. V této kapitole byla popsána ložiska jednotlivých surovin, nacházející se na území České republiky, velikost případné produkce a spotřeba dané suroviny v několika posledních letech.

Analyzována zde byla také oblast dovozu a vývozu těchto vybraných surovin. Tato zjištěná data byla podkladem pro další analýzu energetické bezpečnosti ve čtvrté kapitole této práce. Charakterizovány zde byly také společnosti zabývající se těžbou, zpracováním či přepravou energetických surovin, na což následně navázala třetí kapitola.

Třetí kapitola byla zaměřena na popis tranzitních cest energetických surovin a bezpečnost dodávek jimi uskutečňovaných. Uhelné zdroje zde byly popsány jako jedny z nejméně náročných na přepravu, jelikož většina spotřebovaného množství je pokryta tuzemskou produkcí, proto náklady na přepravu nejsou příliš vysoké a případná bezpečnost dodávek je na velmi dobré úrovni. Uhlí se v České republice přepravuje zejména železniční dopravou a v této oblasti nehrozí velké riziko narušení bezpečnosti dodávek.

Následně byla pozornost zaměřena na jaderné zdroje, které Česká republika dováží z Ruska. Jaderné zdroje patří mezi nejvíce rizikové, a to nejen z důvodu závislosti na dovozu, ale také nutnosti bezpečného nakládání s nimi při přepravě a při nakládání s vyhořelým materiálem, který je nutné specificky zpracovat a uložit, aby nedošlo k ohrožení obyvatel či životního prostředí. Bezpečností v oblasti jaderné energetiky se zabývá Agentura pro nukleární energetiku a Mezinárodní agentura pro atomovou energii, případně na státní úrovni Státní úřad pro jadernou bezpečnost.

V České republice se nakládáním s radioaktivním odpadem věnuje společnost DIAMO, s.p., která i dříve uran na území České republiky těžila. Využitím jaderných zdrojů v oblasti energetiky, se zabývá společnost ČEZ, a. s., která je provozovatelem obou jaderných elektráren na území České republiky. O převoz jaderného materiálu určeného pro použití se stará společnost TVEL, a. s., která dováží palivové tyče z Ruské federace. Palivové kazety jsou z Ruska dopravovány letecky a pod přísným utajením pak převezeny z letiště do jaderné elektrárny Dukovany či Temelín. Pro každou takovouto přepravu musí být zpracován havarijný plán, který je schvalován Státním úřadem pro jadernou bezpečnost.

Dále se práce zaměřila na zemní plyn, který je do České republiky také dodáván zejména z Ruské federace. Zde je přeprava zajištěna plynovody Jamal, Opal a případně Nord Stream. Ruský plyn je pro Českou republiku velmi zásadní surovinou z hlediska spotřeby, avšak geopolitická situace Ruska a Ukrajiny, přes kterou plynovod vede, činí Českou republiku velice zranitelnou v oblasti dodávek. Možnou alternativou těchto dodávek je zajištění severní cesty přes Německo, případně z Ruska přes Bělorusko. V současné době se stát snaží o výstavbu nového plynovodu, který by měl napojit českou tranzitní síť na polskou a rakouskou.

Stejně jako v případě zemního plynu je i v případě ropy Česká republika závislá na dodávkách od zahraničních dodavatelů. Hlavními dodavateli v posledních letech bylo Rusko, Ázerbájdžán, Kazachstán, Saúdská Arábie a Maďarsko. Přeprava do České republiky

je zajištěna dvěma ropovody IKL a Družba, které jsou pod nepřetržitým dohledem. Česká republika se v této oblasti snaží svou závislost ovlivnit odkupem podílu v rafineriích.

Poslední kapitola je věnována analýze bezpečnosti dodávek energetických surovin do České republiky, a to pomocí indikátorů analýzy MOSES. V úvodu kapitoly je zmíněna současná struktura primárních zdrojů energie České republiky a její predikce v následujících letech 2020 a 2025. Jak je patrné, předpokládá se zvýšení podílu jaderného paliva a obnovitelných zdrojů energie. Oproti tomu se předpokládá značné snížení podílu hnědého a černého uhlí, které je vznikajícími škodlivinami velice nevhodné pro životní prostředí.

Následně byly položeny dvě výzkumné otázky a k nim formulovány hypotézy, na které se diplomová práce snažila odpovědět. Analýza vybraných indikátorů se zabývala zejména dovozní závislostí jednotlivých zdrojů, politickou stabilitou dodavatelů, počtem vstupních míst a diverzitou dodavatelů. V případě jaderné energie se pak jednalo o ukazatele neplánovaných výpadků, průměrného stáří jaderných elektráren a počtu jaderných elektráren.

První surovinou, která byla ohodnocena, byl zemní plyn. Jak již bylo z výše uvedeného textu patrné, Česká republika má vysokou závislost na dovozu zemního plynu. Přesná dovozní závislost byla stanovena na 95,71 %. Výhradním dodavatelem zemního plynu do České republiky je Rusko, které jak bylo následně zjištěno, je hodnoceno jako středně politicky stabilní, nehrozí tedy velké riziko narušení dodávek ze strany Ruska. V případě diverzity dodavatelů však není Česká republika hodnocena kladně. Vzhledem k tomu, že je závislá téměř na jednom dodavateli, je v případě narušení dodávek od tohoto dodavatele vystavena velkému riziku, které by mělo následky jak bezpečnostní, tak i ekonomické. Další analyzovanou surovinou byla ropa, která byla celkově ohodnocena jako nejvíce riziková. Je tomu tak z důvodu vysoké dovozní závislosti, nízké politické stability dovozních zemí a malému množství vstupních míst.

V oblasti uhlí, ať už černého či hnědého, si Česká republika stojí o poznání lépe. Dovozní závislost nepřesahuje střední riziko a politická stabilita dodavatelských zemí je hodnocená také pozitivně. V případě rozmanitosti dodavatelů je sice ukazatel hodnocen hůře, avšak vzhledem k tomu, že se jedná o politicky stabilní země, není riziko příliš velké.

Jaderná energie byla hodnocena třemi specifickými ukazateli. V případě průměrného stáří jaderných elektráren je Česká republika hodnocena na úrovni středního rizika. Toto riziko se bude i přes inovace a údržbu jaderných elektráren neustále zvyšovat a jediným řešením, jak toto riziko snížit, je výstavba nových jaderných elektráren. Riziko neplánovaného výpadku

bylo stanoveno také na úrovni středního rizika a následně počet jaderných elektráren, tedy dvě, staví Českou republiku mezi země s nízkou odolností.

Závěrem je možné říci, že Česká republika v oblasti bezpečnosti dodávek je souhrnně ohodnocena na nízké úrovni. Celkové hodnocení zhoršuje zejména vysoká závislost na dovozu ropy a zemního plynu z politicky nestabilního Ruska. V tomto případě však z geografických důvodů není možné situaci zlepšit.

Možným řešením, jak dosáhnout lepšího výsledku, je zvýšit diverzitu dodavatelů a zajistit větší množství vstupních míst. V této oblasti již Česká republika zahájila první kroky. Plánováno je propojení tranzitních sítí např. s Polskem, což by České republice opět zlepšilo postavení v energetické bezpečnosti. Dalším eventuálním řešením je zvýšení objemu využití obnovitelných zdrojů, které by mohlo snížit energetickou závislost České republiky na dovozu fosilních paliv.

POUŽITÁ LITERATURA

1. ANCESCHI, L. a SYMONS, J., (2012). *Energy security in the era of climate change: the Asia-Pacific experience*. Houndmills: Palgrave Macmillan, 2012. ISBN 978-0-230-27987-2.
2. BARAN, V., (2002). *Jaderná energetika a další problémy moderní civilizace*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-1048-3.
3. BUDÍN, J., (2015a). *Spotřeba zemního plynu v ČR dlouhodobě klesá. Vloni to bylo o 12 %*. *O energetice.cz* [online]. [cit. 2018-02-25]. Dostupné z: <http://oenergetice.cz/plyn/spotreba-zemniho-plynu-v-cr-dlouhodobe-klesa-vloni-to-bylo-o-12/>
4. BUDÍN, J., (2015b). *Plynárenství v ČR – dodávka plynu a základní statistiky*. [online]. [cit. 2018-03-25]. Dostupné z: <http://oenergetice.cz/technologie/plynarenstvi/plynarenstvi-v-cr-dodavka-plynu-zakladni-statistiky/>
5. ČEZ, (2016). *Jaderná energetika v České republice. ČEZ – Výroba elektřiny*. [online]. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/jaderna-energetika/je-v-cr.html>
6. ČEZ, (2018). *Mapa jaderných elektráren. Skupina ČEZ*. [online]. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/jaderna-energetika/mapa-jadernych-elektraren.html#!&zoom=7>
7. ČJF, (2013). *Společnost TVEL – výrobce a dodavatel paliva pro české jaderné elektrárny*. [online]. [cit. 2018-04-02]. Dostupné z: http://www.nuclear-forum.cz/PDF/BULLETIN_CJF_2013_01.pdf
8. ČTK, (2018a). *Plynovod Gazela rozšířil cesty pro dodávky plynu do ČR, v provozu je 5 let*. [online]. [cit. 2018-03-17]. Dostupné z: <http://oenergetice.cz/plyn/plynovod-gazela-rozsiril-cesty-pro-dodavky-plynu-do-cr-v-provozu-je-5-let/>

9. ČTK, (2018b). *Spotřeba zemního plynu v Česku loni stoupla o 3,3 %. O energetice.cz* [online]. [cit. 2018-02-25]. Dostupné z: <http://oenergetice.cz/plyn/spotreba-zemniho-plynu-v-cesku-loni-stoupla-o-33/>
10. ČTK, (2018c). *V Česku se loni vytěžilo více hnědého uhlí a vyrobilo koksu.* [online]. [cit. 2018-03-17]. Dostupné z: <http://www.ceskenoviny.cz/zpravy/v-cesku-se-loni-vytezilo-vice-hnedeho-uhli-a-vyrobilo-koksu/1594491>
11. EUROSTAT, (2017). *Energy statistic. Imports – all products – Antal data.* [online]. [cit. 2018-05-24]. Dostupné z: http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrq_121a&lang=en
12. EVROPSKÁ KOMISE, (2016). *Návrhu nařízení evropského parlamentu a rady o opatřeních na zajištění bezpečnosti dodávek zemního plynu a o zrušení nařízení (EU) č. 994/2010* [online]. [cit. 2018-03-17]. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:33516200-d4a2-11e5-a4b5-01aa75ed71a1.0007.02/DOC_2&format=PDF
13. GEOLOGIE, (2009). *Evidovaná ložiska nerostů České republiky. Ložiska ČR* [online]. [cit. 2018-02-23]. Dostupné z: http://geologie.vsb.cz/loziska/loziska/loziska_cr.html
14. HRUBÝ, Z. a LUKÁŠEK, L., (2015). *Energetická bezpečnost České republiky.* Praha Karolinum. ISBN 978-80-246-2974-2.
15. INNOGY, (2015). *Zásoby zemního plynu.* Innogy CZ [online]. [cit. 2018-02-25]. Dostupné z: <https://www.innogy.cz/o-innogy/zasoby-a-tezba-zp/>
16. INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, (2011). *The IEA Model of Short-term Energy Security.* [online]. [cit. 2018-05-28]. Dostupné z: https://www.iea.org/media/freepublications/oneoff/ mooses_paper.pdf
17. INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, (2014). *Energy supply security.* [online]. [cit. 2018-03-15]. Dostupné z: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/ENERGYSUPPLYSECURITY2014.pdf>

18. INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, (2017). *Member countries*. [online].[cit.2018-02-27]. Dostupné z: <http://www.iea.org/countries/membercountries/>
19. KLEINBAUER J., (2013). *Energetická bezpečnost EU*. [Diplomová práce]. Praha: Vysoká škola ekonomická.
20. LAMA ENERGY GROUP, (2017). *Vyhledávání, průzkum a těžba ložisek ropy a zemního plynu*. [online].[cit. 2018-03-02]. Dostupné z: <http://www.lamagroup.cz/lama-gas-oil>
21. MEG A, (2015). *Spolehlivost dodávek elektrické energie*. [online].[cit. 2018-03-17]. Dostupné z: http://www.odbornecasopisy.cz/data-ftp-user/konference/2015/AMPER_EproB_XIV/02-Prezentace_Paar_amper_v3.pdf
22. MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, (2008). *Zabezpečení dodávek zemního plynu do ČR*. [online].[cit. 2018-03-01]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/zprava41190.html>
23. MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, (2014). *Státní energetická koncepce České republiky*. [online]. [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/statni-energeticka-politika/2016/12/Statni-energeticka-koncepce-_2015_.pdf
24. MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, (2015). *Národní akční plán rozvoje jaderné energetiky v České republice*. [online].[cit. 2018-03-25]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/energetika/elektroenergetika/jaderna-energetika/narodni-akcni-plan-rozvoje-jaderne-energeticky-v-ceske-republice--166679/>
25. MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, (2016a). *Státní energetická koncepce*. [online].[cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/energetika/statni-energeticka-politika/statni-energeticka-koncepce--223620/>

26. MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, (2016b). *Ropa, ropné produkty*. [online].[cit. 2018-03-02]. Dostupné z: https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/statistika/ropa-ropneprodukty/2017/10/Zprava_Ropa2016_rok.pdf
27. MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, (2016c). *Zpráva o vývoji enegetiky v oblasti ropy a ropných produktů*. [online].[cit. 2018-03-02]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/statni-energeticka-politika/2017/1/Zprava-o-vyvoji-energetiky-v-oblasti-ropy-2016.pdf>
28. MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, (2017)a. *Mezinárodní energetická agentura*. [online].[cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/energetika/mezinarodni-spoluprace/mezinarodni-organizace/mezinarodni-energeticka-agentura--233260/>
29. MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, (2017)b. *Rada vlády pro energetickou a surovinovou strategii České republiky*. [online]. [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/dokument147240.html>
30. MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, (2018). *Uhlí, koks a brikety v České republice*. [online].[cit. 2018-03-15]. Dostupné z: https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/statistika/tuha-paliva/2018/4/Mesicni-statistika-uhli-2018_2.pdf
31. MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, (2010). *Udržitelný rozvoj*. [online].[cit. 2018-03-01]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/udrzitelny_rozvoj.
32. OKD, (2012). *Uhlí: tradiční zdroje energie. Typy uhlí*. [online].[cit. 2018-02-26]. Dostupné z: <https://www.okd.cz/cs/tezime-uhli/uhli-tradicni-zdroj-energie/typy-uhli>
33. OTE, (2017). *Národní energetický mix*. [online].[cit. 2018-05-13]. Dostupné z <http://www.ote-cr.cz/statistika/narodni-energeticky-mix/narodni-energeticky-mix>
34. ROPA.CZ, (2017). *Ropovodná síť v ČR*. [online].[cit. 2018-03-02]. Dostupné z: <http://www.ropa.cz/ropovody/ropovodna-sit-v-cr/>

35. SOULEIMANOV, E. (2011). *Energetická bezpečnost*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2011. ISBN 978-80-7380-331-5.
36. STÁTNÍ ÚŘAD PRO JADERNOU BEZPEČNOST, (2016). *Bezpečnost přepravy radioaktivních materiálu*. [online].[cit. 2018-04-05]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/jaderna-bezpecnost/prepravy-radioaktivnich-materialu/bezpecnost-prepravy-radioaktivnich-materialu/>
37. SÚJB, (2017). *Hodnocení souboru provozně bezpečnostních ukazatelů*. [online]. [cit. 2018-03-25]. Dostupné z: https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/jaderna-bezpecnost/hodnoceni/Hodnoceni_PBU_2016_Finalni.pdf
38. TRAMBA DAVID, (2016). *České jaderné elektrárny letos vyrobí nejméně proudu za 14 let*. *EURO portál*. [online]. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <https://www.euro.cz/byznys/ceske-jaderne-elektrarny-letos-vyrobi-nejmene-proudu-za-14-let-1322293>
39. VÍTEJTE NA ZEMI, (2013). *Jaderné zdroje*. [online].[cit. 2018-02-24]. Dostupné z: http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=jaderna_energie_sep&site=energie
40. VÍTEJTE NA ZEMI, (2013). *Tankery a doprava na moři*. [online].[cit. 2018-05-24]. Dostupné z: http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=tankery_a_doprava_po_mori&site=energie
41. WAISOVÁ, Š. (2008) *Evropská energetická bezpečnost*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2008. ISBN 978-80-7380-148-9.
42. Zákon č. 406/200 Sb. *o hospodaření s energií*