

**Západočeská univerzita v Plzni**

**Fakulta filozofická**

**Diplomová práce**

**Energetická bezpečnost zemí V4**

**Vendula Pospíšilová**

Plzeň 2013

**Západočeská univerzita v Plzni**

**Fakulta filozofická**

Katedra politologie a mezinárodních vztahů

**Studijní program Politologie**

**Studijní obor Mezinárodní vztahy**

**Diplomová práce**

**Energetická bezpečnost zemí V4**

**Vendula Pospíšilová**

*Vedoucí práce:*

Mgr. Lubomír Lupták, Ph.D.

Katedra politologie a mezinárodních vztahů

Fakulta filozofická Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2013

Prohlašuji, že jsem práci zpracovala samostatně a použila jen uvedených pramenů a literatury.

*Plzeň, duben 2013*

.....

## PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala Mgr. Lubomírovi Luptákovi, Ph.D. za věcné připomínky a odborné rady, kterými přispěl k vypracování této diplomové práce.

## Obsah

Úvod.....	1
1. Vymezení pojmu energetické bezpečnosti.....	4
1.1 Energetická bezpečnost.....	4
1.2 Zajištění energetické bezpečnosti .....	6
1.3 Energetická bezpečnost Evropské unie.....	8
1.4 Energetická bezpečnost Visegrádské skupiny .....	10
1.5 Metodologie práce.....	12
2. Případová studie České republiky .....	13
2.1 Energetický mix .....	13
2.1.1 Uhlí – dominantní surovina .....	13
2.1.2 Zemní plyn.....	15
2.1.3 Ropa.....	17
2.1.4 Jaderná energie .....	19
2.1.5 Obnovitelné zdroje.....	20
2.2 Dovoz energetických surovin.....	23
2.3 Vlastní zásoby energetických surovin.....	24
2.4 Shrnutí.....	27
3. Případová studie Slovenské republiky .....	28
3.1 Energetický mix .....	28
3.1.1 Uhlí .....	28
3.1.2 Zemní plyn-dominantní surovina .....	29
3.1.3 Ropa.....	31
3.1.4 Jaderná energie .....	33
3.1.5 Obnovitelné zdroje.....	35
3.2 Dovoz energetických surovin.....	37
3.3 Vlastní zásoby energetických surovin.....	39
3.4 Shrnutí.....	40

4. Případová studie Maďarské republiky .....	42
4.1 Energetický mix Maďarska.....	42
4.1.1 Uhlí .....	42
4.1.2 Zemní plyn – dominantní surovina.....	43
4.1.3 Ropa.....	45
4.1.4 Jaderná energie .....	46
4.1.5 Obnovitelné zdroje.....	48
4.2 Dovoz energetických surovin.....	50
4.3 Vlastní zásoby energetických surovin.....	51
4.4 Shrnutí.....	53
5. Případová studie Polské republiky.....	54
5.1 Energetický mix Polska .....	54
5.1.1 Uhlí – dominantní surovina .....	54
5.1.2 Zemní plyn.....	56
5.1.3 Ropa.....	57
5.1.4 Jaderná energie .....	58
5.1.5 Obnovitelné zdroje.....	59
5.2 Dovoz energetických surovin.....	60
5.3 Vlastní zásoby energetických surovin.....	62
5.4 Shrnutí.....	63
6. Komparace surovin mezi státy Visegrádské skupiny.....	65
7. Společné energetické zájmy V4 a spolupráce v energetické bezpečnosti.....	67
8. ZÁVĚR .....	70
9. Seznam literatury .....	75
10. Prameny .....	85
11. Resumé.....	100

## SEZNAM ZKRATEK

AGRI	( <i>Azerbaijan – Georgia – Romania Interconnector</i> ), Plynové propojení Azerbajdžánu, Gruzie a Rumunska)
BEMIP	( <i>Baltic Energy Market Interconnection Plan</i> ), Plán propojení Baltského trhu s energiemi
BTS	( <i>Baltic Transport System</i> ), Baltský dopravní systém
CCGT	( <i>Combined Cycle Gas Turbine</i> ), Kombinovaný cyklus plynové turbíny
CEGH	( <i>Central European Gas Hub</i> ), Středoevropské plynové propojení
ENO	Elektrárna Nováky
IKL	Ingolstadt - Kralupy nad Vltavou – Litvínov
IMF	( <i>International Monetary Fund</i> ), Mezinárodní měnový fond
JE	Jaderná elektrárna
NAFTA	( <i>North America Free Trade Agreement</i> ), Severoamerická dohoda o volném obchodu
NTI	( <i>Nuclear Threat Initiative</i> ), Iniciativa za omezení jaderné hrozby
OKD	Ostravsko-karvinské doly
PGE	( <i>Polska Grupa Energetyczna</i> ), Polská energetická společnost
PGNiG	( <i>Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo</i> ), Polská ropná a plyná společnost
REAP	( <i>Renewable Energy Action Plan</i> ), Akční plán obnovitelných zdrojů
REBCO	( <i>Russian Export Blend Crude Oil</i> ),
SE	Slovenské elektrárny

SPP Slovenský plynárenský priemysl

TAL (*Transalpine pipeline*), Zaalpský ropovod

V4 (*Visegrad Group*), Visedgrádska skupina



## Úvod

Problematika energetické bezpečnosti je v současné době často diskutovaným tématem, a proto se nevyhnula ani zemím Visegrádské skupiny. Zajištění zásobování energií je důležité pro každou ekonomiku státu. Rostoucí poptávka po energiích je způsobena populačním a hospodářským růstem, kde se ohrožení dodávek v důsledku nově vznikajících problémů zvyšuje. Koncept energetické bezpečnosti se často zaměřuje na dodávky ropy a zemního plynu. Nicméně ani další energetické suroviny nesmí být opomíjeny (Prambudia - Nakano 2012: 5087). První zmínky o energetické bezpečnosti byly zaznamenány s ropnými šoky v 70. letech minulého století (Krejčí 2011: 13). Větší povědomí začala energetická bezpečnost zaujímat až v 90. letech, kdy rostla poptávka po energiích a s vyšší spotřebou začaly růst také ceny (Prorok 2008: 9-11). Země V4 si začaly důležitost zajištění energetické bezpečnosti uvědomovat po plynové krizi, která proběhla v roce 2009. Zmíněná krize se projevila na zemích V4, protože tyto státy jsou závislé na dodávkách surovin z jednoho zdroje (Swiatkowska 2011: 9-10). Pro každou zemi je tak důležité mít dostatek zdrojů energie, které jsou nezbytné pro život jejího obyvatelstva. Právě proto se země V4 dohodly, že budou spolupracovat na energetické bezpečnosti, aby jí bylo lépe dosaženo. Není tedy divu, že vzniká stále větší tlak na jednotlivé státy k zajištění dostatečného množství energií, které je důležité pro dobrý chod hospodářství států. Zajištění energetické bezpečnosti je viděno hlavními představiteli zemí V4 v jaderné energii, která by mohla být východiskem ze závislosti na dovozu ropy a zemního plynu (Grodzki 2012).

Předkládaná diplomová práce mapuje energetickou bezpečnost Visegrádské skupiny, zejména snahu jednotlivých zemí zajistit si dostatek diverzifikovaných zdrojů. Práce se věnuje jednotlivým energetickým surovinám, diverzifikaci jejich dodávek a také vlastním zásobám. Upřesněna bude i nejvýraznější surovina v energetickém mixu. V průběhu vypracovávání diplomové práce došlo k odklonu od projektu diplomové práce a zúžení výzkumných otázek. A to z důvodu rozsahových možností práce. Samotné téma jako takové je velice široké a nebylo by možné pojmout celou problematiku do hloubky.

Hlavním cílem diplomové práce je analyzovat, jakou roli hrají jednotlivé suroviny v energetickém mixu v zemích Visegrádské skupiny, jaké jsou jejich zásoby a jak je

zajištěna diverzifikace zdrojů. Formou práce je komparativní případová studie. V závislosti na komparaci skladby jednotlivých energetických mixů u jednotlivých zemí, si položím otázku, jaké lze odvodit konkrétní společné zájmy, a identifikuji možnosti pro rozvoj spolupráce v energetické bezpečnosti. Pro splnění cíle jsem si stanovila tyto základní otázky:

1. Jaký energetický mix mají dané státy?
2. Jaká energetická surovina je v jejich mixu dominantní?
3. Odkud a v jakých objemech jsou energetické suroviny do jednotlivých států dováženy?
4. Jaké mají státy vlastní zásoby energetických surovin?

Následně budou jednotlivé suroviny podrobeny komparaci a zhodnotím, jaké mají státy V4 společné energetické zájmy a jak probíhá jejich spolupráce.

Struktura práce je rozdělena na dva celky – teoretickou část a praktickou část. Teoretická část, která je zároveň první kapitolou je zaměřená na vymezení energetické bezpečnosti. Důležitost vymezení energetické bezpečnosti je klíčová pro komparativní případovou studii jednotlivých zemí, protože každá země může vidět energetickou bezpečnost z jiného úhlu. Ačkoliv jsou země Visegrádské čtyřky členy Evropské unie, mají podobnou energetickou politiku, už jen kvůli společnému projektu předloženému Evropskou unií. Evropská unie je tak nezbytnou součástí všech těchto zemí, pokud chtějí řešit zajištění dodávek energií. V jedné kapitole je tedy poukázána energetická bezpečnost Evropské unie, a v další kapitole je rozpracována energetická bezpečnost ve Visegrádské čtyřce. Teoretickou část uzavírá metodologie práce.

Praktická část je rozdělena do sedmi kapitol. První kapitola se věnuje České republice a složení jejího energetického mixu. U jednotlivých surovin identifikuji tu, která nejvíce dominuje energetickému mixu. Dalšími podkapitolami jsou diverzifikace zdrojů a také surovinové zásoby. Druhá kapitola je věnována Slovenské republice, třetí Maďarsku a čtvrtá Polsku. Každá kapitola v sobě zahrnuje tytéž podkapitoly jako kapitola první. Na konci každé kapitoly je shrnutí poznatků. Šestá kapitola je věnována kompa-

raci jednotlivých surovin u všech zemí V4. Poslední kapitola se zaměřuje na spolupráci Visegrádské skupiny v energetické oblasti.

K sepsání práce jsem používala jak odborné články, tak knihy a internetové prameny, které se věnují dané tématice. V teoretické části jsem čerpala převážně z knih, jak českých, tak zahraničních, věnujících se tématu energetické bezpečnosti. Zaměřila jsem se i na články různých autorů, kteří se této tématice věnují. V praktické části jsem vycházela zejména z akčních plánů, jednotlivých dokumentů ministerstev a dokumenty nebo výročními zprávami jednotlivých energetických agentur. V menší míře byly použity odborné či novinové články na konkrétní téma. Statistické údaje v praktické části jsem hledala na stránkách energetických agentur, zejména jedné, jejíž statistiky jsem si následně ověřila i na jiných stránkách, protože se stávalo, že se mnou hledané číselné údaje lišily. V několika případech jsem využívala informace z jednotlivých energetických společností.

# 1. Vymezení pojmu energetické bezpečnosti

## 1.1 Energetická bezpečnost

Energetická bezpečnost je často diskutovaným tématem, nejčastěji na akademické půdě a v médiích. Současné existující definice ale bývají často omezené jen na hospodářské aspekty a nejsou schopné pojmut problematiku energetické bezpečnosti v plném rozsahu (Palonkorpi 2006). Energetická bezpečnost tak znamená „dostupnost dostatečných dodávek za přijatelné ceny“, které neškodí životnímu prostředí při své produkci a dodávkách (Dančák 2007: 14; Krejčí 2011: 12). Energetická bezpečnost je většinou vnímána z hlediska poptávky. To je ale obvykle spojeno s nedostatečnou nabídkou, případně vysokými cenami energie. To odráží zranitelnost v řetězci dodávek energií (Blum - Legey 2012: 1982-1989). První zmínky o energetické bezpečnosti se objevily s ropnými šoky v 70. letech, ale bližší rozpracování energetické bezpečnosti přišlo až s environmentální bezpečností. Šokům však předcházela důležitá změna v 60. letech, v dekadě dekolonizace. V té době vzrostlo sebevědomí států třetího světa, a nastal pokles role nadnárodních korporací (Krejčí 2011: 13). Těsnější propojení energetické bezpečnosti s vojenskou a ekonomickou bezpečností se začalo projevovat v 90. letech, kdy začalo docházet k růstu spotřeby surovin a se spotřebou také nárůst cen energetických surovin. Země, které dovážejí tyto suroviny či elektrickou energii se závislosti na dovozu obávají, naopak ale pro vyvážející země je tento krok nezbytným, protože posiluje jejich postavení na mezinárodních trzích. Země vyvážející energetické suroviny často uplatňovaly nátlak na snižování nebo zastavení těžby a prodeje surovin, nebo také navyšování jejich cen. V 90. letech to bylo typickým politickým nástrojem. (Prorok 2008: 9-11; Waisová 2008: 9).

Pokud bychom se zaměřili na sektory bezpečnosti, pak vyvstává otázka, zda energetická bezpečnost patří do sektoru politického nebo ekonomického (Buzan - Weaver - de Wilde 2005: 113). Problém tak nastává, když se energetická bezpečnost stane tématem politickým, jak tomu bylo například u obou plynových krizí mezi Ruskem a Ukrajinou, tedy v letech 2005-2006 a 2008-2009. Tímto politickým bojem mezi Ruskem a Ukrajinou byly ohroženy další státy závislé na dovozu plynu právě z Ruska. Ze států Visegrádské čtyřky se to dotklo především Slovenské republiky, která je tranzitní zemí. Právě Slovensko je jednou ze zemí, které mají nedostatečnou diverzifikaci zdrojů

a jsou téměř závislé na jediném zdroji dodávek. Na příkladu plynových krizí je možné vidět proč je některá energetická závislost politizována, ale jiná není. Jedná se tady o vztahy buď přátelské, nebo nepřátelské (Palonkorpi 2006).

Pro fungování společnosti jsou důležité energetické zdroje, jejichž zajištění je specifickou dimenzí energetické bezpečnosti. Nejčastějšími hrozbami energetické bezpečnosti jsou například růst cen energetických surovin, nedostatečné dodávky surovin v důsledku přírodních katastrof a politických zájmů, ale i vyčerpání zdrojů (Prorok 2008: 9-11).

Energetická bezpečnost není všude stejná. V některých státech naopak dochází k energetické chudobě, kdy lidé nemají přístup k elektřině. Děje se tak především v subsaharské Africe či Jižní Asii. Několik milionů lidí postihují také časté výpadky elektřiny, kvůli nespolehlivým elektrickým systémům. Mimo jiné, mnoho lidí se snaží využívat jiné prostředky, než je elektřina. Stále spoléhají na dřevo, rostlinné zbytky či živočišné odpady jako hlavní prostředek na topení a vaření. Proto, na rozdíl od rozvinutých společností, je zde takový markantní rozdíl v energetické bezpečnosti. V rozvinutějších částech světa jsou nároky na energetickou bezpečnost jiné a lidské potřeby jsou složitější, protože se zaměřují spíše na spolehlivost dodávek, cenovnou dostupnost ale i na zajištění nepřerušování těchto dodávek. Kdežto v méně rozvinutých částech světa znamená energie prostředek k zajištění čisté vody, osvětlení, veřejné dopravy či vaření (Luft - Korin 2009: 5).

Obchod s energiemi stále více přesahuje hranice národních států. Energetická bezpečnost navíc není jen o boji proti široké škále hrozeb, ale také o vztazích mezi jednotlivými národy. Jak se ovlivňují navzájem, ale také jak energie ovlivňuje jejich národní bezpečnost (Yergin 2011: 507-509). V Evropě se v současné době debatuje o tom, jak snížit závislost na dováženém zemním plynu, proto většina zemí, kromě Finska a Francie, staví jaderné elektrárny. V posledních dvaceti letech došlo také k výraznému nárůstu světové poptávky po ropě, a to zejména z důvodu rychlého ekonomického růstu Číny a Indie. Rafinérské kapacity jsou hlavní překážkou, protože nejsou neomezené a požadavky spotřebitelů jsou stále větší. Tento problém bývá většinou vztahován pouze na USA, ale ve skutečnosti je to problém globální. S tímto fenoménem také souvisí ná-

růst poptávky na takzvané „střední destiláty“ mezi něž patří například diesel, topné oleje a tryskové palivo (Yergin 2006).

Bahgat upozorňuje i na další koncepce energetické bezpečnosti. Podle něj je třeba rozlišovat mezi geologickými a geopolitickými hrozbami. Někteří energetičtí analytici tvrdí, že existuje dostatek rezerv energie, po kterých je globální poptávka. Kolísání cen ropy může být totiž závažným problémem, proto je důležité tyto problémy odstranit. Producentké země mají odlišné ceny od jiných producentkých zemí, a to kvůli závislosti na různých faktorech, zejména jde o kvalitu produktu, daně ale i o směnné kurzy. Vysoké ceny v dlouhodobém horizontu jsou nevýhodnější než v krátkodobém horizontu, protože v tom druhém případě znamenají vyšší ceny profit pro producenty ropy. Na druhou stranu vysoké ceny ropy zpomalují globální ekonomickou prosperitu. Je proto důležité udržet ceny v rozumných hranicích, tedy dodávky za rozumné ceny. Energetická bezpečnost se také týká dostatečných investic do rozvoje zdrojů, výrobní kapacity ale i infrastruktury. Aby však bylo možné dosáhnout dostatečných toků soukromých a zahraničních investic, je důležité, do jaké míry je producentská země politicky stabilní (Bahgat 2006: 965).

## 1.2 Zajištění energetické bezpečnosti

Všechny státy se snaží získat dostatečný přísun energie, kterého je možné dosáhnout buď zajištěním vlastních zdrojů, nebo dovozem surovin. Energetické potřeby musí být uspokojeny v plném rozsahu.<sup>1</sup> V prvním případě se stát snaží být soběstačným. Problém je však v tom, že stát musí disponovat dostatečnými vlastními zásobami surovin, což každý stát nesplňuje. Pokud bychom si však chtěli zajistit energii vlastními zdroji, je potřeba aby se stát soustředil na takové zdroje, kterých má dostatek, nebo které může vyprodukovat. Je také možné nahradit nedostupné energie jinými, které by je mohly nahradit. V druhém případě je nutné přísunu energií dovozem surovin, nejlépe však za přijatelné ceny. Pokud tedy stát nemá dostatečné množství vlastních zdrojů, které by pokryly jejich spotřebu, je nutné tyto suroviny dovážet. Import surovin záleží také na uzavřených kontraktech, které by měly být dlouhodobé, určitým politickým vlivem v zemi, ze které se importuje. Nebo je také možné dosáhnout zajištění energií prů-

---

<sup>1</sup> Planete Energies. *The Energy Mix – Definition, Current Situation, and Future trends* (<http://www.planete-energies.com/en/the-energy-of-tomorrow/the-energy-mix/the-energy-mix-definition-256.html>, 15. 2. 2013)

zkumem nalezišť nebo třeba podílem na těžbě. Je také důležité, aby mezinárodní prostředí bylo bez vážnějších konfliktů, aby mohlo docházet k obchodu bez zvyšování cen surovin (Dančák 2007: 14).

Je nutné, aby země dodržovaly nějaké zásady k udržení energetické bezpečnosti. K té první patří diverzifikace dodávek. Je jedním ze základních principů energetické bezpečnosti, což znamená nebýt závislý na jednom dodavateli, ale naopak zajistit dodavatelů více (Dančák 2007: 15). Tento krok je jedním ze způsobů, jak zajistit energetickou bezpečnost, protože se tím snižuje dopad přerušení dodávek z jednoho zdroje tím, že zajišťuje určitou alternativu. Snaží se tak zmírnit dopad na přerušení dodávek od jednoho dodavatele, nebo také najít levnější alternativu, než byla doposud (Yergin 2006). S diverzifikací dodávek také souvisí diversifikace dopravních cest, kdy je nutné budovat infrastrukturu a podporovat její realizaci. Tedy také jiné alternativy ropovodů, plynovodů, ale také alternativních cest byt' od jednoho dodavatele (Vondra 2007: 54-55). Dovozci mají vůči tranzitním zemím zájem o bezpečnou a plynulou přepravu, bez jakýchkoli omezení technického či politického charakteru. Pro zabezpečení energetických trhů je tak nutné vytvářet strategickou dlouhodobou spolupráci (Hirman 2006: 756). Důležitá je také jakási odolnost, proti otřesům, které se mohou vyskytnout v systému dodávek energie, a usnadňují tak zotavení po jejich narušení. Touto odolností je myšleno i zajištění rezerv, záložních dodávek ale i dostatečných skladovacích kapacit v dodavatelském řetězci. Existuje pouze jeden trh s ropou, kde se denně pohybuje několik milionů barelů ropy, a proto je pro všechny spotřebitele důležitá bezpečnost stability tohoto trhu. Trh, ve kterém se státy pohybují, je provázaný a je nemožné se z něj vymanit. Je to tedy stav vzájemné závislosti (Yergin 2006). S tím souvisí také zvýšení energetické efektivity, kdy je nutné, aby byla realizována úsporná opatření už na úrovni domácností, pokud je nutné snížit energetickou spotřebu. V takovýchto případech může být důležitá i energetická spolupráce, kdy v krizových situacích může být vzájemná výpomoc výhodná (Schneider 2007: 48-49)

Určitou důležitost mají informace. Kvalitní informace jsou totiž základem k dobrému fungování trhu. Největší obavou zůstávají výkyvy, které mohou nastat. Pokud je nadprodukce, jsou poškozováni producenti, ale pokud je zdrojů nedostatek vede to k ohrožení spotřebitelů. Informace jsou tak nedílnou součástí, protože je nutné vědět,

kolik ropy se v nalezištích nachází, jak je kvalitní, jací jsou spotřebitelé a producenti (Yergin 2006).

Přerušení dodávek energetických surovin může vážně poškodit spotřebitelské země, zejména takové, které jsou závislé na jednom zdroji dodávek (například z Ruska). Pokud dojde k trvalejšímu omezení/odříznutí od dodávek, může to způsobit politický a ekonomický zmatek (Isbell 2007). Bezpečnost dodávek závisí na produktovodech, které vedou energetické suroviny. Paul Stevens se domnívá, že tranzitní ropovody a plynovody jsou samy o sobě nestabilní a že neexistuje žádná efektivní kontrola, která by umožnila předejít nestabilitě (Stevens 2009).

Důležitá je také otázka vlastnictví energetických zdrojů. Mnoho států se v energetice spoléhá na soukromý sektor, který je hlavní součástí energetické bezpečnosti států. Problém je v tom, že státy požadují garanci energetické bezpečnosti, kterou by měla zajišťovat občanům vláda. V mnoha státech měli v minulosti dodavatelé výhradní právo na kontrolu energetické bezpečnosti a byli také odpovědní za její zajištění. Rušení těchto státních monopolů ve prospěch tržní konkurence je pak komplikací. Příkladem, že ne všude je to podle tohoto modelu, je plynárenský monopol Gazprom (Laryš 2010: 85).

### **1.3 Energetická bezpečnost Evropské unie**

Již od počátku evropské integrace byla energie klíčovou oblastí spolupráce. Proto také první společenství, Evropské společenství uhlí a oceli a později Evropské společenství pro atomovou energii nesou názvy důležitých surovin té doby (Weiss 2006: 7). Nicméně ani tak si energetika nedokázala vydobýt důležitější místo ve Smlouvě o Evropském hospodářském společenství. To byl také jeden z důvodů, proč ropné šoky v roce 1973 a 1979 zastihly Evropské společenství nepřipravené. Jak z právního, institucionálního tak i exekutivního zázemí, které bylo nutné pro řešení situace (Černoch 2008: 69). Evropa tak následně musela vyvinout značné úsilí, aby snížila svojí závislost na dovozu energetických surovin (Johnson 2005: 263).

Na území Evropské unie se ropa a zemní plyn vyskytují velice málo, proto musí ropu a zemní plyn dovážet, zejména ze zemí třetího světa. V dnešní době se projevuje velká míra závislosti na ropě, proto se členské státy Evropské unie snaží najít cestu ke zlepšení a zajištění energetické bezpečnosti. Energetická bezpečnost je totiž jedním z cílů Evropské energetické politiky (Waisová 2008: 11). Dalším cílem je dosáhnout větší



diverzifikace dodavatelů, pestřejší škálu různých zdrojů jakož i posílení zdrojů obnovitelných. Toto všechno je potřeba zajistit, aby mohl být vytvořen skutečně jednotný trh s energiemi v rámci EU. Prioritou je také dodržet určitých zásad, které by měly zabránit negativním dopadům energetiky na životní prostředí (Businessinfo 2009).

Důležitým prvkem evropské energetické politiky je rozvoj sítí. Tyto energetické sítě jsou velice důležité pro vnější vztahy Evropské unie, protože vnitřní trh EU by bez nich nemohl fungovat. Investice do energetických sítí jsou důležité, protože je zapotřebí mezinárodních podnětů, jako třeba strategická spolupráce Evropské unie s Afrikou (Zelená kniha 2008: 4). V roce 2007 byl navržen energetický balíček, který vydala Evropská komise. Hlavním cílem je především spojení členských států v otázce energetiky, jejichž hlavními body jsou „boj proti změně klimatu; snížení vnější závislosti EU na energetických dodávkách ropy a zemního plynu a podpora konkurenceschopnosti. Hlavní prioritu vidí Evropská unie ve snížení emisí skleníkových plynů ve vyspělých zemích“, a to o 30% do roku 2020, ve srovnání s rokem 1990.

Stále větší závislost na vnějších dodávkách energií, spolu s rostoucími cenami energetických surovin zejména ropy a zemního plynu je velkým problémem, protože je stále větší poptávka (Businessinfo 2009). Evropská unie tak dováží 50 % energie, kterou spotřebuje. Pokud nedojde k výrazné změně, očekává se, že tato závislost vzroste až na 65 % do roku 2030 (Belkin 2008: 76).<sup>2</sup> Nové prognózy ukazují, že závislost na dovozu energií bude již v roce 2020 dosahovat 73-79 % a v roce 2030 to bude již 90 % (Grodzki 2012). V Evropské unii je 33 % energie spotřebováno dopravou, 27 % průmyslem, 24 % domácnostmi, 13 % službami a 2 % zemědělstvím. EU tak není energeticky soběstačná. Některé státy EU tak jsou více závislé a některé méně, proto je značný rozdíl i v jednotlivých energetických mixech (Dubský 2011: 73).

Evropská Unie je spolu se Spojenými státy hlavním světovým spotřebitelem energie. Mají sice podobné potřeby, ale odlišné pohledy na dovoz energie. Spojené státy se totiž zaměřují především na ropu a její dovoz z Blízkého východu. Evropská unie se naopak zaměřuje na dodavatelské vztahy s Ruskem, protože je velice závislá na dovozu zemního plynu (Pascual - Zambetakis 2010: 9-10). Evropské země jsou závislé na do-

---

<sup>2</sup> International relations and security network (2008). *The European Union's Energy Security Challenges* (<http://www.isn.ethz.ch/isn/Digital-Library/Publications/Detail/?ots591=0c54e3b3-1e9c-be1e-2c24-a6a8c7060233&lng=en&id=57342>, 19. 2. 2013).

vozu plynu z Ruska z 23 %, a očekává se, že závislost bude růst. Ruská dominance se projevuje především v energetickém mixu států střední a východní Evropy (Pascual - Zambetakis 2010: 20). Problém nastal, když v roce 2009 ruský Gazprom odřízl plyn vedoucí přes Ukrajinu, po dobu dvou týdnů. Obdobný scénář byl i v roce 2006 (Elkind 2010: 133).

#### **1.4 Energetická bezpečnost Visegrádské skupiny**

Energetická politika stejně jako energetická bezpečnost je pro země Visegrádské čtyřky klíčová. I když jsou zde viditelné rozdíly mezi energetickými mixy Polska, Maďarska, Slovenska i České republiky, přesto je spojuje řada problémů. Krize, která proběhla v roce 2009 mezi Ukrajinou a Ruskem byla viditelná i na zemích V4. Země V4 jsou totiž stále vysoce závislé na dodávkách energie z jednoho zdroje. Pak nastává problém, že tyto čtyři země nemají jednotný energetický trh. Krize se projevila především na Slovensku, kde pochopili, že je lepší investovat do infrastruktury, než se pak potýkat s problémy přinášející přerušování dodávek (Swiatkowska 2011: 9-10). Státy Visegrádské skupiny (vyjma Maďarska) navíc mají významné postavení, protože jimi procházejí energetické produktovody z Ruska dál do Evropy. To se promítá do jejich geopolitického významu (Litera 2003: 7). Ačkoliv mají státy V4 řadu společných zájmů, liší se v názorech na Rusko, které je jejich nejdůležitějším dodavatelem zemního plynu. V České republice a v Polsku je Rusko spolu s Gazpromem vnímáno jako hrozba pro národní bezpečnost. Naopak na Slovensku a v Maďarsku považují Rusko za spolehlivého a důvěryhodného partnera (Grodzki 2012).

Největší dodávku energetických zdrojů představuje zemní plyn. Právě 92% zemního plynu se dováží z Ruska, což představuje velkou závislost, což se V4 snaží společnými silami změnit. Určitou naději skýtá Severo-jihní koridor na dopravu plynu, který je v současné době prioritou snažení zemí V4. V případě přepravy tímto koridorem by země V4 měli lepší šanci na zvýšení energetické bezpečnosti. Cílem je zajistit přístup k alternativním zdrojům zemního plynu, ale také jeho bezpečné dopravení do celého regionu. Tok zemního plynu by tak měl být obousměrný, tedy z východu na západ a ze severu na jih. Tento koridor by měl být financován Evropskou unií, která také předpokládá budoucí užší vztahy v energetice s Bulharskem, Rumunskem i Chorvatskem (Swiatkowska 2011: 9-10).

Česká republika a Polsko spoléhají na černé a hnědé uhlí, Maďarsko a Slovensko na zemní plyn. Tři země V4 využívají jadernou energii, která hraje důležitou roli v jejich energetické bilanci, Polsko plánuje výstavbu jaderných elektráren v nejbližší době. I když lze říci, že země V4 jsou méně závislé na dovozu energií, než je průměr Evropské unie. Visegrádské země tak musí masivně investovat do infrastruktury. Investice budou zapotřebí zejména od soukromých investorů. Kroky směrem k větší přeshraniční spolupráci a obchodu s elektřinou a plynem, by měly vést k větší hospodářské soutěži a tedy i nižším cenám. Ceny, které platí domácnosti v zemích V4 patří k nejvyšším v celé Evropské unii (Nosko – Orbán – Paczynski - Jaroš 2010)

Jedním z důvodů proč by měla V4 spolupracovat v oblasti energetiky je společný problém Polska a České republiky v otázce skleníkových plynů, jejichž emise jsou stále větším problémem, a proto investice do jejich odstranění jsou stále vyšší (Swiatkowska 2011: 9-10). V budoucnu budou důležitosti nabývat také Německo, Ukrajina a Rakousko, protože jsou přes ně dopravovány ropa a zemní plyn. Blízká spolupráce s těmito zeměmi je tak důležitým krokem k zajištění energetické bezpečnosti států V4 (Vláda České republiky 2011).

## 1.5 Metodologie práce

Hlavní úlohou této diplomové práce je komparace zajištění energetické bezpečnosti ve státech Visegrádské skupiny, tedy v České republice, Maďarsku, Polsku, a na Slovensku. Energetickou bezpečnost každého z vymezených států budu hodnotit z hlediska energetických mixů a diverzifikace dodávek.

Na dosažení tohoto cíle mi bude sloužit soubor pomocných výzkumných otázek, které se týkají jednotlivých předmětů komparace:

5. Jaký energetický mix mají dané státy?
6. Jaká energetická surovina je v jejich mixu dominantní?
7. Odkud a v jakých objemech jsou energetické suroviny do jednotlivých států dováženy?
8. Jaké mají státy vlastní zásoby energetických surovin?

Při snaze o zodpovězení výzkumných otázek a následné komparaci se budu tedy soustředit na význam jednotlivých surovin v kontextu energetického mixu daných zemí, konkrétní skladbu mixu a míru diverzifikace toků surovinových zdrojů, a to všechno s ohledem na specifika týkající se existujících surovinových zásob a skladovacích kapacit u jednotlivých zemí.

Zodpovězení těchto otázek a jejich důkladné prozkoumání bude stěžejní pro finální komparaci jednotlivých surovin mezi státy V4. V poslední části proto zhodnotím, zda je možné najít společné energetické zájmy a identifikuji spolupráci v oblasti energetické bezpečnosti.

## 2. Případová studie České republiky

### 2.1 Energetický mix

Česká republika je jedna z nejméně závislých zemí na dovozu energií v rámci Evropské unie, a to v důsledku vysoké domácí produkce tuhých paliv a jaderné energie. Dovoz je omezen na ropu a zemní plyn, převážně z Ruska (European commission 2007). Česká republika má dostatečné zásoby hnědého uhlí, ale také přírodní uranová ložiska, která se však používají jen částečně. Závislost České republiky na dovozu je tedy relativně nízká oproti průměru Evropské unie. Česká republika totiž dováží 43 %, a průměr EU je 54 % (Binhack - Jaroš 2011: 37-39). I přes 43 % dovoz se Česká republika může spoléhat na 72 % podíl pevných paliv a 21 % podíl jaderné energie na produkci elektrické energie. Ačkoliv jsou na území ČR vlastní uranová ložiska, musí se dovážet i jaderné palivo. Kontrakty na jaderné palivo jsou sestavovány tak, aby bylo možné do deseti let nebo i dříve změnit dodavatele.

Spotřeba pevných paliv se v období 1990-2004 snížila o 35 %, nicméně stále se jedná o nejvýraznější část energetického mixu České republiky (Černoch - Dančák 2008: 22). V roce 2009 přesahovala pevná paliva 40 %. Ropa v tom samém roce zaujímala druhé místo v energetickém mixu ČR (21,1 %), jaderná energie třetí místo (16,5 %), zemní plyn předposlední místo (15,6 %), a nejmenší podíl získaly obnovitelné zdroje (6,1 %) (IEA Energy Statistics 2011).

#### 2.1.1 Uhlí – dominantní surovina

Těžba uhlí má v České republice dlouholetou tradici, přes více než 600 let. Těží se na mnoha místech republiky. Hnědé uhlí je těženo v oblastech mezi Ústím nad Labem a Sokolovem a černé uhlí v oblastech Plzeňska a Kladenska, přičemž nejvýznamnější černouhelnou pánví je hornoslezská pánev (Pešek; Sivek 2012: 7). Severočeská pánev je nejbohatší na hnědouhelná ložiska. Největší těžební společnosti v České republice jsou Severočeské doly, a.s. Geologické zásoby této společnosti čítají přes 1 miliardu tun uhlí, při roční produkci 22 milionu tun hnědého uhlí (Řehoř – Hendrychová - Salek 2011: 573). Těžba hnědého uhlí se provádí ve čtyřech lokalitách, které jsou geologicky odlišné, ale i parametry těžby jsou zcela odlišné. To vyžaduje jinou metodu těžby i rekvilivace (Řehoř - Ondráček 2009: 278).

Česká republika klade velký důraz na své domácí zdroje uhlí. Hnědé uhlí by spolu s dalšími domácími zdroji mohlo zajistit posílení energetické bezpečnosti a soběstačnosti a udržet tak závislost na dovozu energií na přijatelné úrovni (Vláda České republiky 2011a). Důležitost uhelných zdrojů se projevuje zejména při výrobě tepla. Tyto zdroje energie dodávají celých 60% elektrické energie prostřednictvím vytápění. Rozvodná síť, ačkoliv je 35 let stará, je stále spolehlivá a na dobré úrovni. V budoucnu bude nicméně potřeba tyto sítě modernizovat (MPO 2012: 8).

V roce 2011 se vyvezlo přes 5,5 milionů tun černého uhlí, a představuje to pokles oproti předešlému roku, kdy se vyvezlo přes 6 milionů tun. Méně se vyvezlo i černouhelného koksu, a to o celých 351 tisíc tun. Koksu se tedy více dovezlo, než vyvezlo. Pro porovnání, vývoz činil v roce 2011 524 tisíc tun koksu, a 566 tisíc činil dovoz (Český statistický úřad 2013). U hnědého uhlí je situace zcela jiná. V roce 2011 bylo vyvezeno přes 46,6 milionu tun hnědého uhlí a lignitu, a v roce 2010 něco přes 43,7 milionu tun. Ale zvýšil se také o něco málo dovoz. Z 58 tisíc tun na 76 tisíc tun. Oproti tomu hnědouhelných briket bylo v roce 2011 vyvezeno velice málo, jen 8 tisíc tun, oproti předchozímu roku, kdy se vyvezlo 71 tisíc tun. Stoupl také dovoz těchto briket (Český statistický úřad 2013a). Můžeme tedy říci, že klesl export černého uhlí za zmiňovaný uplynulý rok, ale naopak stoupl export hnědého uhlí. Tato čísla nejsou konečná, dosud nebyly vypracovány údaje za rok 2012. Není tedy jasné, zda v tomto trendu vývozu a dovozu bude Česká republika pokračovat.

Spalované uhlí z elektráren může být také využíváno dál. Zanechává po spálení suchý popílek (25-30%), který může být využit jako druhotná energetická surovina. Využívá se například na výrobu betonu, kameniva nebo se s ním zasypávají vytěžené doly. Některý popílek se také používá do filtrů čističek odpadních vod nebo také jako sádrokartonové desky. Těmito kroky si energetické společnosti zajišťují jisté ekonomické výhody, protože nemusí platit za ukládání odpadu z uhlí (ČEZ 2013). Nicméně Česká republika má převážně kvůli těžbě a spalování uhlí poměrně špatný stav emisí. V roce 2010 byl stav emisí 114,5 milionů tun, přičemž celých 73,4 milionů tun CO<sub>2</sub> pocházel z těžby a spalování uhlí. Nicméně oproti roku 2000 se stav emisí zlepšil, i díky klimatické politice Evropské unie, která to svými programy vyžaduje (IEA Statistics 2012: 48-51).

Využívání zásob uhlí bude v budoucnu postupně klesat tak, jak se dostupné zásoby uhlí začnou vyčerpávat. V následujících letech tak bude klesat podíl domácích produktů a více se bude dovážet. Závislost na dovozu energií by však neměla přesáhnout 65 % do roku 2030 a 70 % do roku 2040. I přes různé ekologické aspekty je však uhlí nenahraditelné (MPO 2012: 8).

### 2.1.2 Zemní plyn

Plyn je nepostradatelným zdrojem, ať už pro výrobu elektřiny nebo pro vytápění. Téměř 27 % domácností využívá k vytápění právě plyn, ovšem podíl plynu na výrobě elektřiny není nijak velký, pouze 4 %. I když za posledních deset let stoupl počet odběratelů o několik set tisíc, spotřeba plynu se přesto o 20 % snížila. Může za to především masivní zateplování objektů, jako i využívání lepších a účinnějších spotřebičů. Některé plynové zdroje jsou tak dobré pro doplnění nedostatku energie při větší spotřebě nebo nestabilitě obnovitelných zdrojů (MPO 2012: 9). Zemní plyn je také využíván k dopravě, kde se předpokládá, že nahradí část kapalných paliv. Očekává se, že podíl plynu na českém energetickém mixu by měl stoupat. Proto na počátku roku 2013 Komise vyjádřila záměr nahradit část fosilních pohonných hmot alternativními palivy. Předpokládá se, že by mohly být využity různé druhy plynu jako: LPG (tekutý plyn), LNG (tekutý zemní plyn) a další (Euroskop 2013). Česká republika totiž téměř nemá vlastní zdroje plynu. Velice málo plynu se těží na jižní Moravě.<sup>3</sup> Spotřeba České republiky je tak skoro stoprocentně závislá na dovozu plynu. Největšími dodavateli plynu jsou Rusko a následně Norsko, a v poslední době se zvyšuje i množství plynu obchodovanému na trzích v rámci Evropské unie (MPO 2012: 9-10). Při takové velké spotřebě navíc Česká republika platí mnohonásobně víc než ostatní členské státy EU. V roce 2009 dokonce byla Česká republika ohodnocena jako čtvrtá nejvíce platící země EU za plyn (Slabá - Gapko – Klimešová 2013).

Bezpečnost dodávek záleží především na kapacitě zásobníků plynu, stejně tak jako na stabilitě dodávek plynu. Velkou důležitost mají také dopravní trasy plynu a jejich rozvinutost. Význam dopravních tras a zásobníků je důležitou součástí v případě výpadku dodávek. Česká republika dopravuje plyn na základě dlouhodobých kontraktů, a činí tak řadu opatření k zajištění bezpečnosti dodávek. Naše plynárenská soustava je tak poměrně technologicky vyspělá. Jak už bylo řečeno, máme dostatek zásobníků ply-

---

<sup>3</sup> Zemní plyn (2010). *Přeprava a uskladnění* (<http://www.zemniplyn.cz/doprava/>, 2. 3. 2013).

nu a také propojení na sousední země jejich soustavami. Propojení mezi Německem, Slovenskem a Polskem se projevilo pozitivně, když byly přerušeny dodávky plynu z Ruska přes Ukrajinu, kdy Česká republika nebyla postižena omezenými dodávkami (MPO 2012: 9-10). Evropská komise uvedla ve zprávě „Priority energetických infrastruktur do roku 2020“, že bude potřeba rozvoje vnitroeurospánských koridorů, aby se nemohly opakovat plynové krize. Hlavně tedy spojení Baltského, Jaderského, Egejského a Černého moře pomocí projektu BEMIP (*Baltic Energy Market Interconnection Plan*) (European Union 2011: 13).

Česká republika mimo jiné zavedla řadu velmi důležitých opatření, která by měla zajistit větší míru bezpečnosti dodávek plynu. Tím, že se propojilo česko-polské plynové potrubí, vede k větší transparentnosti, interakci i přiblížení jejich trhů. Navíc toto propojení umožní v budoucnu České republice přístup k polskému terminálu zkapalněného zemního plynu. V rámci V4 jsou plánována další opatření, která by měla směřovat k výstavbě dalších propojení, která by v důsledku vedla k vytvoření Severo-j jižního koridoru. Česká republika také podporuje výstavbu Nabucco, který by umožnil dopravit zásoby plynu z Kaspického moře do celé Evropy (Binhack - Jaroš 2011: 40-41). Výstavbě Nabucco však není nakloněna ruská vláda ani Gazprom, protože chtějí prosadit plynovod Southstream, který by jim pomohl ovládnout CEGH (*Central European Gas Hub*) (Fernandez 2011: 69).

Na konci roku 2012 byl také otevřen plynovod Gazela, který by měl být propojen s přepravní soustavou České republiky, což může zajistit další alternativu zásobování, v případě utahování kohoutů ze strany Ruska. Plynovod Gazela by měl přes naše území pokračovat dál do Německa a Francie. Kapacita tohoto plynovodu je 30 mld. m<sup>3</sup> za rok, a jeho potrubí je dlouhé 166 kilometrů.<sup>4</sup> Premiér Petr Nečas zdůraznil, že plynovod Gazela umožňuje diverzifikovat dodávky zemního plynu do České republiky a zvyšuje tím výrazně energetickou bezpečnost naší země (Vláda České republiky 2013).

---

<sup>4</sup> Interfax: Russia and CIS Energy Newswire (2013). *Gazelle Gas pipeline launched in Czech Republic as part of Nord Stream system* (<http://search.proquest.com/docview/1269484224?accountid=14965>, 2. 3. 2013).



Plynovod Gazela je tak největší energetickou stavbou v Česku. Rusko-německý projekt Nord Stream je tak stavbou Gazely ukončen.<sup>5</sup>

### 2.1.3 Ropa

Česká republika každoročně spotřebovává zhruba 7-8 milionů tun ropy, přičemž 98 % ropy musí dovážet. Většina dovozu, tedy dvě třetiny, je ruského původu. Menší podíl na dovozu mají země jako Ázerbájdžán, Kazachstán, Norsko, Alžírsko, Libye a Syrie (Binhack - Jaroš 2011: 39). Spotřeba ropy vzrůstá pouze v užití v dopravě, ale jinak se spotřeba nijak výrazně nezvyšuje. Například na výrobu tepla jsou v České republice využity pouze 2 %, oproti ostatním západním zemím, kde bylo v minulých letech využito až 50 % topných olejů na vytápění. V dopravě bude ropa ještě několik let velice důležitá, proto by bylo třeba zajistit dobré a diverzifikované cesty dovozu (MPO 2012: 10-11).

Ropný sektor v České republice byl liberalizován předtím, než Česká republika vstoupila do Evropské unie. Místní rafinérské společnosti byly privatizovány a tak stát může ovlivňovat jen některé oblasti ropného hospodářství České republiky. Legislativa se tak zaměřuje především na nouzové zásoby ropy a jejích produktů. Ve svém vlastnictví si Česká republika ponechává dvě společnosti, kterými jsou MERO ČR, a.s. a společnost ČEPRO, a.s. První jmenovaná společnost provozuje ropovody IKL a Družba, které také vlastní (MERO 2008). Ropovod Družba je nejrozsáhlejší potrubní síť na světě, přes Českou republiku vede jeho jižní větev (European Commission 2012). Kapacita východního ropovodu Družba, co se týče dovozu, je za rok zhruba 10 milionů tun a ze západního ropovodu IKL je to 11 milionů tun za rok. Součástí ropovodu IKL je i centrální tankoviště, které slouží přijímání ropy z Družby ale i IKL. Dále slouží také k míchání různých druhů ropy a k distribuci ropy k zákazníkovi (Pro-Energy).

Hlavní rafinérskou společností v České republice je však Česká rafinérská, která provozuje právě ty dvě rafinérie v Kralupech nad Vltavou a v Litvínově, přičemž je tato firma ve vlastnictví Unipetrol, Eni a Shell.<sup>6</sup> V Kralupech nad Vltavou se nachází úložiště nouzových zásob ropy pro Českou republiku, a také se tu vyskytuje další zmiňovaná

---

<sup>5</sup> IHNEP (2013). *Nord Stream je hotov. Plynovod Gazela za 10 miliard propojil Rusko s Německem* (<http://byznys.ihned.cz/c1-59119710-nord-stream-je-hotov-plynovod-gazela-za-10-miliard-propojil-rusko-s-nemeckem>, 3. 3. 2013).

<sup>6</sup> Česká rafinérská. *O společnosti* (<http://www.ceskarafinerska.cz/cz/index.aspx>, 5. 3. 2013).

společnost, kterou je ČEPRO, a.s. Ta zde provozuje produktovody, které spojují potrubím střediska a sklady ČEPRO a rafinérie v Litvínově, Kralupech nad Vltavou se Slovenskem. ČEPRO také vlastní a provozuje skladovací kapacity na pohonné hmoty (MPO 2012: 10-11).

Tyto společnosti kupují ropu na akciovém trhu. Největším akcionářem s 51 % je Unipetrol, který býval státním podnikem, až do privatizace v roce 1995. Nyní 2/3 jejich akcií patří polské energetické společnosti PKN Orlen (Binhack - Jaroš 2011: 39-40).

Stejně tak jak je to u plynu, i ropa se musí skoro stoprocentně dovážet, převážně z Ruska. Těžba v České republice se pohybuje jen kolem 3 % roční spotřeby. V přesnějších číslech je to pak 300-400 tisíc m<sup>3</sup>, a to převážně na jihu Moravy. V některých vytěžených oblastech byly vybudovány podzemní zásobníky na plyn.<sup>7</sup> V roce 1995 byl uveden do chodu ropovod Ingolstadt-Kralupy-Litvínov (IKL), a v tomtéž roce tak došlo k diverzifikaci dovozu. Tento ropovod je napojen na ropovod Transalpine (TAL), který přivádí ropu z italského Terstu (MPO 2012: 10-11). Provozovatel ropovodu TAL se zavázal poskytnout České republice rozšíření jejich kapacit. V září roku 2012 získala společnost MERO ČR, a.s. pětiprocentní vlastnický podíl na ropovodu TAL. Společnost MERO tak naplnila jeden z důležitých strategických cílů v oblasti energetické bezpečnosti ČR. Česká republika tímto krokem posílila svoji bezpečnost v dodávkách ropy.<sup>8</sup>

Ačkoliv je energetická bezpečnost v tomto odvětví poměrně stabilní, zasahují do českého dovozu různé vlivy. Jedním z nich je ruské úsilí přeměřovat tok ruské ropy z Družby na Baltský dopravní systém (BTS). Pro Českou republiku by to nebyl šťastný krok, protože by ztratila výhodu mít dvě zásobovací trasy ropy (Binhack - Jaroš 2011: 39-40). Predikce snižujících se zásob ropy je bohužel pravdivou. Zásoby se hledají ve stále složitějších oblastech, a do deseti let poklesne těžba v Severním moři, a Evropa, tudíž i Česká republika bude více závislá na dovozech.<sup>9</sup>

---

<sup>7</sup>Petroleum (2013). *Výskyt ropy v současnosti* (<http://www.petroleum.cz/ropa/vyskyt-ropy-soucasnost.aspx>, 7. 3. 2013).

<sup>8</sup>MERO (2012). *MERO získává vlastnický podíl na ropovodu TAL* (<http://www.mero.cz/novinky-archiv-novinek/index.php>, 9. 3. 2013)

<sup>9</sup>Petroleum (2013). *Výhled do budoucnosti* (<http://www.petroleum.cz/ropa/vyskyt-ropy-budoucnost.aspx>, 7. 3. 2013).

#### 2.1.4 Jaderná energie

Jaderná energetika je považována za nezbytnou k dalšímu vývoji energetického sektoru České republiky.<sup>10</sup> Jaderné zdroje v současné době dodávají 33 % vyráběné elektřiny. Tyto zdroje se obvykle budují mimo silně osídlené oblasti. Ač má jaderná energie mnoho odpůrců, nelze jí upřít dlouhou životnost, spolehlivost, ale především levný provoz. Vysoká koncentrace paliva zajišťuje možnost vytvoření dostatečných zásob na několik let provozu dopředu. Nevýhodou však je, že jak samotná stavba reaktoru, tak případná jeho oprava je velice nákladná (Cooper 2012: 62-63).

Použité jaderné palivo se v současné době uskládá ve skladech pro použité palivo. Vysoce aktivní odpady a použité jaderné palivo by mělo být definitivně uloženo v hlubinném úložišti, které se plánuje vybudovat po roce 2065 (Česká nukleární společnost 2008: 5). Na počátku minulého roku americká nevládní organizace Iniciativa za omezené jaderné hrozby (NTI) zveřejnila průzkum jaderné bezpečnosti zemí, které uchovávají jaderný materiál. Mezi nimi byla i Česká republika, která získala třetí místo v hodnocení jaderné bezpečnosti (Česká televize 2012).

V České republice v současnosti fungují dvě jaderné elektrárny Dukovany a Temelín. Elektrárna Temelín se skládá ze dvou reaktorů, každý s elektrickým výkonem 1000 MW (Hanslík a kol. 2009: 558-563). Protože investice do jaderných zdrojů jsou vysoké, je potřeba stabilního ekonomického i politického prostředí, které má na starost Státní energetická koncepce. Aktuálně se plánuje vybudovat dva nové jaderné bloky v elektrárně Temelín, a také prodloužit životnost současných čtyř bloků elektrárny Dukovany a dostavba pátého bloku (MPO 2012: 8-9). Stavba jaderné elektrárny trvá v průměru 12 let, a nese s sebou určitá investiční rizika, nicméně na druhou stranu životnost elektrárny může být až 80 let (Vláda České republiky 2008: 140-141). Výstavba dalších bloků je však citlivá na oblast mezinárodních vztahů (MPO 2012: 8-9).

Již v roce 2000 se v rámci Evropské unie objevil spor mezi Rakouskem a Českou republikou týkající se dostavby dvou bloků Temelína. Rakouskou stále operovalo s tím, že by měli být chráněni občané proti potenciální hrozbě. Vadilo jim také, že návrhy na reaktory jsou zastaralé. Nicméně Evropská unie je nakloněna jaderné energii, a

---

<sup>10</sup> Interfax: Ukraine Business Daily (2009) *WORLD; NUCLEAR POWER KEY TO FUTURE CZECH ENERGY MIX, SECURITY OF SUPPLY* (<http://search.proquest.com/docview/444009353?accountid=14965>, 9. 3. 2013).

proto také dala jadernou bezpečnost do své agendy (Axelrod 2006: 7-8). Mezi další odpůrce patří Greenpeace. Tato skupina již od začátku svého snažení usiluje o odstavení všech jaderných elektráren na území České republiky a zákaz výstavby nových reaktorů. Hlavní problém vidí také v jaderném odpadu a jeho skladování, které dosud není vyřešené (Greenpeace 2011). Vedle těchto radikálních odpůrců stojí i umírněnější odpůrci, kteří vedle určitých rizik havárií jaderných elektráren, staví i fakt, že i zdroje uranu jsou vyčerpatelné. Stejně tak jako fosilní paliva. Navíc doba rozpadu vyhořelého paliva se odhaduje až na 24 tisíc let (Behenský 2008: 144).

Jaderná bezpečnost je závislá na neustálém dozoru personálu, tudíž musí být zajištěn dobrý stav technologií. Problémem jsou zde rizika z vysoké koncentrace energie v jaderných zdrojích, ale také radiační rizika (MPO 2012: 8-9). Z výsledků monitoringu, který probíhal od roku 2000 do roku 2009, se však neprokázal žádný významný příspěvek radioaktivního cesia z Jaderné elektrárny Temelín (Thinová - Trojek 2009: 1503-1508). Nízké dávky ionizujícího záření, kterému jsou zaměstnanci českých jaderných elektráren vystavováni, nepředstavují samy o sobě žádné významné riziko genetického poškození (Sram a kol. 2006: 50-63).

Jaderná energie by v budoucnu mohla být východiskem ze stále se snižujících uhelných zdrojů. Předvídá se, že by jaderná energie mohla v budoucnu přesáhnout 50 % na výrobě elektřiny a nahradit tak již zmiňované uhelné zdroje, nebo alespoň jejich část (World Nuclear Association 2013). V současné době se uvažuje, že energie vyráběná z jádra by mohla vyrábět 80 % energie do roku 2060 (The Economist 2012).

Existují už nějaké plány na další využití energie, která zůstane ve vyhořelém palivu. V jaderných elektrárnách totiž zůstane ještě dostatek energie, která by šla využít dál. Jaderné elektrárny totiž využijí jen malou část energie z palivových článků. Jaderné palivo má třicetkrát víc energie, než kolik je z něj využito. I když by toto využití bylo vítáno, zůstane nějaký radioaktivní odpad, který bude potřebovat uložit (Česká nukleární společnost 2008: 6).

### **2.1.5 Obnovitelné zdroje**

Obnovitelné zdroje energie (OZE) jsou takové zdroje, které lze stále obnovovat, a zároveň jsou nefosilní. Jsou to zdroje především domácího původu a přispívají tak ke zmírnění energetické závislosti na dovozu energií (Ministerstvo životního prostředí

2012). Jsou jimi vodní energie, větrná, sluneční, pevná biomasa a bioplyn, geotermální, kapalná biopaliva a další energie okolního prostředí. Obnovitelné zdroje energie se v roce 2010 podílely 8,3 % na české hrubé spotřebě elektřiny. Celkově se tedy podílí na české výrobě tepelné energie okolo 8 % (MPO 2012: 11-12).

Hodnotným zdrojem energie je biomasa, ve které je uložena sluneční energie. Je to substance biologického původu, buď jako živočišná biomasa, rostlinná biomasa, vedlejší organické produkty nebo jejich odpady.<sup>11</sup> Již zmiňovaná biomasa je vhodná jako dodatečný zdroj České republiky pro teplárenství. Ostatní obnovitelné zdroje nejsou z různých důvodů vhodné. Větrná a vodní energie není vhodná vůbec, sluneční nemá zase dostatečný potenciál, a geotermální má vysoké náklady.

Spalováním biomasy vznikají emise, zejména z polévatého prachu, které jsou mnohdy horší, než u zemního plynu nebo při spalování uhlí. Je proto nutné zaměřit se na minimalizaci těchto negativních vlivů (Jaroš 2011: 95). Pokud jde ale o velké spalovací zdroje, je spalování biomasy možné, jen jsou-li dodržovány nejmodernější a nejekologičtější nároky na spalování, aniž by docházelo ke zvýšení emisí. Tyto velké technologie už dnes mají příslušné technologické vybavení na čištění vypouštěných spalin a odprášení. U středních zdrojů spalování biomasy je nejčistším způsobem výroby elektřiny a tepla, a také ekonomicky udržitelná. Je vhodné toto spalování umísťovat tam, kde není připojení k plynárenské nebo elektrizační soustavě. Co se týče malých zdrojů, mají nejmenší účinnost a největší vliv na imise látek, které znečišťují životní prostředí (MPO 2012: 12). Biomasa, i když by se to nemuselo zdát, může být zdrojem mnoha problémů. Jsou jimi například vyšší ceny energií nebo také ohrožení potravinové bezpečnosti. Biomasa se totiž pálí ve velkém v elektrárnách a kvůli tomu stoupají ceny. Pokud by elektrárny začaly ve velkém spalovat biomasu, mohla by tím být ohrožena výroba pelet. Jejich cena by pak výrazně vzrostla, a to by byl problém pro lidi, kteří mají kotle na pelety (Ministerstvo životního prostředí 2010).

Vodní zdroje jsou v současné chvíli poměrně vyčerpány, jejich podíl se v současné době pohybuje pouze na 3 %, které se zvyšovat nebudou. Význam vodních zdrojů

---

<sup>11</sup> ČEZ (2013). *Biomasa* (<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/biomasa.html>, 11. 3. 2013).

je však důležitý v případech výpadku jiných zdrojů. Malé zdroje jsou určitou možností, s několika většími přehradami; ty by měly být postupně využity.

Využití větrné energie je poměrně omezené, protože dostatek silného a stabilního větru se vyskytuje především v horských nebo přírodních oblastech (MPO 2012: 11-12). Pro výstavbu větrných elektráren je zapotřebí ploch v nadmořských výškách vyšších nad 600 m, i když dnes už je možné získávat energii i níže.<sup>12</sup> Ale v roce 2007 se kapacita větrných elektráren zvýšila (Czech Republic Business Bulletin 2008). Naopak sluneční energie má v současnosti poměrně velký nárůst. Problémem však jsou limity sítí nebo ochrana zemědělských půd, kvůli nimž dochází k omezování podpory solární energie (MPO 2012: 11-12). Výstavba tak kvůli ochraně přírody nemůže být uskutečněna v 60-70 % vhodných ploch.<sup>13</sup> Energetický regulační úřad se také chystá udělat škrty v dotacích na solární energii. To by mohlo značně ovlivnit investice do této energie (Ryerson 2010: 109).

Geotermální energie je nejstarší energií, kterou naše planeta má. Je projevem tepelné energie zemského jádra. To se projevuje jako erupce sopek, horké prameny, parní výrony nebo gejzíry. Ačkoliv geotermální energie je řazena do obnovitelné energie, nemusí to tak být vždy. Téměř neublíží životnímu prostředí, není závislá na dodávkách paliva, je nenáročná na obsluhu a výkonově stálá.<sup>14</sup> Geotermální energie má v ČR omezené možnosti, a to především v oblasti klimatizace nebo vytápění. Geotermální elektrárny totiž potřebují velice hluboké vrty, které nejsou realizovatelné všude. Geotherm CZ, dodavatel alternativních zdrojů energie, vhodná místa našel. Jsou jimi: Pardubice, Dobruška, Český Krumlov, Rumburk, Chomutov a Litoměřice. Plány na výstavbu nové geotermální elektrárny dospěly nejdále v Litoměřicích, kde se prováděly zkušební vrty. Elektrárna měla být postavena v roce 2010, nicméně stále nejsou dostatečné finanční kapacity (Czech Republic Business Bulletin 2011).

Vláda ve svých úsporných opatřeních na roky 2013 až 2015 hovořila o snížení dotací na obnovitelné zdroje energie (Vláda České republiky 2012). Ministerstvo prů-

---

<sup>12</sup>ČEZ (2013). *Informace o větrné energetice* (<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/vitr/informace-o-vetrne-energetice.html>, 15. 3. 2013).

<sup>13</sup>ČEZ (2013). *Informace o větrné energetice* (<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/vitr/informace-o-vetrne-energetice.html>, 15. 3. 2013).

<sup>14</sup>ČEZ (2013). *Geotermální energie* (<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/geotermalni-energie.html>, 15. 3. 2013).

myslu a obchodu vydalo návrh na novelu zákona o obnovitelných zdrojích energie. Chce zastavit provozování podpory obnovitelných zdrojů, a to od roku 2014. Dále chce také pokračovat ve výrobě elektřiny i tepla z fosilních paliv. Neměly by pokračovat solární daně. Zrušení daní by se zvedla cena elektřiny. Tímto krokem by se tedy podpořilo spalování uhlí, zemního plynu (Komora obnovitelných zdrojů energie 2013).

## 2.2 Dovoz energetických surovin

Většina dovážených energetických surovin je dopravována z Ruska: zemní plyn, ropa, jaderné palivo nebo v určité části také uhlí.

Je sice pravda, že Česká republika je producentem a vyváží uhlí ve velkém množství, přesto ale musí menší část dovážet. Dováží se především černé uhlí a černouhelný koks, přičemž rozdíl je znatelný. V roce 2011 byla Česká republika nucená dovézt o 42 tisíc tun koksu více, než vyvezla (Český statistický úřad 2013). V menším množství se dováží i uhlí hnědé, ale ve srovnání s černým uhlím je to mnohem méně. Černého uhlí se dovezlo v roce 2011 přes 2 miliony tun, černouhelného koksu kolem 566 tisíc tun, a hnědé uhlí 76 tisíc tun. Oproti roku 2010 se dovoz černého uhlí zvýšil, ale dovoz koksu se naopak snížil (Český statistický úřad 2013a). Dovoz černého uhlí se uskutečňuje ze tří států. Největším importérem černého uhlí do České republiky je Polsko, které dováží skoro 96 % uhlí, dále také Spojené státy americké a Německo. Německo má na dovezené surovině podíl nejmenší (Parker 2011a: 8). Dalším velice významným dovozcem je Rusko, které do České republiky dováží převážnou část antracitu. Rusko je následováno Čínou, Polskem, Německem a dalšími (Parker 2011b: 8). Lignit je z 95% dovážen z Polska, zbytek zaujímají Slovensko, Německo a další země s minimálními podíly (Parker 2011c: 8). V roce 2010 byly největšími importéry hnědé uhlí do České republiky Německo, a černého uhlí Polsko (Energostat 2013).

Česká republika byla až do poloviny 90. let zcela závislá na dodávkách ropy a zemního plynu z Ruska. V roce 1996 byl otevřen plynovod Ingolstadt – Kralupy - Litvínov (IKL), v roce 1997, tedy o rok později, byla podepsána dohoda o dodávkách plynu z Norska. Ročně měly být dodávány až 3 miliardy m<sup>3</sup> plynu (Zaplatílek 2008). Dodávky z Norska jsou platné do roku 2017. O deset let později, v roce 2007, společnost RWE podepsala smlouvu s ruským Gazpromem na „tranzitní kapacitu“ přes Českou republiku až 30 miliard metrů krychlových plynu za rok, do roku 2035. Česká republika

vykazuje spotřebu jen 10 miliard metrů krychlových ročně (Černoš - Dančák 2008: 22).

Nejvíce zemního plynu se do České republiky dováží z Ruska (75%), Norska (24%) a Německa (0,4%), za rok 2010 (Binhack – Tichý 2012). Při celkovém dovozu zemního plynu do ČR, který činí přes 8,5 miliard m<sup>3</sup>, je 6,4 miliard m<sup>3</sup> z Ruska, 2 miliardy m<sup>3</sup> z Norska a přes 34 milionů m<sup>3</sup> z Německa (Český statistický úřad 2012a).

Ropa je dodávána z více zdrojů. Celkový import činil v roce 2011 téměř 7 milionů tun ropy. Převážná část je dovážena z Ruska (4 miliony tun), druhým největším dovozcem je Ázerbájdžán s 2 miliony tun a o poslední milion tun se dělí Kazachstán (642 tisíc tun) a Írán (168 tisíc tun) (Český statistický úřad 2012). V roce 2010 byl import surovin vyšší, činil kolem 7,7 milionů tun ropy, přičemž se na českém trhu nacházeli i jiní importéři: Turkmenistán, Libye a Alžírsko. Poměr těchto tří zemí na celkovém dovozu byl větší než 13% (Binhack – Tichý 2012).

Ačkoliv má Česká republika vlastní zásoby uranu potřebného pro fungování jaderné elektrárny, musí značnou část uranu dovážet z Ruska. Společnost ČEZ má s dodávkami z Ruska do JE Dukovany dlouholeté zkušenosti. V případě výpadku tohoto dodavatele by bylo možné poměrně snadno zajistit dodavatele jiného. U těchto dodávek totiž nejsou dlouholeté kontrakty jako u ropy a zemního plynu.<sup>15</sup> Nicméně Česká republika si v minulosti nechala dovážet palivové články do reaktorů také ze Spojených států amerických, které dovážely přes 34% jaderného paliva. Rusko se účastnilo většinovým podílem, 66 % (Parker 2009: 8). Od roku 2010 je však výhradním dovozcem jaderného paliva ruská společnost TVEL. Smlouva z roku 2010 zajišťuje dodávky paliva do roku 2020. Za těch 10 let by měla společnost TVEL dodat přibližně 400 tun jaderného paliva. TVEL se stal tak hlavním dodavatelem jak JE Temelín tak JE Dukovany. V JE Temelín se ročně vymění asi ¼ paliva, což je 23 tun paliva.<sup>16</sup>

### 2.3 Vlastní zásoby energetických surovin

Podle Ministerstva průmyslu a obchodu je pro Českou republiku nezbytné, aby si udržela alespoň současnou výši domácí těžby (Ministerstvo průmyslu a obchodu

---

<sup>15</sup> ČEZ (2013). *Mýty a realita* (<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/jaderna-energetika/realita-a-myty-o-jaderne-energii.html>, 24. 2. 2013).

<sup>16</sup> ČEZ (2006). *Temelín nakoupí jaderné palivo od ruského TVE* (<http://www.cez.cz/cs/pro-investory/informacni-povinnost/684.html>, 23. 2. 2013).



2006). Podle závěrů Institutu energetických informací z května 2012, Česká republika disponuje zásobami hnědého uhlí na dalších 26 let, tedy do roku 2038 (Inergin 2012). Těžební společnost Ostravsko-karvinské doly (OKD) je jediným producentem černého uhlí v České republice. Společnost uvedla, že zásoby v jejích dolech dosahují zásob 217 milionů tun černého uhlí, což představuje zásoby na dalších 20 let (OKD 2012). Podle informací z počátku roku 2013 jsou zásoby hnědého uhlí následující: Czech Coal má celkové disponibilní zásoby přes 302 milionů tun. Životnost uhlí je rozdílná podle jednotlivých dolů. V nejproduktivnějším dole Czech Coalu by při těžbě 7 milionů tun ročně, vydržely zásoby hnědého uhlí do roku 2055. Méně produktivní důl uvádí rok 2021 při těžbě 3 milionů tun ročně.

Severočeské doly mají téměř 382 milionů tun disponibilní zásoby hnědého uhlí, přičemž zásoby dolu Bílina by měly vydržet maximálně do roku 2036 při těžbě 7 milionů tun ročně. Druhý důl, patřící Severočeským dolům, Tušimice je schopen produkovat hnědé uhlí do roku 2035.

Poslední společností těžící hnědé uhlí je Sokolovská uhelná, která provozuje dva doly, Jiří a Družba. Oba dva tyto doly jsou schopné produkce do roku 2034 při těžbě 4 milionů tun ročně, přičemž celková zásoba Sokolovské uhelné je 143 milionů tun hnědého uhlí (Energostat 2013). Institut energetických informací v roce 2012 vydal zprávu, ve které je uvedeno, že se nepředpokládá negativní bilanci, tedy „spotřeba vs. těžba“, hnědého uhlí až do roku 2029. Tento model se předpokládá při výši těžby a spotřeby hnědého uhlí, jaký byl doposud (Inergin 2012). V souhrnu nám tedy vychází, že Česká republika disponuje 217 miliony černého uhlí a 827 miliony hnědého uhlí.

Česká republika téměř nemá vlastní zdroje plynu. Malé množství plynu se těží na jižní Moravě, jeho hodnota se pohybuje kolem několika set milionů metrů krychlových za rok, a tvoří tak necelé jedno procento celkové spotřeby České republiky.<sup>17</sup> Ložiska zemního plynu jsou i na severní Moravě, kde jsou spojeny s uhelnými slojemi Kavina – Jirásek – Sivek (2009). Zásoby zemního plynu jsou tak geologicky omezeny. Nicméně prokázané zásoby zemního plynu v České republice činí bezmála 4 miliardy m<sup>3</sup> (2011) (CIA 2013). Ještě v roce 1999 bylo zásob zemního plynu mnohem více, přes 15 miliard m<sup>3</sup> (Geofond 2005). To dokazuje výrazné ztenčení zásob.

---

<sup>17</sup> Zemní plyn (2010). *Přeprava a uskladnění* (<http://www.zemniplyn.cz/doprava/>, 25. 2. 2013).

V roce 2011 se na území České republiky nacházelo 8 provozních skladů s kapacitou přes 3 miliardy m<sup>3</sup> na uskladnění zemního plynu (Energy Delta). V roce 2009 dala Evropská unie požehnání k výstavbě nových zásobníků na skladování plynu, a přidala k tomu miliardovou dotaci. Zásobníky by měly být vybudovány na jižní Moravě. Do zásobníků chce investovat i RWE Transgas, a to celými 7 miliardami korun. RWE tak počítá s navýšením kapacity až o 1/3.<sup>18</sup> Největší podíl skladovacích kapacit vlastní RWE, jedno skladovací zařízení vlastní Moravské naftové doly, a jedno také SPP Bohemia. Přes 2,3 miliardy m<sup>3</sup> patří RWE (Energy Delta).

I když je ropa těžená v České republice velice kvalitní, zásoby jsou velice malé (Blažek - Rábl 2006: 28). Do České republiky se musí dovážet 98% ropy, tudíž jsme schopni vyrobit si pro vlastní potřeby pouze 2 %. Zásoby ropy v České republice v roce 2012 dosahovaly 15 milionů barelů (CIA 2013). Na nouzové zásoby má Česká republika Centrální tankoviště ropy, kde se dá skladovat 1,55 milionů m<sup>3</sup> (MPO 2012: 10-11). Nachází se zde čtyři samostatné nádrže, každá o objemu 50 tisíc m<sup>3</sup>, šest nádrží po 100 tisíci m<sup>3</sup> a čtyři nádrže po 125 tisících m<sup>3</sup>. Zásoby má Česká republika v průměru na 100 dní průměrné domácí spotřeby. Největší část kapacity tankoviště tak využívá Státní správa hmotných rezerv (Pro-Energy).

K výrobě energie z jádra je potřeba uran, jehož ložiska se nachází i v České republice, ale v menším množství. Většina se musí dovážet. Uran se těžil v Dolní Rožínce a v současné době se těží už jen ve Stráži pod Ralskem. V Dolní Rožínce se v roce 2007 vyprodukovalo kolem 400 tU za rok, přičemž rezervy jsou 680 tU (2007). Ve Stráži pod Ralskem se ročně vytěžilo 100 tU, a zásoby dosahovaly 1320 tU (2007) (Nuclear Energy Agency 2010: 181). V roce 1999 dosahovaly zásoby uranu 139 141 tU (Geofond 2005a). V současné době je důl ve Stráži pod Ralskem vytěžen a je funkční pouze Dolní Rožínka.

Bloky v Temelínu a Dukovanech potřebují na svůj provoz 610 tun uranu ročně, což důl v Rožné nedokáže pokrýt.<sup>19</sup> Společnost Diamo, která je státním podnikem, jako

---

<sup>18</sup> Zemní plyn (2010). *Přeprava a uskladnění* (<http://www.zemniplyn.cz/doprava/>, 25. 2. 2013).

<sup>19</sup> Česká televize (2012). *Těžba uranu posílí energetickou nezávislost* (<http://www.ceskatelevize.cz/ct24/ekonomika/191306-tezba-uranu-posili-energetickou-nezavislost-ale-za-jakou-cenu/>, 6. 3. 2013).

jediná těží v České republice uran. V roce 2012 potvrdila zásoby uranu na dalších 5 let. V současné době uvažuje i o těžbě po roce 2015 (DIAMO 2012).

## **2.4 Shrnutí**

V energetickém mixu České republiky dominuje uhlí, zejména hnědé. To se ve velkém množství vyváží, především do Polska. Černé uhlí se těží méně. Nicméně oba druhy uhlí mají v České republice dlouholetou tradici. Vlastní zásoby má Česká republika na několik let dopředu. Většina vyrobené energie pochází právě z uhlí. Při pomalém vyčerpávání se očekává postupné nahrazení jak jadernou energií, tak obnovitelnými zdroji. V současné době se vkládá velký potenciál do jaderné energie, která by se měla v budoucnu více podílet na výrobě energie. Po dostavění dvou plánovaných bloků JE Temelín se počítá se zvýšením výroby energie až na 50%. Tento nový zdroj by mohl částečně nahradit uhlí, jehož zásoby nejsou neomezené.

Velkou důležitost má v energetickém mixu ropa a zemní plyn, které se musí dovézet ze zahraničí. Největším dovozcem zemního plynu, ropy, ale i jaderného paliva pro jaderné elektrárny je Rusko. U ropy a zemního plynu je závislost téměř stoprocentní.

V České republice jsou tak výrazné zásoby uhlí, ostatní zásoby surovin nejsou tak velké. Česká republika sice vytěží malé množství ropy, plynu, i uranu, ty ale nedostačují energetickým potřebám. Jsme schopni si tak alespoň zajistit dostatečné kapacity na skladování ropy i zemního plynu.

## **3. Případová studie Slovenské republiky**

### **3.1 Energetický mix**

Slovenská republika je jediným státem Visegrádské skupiny, který je zcela závislý na dovozu primárních surovin (zemního plynu, ropy a jaderného paliva) z jednoho zdroje, z Ruska. Nutno podotknout, že Slovensko nevykonává strategii diverzifikace energetických zdrojů při dovozu, i když se o to vláda snaží (Hirman 2006: 773). Tyto tři suroviny mají poměrně velký podíl na energetickém mixu Slovenska, a to v tomto poměru, zemní plyn 35 %, ropa 18 % a jaderná energie 25 % (Ševce 2011: 42). Závislost na jediném dodavateli činí Slovenskou republiku velice náchylnou v případě přerušení dodávek. Další zdroje dodávek prostřednictvím propojení plynovodných sítí s jinými zdroji by Slovensku zajistilo zlepšení bezpečnosti dodávek (IEA 2012).

#### **3.1.1 Uhlí**

Na území Slovenska se těží pouze hnědé uhlí a lignit, které jsou v závěrečné fázi před vyčerpáním. Největší a nejbohatší na hnědé uhlí je Hornonitranská pánev. V této pánvi těží společnost Hornonitranské doly Prievicza, která má tři dceřiné společnosti: doly Handlová, Cigel a Nováky. Dalšími společnostmi těžícími v této pánvi jsou doly Dolina a Záhoří (Lehaney – Malindzak - Khan 2008: 1332-1333). Naopak černé uhlí se na Slovenském území netěží, a je tedy potřeba ho dovážet. Celková spotřeba hnědé uhlí na Slovensku představuje kolem 3000 kt ročně. Odbyt uhlí je zajištěn zejména díky Elektrárně Nováky (ENO), která se podílí 7 až 8 procenty na výrobě elektřiny na Slovensku. Jako palivo se využije tedy 2 500 kt ročně (Ministerstvo hospodárstva SR 2010). Uhlí se podílí na vytápění jen ze 16% (Lehaney – Malindzak - Khan 2008: 1333). Jenom na slovenském trhu se v roce 2012 prodaly téměř 3 miliony tun hnědé uhlí. Spotřeba uhlí tak byla pokryta slovenskými producenty z 83,5%. Více než 97% těžby tvoří prachové uhlí, které se používá pro energetické účely (HBP 2013). V roce 2011 byla těžba o něco nižší, vytěžilo se něco málo přes 2 miliony tun uhlí (HBP 2012). V roce 2014 by těžba uhlí měla poklesnout, a to pod dva miliony tun za rok.

Počítá se tedy s těžbou na již otevřených ložiskách, se zpřístupněním dalších ložisek Nováky, Gbely a Handlová. Dále se počítá s obnovením těžby na lomu Modrý Kámen. Těžební způsobilost je však závislá na mnoha faktorech. Závisí zejména na

těžební způsobilosti Bane Čáry, a. s, dále na investičních nákladech důležitých na zpřístupnění nových zásob na ložiskách Nováky a Handlová do roku 2020 (Ministerstvo hospodárstva SR 2010). V Handlové se připravuje 12. pole, které by zpřístupnilo téměř 3 miliony tun uhelných zásob.<sup>20</sup> Slovenská republika plánuje ve své energetické strategii modernizovat bloky 1 a 2 v Elektrárně Nováky a také nahrazení jednoho z bloků 3 a 4, a to vše do roku 2030 (Skvarekova - Kozakova 2012: 32-34).

Byly provedeny také studie podzemního zplyňování uhelných ložisek, ale v současnosti se se zkapalňováním na Slovensku nepočítá. Byly by využity ekonomicky nevýhodné sloje hnědého uhlí v hloubce několika metrů, a to na okraji uhelných bazénů, nebo také sloje v hloubkách, ve kterých je nevýhodné těžit uhlí. Dále by se mohly využít nevytěžené nadložní pilíře starších vytěžených slojí. Zkapalňování by mělo také pozitivní dopad na životní prostředí, protože by se uhlí nemuselo nikam převážet, a nijak nakládat s popelem. Tato technologie by mohla zlepšit zabezpečení dodávek energie a snížit tak jejich náklady (Crawley 2010).

Region Horní Nitry je silně zasažen emisemi z těžby a spalování uhlí. Celkově se na Slovensku v roce 2010 vyprodukovalo 35 milionů tun CO<sub>2</sub>, přičemž uhelné elektrárny 14 milionů tun CO<sub>2</sub>. V roce 2000 byly prognózy horší, a za tu dobu se celkové zplodiny CO<sub>2</sub> snížily o 2,4 milionu tun CO<sub>2</sub>. Uhlenné zplodiny se od roku 2000 snižují konstantně, nicméně od té doby se snížily o 1,9 milionu tun CO<sub>2</sub> (IEA statistics 2012: 48-51).

Využívání těžby hnědého uhlí přispívá k energetické bezpečnosti Slovenska, částečně zajišťuje energetickou soběstačnost a snižuje závislost na dovozu. Předpokládá se, že v roce 2030 klesne těžba hnědého uhlí na 1000 kilotun za rok (Ministerstvo hospodárstva SR 2010).

### **3.1.2 Zemní plyn-dominantní surovina**

Zemní plyn dominuje energetickému mixu Slovenska, ale dominance není tolik výrazná (26,6 %), protože o něco menší procentní zastoupení mají: uhlí (23,3 %), jaderná energie (22,4 %) a ropa (20 %). Slovensko má jednu z nejrozsáhlejších distribučních

---

<sup>20</sup> Teraz (2012). *Baníci HBP vyťažili za banický rok vyše 2,1 mil.ton uhlia* (<http://www.teraz.sk/video/banici-hbp-vytazili-za-banicky-rok-v/20887-clanok.html?mostViewedArticlesInSectionTab=1>, 11. 3. 2013).

sítí v Evropě, avšak závislost na dovozu plynu dosahuje 98 %. Slovensko představuje spolehlivou a bezpečnou přepravu plynu z Ruska do dalších zemí střední a západní Evropy. Kolem 20 % spotřeby Evropské unie tak přechází přes území Slovenska. Největší podíl na slovenském trhu s plynem má Slovenský plynárenský průmysl, a. s. Bratislava (SPP). Odčleněným subjektem SPP je Eustream, a. s., a od roku 2013 patří také do hlavní skupiny SPP společnost NAFTA (SPP 2013). SPP je tak jediným skutečným slovenským dodavatelem zemního plynu (Ministerstvo hospodárstva SR 2010). Eustream v roce 2011 přepravil 74 miliard metrů krychlových plynu, což představuje 15 % celkové spotřeby Evropské unie.<sup>21</sup>

V domácnostech není plyn tolik využíván, upřednostňována jsou jiná paliva. Hlavní příčinou je poměrně vysoká cena plynu, a proto domácnosti raději využívají uhlí nebo dřevo. Přičemž v roce 2010 spotřebovaly domácnosti téměř 3 miliardy m<sup>3</sup> plynu.<sup>22</sup> Domácí spotřeba zemního plynu na Slovensku se podílí na celkové spotřebě Evropské unie z 1,2%. Domácnosti ale nejsou největšími odběrateli zemního plynu. Prvenství zaujímají velké společnosti, které zaujímají více jak 60%. Domácnosti se podílí třiceti procenty, a zbývající podíl představují malé firmy (Snapdata 2006: 6).

Slovensko je propojeno plynárenskou soustavou s Českou republikou, Ukrajinou a Rakouskem. Právě na hranici Slovenska s Rakouskem se nachází důležitý přepravní uzel Baumgarten, který je předpokládaným konečným bodem dosud nedostavěného plynovodu Nabucco (Ministerstvo hospodárstva SR 2010). Dalšími hraničními body jsou Velké Kapušany mezi Slovenskou republikou a Ukrajinou, a Lanžhot, což je hraniční bod mezi Českou a Slovenskou republikou. Na Slovensku je také domácí bod, který je přípojným bodem k domácím zásobníkům (Eustream 2009). Délka distribuční sítě zemního plynu na území Slovenska dosahuje 30 566 kilometrů. Slovenská republika má tak velice hustou síť plynovodů (Vincze - Vičíková 2011: 181).

Diverzifikace zdrojů zemního plynu jsou prozatím pro Slovensko limitované. Je technicky možné dovážet plyn z Rakouska a České republiky, nebo ze střední Asie. Je možné také využít přepravu plynu z Ruska a trasu přes Polsko nebo Bělorusko. Uvede-

---

<sup>21</sup>Munda Navigator (2012). *Eustream buys into Central European Gas Hub* (<http://search.proquest.com/docview/1039376522?accountid=14965>, 12. 3. 2013).

<sup>22</sup> Teraz (2013). *Plyn pre domácnosti v Česku bude lacnejší* (<http://www.teraz.sk/ekonomika/cesko-plyn-domacnosti-zlacnenie/42171-clanok.html>, 18. 3. 2013).

né cesty však potřebovaly vytvořit připojení do HPS Velké Kapušany. Za hlavní zdroje zemního plynu je možné považovat Rusko, Severní Evropu, Kaspickou oblast a Střední Východ, a Severní Afriku (Ministerstvo hospodárstva SR 2010). V roce 2009 bylo přepraveno přes Slovensko 66 mld. m<sup>3</sup> plynu (Ševce 2011: 45).

Domácí těžba zemního plynu, který se těží ve Vídeňské pánvi, představuje pouze malý objem celkové spotřeby plynu. Ruský Gazprom od roku 2006 zvyšoval ceny za plyn, přičemž nejvyšší ceny určil Ukrajině. Slovensko bylo jednou z nejvíce postižených zemí. Podle některých zdrojů Slovensko ztratilo 100 mil. euro denně, nebo také jednu miliardu za celé krizové období. Cena se na západní hranici Ukrajiny se Slovenskem vyšplhala na rekordní sumu 200 dolarů za tisíc metrů krychlových (Hirman 2006: 767). Kvůli zvyšování cen, mělo v listopadu 2008 Rusko další spor s Ukrajinou ohledně dluhu na dodávkách plynu. Když v lednu 2009 Rusko přerušilo dodávky do Ukrajiny, dotklo se to i dalších států (Chunyang Shi 2009: 56). Slovensko bylo již podruhé ohroženo a kvůli tomu pokleslo HDP Slovenska o 1-1,5 %. Dodávky zemního plynu byly sníženy na 13 dnů, a to v zimě. Od krize je energetická bezpečnost diskutovaným politickým tématem. Nejvyšší představitelé Slovenské republiky jsou tak nakloněni potrubnímu spojení s Maďarskem a Polskem, a navíc podporují Severo-jížní koridor (Ševce 2011: 46-47).

Předpokládá se, že do roku 2030 spotřeba plynu mírně vzroste, ale podíl plynu na primárních energetických zdrojích by měl do téhož roku mírně klesnout. V současné době se rýsuje problém, kdy je stále větší poptávka po ruském plynu v Asii. Evropská unie a zčásti také Slovensko mají obavy o energetickou bezpečnost, protože větší přeprava do Asie by znamenala méně plynu pro Evropskou unii (Ministerstvo hospodárstva SR 2010).

### **3.1.3 Ropa**

Na Slovensku se nachází rafinérie Slovnaft. Její roční kapacita se pohybuje kolem 6 milionů tun ropy, tedy 120 000 barelů za den. Stejně tak jako v České republice dominují motorová paliva, která dosahují 4,4 Mt. Z toho je větší část diesel, než benzín. Trysková paliva, jako je petrolej, se vyrábí minimálně. Rafinérie Slovnaft se tak řadí mezi přední výrobce v Evropě. Roční spotřeba benzínu se pohybuje okolo 630 000 tun, a nafty okolo 1,25 tun. A více než 70 % motorových paliv vyrobených na Slovensku se

vyvází. Slovensko tak pokrývá svojí spotřebu benzínu a nafty z celých 65 %. Rafinérie vyprodukuje více, než stačí spotřebovat, takže by tím pádem bylo možné pokrýt celou jejich poptávku (Ševce 2011: 46-47). Rafinérie Slovnaft zpracovává ruskou exportní ropu REBCO (Russian Export Blend Crude Oil), k čemuž se používá ropovod Družba. Kromě již zmiňované rafinérie se na Slovensku nachází další zpracovatel ropy a to společnost Petrochema, a. s., která zpracovává jak tuzemskou ropu, tak importovanou., tedy pocházející z České republiky (Slovakia Petrochemical Report 2012: 35). Petrochema zpracovává ropu s nízkým obsahem síry (Pochybová 2005: 98). Společnost je schopná zpracovat 150 000 tun za rok, což je podstatně méně, než u rafinérie Slovnaft (Ministerstvo hospodárstva SR 2010). Společnost Slovnaft disponuje největší maloobchodní sítí, co se týče prodeje motorových paliv. Až 80% motorových paliv jde na export, zejména na trhy členských států EU (Slovnaft 2006).

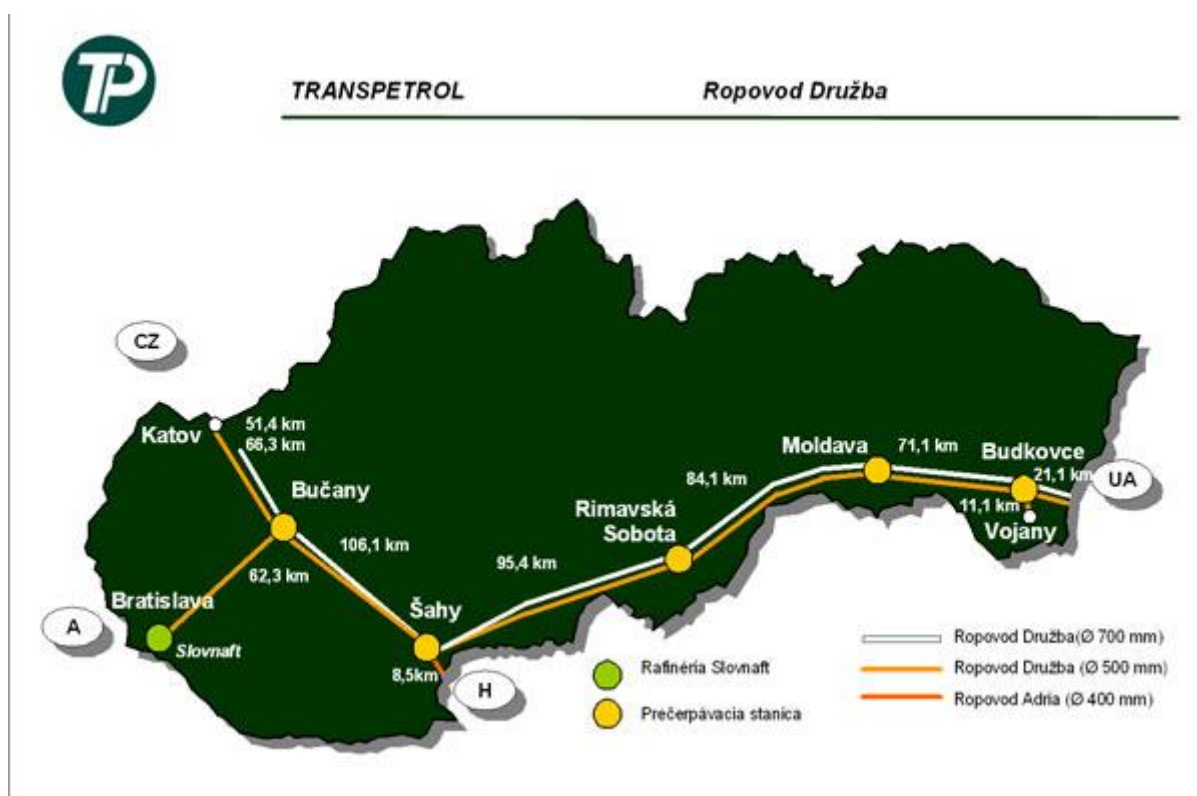
V rámci diverzifikace je nutné, aby Slovensko mělo podepsané dlouhodobé kontrakty se všemi dodavateli. Pokud by totiž nastal výpadek dodávek ropy, Slovensko by si nedokázalo rychle zajistit volné kapacity ropy. Jejich minimální požadavek se pohybuje kolem 9 600 tun ropy na den, a to je nereálná představa. Proto by také bylo potřeba zajistit možnost dodávek ropy z Maďarska, České republiky nebo Rakouska, v případě pokrytí výpadků dodávek ropy do Slovenské republiky. Dalším možným opatřením je zajistit kontrakty s producenty ropy, mimo států bývalého Sovětského svazu, ve formě lodního nákladu, tedy přepravy ropy na lodí z Blízkého východu nebo afrického kontinentu. Tato cesta diverzifikace je již vyzkoušená, například s Alžírskem, Irákem, Sýrií nebo Libyí. Tyto cesty většinou zajišťovaly dceřiné společnosti Petrimexu, a. s., Slovnaftu, a. s., nebo také Hydrocarbons Slovakia (Ministerstvo hospodárstva SR 2010). Podle průzkumu IMF se ukázalo, že Slovensko má málo pestré diverzifikaci dovozu, než například Francie a Německo. Při menší diverzifikaci je tak Slovensko mnohem více náchylné k cenovým výkyvům ropy, nebo poruchám dodávek (International Monetary Fund 2011).

Hlavními zdroji ropy jsou v současnosti Ruská federace, Severní Afrika, Kaspická oblast a Střední Východ. Slovensko zásobuje v současnosti ropovod Družba, který zásobuje i ostatní státy Visegrádské čtyřky (Ministerstvo hospodárstva SR 2010). Slovensko zásobuje také ropovod Adria, který se napojuje na ropovod Družba v Šáhách na Slovensku (Transpetrol 2010). Dvě přečerpávací stanice, Budkovce a Šahy, na Sloven-



sku jsou ve správě společnosti Transpetrol.<sup>23</sup> Transpetrol také v posledních letech investoval do výstavby skladovacích zařízení (Pochybová 2005: 100).

Počítá se, že do roku 2030 stoupne spotřeba motorových paliv až dvojnásobně, než je tomu dnes. Stále častějším přimícháváním biosložek do paliv bude tlumena i závislost na fosilních palivech (Ministerstvo hospodárstva SR 2010). Společnost Slovnaft se chystá spolu s maďarskou společností MOL investovat 80 milionů Eur do modernizace ropovodního potrubí Adria, které spojuje Slovensko a Maďarsko (IntelliNews 2011).



### Ropovodní síť SR

Zdroj: Transpetrol

#### 3.1.4 Jaderná energie

Elektrina na Slovensku je poměrně stabilní od roku 1990. V roce 2011 bylo vyprodukováno 26 miliard kWh, a z toho 14,4 TWh bylo jen z jaderné energie, tedy 55 % (World Nuclear Association 2013a). Na začátku roku 2009 bylo složení energetického mixu následující. Zemní plyn 28 %, uhlí 23 %, jaderná energie 23 %, ropa 20 % a 6 %

<sup>23</sup> Petroleum. *Preprava s skladovanie ropy* (<http://www.petroleum.sk/preprava-skladovanie-ropy>, 29. 3. 2013).

obnovitelné zdroje. Nelze tedy pominout, že jaderná energie má významné postavení ve slovenském energetickém mixu (Rokovania 2010). Na Slovensku se nacházejí dvě energetické společnosti. Jsou jimi Slovenské elektrárny, a. s. (SE), která je největší, a druhá společnost JAVYS, a. s. (IAEA 2009). Slovenské elektrárny provozují jadernou elektrárnu V-2 v Jaslovských Bohunicích a jadernou elektrárnu Mochovce, 1. a 2. blok. Slovenské elektrárny také realizují výstavbu 3. a 4. bloku jaderné elektrárny Mochovce. Více než polovina, tedy 66 % akcií Slovenské elektrárny je vlastněno italskou společností ENEL S. P. A. Společnost JAVYS provozuje jadernou elektrárnu V1 v Bohunicích. Mimo tuto elektrárnu provozuje v Bohunicích také mezisklad vyhořelého paliva a technologie na zpracování radioaktivních odpadů, jako i jadernou elektrárnu A1, jejíž činnost byla ukončena v 70. letech, po její havárii. Dále tato společnost provozuje v Mochovcích konečné zpracování kapalných radioaktivních odpadů a také celorepublikové úložiště radioaktivních odpadů. Společnost JAVYS je ve slovenském vlastnictví, vlastní je Ministerstvo hospodářství SR (Energoreport 2011). Je zde ještě jedna společnost, a to Jaderná energetická společnost Slovenska, a. s. (JESS), která vznikla v roce 2009. V této společnosti má 51 procentní podíl společnost JAVYS a 49 procentní podíl český ČEZ. Podnik JESS vznikl za účelem realizace projektu výstavby jaderného zdroje v Bohunicích (Energoportal 2011).

Budování 3. a 4. reaktoru jaderné elektrárny Mochovce je poměrně starou záležitostí. O jejich stavbě bylo rozhodnuto již v roce 1987, načež v roce 1992 po pádu komunistického režimu od toho bylo upuštěno. Navíc ekonomické studie z roku 2010 ukázaly, že jejich výstavba bude ekonomickou katastrofou. Jediným dodavatelem na tento typ reaktorů je Rusko. Tyto reaktory následně ročně vyprodukují na 22 tun vyhořelého jaderného paliva. Celkově se počítá s 2 500 tunami radioaktivního odpadu, za dobu životnosti reaktorů (Galamboš - Roskopfová – Kufčáková - Rajec 2011: 755-756). Investice do vybudování nových reaktorů budou vysoké, kolem 2,775 milionů eur. Protože je to pro investory vysoce finančně rizikové, poskytuje vláda Slovenské republiky různé státní podpory.

Zastaralé (pocházející z roku 1970) návrhy na nové reaktory, jsou diskutabilní. Chybí zde zásadní bezpečnostní systémy podle moderních standardů. Tento typ reaktorů umožňuje jen omezené úpravy a vylepšení jaderné bezpečnosti. Běžné reaktory mají dvojitou stěnu z betonu a oceli proti úniku radioaktivních látek při haváriích nebo také

jako vnější kryt reaktoru v případě leteckého neštěstí. Jaderná elektrárna Mochovce 3 a 4 je nemá (Banktrack 2013). Nicméně v prosinci roku 2012 byly dostavěny čtyři parní turbíny na Mochovce 3 a 4 (Atom Info 2013).

Do budoucna bude potřeba vybudovat další skladovací zásoby na vyhořelý jaderný odpad, protože současný výše zmiňovaný mezisklad nebude dostávat po dostavbě Mochovce 3 a 4 (Národní jadrový fond 2012: 53).

### **3.1.5 Obnovitelné zdroje**

Největší technický potenciál však má biomasa, která představuje celých 18 % celkové spotřeby energie na Slovensku. Vláda rozhodla, že tento zdroj energie se bude využívat v hornatých oblastech, které jsou odlehlé, a není tam přístup k zemnímu plynu (European Commission 2007a). Má totiž velkou perspektivu v centrálních topných systémech nebo také v domácnostech. V domácnosti se využívá ve formě pelet nebo briket. Z biomasy se také vyrábí biopaliva. Nyní jsou na trhu biopaliva 1. generace, ale během pár let je předpoklad pro vznik biopaliv 2. generace, které by měly z části nahradit fosilní paliva. Sníží se tím tak emise skleníkových plynů. Využití biomasy je však zatím poměrně nízké a to 12 %. V roce 2005 byly v poměru k hrubé spotřebě energie využity jen 2 % biomasy, což je o polovinu méně, než byl v té době průměr v EU. Průměr v EU tehdy dosahoval 4 % (Ministerstvo hospodárstva SR 2010). Potenciál má na Slovensku především vodní energie, ostatní obnovitelné zdroje dosud měly zanedbatelnou roli v energetické bilanci (Králiková – Badida - Krupa 2008: 187).

Možnosti využití solární energie jsou stanoveny podle množství dopadajícího slunečního záření za rok. Nejlepší podmínky mají země tropické, nicméně i v chladnějším podnebí může mít solární energie dobrý potenciál. Důkazem, že i chladnější podnebí může být vhodné, je Rakousko, které má velice podobné podnebí jako Slovensko (Csikósová – Tesarčíková - Takáč 2008: 396). Solární energie je technologicky i finančně schopná fungovat do budoucna. Minimálně na výrobu tepla a teplé užitkové vody. Do několika let se i počítá s výrobou chladu za pomoci solární energie. Na ohřev užitkové vody je solární energie však stále nedostatečná a v současnosti představuje jen 0,2 %. Solární kolektory jsou schopné nahradit na 8 měsíců fosilní paliva, co se týče ohřevu užitkové vody. Cena vyrobené elektřiny prostřednictvím fotovoltaických článků

je dvakrát vyšší než z ostatních obnovitelných zdrojů. Nicméně se do budoucna počítá s jejím nárůstem (Ministerstvo hospodárstva SR 2010).

Energie z vody je v současné době nejvíce využívaným obnovitelným zdrojem výroby elektřiny na Slovensku. Je jediným obnovitelným zdrojem na Slovensku, který má takový potenciál (European Comission 2007a). Využitelný potenciál vodní energie představuje na Slovensku 57,5%. Z malých elektráren je využitelnost jen 25 %. Na výrobu elektrické energie se využívá místních řek, které se neustále regenerují a jsou tak nevyčerpatelným zdrojem energie (Králiková – Badida - Krupa 2008: 187).

Geotermální energie má na Slovensku významný potenciál, díky svým přírodním podmínkám. Energie je zastoupená především geotermálními vodami nacházejícími se v hloubce 200 až 5000 metrů. Slovensko má tak 25 potenciálních oblastí geotermálních zdrojů při teplotách až 150° Celsia (Geofar 2009). Geotermální vody se využívají v zemědělství, k rekreačním účelům a vytápění.<sup>24</sup>

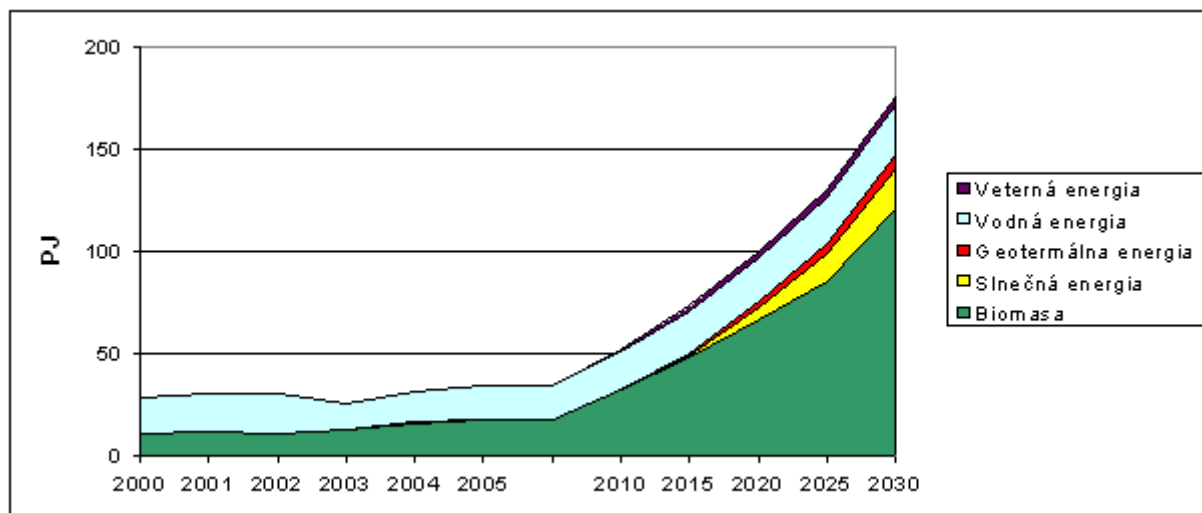
Využití potenciálu větrné energie je na Slovensku velice nízké (Ministerstvo hospodárstva SR 2010). Využití větrné energie je možné pouze na místech, kde proudí vítr více jak 6,5 m/s. Z environmentálních příčin jsou ze staveb větrných elektráren vyloučeny národní parky. Nicméně, národní parky jsou právě z hlediska proudění větru nejvhodnější (KVOZE 2003: 16). V horském terénu, který je pro Slovensko charakteristický, je proudění větru nepravidelné. V tomto terénu se tak mohou vyskytnout terénní překážky, které pak mají vliv na intenzitu větru a může tak docházet k turbulencím (Rusinová; Maguláková; Polačekova 2011: 84).

Využívání paliv z obnovitelných zdrojů je v současné době omezené, zatím bylo vyrobeno velice málo biodieselu a bioetanolu. Podle „Výhledové analýzy využívání OZE na Slovensku“ je zde reálná šance, že se podíl obnovitelných zdrojů zvýší. V roce 2005 byl podíl těchto zdrojů 6,5 %, a v roce 2020 by se měl zvýšit na 14 %. V porovnání s Evropskou unií, která měla v roce 2005 průměr 8,5 % a v roce 2020 má být 20 %, je to stále pod průměrem. Nejvýznamnější nárůst ve výrobě elektřiny by měla mít biomasa, druhý největší podíl si bude držet vodní energetika, a nárůst lze očekávat i u energie-

---

<sup>24</sup>Geoterm Košice. *Geothermal Energy in Slovakia* ( <http://www.geoterm-kosice.sk/english/slovakia.html>, 12. 3. 2013).

tyky větrné.<sup>25</sup> Na grafu můžeme vidět, že podíl obnovitelných zdrojů bude stoupat dále podle předpokládaného vývoje. Stejně tak jako prognóza do roku 2020, i v roce 2030 by měla převládat biomasa, a následně energie z vody.



**Vyžití obnovitelných zdrojů Slovenska do roku 2030**

*Zdroj: MHSR*

### 3.2 Dovoz energetických surovin

Slovenská republika je téměř stoprocentně závislá na dovozu ze zahraničí, zejména z Ruska, ze kterého se dováží zemní plyn, ropa i jaderné palivo. Jak již bylo řečeno výše, na území Slovenska se těží pouze hnědé uhlí, černé se musí dovážet, přičemž poptávka po uhlí je z domácích zdrojů pokryta z 83,5%. Ačkoliv se na Slovensku netěží černé uhlí, na jeho území se nepříliš velká ložiska nacházejí. Antracit, tedy černé uhlí se tak musí dovážet z velké části z České republiky, a to ve výši 43%, dále z Ruska (29%), z Polska (18%). Zbýlých 10% zaujímají Spojené státy, Ukrajina a Německo, v tomto pořadí (Parker 2011c: 8). V roce 2011 se dovezlo 1,7 milionu tun černého uhlí, antracitu, koksu a briket z České republiky. Dále z Ruska přes milion tun, z Polska to bylo 855 tisíc tun, z USA 571 tisíc tun (Štatistický úrad Slovenskej republiky 2011). Hnědé uhlí a lignit jsou dováženy z České republiky, Polska, Ruska, Maďarska, a zbylé procento dovozu zaujímají Ukrajina, Čína a Německo (Parker 2011d: 8). Celkově bylo ve zmiňovaném roce 2011 na Slovensko importováno 5,6 milionů tun uhlí. Oproti roku 2010 se dovezlo v roce 2011 o 100 tisíc tun více (International Energy Statistics 2013).

<sup>25</sup> Renewable energy policy action paving the way towards 2020 (2010). *Výhledová analýza využívania obnoviteľných zdrojovenergie na Slovensku* ([http://skrea.sk/fileadmin/skrea/user\\_upload/dokumenty/RES\\_analyza\\_REPAP.pdf](http://skrea.sk/fileadmin/skrea/user_upload/dokumenty/RES_analyza_REPAP.pdf), 13. 3. 2013).

Z toho 567 tisíc tun hnědého uhlí a lignitu.<sup>26</sup> Přičemž 437 tisíc tun hnědého uhlí, lignitu a briket pocházelo z České republiky, 51 tisíc tun z Polska, 38 tisíc tun z Ruska, a zbytek ze zmiňovaných zemí (Štatistický úrad Slovenskej republiky 2011).

Závislost na dovozu plynu je téměř stoprocentní. Z celkového dovozu zemního plynu na Slovensko se z 97% účastní Rusko a zbylá tři procenta Turkmenistán (Parker 2009a: 8). V roce 2009 tak bylo dovezeno 5,9 miliard m<sup>3</sup> zemního plynu, z toho tedy 5,7 miliard bylo importováno Ruskem a pouhých 3,18 miliard m<sup>3</sup> bylo přivezeno z Turkmenistánu. V roce 2010 dovoz činil 6,9 miliard m a následující rok nastal pokles na 5,9 miliard (International Energy Statistics 2013a). Slovensko tedy oproti České republice nedisponuje téměř žádnou diverzifikací zdrojů zemního plynu a je z velké části závislé na dodávkách plynu z Ruska, což se pak může negativně projevit při možných dalších plynových krizích. Připomeneme-li, že v obou proběhlých plynových krizích (2006, 2009) se projevilo jak moc je Slovensko zranitelné. Proto mezi priority energetické bezpečnosti Slovenska patří jak zdrojová tak trasová diverzifikace. Důležitým krokem by pro Slovensko bylo dobudování propojení s okolními státy v souladu se Severo-jihní osou (Juza 2011: 98). Rusko se tak zaměřilo na vybudování nového připojení plynovodu Jamal, jehož odbočka by vedla z Běloruska, přes Polsko do Slovenska. Dopravovaný plyn by tak nešel přes Ukrajinu, tudíž by se Slovensku i ostatním státům střední Evropy vyhnula další plynová krize.<sup>27</sup> Cílem Gazpromu je tak snížit tranzit přes Ukrajinu až o 2/3 (Hirman 2003: 225).

V roce 2011 bylo Slovensko z celých 100% závislé na dovozu ropy z Ruska (Parker 2011e: 8), tedy 108 tisíc barelů surové ropy denně (International Energy Statistics 2013b). Podle posledních informací se ale Slovensko začne osvobozovat od ruské ropy již v září roku 2013. Může za to společný projekt Slovnaft, Transpetrol a maďarské společnosti MOL, týkající se dovozu ropy z Chorvatska na Slovensko. Podle mluvčího společnosti Slovnaft Ladislava Procházky, by mohl být ropovod provozuschopný do dvou let. V případě prodloužení napájení ropy z ropovodu Družba by Slovensko bylo zajištěné. Ropovod vedený z Chorvatska by tak mohl zásobovat i další členy Visegrádské

---

<sup>26</sup> Štátny geologický ústav Dionýza Štúra (2011). *Nerastné suroviny SR 2011* ([http://www.euresp-plus.net/sites/default/files/NS\\_rocenka\\_2011\\_noPW\\_0.pdf](http://www.euresp-plus.net/sites/default/files/NS_rocenka_2011_noPW_0.pdf), 4. 3. 2013).

<sup>27</sup> Teraz (2013). *Prepojenie plynovodu Jamal z Bieloruska so Slovenskom je reálnejšie* (<http://www.teraz.sk/ekonomika/plynovod-slovensko-bielorusko/42360-clanok.html>, 4. 3. 2013).

skupiny, Českou republiku a Maďarsko. Společnosti Slovnaft i Transpetrol tak budou vydělávat na obchodě s jihovýchodní Evropou, stejně tak jako s Českou republikou.<sup>28</sup>

Jaderné palivo do reaktorů elektráren na Slovensku se dováží z Ruska. V severní části Nízkých Tater a Kozích hřbetů jsou sice prokázána malá ložiska uranu, které se dříve těžily, ale v současné době se tato zbytková ložiska těžit nebudou.<sup>29</sup> Stejně tak jako do České republiky, i na Slovensko dodává jaderné palivo ruský TVEL.<sup>30</sup> Provoz jednoho reaktoru v Jaslovských Bohunicích vyžaduje 8,5 tun uranu ročně (Slovenské elektrárne 2009). Společnost TVEL dodává jaderné palivo také do Jaderné elektrárny Mochovce, a v roce 2010 byla také podepsána smlouva na dodávky palivových článků pro 3. a 4. blok Mochovce (World Nuclear News 2010).

### 3.3 Vlastní zásoby energetických surovin

Slovensko má ve větší míře pouze zásoby hnědého uhlí a lignitu. Na slovenském území jsou také malá ložiska uranu (10 049 tun), která se však netěží.<sup>31</sup> Stejně tak jako u uranu je to u černého uhlí. Nacházejí se zde ložiska (přes 8 milionů tun), ale netěží se. Nejdůležitějšími doly jsou Handlová, Cigel a Nováky. Geologické zásoby těchto dolů se odhadují na více než 1 miliardu (Skvarekova - Kozakova 2012: 32). V roce 2010 dosahovaly zásoby hnědého uhlí více než 469 milionů tun. Zásoby lignitu jsou větší, kolem 600 milionů tun.

Ropný a plyný potenciál je na Slovensku značně omezený. Souvisí to s malou rozlohou Slovenska, stejně tak jako s geologickými omezeními. Malé zásoby ropy a zemního plynu nejsou schopné uspokojit domácí poptávku po těchto surovinách (Rokovania 2010a). Nejvýznamnější roponosnou a plynonosnou pánví na Slovensku je Vídeňská pánev. Další plynonosnou a roponosnou pánví je pánev Východoslovenská. V obou těchto pánvích se ročně vytěží 16 tisíc tun ropy. Zásoby v těchto pánvích dosahují přes 10 milionů tun surové ropy (2010).<sup>32</sup> Zásoby zemního plynu čítají za rok 2009 více jak

---

<sup>28</sup> Proquest (2013). *Daily reports on planned construction of Slovak-Hungarian oil pipeline* (<http://search.proquest.com/docview/1324573609?accountid=14965>, 6. 3. 2013).

<sup>29</sup> Štátny geologický ústav Dionýza Štúra (2011). *Nerastné suroviny SR 2011* ([http://www.euresp-plus.net/sites/default/files/NS\\_rocenka\\_2011\\_noPW\\_0.pdf](http://www.euresp-plus.net/sites/default/files/NS_rocenka_2011_noPW_0.pdf), 4. 3. 2013).

<sup>30</sup> Rusnuclear. *Ruské jaderné technologie* (<http://www.rusnuclear.cz/ruske-jaderne-palivo/kam-dodavame-jaderne-palivo.html>, 6. 3. 2013).

<sup>31</sup> Štátny geologický ústav Dionýza Štúra (2011). *Nerastné suroviny SR 2011* ([http://www.euresp-plus.net/sites/default/files/NS\\_rocenka\\_2011\\_noPW\\_0.pdf](http://www.euresp-plus.net/sites/default/files/NS_rocenka_2011_noPW_0.pdf), 4. 3. 2013).

<sup>32</sup> Štátny geologický ústav Dionýza Štúra (2011). *Nerastné suroviny SR 2011* ([http://www.euresp-plus.net/sites/default/files/NS\\_rocenka\\_2011\\_noPW\\_0.pdf](http://www.euresp-plus.net/sites/default/files/NS_rocenka_2011_noPW_0.pdf), 4. 3. 2013).

26 miliard m<sup>3</sup>. Část domácích zásob zemního plynu je uskladněna v podzemních zásobnících, které jsou umístěné v jižní části Vídeňské pánve. Ačkoliv nejde o přirozené hromadění nerostných surovin, evidují se také jako ložiska. Díky těmto zásobníkům má Slovensko surovinové zázemí.<sup>33</sup> V současnosti dokáže Slovensko pokrýt 38 % své roční spotřeby ze zásobníků. Provozovateli těchto zásobníků jsou společnosti NAFTA, a. s., a POZAGAS, a. s. Současná kapacita podzemních zásobníků dosahuje 2,6 mld. m<sup>3</sup>, ale slovenský plynárenský trh využívá jen 1,3 mld. m<sup>3</sup> (Ministerstvo hospodárstva SR 2010). Zásobníky společnosti NAFTA skladují přes 2 miliardy m<sup>3</sup>, POZAGAS přes 600 milionů m<sup>3</sup> (Energy Delta 2013). Zásoby ropy má Slovensko na 95 dní, pokud by byly přerušeny dodávky, tedy při průměrné denní spotřebě. Evropská unie vydala směrnici, která měla zmírnit dopady ekonomické krize. Šlo o množství celkových zásob ropy, kterou si členské státy musí udržet, a to nejméně po 90 dní. Rezervy ropy tak tvoří 60% a další ropné produkty 40 %. Ropnými produkty jsou myšleny nafta, benzín, palivo pro tryskové motory a topný olej. Podíl každého produktu je 53 %, 36 %, 5 % a 6 % v tomto pořadí. Nutno podotknout, že jak Slovensko, tak Česká republika, jsou posledními dvěma zeměmi EU, které musí zajistit své hmotné rezervy, protože jsou v plné odpovědnosti státu (Ševce 2011: 46-47).

### 3.4 Shrnutí

Slovensko je jedinou zemí V4, která je zcela závislá na dovozu ropy, zemního plynu a jaderného paliva z jednoho zdroje. Zemní plyn již několik let dominuje slovenskému energetickému mixu. Má význam pro velké firmy, které jsou největšími odběrateli. V domácnostech se už tak hojně nevyužívá. Problémem u zemního plynu, stejně tak jako u ropy je téměř nulová diverzifikace dopravních tras a zdrojů. Většina zdrojů jde z Ruska. Nyní se ale chystá nový projekt cesty zemního plynu z Ruska, tak aby nešel přes Ukrajinu a Slovensko tak nebylo ohroženo nedostatkem plynu. Závislost na Rusku však zůstane neměnná. Nová trasa ropy je také chystána již na září tohoto roku, kdy by měl být zprovozněn nový ropovod vedoucí z Chorvatska, který by se napojil na ropovod Adria a dále na Slovensko. V tomto případě by se Slovensko zbavilo stoprocentní závislosti na Rusku v dodávkách ropy. Tento krok by byl výhodný, pokud by byly přerušeny dodávky ropy z Ruska.

---

<sup>33</sup> Štátny geologický ústav Dionýza Štúra (2011). *Nerastné suroviny SR 2011* ([http://www.euresp-plus.net/sites/default/files/NS\\_rocenka\\_2011\\_noPW\\_0.pdf](http://www.euresp-plus.net/sites/default/files/NS_rocenka_2011_noPW_0.pdf), 4. 3. 2013).



Zásoby Slovenska jsou poměrně omezené, tím, že mají větší zásoby pouze hnědé uhlí a lignitu. Malá surovinová základna tak nutí většinu energetických surovin dovážet. Množství vytěžené ropy a zemního plynu je tak malé, že to nestačí pokrýt ani domácí poptávku. Budoucnost energetické soběstačnosti by tak mohla být viděna v dalších blocích jaderných elektráren, které jsou ve výstavbě.

## 4. Případová studie Maďarské republiky

### 4.1 Energetický mix Maďarska

Spotřeba energie v Maďarsku v posledních letech zůstává stejná, nebo stoupá jen mírně. Vzrostl import fosilních surovin, produkce uhlí tímto poměrně oslabila, a zemní plyn se dostal do popředí energetického mixu Maďarska. Primární spotřeba energie na obyvatele je v Maďarsku poměrně nízká. Nicméně poptávka po primární energii je mnohem vyšší, než je průměr Evropské unie (Szolnoki - Farkas 2011: 48). V roce 2008 byl podíl zemního plynu na energetickém mixu Maďarska více než 40 %, v závěsu je ropa a ropné produkty s téměř 27 %, na třetím místě je jaderná energie s téměř 15 %, a 11 % uhlí (Andzsans – Balogh 2011).

#### 4.1.1 Uhlí

Maďarsko využívá tři druhy uhlí: černé uhlí, hnědé uhlí a lignit. Produkuje především hnědé uhlí, které se používá v tepelných elektrárnách.<sup>34</sup> Zdroje hnědého uhlí a lignitu jsou v Maďarsku soustředěny v Transdanubii a v severním a severovýchodním Maďarsku. MÁTRA (Mátra Erőmű ZRT) je největší maďarský hnědouhelný energetický generátor na výrobu energie. MÁTRA má tisíce kilometrové pole lignitu, jehož jsou zásoby přibližně 800 milionů tun. Jsou zde dva povrchové doly Bükkábrány a Visonta. MÁTRA v roce 2010 vyprodukovala přes 8 milionů tun hnědého uhlí. MÁTRA se nachází ve Visonta, proto je nutné lignit vytěžený v Bükkábrány, ležící 60 kilometrů od Visonta, dovážet do elektrárny po železnici. V letech 2007 a 2009 byla pořízena nová rypadla, která produkují až 12 milionů metrů krychlových.

V současné době se v Maďarsku vytěží 9 milionů tun lignitu. 95 % se využívá na výrobu elektrické energie a na výrobu tepla. Zbytek uhlí jde do domácností, obcí a dalším spotřebitelům.<sup>35</sup> Černé uhlí bylo na území Maďarska těženo, ale v roce 2004 byla jeho těžba zastavena, kvůli složitým geologickým podmínkám a vysokým nákladům na využívání (Energie Klub 2009: 4). Přestože těží Maďarsko velké množství hnědého uhlí, černé uhlí musí dovážet. Maďarská domácí produkce je tak omezena pouze na lig-

---

<sup>34</sup>Global Methane Initiative. *Hungary* ([http://www.globalmethane.org/documents/toolsres\\_coal\\_overview\\_ch15.pdf](http://www.globalmethane.org/documents/toolsres_coal_overview_ch15.pdf), 14. 1. 2013).

<sup>35</sup> Eurocoal. *Hungary* (<http://www.eurocoal.be/pages/layout1sp.php?idpage=74>, 15. 1. 2013).

nit, která v roce 2010 činila 9 milionů tun. Navzdory poklesu těžebního průmyslu je Maďarsko stále poměrně bohaté na uhelné zdroje (Fischer 2011).

Maďarská vláda podporuje uzavírání dolů. Členské státy Evropské unie také zaručili státní podporu na produkci uhlí do roku 2018. Podpory jsou poskytovány pouze dolům, které uzavřou doly do roku 2018. Tím, že má uhlí zastoupení v energetickém mixu jen něco kolem 11 %, počítá se, že jeho podíl bude stále klesat. V budoucnu bude také potřeba dále snižovat emise CO<sub>2</sub> (IEA 2011: 69-71). Evropská unie na počátku roku 2013 schválila finanční podporu Maďarsku ve výši 42,2 milionů maďarských forintů (140 milionů eur) na uzavření nekonkurenceschopných dolů, Márkushegy Mine (Euro politics 2013). Těžba uhlí na tomto dole by měla skončit s rokem 2014.<sup>36</sup> Emise z hnědého uhlí se však stále zvyšují. Transformace uhelných elektráren, které proběhly po roce 1990, byly marné, protože většina znečišťujících elektráren funguje dodnes. Tyto zastaralé elektrárny však nadále přijímají dotace. Vláda by se tak měla zaměřit na obnovitelné zdroje energie, spíše, než na dotování zastaralých elektráren a upustit od plánovaných projektů uhelných elektráren (Energie Klub 2009). Emise jsou ale také tvořeny obytnými domy, které topí uhlím, protože cena zemního plynu se stále zvyšuje (Woodard 2008). Jisté však je, že se Maďarsko pokouší snížit emise CO<sub>2</sub>. Emise CO<sub>2</sub> od roku 2000 do roku 2010 poklesly z 54,2 na 48,9 milionů tun, přičemž pokles nastal i u emisí vznikajících těžbou či spalováním uhlí. Mezi těmito roky tedy CO<sub>2</sub> z uhlí pokleslo z 15,2 na 10,4 milionů tun (IEA Statistics 2012: 48-51).

#### **4.1.2 Zemní plyn – dominantní surovina**

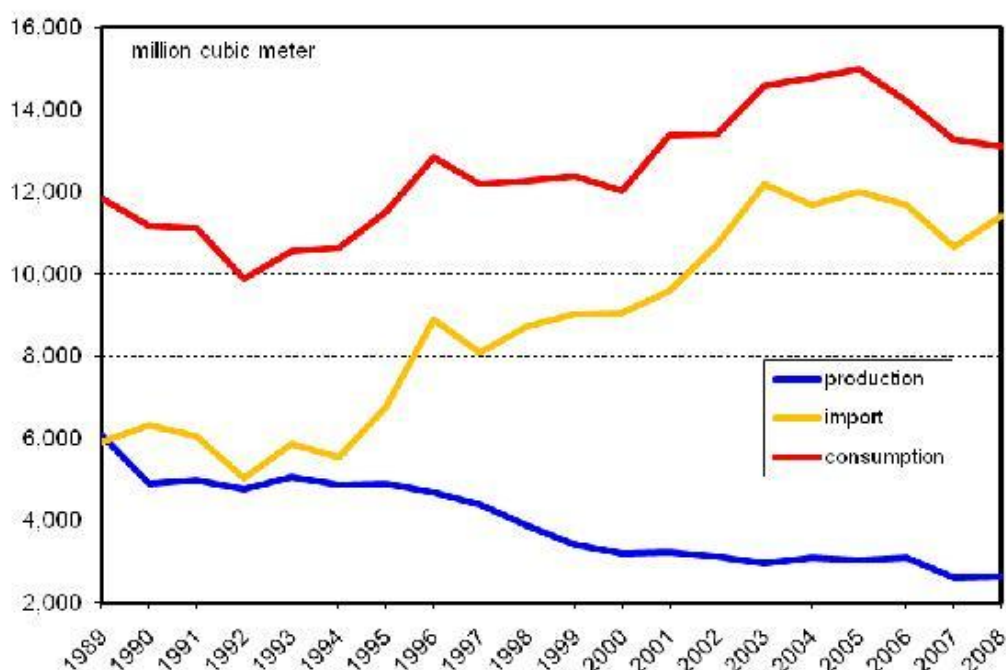
Plyn je dominantním palivem v Maďarsku, a představuje v současné době přes 43 % primární spotřeby energie.<sup>37</sup> V roce 2010 zaujímal zemní plyn v energetickém mixu Maďarska v roce 2010 okolo 38 %. To je mnohem vyšší, než je průměr zemí OECD, který se pohyboval v roce 2010 okolo 24 %. V současné chvíli se v Maďarsku vyrobí 3 miliardy metrů krychlových plynu, což představuje 20-25 % domácí spotřeby. Tyto zásoby by měly vydržet na dalších dvacet let, s postupným snižováním (Szolnoki-Farkas 2011: 49).

---

<sup>36</sup> Asia News monitor (2013). *Hungary: State Aid: Commission approves aid for closure of coal mine in Hungary* (<http://search.proquest.com/docview/1273588877?accountid=14965--in>, 19. 1. 2013).

<sup>37</sup> M2 Presswire (2010). *Companies and Markets: Gas is the dominant fuel in Hungary* (<http://search.proquest.com/docview/446118747?accountid=14965->, 19. 1. 2013).

V důsledku hospodářské krize se snížila poptávka po plynu. Vláda však předpokládá stabilizaci poptávky. Maďarský energetický úřad je regulátorem zemního plynu. Ten stanovuje „Network Code“, který stanovuje nediskriminační přístup k síti všem uživatelům. Přenosová soustava zemního plynu je provozována ale také vlastněna společností FGSZ Földgázszállító Zrt (FGSZ). Tato společnost je vlastněna MOL (IEA 2011: 57-60). V současnosti je MOL provozovatelem přenosové soustavy, ale velkoobchod, maloobchod, skladování a distribuce byla prodána E.ON Ruhrgas International. E.ON tak zůstává dominantním dodavatelem zemního plynu na maďarský trh, kde má podíl 70 % (Andzsans-Balogh 2011).



**Dovoz, výroba a spotřeba zemního plynu v Maďarsku**

*Zdroj: ENSEC*

Na obrázku je možno vidět, jak se po devadesátých letech propadala domácí produkce zemního plynu, a země začala být téměř stoprocentně závislá na dovozu. V roce 1995 byl postaven propojovací plynovod HAG mezi Maďarskem a Rakouskem. Do provozu byl uveden v roce 2006. Jeho kapacita je 12 milionů metrů krychlových za den. Tato kapacita by mohla výrazně pomoci ke snížení závislosti na jednom potrubí jdoucí z Ukrajiny. Nicméně toto propojení není dostačující, aby pokrylo denní poptávku po plynu v Maďarsku, pokud by odběrové místo plynu jdoucí přes Ukrajinu selhalo

(Andzsans - Balogh 2011). Pokud by selhaly oba plynovody, jak rakouský tak ukrajinský, Maďarsko by trpělo 70-85 % nedostatkem plynu. Rakouský plynovod HAG by mohl být nabídnut norskému nebo nizozemskému plynu, ale v současné době se jím přepravuje ruský plyn (Szolnoki - Farkas 2011: 49-52).

Maďarsko se dohodlo s Chorvatskem na propojení, které by mohlo poskytnout Maďarsku další alternativu dodávek plynu. Region však nutně potřebuje další alternativní zdroje zemního plynu, především prostřednictvím jižního koridoru (Andzsans-Balogh 2011). Maďarsko také získalo povolení pro stavbu plynovodu Nabucco, který by měl přivádět o roku 2017 plyn z kaspické oblasti (Euractiv 2012). Toto propojení spojuje Kaspický region s Evropou. Tato nová alternativa k ruským dodávkám by zajistila Maďarsku diversifikaci klíčové komodity. Proto je projekt Nabucco označován plynovým mostem mezi Evropou a Asií (Tuček 2011: 140-144). Nabucco má totiž v Evropě přednost před ruským projektem South Stream (Strejček 2010: 5; 22). Bylo také dokončeno propojení mezi Maďarskem a Rumunskem potrubím Szeged-Arad. Všechny tyto kroky mohou Maďarsku zvýšit zabezpečení dodávek plynu (Szolnoki - Farkas 2011: 49-52). V současné době je v Maďarsku brán do úvahy nové plynové propojení AGRI a jednalo by se o zkvapalněný plyn. V současné době je tento projekt ve fázi příprav, a počítá se s ním nejdříve za deset let. Jisté je již nyní, že by pomohl diverzifikovat zdroje zemního plynu (Natural Gas Europe 2013).

V roce 2011 prodala Státní maďarská energetická společnost (MVM) 200 milionů m<sup>3</sup> ze svých strategických zásob. Takže společnost sice získala značné zisky, ale bude muset nahradit strategické zásoby, které v té době byly vyčerpány do poloviny roku 2012. Těmito kroky by se MVM chtěla stát aktivním hráčem na maďarském trhu se zemním plynem, zejména tím, že stimuluje konkurenci.<sup>38</sup>

### **4.1.3 Ropa**

V roce 2010 činil podíl ropy na energetickém mixu Maďarska 25 %, a zaujímá druhé místo, hned po zemním plynu. Nejvíce, 60 % ropy se spotřebuje v dopravě. Sourodé, jako Česká republika, Slovensko a Polsko mají podobný podíl ropy v energetickém mixu, navíc Maďarsko je pod průměrem členských zemí IEA, který je 36 %. Za

---

<sup>38</sup>BBC Monitoring European (2011). *Hungary sells 200m cu.m of gas from strategic reserves* (<http://search.proquest.com/docview/871545580?accountid=14965->, 17. 1. 2013).

rok 2010 (IEA 2011: 49-51). Podíl ropy se výrazně snížil po roce 1990, kdy začal převažovat zemní plyn. Maďarsko je zásobováno ropovodem Družba, ropovodem Adria a má ropovodní propojení mezi Százhalombatta a Šahy na Slovensku. V případě narušení dodávek jednoho z nich je možné zásobovat druhým, který by mohl být dopraven po železnici nebo automobily. Maďarské rafinerie mají totiž přístup k těmto alternativním dodávkovým trasám. Nicméně náklady na tuto dopravu jsou podstatně vyšší. Takže Maďarsko není v případě nedostatku dodávek tak zranitelné, jak by se mohlo zdát.

Stejně tak jako Slovensko, i Maďarsko musí mít zásoby ropy minimálně na 90 dní své spotřeby, kdyby došlo k výpadku. Toto nařízení vychází z Evropské unie. Maďarsko má čtyři rafinerie, přičemž všechny jsou vlastněny společností MOL. Hlavní rafinerií je Danube Refinery v centru Maďarska a v současnosti je to jediná rafinerie, která zpracovává ropu (Szolnoki - Farkas 2011: 52-53). Dalšími rafineriemi vlastněných společností MOL jsou Tisza a Zala.

Maďarská vláda předpokládá dvouprocentní nárůst poptávky po ropných produktech do roku 2020. Stoupá i zájem o diesel v autodopravě, přibližně o 3-4 % ročně. Na konci roku 2009 bylo 29 % doposud registrovaných automobilů diesel, a 71 % benzín. V tomtéž roce bylo však nově zaregistrováno na 50,5 % dieselových aut, což je poměrně velký nárůst (IEA 2012a: 6-13).

#### **4.1.4 Jaderná energie**

Jaderná energie představovala v roce 2010 více než šestnáctiprocentní podíl na energetickém mixu a 42 % elektřiny (IEA 2011: 85). Jako ve většině států Evropy, je i v Maďarsku téma „jaderná renesance“ na vzestupu (Dusijin 2007). Maďarsko má čtyři jaderné reaktory, které vyrobí až třetinu své elektřiny. Vláda by chtěla zvýšit podíl jaderné elektřiny na 60 %. V současné době je v provozu jaderná elektrárna Paks, která je provozována společností Paks jaderné elektrárny Ltd., která je dceřinou společností státem vlastněných Maďarských energetických společností Ltd (IEA 2011: 89-92). Elektřina z jaderné elektrárny Paks je považována za nejlevnější v zemi (Dusijin 2007).

Jaderná elektrárna Paks má životnost pouze 30 let, která by měla skončit v roce 2017, ale Maďarský úřad pro atomovou energii rozhodl o prodloužení životnosti na 50 let, tudíž by ještě 20 let fungovat. Prodloužená životnost by měla skončit v roce 2032 (IEA 2011: 89-92). Nicméně je zde celkově problém s reaktory WWER-440/213, po-

cházejícími z Ruska. Prodloužení životnosti Paks souvisí s projektovou dokumentací, která je v případě tohoto reaktoru neúplná. Některé konstrukční předpoklady nejsou známé (Katona – Rátkai - Pammer 2011). Nicméně v minulém roce (2012) byl dokončen přezkum návrhu na prodloužení životnosti čtyř stávajících reaktorů Paks s kladnými výsledky. Životnost bude prodloužena na dalších 20 let, přičemž oficiální obnovená licence se vydá v tomto roce (2013) (World Nuclear News 2013). Po roce 2030 bude potřeba zvýšit kapacita jaderné energie, a proto se uvažuje o nové jaderné elektrárně. V roce 2009 Maďarský parlament dal k této výstavbě předběžný souhlas, ale navíc bude zapotřebí zahraničních investic. Počítá se, že na první jednotce se začne pracovat po roce 2020, a na druhé jednotce po roce 2025. Společnost Rosatom v roce 2012 ohlásila, že je plně připravena financovat tento projekt, tedy Paks 5 a 6 (IEA 2011: 89-92). Maďarsko se také dohodlo s Českou republikou na vzájemné spolupráci v přípravách na výběrové řízení dostavby dalších dvou bloků Paks, protože Česká republika má zkušenosti z výběrového řízení na dostavbu Temelína. Obě země by se také mohly stát strategickými partnery v oblasti poskytování technologií.<sup>39</sup>

Maďarsko má Veřejnou agenturu pro nakládání s radioaktivními odpady, která je zodpovědná za nakládání s radioaktivním odpadem a vyřazování jaderných zařízení z provozu. Byl ustanoven i Ústřední jaderný finanční fond. Vláda je však vázaná využívat fond jen pro nakládání s odpady stanovené v zákoně. Největším přispěvatelem je Paks, jako největší producent radioaktivního odpadu (IEA 2011: 89-92).

Radioaktivní odpady z Paks byly ukládány do úložiště, které však v roce 2005 bylo již plné. V roce 2005 se rozhodlo o stavbě nového úložiště na nízko a středně aktivní odpad v Bátaapáti. Občané tento návrh odhlasovali a následně byl schválen parlamentem. Úložiště by mělo mít kapacitu 40 tisíc metrů krychlových. Nedaleko pohoří Mecsek by mělo být v budoucnu vybudováno hlubinné úložiště na radioaktivní odpad, které však má být vybudováno až po roce 2060 (World Nuclear Association 2012).

Nicméně, v roce 2003 došlo k závažnému incidentu, když byla čištěna jednotka 2. Po tomto incidentu inspekce pár dní na to odhalila, že většina paliva utrpělo velké škody v důsledku nedostatečného chlazení při čištění palivové nádrži. Jednotka 2 muse-

---

<sup>39</sup> Interfax: Russia and IS Energy Daily (2012). *Nuclear power; Hungary might announce tender for new Paks NPP units next week* (<http://search.proquest.com/docview/1223452750?accountid=14965>, 22. 1. 2013).

la zůstat uzavřena až do roku 2004. V srpnu 2004 byla jednotka 2 opět uvedena do provozu, ale v říjnu 2006 opět vypnuta, aby mohly být odstraněny poškozené palivové soubory. V roce 2009 došlo k dalšímu incidentu, kdy se zlomil kabel na detekci neutronů a spadl na pracovní plochu, kde se pohybovali pracovníci. Muselo dojít k evakuaci, ale nikdo nebyl zraněn (IEA 2011: 88).

Jaderná elektrárna Paks se nachází v blízkosti Dunaje, což je nezbytnou výhodou jaderné elektrárny. Je tam totiž významný objem vody potřebný pro chladicí věže (IEA 2011: 87-88).

Po incidentu ve Fukušimě se značná část obyvatel Maďarska obrátila zády k jaderné energii. Téměř jedna třetina Maďarů jadernou energii nepodporuje. Více než 60 % Maďarů nechce výstavbu dalších bloků v Maďarsku.<sup>40</sup>

#### 4.1.5 Obnovitelné zdroje

Podíl obnovitelných zdrojů na energetickém mixu Maďarska je 7,9 % za rok 2010. V posledních letech se poměrně zvýšil podíl obnovitelných zdrojů, kdy v roce 2003 byl podíl na energetickém mixu pouhých 3,5 %. Nárůst je za těch pár let více než dvojnásobný. Podíl obnovitelných zdrojů je mírně nad průměrem členských států IEA. V totéž roce bylo průměrem členských zemí IEA 7,7 % (IEA 2011: 73). V důsledku toho, že je Maďarsko členským státem EU, musí do roku 2020 splnit 13 % cíl obnovitelných zdrojů ve svém energetickém mixu. Nicméně, ve svém Akčním plánu obnovitelných zdrojů (REAP) si maďarská vláda stanovila vyšší cíl, a to celých 14,65 %. Dřívější cíl 3,6 % určený k dosažení v roce 2010 byl splněn již v roce 2007, hlavně díky biomase, která tvoří 80 % obnovitelných zdrojů v Maďarsku (Renewable Energy World 2011).

Větrná energie a její potenciál je v Maďarsku relativně malý, protože rychlost větru většinou nepřesahuje 5 m/s. Nicméně vzhledem k nedostatku tradičních zdrojů paliv a rostoucími náklady na energii bude potřeba zvažovat využití potenciálních zdrojů větrné energie (Radics - Bartholy 2008). Místa, kde je rychlost větru dostačující, jsou na severozápadě Maďarska (Renewable Energy World 2011). V těchto místech, která jsou 75 metrů nad mořem, dosahuje rychlost větru až 5,5 m/s. Vhodná k využívání větr-

---

<sup>40</sup>BBC Monitoring European (2011). *Survey reverses falling support for nuclear energy in Hungary* (<http://search.proquest.com/docview/873114342?accountid=14965>, 22. 1. 2013).



né energie je méně než polovina rozlohy země. Velké větrné turbíny se na energetickém výkonu podílí z 3,2 %. Předpokládá se, že do roku 2020 podíl větrné energie zdvojnásobí.<sup>41</sup>

Sluneční energie by mohla být řešením pro životní prostředí. Na rozdíl od fosilních paliv je stále k dispozici a neničí životní prostředí (Fodor; Sallai 2011: 84). Co se týče solární energie, tak Maďarsko má ve srovnání s ostatními evropskými zeměmi poměrně silný sluneční zdroj (Renewable Energy World 2011). Do dnešních dnů však nebylo vyvinuto dostatečné množství sluneční kapacity, a proto se v příštích letech předpokládá nárůst. V budoucnu se budou podporovat i stavby solárních elektráren s většími kapacitami.

Maďarsko má výborné zemědělsko-ekologické podmínky pro produkci biomasy. Zemědělství je schopné produkovat dostatečné množství biomasy, a také je významným producentem bioplynu. Potenciál bioenergie by mohl překročit až 20 % poptávky po energiích, do roku 2020. V roce 2010 bylo využito jen 10 % z celkového výkonu. Podíl na celkové výrobě elektřiny je jen 2 %. Měla by se zdvojnásobit produkce bioplynu, taktéž do roku 2020.<sup>42</sup> V současné době šest elektráren využívá biomasu ke spalování. Výborné vlastnosti má takzvaná „energetická tráva“ má skvělé vlastnosti pro výrobu tepla, má totiž vyšší hořlavou hodnotu.<sup>43</sup>

Geotermální energie je spolu se solární energií, které lze v Maďarsku najít v největším množství (Fodor - Sallai 2011: 83). Představuje 5 % z obnovitelných zdrojů. Maďarsko je silně závislé na dovozu energií, ale vzhledem k tomu, že má poměrně velký potenciál v obnovitelných zdrojích, mohlo by zlepšit svou energetickou bezpečnost tím, že zvýší podíl energie z těchto obnovitelných zdrojů (IEA 2011: 73-77). Vodní energie má v Maďarsku zatím malý potenciál, ale v budoucnu by se měly stavět další vodní elektrárny (U.S.Commercial Service 2007).

---

<sup>41</sup>Hita. *Hungarian renewable energy sector* (<http://www.hita.hu/Content.aspx?ContentID=9f807a34-b0e2-42a4-bf0c-0166987ce76f>, 23. 1. 2013).

<sup>42</sup>Hita. *Hungarian renewable energy sector* (<http://www.hita.hu/Content.aspx?ContentID=9f807a34-b0e2-42a4-bf0c-0166987ce76f>, 23. 1. 2013).

<sup>43</sup>ITD Hungary. *Renewable energies: The green side of Hungary* ([http://www.huembwas.org/SziA/Renewable\\_energy.pdf](http://www.huembwas.org/SziA/Renewable_energy.pdf), 22. 1. 2013).

## 4.2 Dovoz energetických surovin

Maďarsko je z 80 % závislé na dovozu energetických surovin. V celkovém součtu importu se nejvíce dováží z Ruska (77 %), dalších 23 % pochází ze zemí bývalého Sovětského svazu, a 1,5 % z Francie a Německa (Černoch et al. 2011: 101). Maďarsko je tak považováno za jednoho z nejbližších spojenců Ruska ve střední Evropě (Dempsey 2009).

Dováží se celkově 1,8 milionu tun černého uhlí. 50 % se dováží z Ukrajiny, 27 % z České republiky, 11 % z Ruska a 10 % z Polska. Maďarsko dále dováží 0,3 milionu tun hnědého uhlí, z ČR (67 %) a Ruska (26 %) (IEA 2011: 69-71). Dohromady bylo tedy v roce 2010 dovezeno 2,1 milionu tun uhlí. V roce 2009 bylo dováženo méně, něco kolem 1,8 milionu tun uhlí, a v roce 2006 kolem 2,7 milionu tun. Přitom produkce uhlí v Maďarsku se pohybuje ročně mezi 10-11 miliony tun. Dnes se při konstantní produkci mezi 10 a 11 miliony ročně vyváží o polovinu méně uhlí, než v roce 2006, přičemž import se oproti roku 2006 také snížil. Průměr dovozu se tak za posledních pět let pohybuje okolo 2,5 milionu tun uhlí (Real Clear World 2012).

Čistý dovoz zemního plynu do Maďarska činí 79 %. Většina, 80 % je z Ruska, 7 % z Francie, a 4 % z Německa. Přičemž v roce 2010 se dovezlo 9,4 miliard krychlových metrů. Maďarská vláda má v úmyslu diverzifikovat dodávky plynu, ale také snížit podíl zemního plynu na jejich energetickém mixu (IEA 2011: 57-60). Maďarsko je tak jednou ze zemí, které jsou nejvíce závislé na dovozu plynu z Ruska. Proto se v roce 2007 rozohnila debata mezi politiky, jejichž stanoviska byla rozdílná. Jedni tvrdili, že nadměrná závislost na Ruském plynu představuje hrozbu pro národní bezpečnost, protože Moskva používá energii jako nástroj své zahraniční politiky. Druzí uvedli, že odmítají nebezpečí z Ruska, a proto mají zájem na udržování přátelských vztahů s Moskvou. Generální ředitel GTI Hospodářského výzkumného Institutu, Judit Barta, tvrdí, že používání jednoho zdroje prostředků je z bezpečnostních důvodů nebezpečné (Dujisin 2007). Možná proto také označila Turkmenská vláda Maďarsko jako strategického partnera, který by měl dopravovat Turkmenský plyn na Evropské trhy. Turkmenistán je totiž jedním z nejdůležitějších partnerů pro energetickou bezpečnost Maďarska, ale i Evropské unie. Zejména se jedná o projekt Nabucco (Hasanov 2011).

Maďarsko musí dovážet okolo 80 % ropy, která pochází z Ruska. V roce 2010 byla nucena dovézt 5,8 milionů tun ropy (IEA 2011: 49), což představuje 114 tisíc barelů ropy denně. V posledních dvou letech se import ropy snížil, v roce 2009 dováželo Maďarsko 108 tisíc barelů denně, ale v letech 2006-2008 se dováželo mezi 133-138 tisíci barely denně (International Energy Statistics 2013b). Přitom Maďarsko potřebuje denně na pokrytí poptávky po ropě kolem 163 tisíc barelů denně (rok 2013), a v roce 2010 to bylo 156 tisíc barelů. Část poptávky je Maďarsko tedy schopné pokrýt vlastními zásobami ropy. A poptávka po ropě stále stoupá (EIU 2009: 10).

Uran, stejně tak jako zemní plyn a ropa, se dováží převážně z Ruska. V Maďarsku se sice nacházejí uranová ložiska, ale v současné době se netěží, proto se do Jaderné elektrárny Paks dopravují palivové články z Ruska. S počítaným rozšířením Paks do roku 2020, vzroste i poptávka po palivových článků (EIU 2009: 18). Palivo v reaktoru vyhoří do 3-4 let, a palivové články musejí být pravidelně obměňovány.<sup>44</sup> Vývoz palivových článků právě z Ruska se podmíněn určitým druhem reaktoru (Shatalov - Tarkhanov 2009: 310).

### 4.3 Vlastní zásoby energetických surovin

V jihomaďarské vrchovině Mecsek se nachází uhelné doly, ve kterých se nachází 383 milionu tun uhlí. Problém je však v tom, že tyto zásoby není možné dolovat standardním způsobem. Proto se Australská společnost Wildhouse Energy, která má mimo jiné zájem i o zásoby uranu v Maďarsku, rozhodla na tomto místě užít podzemního zplyňování uhlí a plyn pak spalovat v elektrárnách, které hodlá v Maďarsku postavit. Za připomenutí stojí, že většina maďarských dolů byla uzavřena proto, že se jim těžba uhlí nevyplácela. Projekt by měl být hotov do roku 2014. Tento krok by umožnil Maďarsku v budoucnu snížit svou závislost na dováženém plynu (Papuscek 2012). Maďarsko má zásoby jak černého tak hnědého uhlí. V současné době se těží jenom hnědé uhlí. Černouhelné doly byly již v roce 2004 uzavřeny, a v současné době se neplánuje znovuoobnovení těžby (Energia Klub 2009: 4). V roce 2008 dosahovaly celkové zásoby (vytěžitelného) uhlí 1,8 miliard tun. Z toho pouhých 14 milionů tun je uhlí černé. Zbytek zásob zaujímá hnědé uhlí a lignit (International Energy Statistics 2013c). Celkové geologické zásoby čítaly v roce 2010 okolo 2,9 miliardy tun, z čehož 2,6 miliardy tun bylo hnědé

---

<sup>44</sup>Paks. *Nuclear Power Plant* (<http://paksnuclearpowerplant.com/download/1257/5%20Nuclear%20power%20plant.pdf>, 28. 1. 2013).

uhlí a lignit, zbytek zaujímalo černé uhlí (IEA 2011: 69). Eurocoal uvádí hodnoty jiné. Celkové zásoby jsou podle Eurocoalu 8,5 miliardy tun, z toho 6,6 miliard představuje hnědé uhlí a lignit.<sup>45</sup> Oba údaje o zásobách jsou měřeny za rok 2010.

V důsledku první plynové krize v roce 2006, kdy proběhl rusko-ukrajinský spor, a byly přerušeny dodávky plynu na 4 dny, Maďarsko přistoupilo k opatřením. Maďarská vláda investovala do skladovacích kapacit zemního plynu. MOL nabídla k dispozici jeden svůj výrobní závod, který měl být převeden na zásobníky plynu. Skladovací prostor měl objem 1,2 miliardy metrů krychlových (Hannon 2009). E.ON také viděl mezeru na trhu, a proto dosavadní kapacity 3,4 miliardy metrů krychlových navýšil na 4,2 miliard m<sup>3</sup> (Andzsans - Balogh 2011). V současné době podzemní skladovací kapacity dosahují 6,3 miliard m<sup>3</sup> (Černoch et al. 2011: 108). Další skladovací zařízení by totiž umožnilo vyvážet přebytky plynu (Dusijin 2007). Druhá plynová krize v roce 2009 postihla Maďarsko na celých 14 dní. Maďarsko nebylo v tu chvíli připravené zajistit celou poptávku po plynu a tak byli průmysloví spotřebitelé zcela nebo částečně odříznuti od dodávek (Andzsans - Balogh 2011). V Maďarsku jsou v současné době prokazatelné zásoby 95 miliard m<sup>3</sup>, což odpovídá 38 letům životnosti při současné produkci (IEA 2011: 57). Maďarsko má také nekonvenční zásoby zemního plynu. Provádí se výzkum tohoto plynu v korytu Makó a pánvi Békés. Nicméně průzkum je v počáteční fázi a nedá se odhadnout, zda by v budoucnu měl nějaký vliv sklad maďarského energetického mixu (Andzsans - Balogh 2011).

V těchto dnech se začalo debatovat o využití podzemních skladovacích zásobníků na plyn, které nabízí Ukrajina. Ukrajina totiž nabízí k dispozici 13 zásobníků s celkovou kapacitou 31 miliard m<sup>3</sup>. Této nabídce se mimo Maďarska ujaly i jiné evropské státy, jako například Polsko nebo Německo. V současné chvíli je nabídka ve fázi vyjednávání (Natural Gas Europe 2013).

Maďarsko má zásoby ropy především v jihovýchodní části země. Ověřené zásoby jsou okolo 3 milionů tun. Domácí produkce v roce 2010 dosáhla 0,72 milionů tun za rok (IEA 2011: 50). V roce 2009 dosahovaly zásoby ropy okolo 20 milionů barelů (EIA 2009: 12). Maďarsko má i vlastní produkci ropy, nicméně ta pokrývá v současnosti jen

---

<sup>45</sup> Eurocoal. *Hungary* (<http://www.euracoal.be/pages/layout1sp.php?idpage=74>, 15. 1. 2013).

29 % poptávky po ropě. Země se tak musí spoléhat na dovoz ropy ze zahraničí. Skladovací zásoby dosahují více než dvanácti milionů barelů (Szolnoki; Farkas 2011: 52-53). Maďarsko má také 8 skladovacích terminálů (IEA 2012a: 6-13).

Maďarsko má okolo Mecsek na jihu země důlní ložiska uranu, která jsou však od roku 1997 zavřená. Důl byl zavřený z hlediska nepříznivých tržních podmínek. V roce 2008 však jedna australská společnost projevila zájem o znovuotevření uranových dolů. Dospělo to k dohodě podepsané v roce 2009 mezi australským Wildhorse Energy Ltd. s Mecsek-Öko a MECSEKÉRC, maďarskými státními společnostmi odpovědnými za činnost, průzkum a těžbu uranu (World Nuclear Association 2012). V době, kdy byl uran ještě v Maďarsku těžen, byl vyvážen do bývalého Sovětského svazu, kde se z něj vyrábělo palivo. V dnešní době je těžba uranu v Maďarsku velice nákladná, a proto se Maďarsku vyplatí dovážet uran ze zahraničí.<sup>46</sup> V současné době dosahují geologické zásoby uranu téměř 27 milionů tun (Szlavik - Csete 2012: 499).

#### 4.4 Shrnutí

V energetickém mixu Maďarska dominuje zemní plyn. Svoji poptávku však dokáže z menší části pokrýt vlastní těžbou. Významný podíl má také ropa, která zaujímá druhé místo v energetickém mixu. Obě suroviny se dováží převážně z jednoho zdroje, z Ruska. Maďarsko také těží hnědé uhlí a lignit. Z vlastních zdrojů uhlí využívá 95 % na výrobu tepla. Na výrobě energie se podílí také jediná jaderná elektrárna Paks, která své palivo dováží z Ruska. Obnovitelné zdroje zaujímají podíl 7,8 % v energetickém mixu, a jejich podíl stále roste.

Maďarsko je z 80 % závislé na dovozu energetických surovin, přičemž z Ruska se importuje ze 77 %. Dováží se jak hnědé, tak černé uhlí zejména z Ruska a České republiky. Dále ropa, zemní plyn i uran většinou z Ruska. Poměrně značné zásoby má Maďarsko zemního plynu, ropy i uhlí. Tuzemský zemní plyn při současném množství těžby vystačí na dalších 38 let. Zásoby ropy také nejsou zanedbatelné, jsou schopné pokrýt poptávku z 29 %.

---

<sup>46</sup>Paks. *Mining of Uranium ore* (<http://paksnuclearpowerplant.com/download/1591/1%20Mining%20of%20uranium%20ore.pdf>, 29. 1. 2013).

## 5. Případová studie Polské republiky

### 5.1 Energetický mix Polska

Složení energetického mixu Polska bylo v roce 2009 s velkým podílem uhlí, a to skoro 55 %, dále následovala ropa s 26 %, zemní plyn s 13 %, a obnovitelné zdroje 7,4 %. Nutno podotknout, že jaderná energie zde zastoupena není (IEA Energy Statistics 2011).

Polsko je největším producentem černého uhlí v EU. Téměř všechna vyrobená energie v Polsku, asi 92-94 %, pochází právě z uhelných elektráren. Podle polského národního plánu by se během dalších 20 let měla energetická skladba změnit, a to vzhledem ke stále většímu využívání jaderné energie, obnovitelných zdrojů a plynu (Lukaszewska 2011).

#### 5.1.1 Uhlí – dominantní surovina

Hnědé i černé uhlí jsou velice důležitá strategická paliva pro výrobu elektrické energie. Uhlí a lignit jsou dominantní v polské výrobě energie, a očekává se, že tato dominance bude zachována. Většina polských elektráren jsou staré 25-30 let, a stejně tak dlouho jsou v provozu. Elektrárny na hnědé uhlí jsou nejnovější, a často renovovány, aby splňovaly evropské ekologické normy.<sup>47</sup>

Na polském trhu je přítomných několik evropských energetických společností jako například RWE nebo Vattenfall. Polská energetická politika se zaměřuje na zabezpečení dodávek energie, minimální dopady na životní prostředí a také na zvýšení energetické účinnosti. Do budoucna by právě uhlí mělo být použito jako hlavní zdroj energie. Předpokládá se zvýšení obnovitelných zdrojů na 19 % na celkové spotřebě energie, do roku 2020. V roce 2030 se spotřeba elektřiny zvýší o 30 %, spotřeba ropných produktů o 7 % a plynu o 42 %. To všechno podle Energetické politiky Polska do roku 2030 (Lukaszewska 2011). V roce 2006 Polsko vyprodukovalo čtyřikrát více uhlí než Německo, které v té době bylo druhým největším producentem (Strzelecki - Carney 2007).

---

<sup>47</sup> Eurocoal. *Poland* (<http://www.euracoal.be/pages/layout1sp.php?idpage=76>, 30. 3. 2013).

Polsko je tradičním producentem černého uhlí. V 90. letech zažilo Polsko pokles těžby uhlí. Do roku 2002 klesla výroba o více než 102 milionů tun. Zásoby uhlí se nacházejí v hornoslezské pánvi a v pánvi Lublin. Černé uhlí se těží v hloubce 600 metrů. Uvedení do chodu nových zařízení a rozšiřování těch stávajících mělo za následek, že polské uhlí je kvalitnější a splňuje požadavky světových trhů.

Hnědé uhlí se převážně vyskytuje ve dvou oblastech: v Polské nížině a Karpatské nížině. Těží v povrchových dolech (Fabianska - Kurkiewicz 2013). Jeden důl se nachází ve středu Polska a další na jihozápadě země. V roce 2010 byla celková produkce lignitu přes 56 milionů tun. Elektrárny spalující lignit generovaly skoro 40 % z celkové elektřiny vyrobené v Polsku (Lukaszewska 2011). Pánev Bełchatów zahrnuje dvě pánve, Bełchatów a Szczerców (Volkmer 2008: 8). V tom samém roce důl Bełchatów vyprodukoval skoro 33 milionů tun hnědého uhlí, to je 58 % z celkové produkce hnědého uhlí Polska (Carbo Forest Conference 2011). Elektrárny vyrobí z lignitu asi 20 % pokrytí domácích energetických potřeb. Hnědouhelná pánev v Turosszów, tedy hlavně důl Turów má výrobní kapacitu 15 milionů tun ročně. Nicméně v roce 2010 důl vyprodukoval přes 10 milionů tun hnědého uhlí, a to je 18,3 % z celkové hnědouhelné produkce.

Dalším dolem je Konin, který má kapacitu 15 milionů tun ročně. Výroba z tohoto dolu dosáhla v roce 2010 skoro 9 milionů tun. Poblíž je důl Adamów, který spolu s Koninem vytváří 7,8 % požadavků Polska na energetiku. Tyto dva doly jsou ve vlastnictví státu. Počítá se, že hnědé uhlí bude hrát významnou roli v Polsku do roku 2030. Předpokládá se, že Polsko sníží emise z těchto uhelných elektráren (Lukaszewska 2011).

Uhelný průmysl v Polsku je převážně ve státním vlastnictví. V nadcházejících letech se však plánuje privatizace. Tím, že Polsko bude muset dodržovat klimatický balíček EU, je vázáno ke snižování skleníkových plynů z uhelných elektráren. Podle hodnocení Světové banky, tak bude muset Polsko investovat do přechodu na nízké emise spoustu peněz. Nicméně v současné době mají vysoké emise CO<sub>2</sub>. Podle posledních měření provedené v roce 2010 ukázalo, že Polsko vyprodukovalo 305,1 milionů tun CO<sub>2</sub>, z čehož celých 207,2 milionů tun bylo z těžby a spalování uhlí (IEA Statistics 2012). Největší tepelná elektrárna v celé Evropě, elektrárna Bełchatów je schopná ročně

vyprodukovat až 39 milionů tun CO<sub>2</sub>. V roce 2010 byla také otevřena nová jednotka elektrárny, která zvýšila podíl těchto emisí o 31 %.<sup>48</sup>

Polský těžební průmysl má propracovanou infrastrukturu s příhraničními železničními spoji do sousedních zemí, ale i k přístavům Baltského moře, odkud se uhlí vyváží. Těmito přístavy jsou Gdyně, Štětín, Gdaňsk a Świnoujście. Vývoz v roce 2010 činil přes 10 milionů tun uhlí.

Nejefektivnější elektrárna byla postavena poměrně nedávno v Łagisza. Nové, účinnější kotle nahradily ty staré a snížil se také podíl oxidu uhličitého o 28 % (World Coal Association 2011).

### 5.1.2 Zemní plyn

Celková spotřeba v roce 2009 byla přes 13 miliard metrů krychlových plynu. 69 % bylo nutné dovézt, a 31 % mělo Polsko z vlastních zdrojů. Domácí produkce se v posledních letech příliš nemění, stále je to kolem 4 miliard m<sup>3</sup> za rok. Tím, že je výroba plynu stále stejná, neumožňuje, aby byl zárukou národní energetické bezpečnosti. V Polsku je jen Východozápadní propojení a propojení s Německem. Nová připojení jsou vyvíjena nebo plánována s Českou republikou, Německem a také možná Litvou (Szlagowski 2011: 35-36).

V budoucnu by měl být postaven plynovod Jamal, jdoucí z Ruska do Německa a dalších evropských zemí. V současné chvíli je toto připojení konzultováno jak s Polskem, tak s dalšími státy V4, a to s Maďarskem a Slovenskem. Nový plynovod by mohl být postaven mezi léty 2018 a 2019.<sup>49</sup>

Poptávka po zemním plynu bude stále růst o to více, díky rostoucímu využívání technologie CCGT.<sup>50</sup> Navýšení zemního plynu v energetickém mixu Polska by vyžadovalo růst spotřeby ze 14,5 miliard m<sup>3</sup> na 20 miliard m<sup>3</sup> do roku 2020. Polish Oil and Gas

---

<sup>48</sup> BBC News (2012). *Poland's dependence on coal* (<http://www.bbc.co.uk/news/world-radio-and-tv-17813431>, 25. 3. 2013).

<sup>49</sup> Finance (2013). *Rusko chce posílit plynovod Jamal-Evropa a další větev* (<http://www.finance.cz/zpravy/finance/384581-rusko-chce-posilit-plynovod-jamal-evropa-o-dalsi-vetev/>, 29. 3. 2013).

<sup>50</sup> V kombinovaném cyklu plynové turbíny (Combined Cycle Gas Turbine, CCGT) jsou horké spaliny z této plynové turbíny použity jako zdroj tepla pro tepelné výměníky, tzv. rekuperační generátory páry. Plynové a parní turbíny tak mohou lépe spolupracovat. Dosáhne se tak větší tepelné účinnosti, než nezávisle na sobě (<http://www.eon-uk.com/about/crarchive/1431.aspx>)



Company (PGNiG) prodloužila smlouvu na dodávky plynu s ruským Gazpromem do roku 2022 (Szlagowski 2011: 57-58).

Analýzy v posledních letech ukazují, že Polsko má obrovské zásoby břidlicového plynu. Vzhledem k tomu, že Polsko je stále závislé na dovozu zemního plynu, břidlicový plyn je tak slibným východiskem. Polský břidlicový plyn je tak dobrou příležitostí pro mezinárodní investory (Robertson 2010). Břidlicový boom ve Spojených státech by tak mohl brzy ovlivnit globální trhy s plynem. Organicky bohaté břidlice jsou v Polsku na třech místech. V Baltské pánvi na severu, pánvi Lublin na jihu a pánvi Podlasie na východě, přičemž v první pánvi je 65 % tohoto plynu, v Lublinské 28 % a v Podlasie asi 7 %. V polovině roku 2011 byly také dokončeny průzkumné vrty břidlicového plynu (Ernst & Young 2012). V roce 2014 by tak měla začít komerční výroba břidlicového plynu (Dittrick 2011).

Od roku 2011 se zvýšila přepravní kapacita o 3,3 miliard  $m^3$ . Je to v důsledku nových investic, mezi které patří rozšíření napojení z Těšína a Lasowa, jejichž přepravní kapacita je 2 miliard  $m^3$  ročně. Na plynovodu Jamal byl také zprovozněn zpětný tok, jehož kapacita je 2,3 miliardy  $m^3$  ročně (Velvyslanectví Polské republiky v Praze 2013). Na konci června roku 2014 by měl začít fungovat terminál zkapalněného zemního plynu (LNG) ve Swinoujscie. Touto cestou bude možno získat 5 miliard  $m^3$  zkapalněného plynu, který bude schopný pokrýt 36 % roční poptávky po zemním plynem (Tozsa; Rosiak 2012).

### **5.1.3 Ropa**

V Polsku se v roce 2009 spotřebovalo 24,5 milionu tun ropy. Nejvíce je poptáván topný olej a plynový olej. Tvoří téměř polovinu spotřeby. Domácí produkce ropy se pohybuje jen kolem necelých 3 % poptávky, proto musí většinu ropy dovážet. Je tedy nutná diverzifikace (Szlagowski 2011: 34-35). V roce 2011 bylo dokonce prokázáno 84 ropných polí v Polsku. 42 polí se nachází v Polské nížině, 29 v Karpatech, 11 v Karpat-ském předpolí a 2 v polské zóně Baltského moře (Polish geological institute 2011). Roční průměr růstu poptávky po ropě se zvýšil v roce 2009 o 3 %. 60 % ropy bylo v roce 2009 spotřebováno automobilovou dopravou. Mezi léty 2000 a 2009 vzrostla poptávka po motorové naftě o 83 %, zatímco poptávka po benzínu v tomtéž období klesla o 16 % (IEA 2011a: 5-11).

Surová ropa je dopravována prostřednictvím ropovodu Družba, který ropu dopravuje z Ruska. Jeho kapacita je 43 milionů tun ropy. Další potrubí Pomorski, který spojuje Gdansk a Plock, může být použito jako přeprava surové ropy. Obě tato místa jsou umístění dvou hlavních rafinérií v Polsku (MDI Strategis Solutions 2005). V těchto rafinériích se zpracuje 98 % ropy. Vlastníkem hlavní rafinérie je PKN Orlen, která zabezpečuje zásoby ropy dle dlouhodobých kontraktů. Nicméně 96 % ropy je dopravováno ropovodem Družba, a tato rafinérie se tedy musí spoléhat na jediný bod dopravy. Alternativními ropnými terminály jsou Gdańsk, Gdynia a Szczecin.

Polsko je nuceno, stejně tak jako ostatní členské země EU, dodržet zásadu dostatečných zásob, a to na 90 dnů. Jejich zásoby v roce 2009 dosahovaly až 126 dnů. Celkové skladovací kapacity byly v roce 2010 ještě vyšší, skoro 12 milionů m<sup>3</sup> (Szlagowski 2011: 34-35). Nicméně bude potřeba navýšit skladovací kapacity, a proto se uvažuje o stavbách solných jeskyň pro uchovávání ropy a pohonných hmot v Pomorski. Jeskyně by měla mít kapacitu na 38 milionů barelů (IEA 2011a: 5-11).

#### **5.1.4 Jaderná energie**

V současné době nemá Polsko žádné jaderné elektrárny. Ve svém akčním plánu do roku 2030 si však Polsko dalo závazek, že se pokusí diverzifikovat zdroje energie zavedením jaderné energie. Předpokládá se, že první jaderná jednotka by mohla vzniknout do roku 2022. Tento rok je zhruba v souladu s plánem IEA, který hovoří, že první jaderná jednotka bude v Polsku postavena v roce 2025. Kapacita a počet jednotek elektrárny je odvislá od typu reaktoru (IEA 2011b: 66-68).

Podle projektů vlády by měla energie z jádra poskytnout zhruba 7 % elektřiny, do roku 2022. K provádění této energetické politiky vláda jmenovala komisaře pro jadernou energii, který vede Oddělení jaderné energie na Ministerstvu hospodářství.

Součástí akčního plánu je také spousta dalších specializačních školení, vytváření právních rámců, příprava polského průmyslu podílet se na jaderném programu a mnoho dalších aktivit. V srpnu 2010 byl také uveřejněn plán programu, kde se píše, že do roku 2015 by měl být dokončen podrobný návrh plus přípravné práce. Od roku 2016 by měla být vydána stavební povolení a zahájena stavba první jednotky, která by měla být dokončena do roku 2022. Vybudování dvou dalších jednotek se očekává do roku 2030.

Vláda plánuje veřejnou informační kampaň a vysvětlení jaderného programu Polska. Nicméně nedávné průzkumy veřejného mínění ukázaly, že až 50 % obyvatel Polska je proti rozvoji jaderné energie.<sup>51</sup> Polsko se také zajímá o jaderné technologie Francie, Koreje, Japonska a Spojených států. S těmito zeměmi jedná o spolupráci (IEA 2011b: 66-68).

Polská energetická bezpečnost potřebuje zajištění nízkých cen energií, stejně tak jako ochranu životního prostředí. Jaderná energie tak musí být v souladu s požadavky vypracovanými Mezinárodní agenturou pro atomovou energii. Bude nutné zajistit dlouhodobý přístup ke všem prvkům palivového cyklu. Bylo by dobré získávat uran z politicky stabilních zemí, a případná konkurence mezi producenty bude garantovat dostupnou cenu (Ministry of Economy 2009).

Společností, která bude stavět první jadernou elektrárnu v Polsku je Polska Grupa Energetyczna SA (PGE). Tato skupina je vlastněná státem. V následujících letech budou probíhat průzkumy životního prostředí, geologických podmínek, logistiky a infrastruktury. Předběžně byly vybrány tři lokality, Zarnowiec, Choczewo a Gaski (World Nuclear News 2013a).

Ministerstvo hospodářství provedlo spolu s PGE provedli kompletní informovanost se zapojením subjektů spojených s tímto tématem, stejně tak jako zahájili i přeshraniční konzultace (IAEA 2013).

### **5.1.5 Obnovitelné zdroje**

Polský energetický zákon rozděluje obnovitelné zdroje energie na: větrnou, sluneční geotermální, vodní, a biomasu (Paska – Salek - Surma 2009). Podíl obnovitelných energetických zdrojů na energetickém mixu Polska je následující. V roce 2003 byl podíl 5,1 % a v roce 2009 již 7,3 %. Polsko se nachází na 3. místě od konce, pokud jde o energii vyrobenou z obnovitelných zdrojů, po České republice (2. místo) a Koree (1. místo). Většina obnovitelných zdrojů se využívá na vytápění, to činí 90 %. Největší procento obnovitelných zdrojů zaujímá biomasa a odpady (95,7%), vodní elektrárny (2,9%), větrné elektrárny (1,3%). Solární a geotermální mají zanedbatelnou hodnotu.

---

<sup>51</sup>OxResearch Daily Brief (2012). *POLAND: Tusk is masive over unpopular nuclear power* (<http://search.proquest.com/docview/1223810015?accountid=14965>, 2. 4. 2013).

Dodávky biomasy rostly ročně v průměru o 4,5 %, mezi léty 1998 a 2009 (IEA 2011b: 133-134).

Rok 2010 byl úspěšným rokem růstu zelené energetiky. Podle směrnice EU je Polsko povinno prokázat 15 % čisté zelené energie do roku 2020. V současné době zhruba více než polovina slibované energie je zelená, tedy 8 % (Gramwzielone 2011: 5).

Vláda v budoucnu očekává navýšení výroby energie z obnovitelných zdrojů, a očekává se zdvojnásobení do roku 2020. 35 % tepla a elektrické energie se využívá v domácnostech, a 20 % v průmyslu. Vláda také počítá do roku 2030 s tím, že podíl obnovitelných zdrojů stoupne v dopravě na 15%, ale i k výrobě elektřiny na 26 % (IEA 2011: 133-134).

Zvýšení využití obnovitelných zdrojů energie se promítne do větší nezávislosti na dovážených energetických zdrojích. Výroba energie z obnovitelných zdrojů produkuje buď žádné, nebo jen malé emise, a to má pozitivní účinek na životní prostředí. Využití bioplynu ze skládek nebo čističek odpadních vod a dalších odpadů budou mít v budoucnu velký význam. Předpokládá se také rozvoj věrné energie, stejně tak vodní energie (Ministry of Economy 2009). Dále také geotermální energie by mohla mít stále větší význam pro výrobu energie s obnovitelných zdrojů. Dokonce jsou v Polsku postaveny dvě geotermální teplárny, v Pyrzyce a v Mszczonov (Barbacki 2012). Solární má také větší význam, než dříve, díky novým inovativním technologiím (Ministry of Economy 2009). Podle Nilssona a dalších v současné době není v Polsku žádná hybná síla, která by zajistila zvýšení používání bioenergie, protože obnovitelné zdroje stále soupeří se zemním plynem, ale i s uhlím (Nilsson a kol. 2006).

## **5.2 Dovoz energetických surovin**

Polsko je také jednou z nejméně závislých zemí EU na dovozu surovin. Jejich procentní míra je hluboko pod průměrem EU. V roce 2005 Polsko dováželo skoro 15 % energií, a průměr EU byl přes 50 %. Dováží 90 % ropy a 66 % zemního plynu. Hlavním dodavatelem je Rusko (Łukaszewska 2011).

Energetická investiční skupina dodala svou první dávku hnědého uhlí Polsku. Mělo jít o množství 1000 na vyzkoušení kvality uhlí. Tato skupina by chtěla na polský

trh dodávat 10 tisíc tun hnědého uhlí měsíčně, pokud bude Polsko spokojeno (Interfax 2012). To, že v současné době Polsko dováží až 11 milionů tun černého uhlí ze zahraničí, dokazuje, že poptávka po černém uhlí v Polsku převyšuje nabídku (New World Resources 2012). Celkově se v roce 2011 dovezlo 16 milionů tun uhlí (International Energy Statistics 2013). Mimo jiné se dováží i uhlí hnědé. Z České republiky (68 %), Číny (18 %), Ruska (8 %), Německa (3 %) a Slovenska (1 %) (Parker 2009c: 8). Polsko také začíná více importovat z USA, Kazachstánu, Kolumbie, Jižní Afriky a Číny.

Polsko dováží zhruba 70 % svého zemního plynu přes plynovod Jamal, který vede přes Bělorusko (Robertson 2010). Plynovod Jamal byl postaven již v roce 1990, jenže Polsko jeho cesty neprotínalo, i když se polská a ruská vláda dohodly. Za dalších pár let se vlády znovu snažily o napojení na plynovod Jamal, ale plánovaná cesta přes jihovýchodní hranici se u polské vlády nesečkala s ohlasem. Na této hranici by totiž nebyla dostatečná poptávka po plynu. Nakonec Polskem přeci jen prochází (Szul 2011: 57-58). Většina plynu tedy pochází z Ruska, přičemž pouze 10 % pochází z Německa (Szlagowski 2011: 35-36). Import zemního plynu se pohybuje v průměru kolem 10-11 miliard m<sup>3</sup>, a od roku 2006 do roku 2010 se to mezi těmito hodnotami drželo. Z Ruska se v roce 2010 dovezlo téměř 10 miliard m<sup>3</sup> (90 %), z Německa přes 1 miliardu m<sup>3</sup> (10 %) a za dalších států (Ukrajina, Norsko, Česká republika) 6 milionů m<sup>3</sup>.<sup>52</sup> Závislost na dovozu ropy z Ruska a Německa každým rokem stoupá.<sup>53</sup>

Většina dovozu ropy, tedy 94 % pochází z Ruska, dále z Alžírka, Norska a Spojeného království. Dříve, v roce 2009 složení importu bylo zcela jiné. Zhruba 30 % se dováželo z Německa, 20 % z Ruska, 13 % z Litvy, a dále také z České republiky, Slovenska, Kazachstánu a Běloruska (Szlagowski 2011: 34-35). Přičemž z těchto zemí je celkově dopravováno 137 tisíc barelů ropy denně. V roce 2006 byl import vyšší, kolem 143 tisíc barelů za den (International Energy Statistics 2013b). Dovozy ropy tedy v roce 2009 činil 26,7 milionů tun ropy. Protože je největším dovozcem Rusko, dováží se přes ropovod Družba. Společnost PKN udržuje dodávky ropy dlouhodobými smlouvami. Tato společnost má tak zajištěno 85 % dovozu ropy těmito dlouhodobými smlouvami. Lotos Group má 70 % dovozů zajištěno dlouhodobými smlouvami (IEA 2011b: 155).

---

<sup>52</sup>PGNiG. *Natural gas supply structure* (<http://www.pgnig.pl/pgnig/sd/oim/import/?s,main,language=EN>, 21. 3. 2013).

<sup>53</sup>Energy Delta Institute. *Poland* (<http://www.energydelta.org/mainmenu/energy-knowledge/interactive-world-gas-map/europe>, 21. 3. 2013).

### 5.3 Vlastní zásoby energetických surovin

V roce 2008 bylo 4,7 miliardy tun zásob černého uhlí a 1,5 miliard hnědého uhlí a lignitu (International Energy Statistics 2013c). V roce 2009 bylo k dispozici 4,1 miliard tun černého uhlí, přičemž se počítá, že tyto zásoby vydrží na dalších 32 let. Hnědé uhlí by mělo vystačit na 25 let, při současné těžbě (IEA 2011b: 86-88). Počítá se se snížením objemu těžby uhlí na 82 milionů tun ročně (do roku 2020) a do roku 2050 na 40 milionů tun ročně (Polska 2011). Výrobce evropského koksovatelného uhlí New World Resources Plc dalo souhlas projektu Debiensko v Polsku, který bude produkovat především koksovatelné uhlí. Zásoby tohoto koksovatelného uhlí se odhadují na 190 milionů tun, s průměrnou produkcí 2 miliony tun ročně. Přičemž se očekává první těžba v roce 2017 (Cassell 2011). Podle Chalvatzise a Hoopera je Polsko jednou z nejbezpečnějších zemí, co se týče energetické nezávislosti, protože je největším producentem uhlí v Evropské unii, a devátým největším producentem na světě. Podle nich je tak hluboko pod průměrem EU v závislosti na dovozu (Chalvatzis - Hooper 2009).

Skladovací zásoby zemního plynu na území Polska nejsou uspokojivé. Na územní se nachází 6 skladovacích zařízení, jejichž kapacita dosahuje zásob je 1,6 miliard  $m^3$ , což je 12,5 % roční domácí spotřeby (Černoch et al. 2011: 81). To je opravdu malé procento. Výzvou pro energetickou bezpečnost Polska bude dobudování nových skladovacích zařízení. Do konce roku 2015 by mělo být vybudováno zařízení, které by spolu s tím současným dosahovalo 3,9 miliard  $m^3$ . Cílem polské politiky bude vybudovat infrastrukturu pro diverzifikaci dodávek, ale také zajistit dostatek skladovacích zařízení (Szlagowski 2011: 35-36). Vlastní zásoby zemního plynu by měly dosahovat 93 miliard  $m^3$  za rok 2010, o něco více zásob bylo v roce 2009 (98 miliard  $m^3$ ), při průměrné produkci kolem 6 miliard  $m^3$  za rok.<sup>54</sup>

V současné době se debatuje o zásobách břidlicového plynu. Jeho zásoby by údajně mohly Polsko zahřát na 200 let, i když je zatím nedostatečná infrastruktura. Polské bohatství v podobě břidlicového plynu by mohlo výrazně pomoci ukončit závislost na dovozu plynu z Ruska, stejně tak jako rozvinout vlastní export. Rezervy by mohly čítat až 10 bilionů  $m^3$  (Robertson 2010). Podle posledních průzkumů se ukázalo, že zásoby břidlicového plynu nejsou tak velké, jak se původně předpokládalo. Polský geolo-

---

<sup>54</sup> Energy Delta Institute. *Poland* (<http://www.energydelta.org/mainmenu/energy-knowledge/interactive-world-gas-map/europe>, 21. 3. 2013).

gický institut spolu s U.S. Geological Survey vypracovali studii, ve které došli k závěru, že zásoby břidlicového plynu jsou na 35-65 let, k uspokojení poptávky po zemním plynu. Podle geologického ústavu břidlicový plyn činí pravděpodobně mezi 346-678 miliard  $m^3$ . I s takovýmto výsledkem by Polsko mělo třetí největší zásoby tohoto plynu v Evropě (Kruk 2012).

Polsko má vlastní ropná pole v Polské nížině (76,4 %), v Baltském moři (18,6 %), v Karpatské předhlubni (1,6 %) a v Karpatech (1,5 %) národních zdrojů. Polské zásoby ropy byly v roce 2009 odhadnuty na 25,9 milionů tun (IEA 2011b: 117). Ropa tak představuje po uhlí druhý největší zdroj energie v Polsku. Polsko produkuje okolo 16 milionů tun ropy. V roce 2013 dosahují zásoby k 157 milionům barelů, přičemž v roce 2009 byly zásoby menší, kolem 96 milionu barelů (International Energy Statistics 2013d). V roce 2010 skladovací kapacita dosahovala 72,7 milionů barelů. 60 % celkové kapacity se použije pro surovou ropu. 60 % skladovacích kapacit patří společnosti PKN Orlen. Dalších 34 % patří společnosti PERN a zbylých 6 % společnosti Grupa Lotos. Společnost PERN se chystá zvětšit kapacitu skladovacích zařízení na 21,4 milionů barelů. Společnost PERN i Grupa Lotos plánují vystavět nové zásobníky, v podzemí v solných jeskyních pro skladování ropy a pohonných hmot. Předpokládá se, že do těchto solných jeskyní by se vešlo 38 milionů barelů (IEA 2011a: 8).

## 5.4 Shrnutí

Nejvýraznější místo v energetickém mixu zaujímá uhlí, které představuje celých 55 %. V Polsku se těží černé i hnědé. Ročně je vyprodukováno několik milionů tun uhlí. Nicméně v důsledku spalování a těžby uhlí se Polsko potýká s poměrně vysokými emisemi  $CO_2$ . Druhé největší zastoupení v energetickém mixu má ropa. Ta se v menším množství v Polsku těží, ale pokryje jen necelá 3 % poptávky. Ropa je dopravována ropovodem Družba, jdoucí z Ruska. V Polsku se také nachází několik rafinérií, které ropu zpracovávají. Zemní plyn zaujímá v energetickém mixu Polska také významné místo. Ročně se ho spotřebuje kolem 13 miliard  $m^3$ . Velkou šanci pro domácí těžbu skýtá břidlicový plyn, který by se měl začít těžit v roce 2014. Z obnovitelných zdrojů má největší význam biomasa, která je nejvíce využívána. Jadernou energii prozatím Polsko nevyužívá, protože nemá jaderné elektrárny. Nicméně první jaderná jednotka by měla být postavena mezi léty 2022-2025.

Polsko je jednou z nejméně závislých zemí na dovozu energetických surovin, co se týče Evropské unie. Nicméně je nucena dovážet 90 % ropy a 60 % zemního plynu. Dováží se také uhlí, ačkoliv Polsko je jeho producentem. Uhlí se tak dováží především z České republiky, ale ropa a zemní plyn jsou dováženy převážně z Ruska. Značné zásoby uhlí se v Polsku nacházejí v několika pánvích, jejichž celková kapacita je kolem 6 miliard tun. Značné zásoby má také zemního plynu, ale mají málo skladovacích zařízení. Zásoby břidlicového plynu by mohly dosahovat až 10 bilionů m<sup>3</sup>. Roční produkce ropy se pohybuje okolo 16 milionů tun. V zásobě by mělo Polsko mít kolem 157 milionů barelů.



## 6. Komparace surovin mezi státy Visegrádské skupiny

Pokud se blíže podíváme na energetické mixy zemí V4, můžeme identifikovat, že České republice hrozí nejméně rizik v oblasti energetické bezpečnosti. Je to proto, že je ze všech těchto států nejméně závislá na dovozu energetických surovin, a také v důsledku své vysoké produkce uhlí a jaderné energie.

Energetické mixy jednotlivých států Visegrádské skupiny se poměrně liší. Důležitou roli hraje i fakt, že Polsko jako jediný stát této čtveřice nemá jadernou energii. V České republice, stejně tak jako v Polsku zaujímá uhlí dominantní postavení v energetickém mixu. Slovensko je jediné, které nevyužívá uhlí k výrobě tepla v takové míře. Na rozdíl od ostatních států V4 se uhlí podílí na výrobě tepla jen z 16 %. Podíl uhlí na výrobě tepla v ostatních státech (kromě ČR) totiž přesahuje více jak 90 %. Česká republika využívá uhlí na výtop jen z 60 %. Česká republika a Polsko těží oba druhy uhlí, černé i hnědé spolu s lignitem. Slovensko s Maďarskem v současné době těží jen hnědé uhlí a lignit. Převážná část vyprodukovaného uhlí z České republiky a Polska jde na vývoz. Stejně tak jako prvenství uhlí v českém a polském energetickém mixu se také projevuje výše emisí CO<sub>2</sub>. Polsko má nejvyšší emise z výroby a spalování uhlí ze všech států V4. V závěsu za ním je Česká republika. Uhlí je tedy sice výhodným domácím zdrojem, ale za to nejvíce znečišťujícím.

Všechny země V4 jsou nucené dovážet nějakou část uhlí. Polsko, ačkoliv je největším producentem V4, musí také nejvíce dovážet. V roce 2011 bylo do Polska importováno 16 milionů tun uhlí. Do ostatních zemí se ročně importuje v rozmezí od 2,5 milionu tun do 5,6 milionů tun. Česká republika je největším dovozcem černého uhlí do Polska a Slovenska. Česká republika i Polsko jsou důležitými importéry jak černého, tak hnědého uhlí ve všech státech V4. Důležité postavení a většinou druhý či třetí největší dopravce uhlí je Rusko. Polsko má ze států V4 největší zásoby uhlí. Celkem má k dispozici 5 miliard tun uhlí, přičemž ostatní státy mají více než 1 miliardu tun každá.

Všechny čtyři země jsou závislé na dovozu zemního plynu. Ačkoliv všechny země mají ložiska zemního plynu, jenom Maďarsko a Polsko mají zásoby větší. Maďarsko dokonce dokáže ze svých zásob pokrýt 20-25 % své poptávky po zemním plynu. Například Česká republika dokáže pokrýt svojí poptávku po plynu jen z 1 %. Obě také produkují mezi 3-4 miliardami m<sup>3</sup> plynu za rok. Česká republika oproti Polsku a Ma-

Maďarsku vyprodukuje jen několik set milionů  $m^3$  plynu za rok. Maďarsko a Polsko mají kromě konvenčních zdrojů zemního plynu, také zdroje nekonvenční. Všechny země V4 mají také zásobníky na zemní plyn, přičemž Polsko má v současné době malou kapacitu zásobníků oproti ostatním zemím V4. Zásobníky v Maďarsku jsou nejobemnější, mají kapacitu 6,3 miliard  $m^3$ . V porovnání s Polskem, které má kapacitu zásobníků jen 1,6 miliard  $m^3$ , je to rozdíl znatelný. Zásoby zemního plynu v Maďarsku a v Polsku jsou téměř shodné, obě země mají zásoby v rozmezí 93-95 miliard  $m^3$ . Česká republika má zásoby zemního plynu nejnižší a to: 4 miliardy  $m^3$ .

Plyn je do všech zemí V4 z větší části dopravován z Ruska. Slovensko je nejvíce závislé na ruském dovozu, protože jejich dovozy z Ruska činí 97 %. Ostatní státy se pohybují v rozmezí 75-90 % dovozů z Ruska. V celkovém součtu jsou téměř stoprocentně závislé na dovozu zemního plynu Slovensko a Česká republika. Maďarsko je na dováženém plynu závislé ze 79 % a Polsko ze 70 %. Právě téměř stoprocentní závislost Slovenska na ruském plynu se projevila při plynové krizi v roce 2009, kdy také bylo nejvíce ohroženo. Nicméně krize se promítla i na ostatních státech V4, protože jsou všechny závislé na jednom zdroji dodávek. Česká republika má oproti Slovensku diverzifikované zdroje, protože dováží plyn z Norska a Německa. Podobně je na tom Polsko, které 10 % dováží z Německa. Slovensko dováží nejméně plynu, okolo 6 miliard  $m^3$ . Česká republika, která dováží jen 8,5 miliard  $m^3$ . Ostatní dvě země dováží mezi 9 a 11 miliardami  $m^3$ .

Státy Visegrádské skupiny jsou závislé na dovozu ropy. Všechny čtyři země mají stejný ropovod, Družba, kterým teče ruský plyn. Závislost na ruské ropě je tak vysoká. Česká republika má zdroj ropy diverzifikovaný tím, že do ní proudí ropa z IKL. Slovensko s Maďarskem mají napojení na potrubí Adria. Nejvíce ropy se dováží do Polska (26,7 milionů tun), ostatní státy V4 se drží v rozmezí od 5 do 7 milionů tun ropy. Rozdíl je tedy poměrně velký. Je to způsobeno tím, že ropa zaujímá druhé místo v polském energetickém mixu. Největší závislost na ruské ropě má Slovensko a Polsko, obě země dováží více jak 90 % ropy z Ruska. Závislost zbývajících dvou zemí je menší, s podobnými procentními hodnotami. Největším ropným producentem V4 je bezesporu Polsko, které vyrobí 16 milionů tun ročně, přičemž z 3 % pokryje své potřeby. Za Polskem následuje Maďarsko, a na posledním místě se nachází Slovensko, které produkuje nejméně ropy. Česká republika je také schopná ze 2 % pokrýt svou poptávku po ropě,

nicméně Maďarsko pokryje svou spotřebu z celých 29 %. Největší skladovací zásoby ze zemí V4 má Polsko.

Jak již bylo řečeno výše, Polsko nemá v současné době žádné jaderné elektrárny. Výstavba první jednotky jaderné elektrárny je ale v plánu do roku 2025. Ostatní státy V4 jaderné elektrárny mají. Slovensko a Česká republika mají dvě, a Maďarsko jednu. Slovenské elektrárny se podílejí největším podílem na dodávané energii ze všech států V4 (mimo Polska). Slovenské elektrárny Jaslovské Bohunice a Mochovce dodávají celých 55 % energie. Maďarská jaderná elektrárna Paks se podílí na výrobě energie z 42 %, a český Temelín a Dukovany z 33 %. Ve všech třech státech V4 jsou ložiska uranu potřebného k fungování jaderné elektrárny. Česká republika je však jediná, která uran stále těží. V Maďarsku a na Slovensku jsou uranové doly uzavřeny. Největší zásoby se nacházejí v Maďarsku, jde o 27 milionů tun uranu, přičemž v České republice je zásoba 2000 tun uranu. Na Slovensku je přes 10 tisíc tun uranových zásob. Společně pro Maďarsko, Slovensko i Českou republiku je, že je palivo do jaderných elektráren dováženo z Ruska. Dodavatelem palivových článků je firma TVEL. Česká republika má se Slovenskem dále společné to, že jsou dostavovány další jednotky jaderných elektráren. V českém Temelíně jsou dostavovány další dva bloky, stejně tak jako ve slovenském Mochovce. V Maďarsku se ke stavbě dalších dvou bloků chystají také.

Země Visegrádské skupiny mají stanovené cíle k posílení obnovitelných zdrojů ve svém energetickém mixu. Evropská unie také vydala směrnice, podle kterých by členské státy měly zvýšit podíl obnovitelných zdrojů do roku 2020. Dalo by se říci, že u všech čtyř států se za poslední roky podíl obnovitelných zdrojů opravdu zvýšil. Největší zastoupení v obnovitelných zdrojích má biomasa, která má většinový podíl u všech zemí V4. Ve všech státech (kromě Slovenska) má více než 90 % podíl na obnovitelných zdrojích. U jediného Slovenska představuje biomasa jen 69 %, přitom se právě biomasa podílí celými 18 % na celkové spotřebě energie na Slovensku.<sup>55</sup>

## **7. Společné energetické zájmy V4 a spolupráce v energetické bezpečnosti**

Již v deklaraci z roku 1991 se objevil cíl k propojení energetických zájmů: státy chtějí „věnovat mimořádnou pozornost rozvoji dopravní infrastruktury spojující je na-

---

<sup>55</sup> Viz jednotlivé kapitoly diplomové práce

vzájem i s jinými částmi Evropy, zvláště ve směru Sever-jih, a dále sladit jejich energetické systémy“.<sup>56</sup> Z této deklarace můžeme vidět první snahy o energetickou spolupráci a také snahu o zajištění dodávek z jiných zdrojů než z Ruska. Státy V4 si totiž uvědomovaly, že samotný stát je velice zranitelný, a proto je lepší jednat jako uskupení.

V roce 1999 na Summitu v Bratislavě se hovořilo o spolupráci v diverzifikaci dodávek energie, což bylo dalším krokem ke vzájemné spolupráci v této oblasti.<sup>57</sup> Velký zlom nastal po obou plynových krizích, v roce 2006 a 2009, které postihly státy V4. Kvůli různosti energetických mixů V4 je také obtížné najít společnou strategii, která by vyhovovala všem.<sup>58</sup> Nicméně právě po druhé plynové krizi se ukázalo, jak je význam energetické bezpečnosti pro všechny země V4 důležitý. Na Summitu, který se konal v roce 2010, se státy shodly na propagaci severojižního plynového připojení a plynovodu Nabucco (Kovács 2011:12). Severojižní koridor je totiž z hlediska zabezpečení dodávek nutný. Navíc Evropská unie dala Severo-jížní koridor na seznam prioritních infrastrukturních projektů, které by měly být dokončeny do roku 2020. Severo-jížní koridor by se měl v Polsku začít stavět v roce 2014.<sup>59</sup>

Prioritou všech zemí V4 je také diverzifikace dodávek ropy, která jde většinou z jednoho zdroje, z ropovodu Družba. Uvažuje se i o modernizaci balkánského ropovodu Adria a zvýšení kapacity TAL, který vede z Itálie do Německa (OSW 2011). Diskutována jsou také pravidla spolupráce při přerušení dodávek zemního plynu nebo ropy.<sup>60</sup> Dále se V4 zaměřila na spolupráci v oblasti jaderné energie a na výzkum a vývoj čistých uhelných technologií. V jaderné energii by se měly zabývat i výzkumem reaktorů. Na Summitu v roce 2011 se všechny členské země vyjádřily kladně k jaderné energii, protože má podle jejích představitelů nezastupitelnou úlohu při zajišťování dodávek energie. Shodli se na tom, že region nemá alternativu k jaderné energii (The Philippines News Agency 2011).

---

<sup>56</sup> Deklarace je dostupná z: <http://www.visegradgroup.eu/download.php?ctag=download&docID=56>

<sup>57</sup> Visegrad Group. *Contents of Visegrad Cooperation 1999* (<http://www.visegradgroup.eu/cooperation/contents-of-visegrad-110412>, 10. 4. 2013).

<sup>58</sup> Visegrad Group. *Visegrad-Arrival, Survival, Revival* (<http://www.visegradgroup.eu/documents/bibliography/visegradarrival-survival-120628>, 10. 4. 2013).

<sup>59</sup> Visegrad Group. *Polish Gas system to start construction of north-south gas pipeline in 2014* (<http://www.visegradgroup.eu/news/polish-gaz-system-to>, 11. 4. 2013).

<sup>60</sup> Visegrad Group. *Declaration of V4Energy Ministers* (<http://www.visegradgroup.eu/2011/declaration-of-v4-energy>, 12. 4. 2013).

Posílení spolupráce zemí V4 a společné postupy k vyvážení energetického mixu by přispěly k energetické politice EU, a mohly by být vzorovou skupinou, která ovlivňuje strategie Evropské unie. Spolupráce Visegrádské čtyřky a její úsilí by mohlo sloužit k překlenutí energetického deficitu, který se objevuje u uhlí, ropy, zemního plynu, jaderné energie i obnovitelných zdrojů. Deficit neobnovitelných zdrojů bude postupem času růst (Romaniuk 2012: 67-70)

## 8. ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo analyzovat jednotlivé energetické suroviny v energetických mixech České republiky, Slovenska, Maďarska a Polska a následně určit dominantní surovinu v energetickém mixu. U jednotlivých surovin jsem se zaměřovala na diverzifikaci dodávek a na surovinovou základnu. Posléze jsem všechny suroviny porovnala a v poslední fázi své práce se zaměřila na spolupráci V4 v rámci energetické bezpečnosti. Pro analýzu a následnou komparaci jsem si položila několik otázek. První otázka se týkala složení energetického mixu jednotlivých států. Energetický mix České republiky je specifický dlouholetou tradicí v těžbě hnědého i černého uhlí. Tato surovina se z velké části podílí na výrobě tepla a je významným vývozním artiklem. Pro Českou republiku má tak uhlí důležitý význam. Problémem uhlí jsou emise CO<sub>2</sub>, které jsou druhé nejvyšší v porovnání s ostatními zeměmi V4. Zemní plyn a ropa se u nás v menším množství těží, ale ani jedna těchto surovin nedokáže pokrýt roční spotřebu. Proto je potřeba obě suroviny dovážet. Již v roce 2012 byl otevřen nový plynovod Gazela, který by měl být propojen i s přepravní soustavou české republiky. Tento nový plynovod by České republice mohl pomoci k diverzifikaci dodávek. V případě ropy je na území ČR provozován ropovod Družba a ropovod IKL. Významně přispívají k české energetice místní jaderné elektrárny: Temelín a Dukovany. Ty se podílí na výrobě elektrické energie z 33 %. Do jaderné energie je vkládán velký potenciál, díky stavbě dvou nových bloků. Počítá se, že do roku 2020 by jaderné elektrárny v České republice mohly vyrábět až 50 % energie. Obnovitelné zdroje se zatím na energetickém mixu projevují minimálně. Nejsilnější postavení zaujímá biomasa, která je spalována a je dodatečným zdrojem českého teplárenství. Vodní zdroje jsou důležité v případech výpadků proudu z jiných zdrojů, jinak se výrazněji nepodílí na energetickém mixu.

Složení energetického mixu Slovenska je jiné, než v České republice. V slovenské energetice dominuje zemní plyn, který se téměř ze sta procent musí dovážet. Obdobné je to i u ropy. Ta je dopravována ropovodem Družba z Ruska. Slovensko je kvůli nedostatečné diverzifikaci zdrojů velice zranitelné v případě přerušení dodávek. Uhelné zdroje jsou omezeny na hnědé uhlí a lignit, které jsou ale schopny pokrýt poptávku po uhlí z 83,5 %. Černé uhlí se na území Slovenska netěží. Jaderná energie má

v energetickém mixu Slovenska významné postavení, zaujímá hned za zemním plynem druhé místo. Výrobu energie zajišťují dvě jaderné elektrárny: Jaslovské Bohunice a Mochovce. Mochovce má právě ve výstavbě další dva bloky. Právě kvůli stavbě nových bloků bude potřeba do budoucna vybudovat další skladovací zařízení jaderného odpadu, protože současný sklad v budoucnu nebude svojí kapacitou dostačovat. Z obnovitelných zdrojů má největší potenciál biomasa, zejména v centrálních topných systémech. Na výrobu elektřiny je nejvíce využívána vodní energie, která představuje využitelný potenciál z 57,5 %.

Více než 40 % podíl na energetickém mixu Maďarska má zemní plyn, stejně tak jako u Slovenska. Na tak vysokém zastoupení plynu v energetickém mixu se podílí také vlastní těžba, která představuje 20-25 % domácí spotřeby. Maďarsko je zásobováno ropou prostřednictvím ropovodů Družba a Adria. Tím, že má Maďarsko alespoň dva zdroje dodávek ropy, není tolik zranitelné při nedostatku dodávek. Většina dopravené ropy se využije v dopravě. Na výrobě elektrické energie se poměrně významně podílí jaderná elektrárna Paks, která dodává celých 42 % elektřiny. Nedávno byla také této elektrárně prodloužena životnost do roku 2032. Je také důležité zmínit, že se v roce 2003 této elektrárně došlo k závažnému incidentu, kdy byla poškozena většina paliva, kvůli nedostatku chlazení. V roce 2009 se konal další incident, který ohrozil pracovníky elektrárny. Nejpřínosnější je v Maďarsku biomasa, která tvoří 80 % obnovitelných zdrojů.

Uhlí je dominantní surovinou v Polsku. Podílí se jak na domácí spotřebě, tak na vývozu do zahraničí. Vyváží se zhruba 10 milionů tun uhlí. Polsko je tak největším producentem černého uhlí v Evropské unii. Polsko má také vlastní zdroje plynu, kterými je schopné pokrýt 31 % své poptávky. Má také významné zásoby břidlicového plynu, který by se měl začít těžit v roce 2014. Ačkoliv vlastní Polsko několik ropných polí, jeho roční těžba pokryje jen 3 % poptávky, zbytek se musí dovážet. Podíl obnovitelných zdrojů na energetickém mixu Polska se stále zvyšuje. Počítá se, že se do roku 2020 navýší výroba tepla. Počítá se s tím, že se do roku 2030 zvýší podíl obnovitelných zdrojů jak v dopravě, tak ve výrobě elektřiny. Jediným zdrojem, kterým Polsko zatím nedisponuje, je jaderná energie. Se stavbou se počítá v následujících letech, tedy do roku 2025.

Druhá otázka souvisí s otázkou první, protože se ptá na dominantní surovinu v energetickém mixu. Na tuto otázku už tedy svým způsobem bylo odpovězeno v průběhu zodpovídání první otázky. Nicméně, tedy v České republice je dominantní surovinou uhlí, které je domácím zdrojem, a vyváží se. V Českém energetickém mixu má tak nezastupitelné postavení. Dominantní surovinou Slovenska je zemní plyn. Velké procentuelní zastoupení v energetickém mixu není způsobeno vlastní těžbou, ale s velkou spotřebou na území Slovenska, a s tím spojeným objemným dovozem. V Maďarsku, stejně jako na Slovensku dominuje zemní plyn. Vysoké procentuelní zastoupení je kromě dovozu znatelné na vlastní těžbě, která se z 1/4 podílí na spotřebě plynu. V Polsku je stejně jako v České republice dominantní surovinou uhlí. To se vyváží ve velkém do zahraničí, mimo jiné i do České republiky.

Třetí otázka se zabývá dovozem energetických surovin. Zejména odkud se dováží a v jakých objemech. Do České republiky se většina surovin dováží z Ruska, ať už jde o ropu, zemní plyn nebo jaderné palivo. Situace je jiná u uhlí (černého i hnědého), které se dováží z velké části z Polska. Diverzifikace dodávek zemního plynu je v České republice zajištěna dvěma ropovody, Družbou a IKL. IKL vede plyn z Norska, zatímco Družba z Ruska. Dodávky z Ruska se podílejí na dovozu ze 75 %, Norské IKL jen z 24 %. Ropa je také vedena z těchto dvou zdrojů, nicméně Rusko zde má zastoupení ze 2/3. Česká republika je nucena dovážet i uran pro jaderné elektrárny. Ten je vozen jen z Ruska.

Slovensko je nejvíce závislou zemí na dovozech z celého uskupení V4. Téměř stoprocentně dováží ropu, zemní plyn i jaderné palivo. Celých 97 % plynu se dováží z Ruska, ropy téměř 100 %. Z Ruska se dováží také jaderné palivo, které dováží společnost TVEL. Uhlí se dováží především z České republiky, následně Polska nebo Ruska. Dováženo je ročně zhruba 5,6 milionu tun uhlí ročně.

Maďarsko je závislé na dovozu energetických surovin z 80 %. Nejvíce (77%) se dováží z Ruska. Hnědé uhlí se nejvíce vozí z České republiky, zatímco černé z Ukrajiny. Celkově kolem 4 milionů tun. 80 % zemního plynu i ropy pochází z Ruska. V případě uranu je závislost na Rusku stoprocentní.



Polsko, ačkoliv má své vlastní zásoby uhlí, přesto dováží z České republiky. Menší procento uhlí je dováženo z Číny nebo Ruska. Ropa a zemní plyn opět z velké většiny pochází z Ruska. Z Ruska je dováženo téměř 90 % plynu a 94 % ropy.

Čtvrtá otázka se zaměřuje na vlastní zásoby energetických surovin. Je tedy možné říci, že díky dominanci uhlí v energetickém mixu, má Česká republika stále poměrně velké rezervy uhlí, které by měly být použitelné do roku 2038. Nedisponuje ale velkým množstvím zásob plynu ani ropy. Naopak těžba uranu je prozatím plánována do roku 2017.

Ropný a plynný potenciál je na Slovensku velice omezený. Malé zásoby obou surovin nejsou schopné uspokojit poptávku. Zásoby ropy jsou okolo 10 milionů tun a plynu 26 miliard m<sup>3</sup>. Uranové doly jsou již několik let zavřené, takže se netěží.

Maďarské zásoby vytěžitelného uhlí dosahují 1,8 miliard tun. V současné době jsou zde prokazatelné zásoby zemního plynu, který při současné produkci vydrží na dalších 38 let. Zásoby ropy v jihovýchodní části země jsou odhadovány na 3 miliony tun. Zásoby uranu se netěží.

Uhelné rezervy v současné době dosahují zhruba 5-6 milionu tun uhlí. Hnědé by při současném stavu těžby mělo vystačit na 25 let, a černé na 32 let. Zásoby zemního plynu čítají okolo 93 miliard m<sup>3</sup>. Dostatečné zásoby břidlicového plynu by mohly Polsku pomoci ukončit závislost na dovozu z Ruska. Vlastní zásoby ropy má Polsko na několika místech. Odhaduje se, že zásoby jsou 12 milionů m<sup>3</sup>.

V komparaci bylo zjištěno, že jednotlivé energetické mixy jsou rozdílné. Pro Českou republiku s Polskem má velký význam uhlí, kdežto pro Maďarsko a Slovensko je to zemní plyn. Česká republika má s Polskem poměrně vysoké emise. Polsko ačkoliv je největším importérem, musí nejvíce uhlí také dovážet. Závislost na dovozu zemního plynu je u všech států dominantní, liší se akorát v objemech dovozu. Z komparace můžeme vidět, že Slovensko a Česká republika jsou nejvíce závislé na dovozu zemního plynu, Polsko je nejméně.

Všechny země V4 mají společný ropovod a tedy i dodavatele. Rusko. Česká republika spolu s Maďarskem mají poměrně diverzifikované zdroje, protože mají dvě

připojení. Slovensko s Polskem je nemá. Jedinou zemí, která nemá jaderné elektrárny je Polsko. Do ostatních zemí, které jaderné elektrárny mají, musí být dováženo jaderné palivo z Ruska. Mimo jiné je Česká republika jedinou zemí, která uran stále těží. Co se týče obnovitelných, ve všech státech převládá biomasa. Nicméně všechny země se snaží zvyšovat podíl obnovitelných zdrojů ve svém energetickém mixu.

Společné zájmy a spolupráce V4 se uskutečňuje především prostřednictvím plánovaného Severojižního koridoru, který je prioritou, jak pro Evropskou unii, tak pro členské státy V4. Domnívám se tak, že bližší spolupráce Visegrádské skupiny je dobrým krokem k dosažení větší diverzifikace dodávek a částečného vypuštění Ruska jako téměř jediného dodavatele většiny surovin. Otázkou však zůstává, zda je Rusko i nadále spolehlivým obchodním partnerem, kterému bychom měli důvěřovat. Už jen proto, že názory na spolupráci se ve státech V4 liší. Diverzifikace dodávek je hodnotným krokem k zajištění energetické bezpečnosti

Kromě spolupráce na Severojižním koridoru by bylo dobré prohloubit spolupráci v oblasti jaderné energie. Možná právě kvůli větší opatrnosti po Fukušimské havárii by ustanovení pracovní skupiny pro jadernou energii mělo smysl. Předávání informací je totiž jedním z druhů energetické bezpečnosti, které má v určitých situacích svou váhu.

## 9. Seznam literatury

Andzsans-Balogh, K. (2011). The Road to Hungarian Energy Security. *Journal of Energy Security* 15. 3. 2011 ([http://www.ensec.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=278:the-road-to-hungarian-energy-security&catid=114:cont](http://www.ensec.org/index.php?option=com_content&view=article&id=278:the-road-to-hungarian-energy-security&catid=114:cont), 17. 3. 2013).

Axelrod, S. (2006). The European Commission and member states: Conflict over nuclear safety. *Perspectives*, Vol. 14, No. 1, s. 5-22.

Bahgat, G. (2006). Europe's energy security: challenges and opportunities. *International Affairs*, Vol. 82, No. 5, s. 961-975.

Barbacki, A. (2012). Classification of geothermal resources in Poland by exergy analysis-Comparative study. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 16, No. 1, s. 123- 128.

Behenský, D. (2008). Jaderná energetika v Evropě. In: Waisová a kol., *Evropská energetická bezpečnost* (Plzeň: Aleš Čeněk) s. 141-161.

Belkin, P. (2008). The European Union's Energy Security Challenges. *The Quarterly Journal*, Spring 2008, s. 76-102.

Binhack, P. – Jaroš, J. (2011). Energy Policy of the Czech republic. In: Swiatkowska, J. ed., *Energy Security of the V4 countries. How do energy relations chase in Europe* (Poland: The Kosciuszko Institute) s. 37-41.

Binhack, P. – Tichý, L. (2012). Assymetric interdependence in the Czech-Russian energy relations. *Energy Policy*, Vol. 45, s. 54-63.

Blažek, J. – Rábl, V. (2006). *Základy zpracování a využití ropy* (Praha: Vydavatelství VŠCHT).

Blum, H. – Legey, L. F. L. (2012). The challenging economics of energy security: Ensuring energy benefits in support to sustainable development. *Energy Economics*, Vol. 34, No. 6, s. 1982-1989.

Buzan, B. - Waever, O. – de Wilde, J. (2005). *Bezpečnost: Nový rámec pro analýzu* (Brno: Centrum strategických studií).

Cassel, B. (2011). New World Resources advances major coking coal project in Poland. *SNL Energy Daily Coal Report* 21. 6. 2011.

Chalvatzis, K. J. – Hooper, E. (2009). Energy security vs. climate chase: Theoretical framework development and experience in selected EU electricity markets. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 13, No. 9, s. 2703-2709.

Cooper, M. (2012). Nuclear safety and affordable reactors: Can we have both?. *Bulletin of the Atomic Scientists*, Vol. 68, No. 2, s. 61-72.

Crawley, H. (2010). Coal gasification: Unlocking the potential of Low-quality coal. *Petroleum Economist*.

Csikósová, A. – Tesarčíková, A. – Takáč, F. (2008). Solar system dimensioning in the Slovak Republic. *International Multidisciplinary Scientific Geoconference*, s. 391-398.

Černocho, F. – Dančák, B. (2008). *Energetická bezpečnost v Evropě a pozice České republiky* (Praha: CEVRO).

Černocho, F. (2008). Energetická politika EU: pozice na půli cesty. In: Waisová a kol., *Evropská energetická bezpečnost* (Plzeň: Aleš Čeněk) s. 65-84.

Černocho, F. a kol. (2011). *The Future of Natural Gas Security in the V4 Countries* (Brno: Muni Press).

Dančák, B. (2007). Základní principy a východiska energetické bezpečnosti. In: Dančák, B. – Závěšický, J. eds., *Energetická bezpečnost a zájmy České republiky* (Brno: Masarykova univerzita), s. 13-21.

Dempsey, J. (2009). Hungary forges new energy ties to Russia Deals follow winter disruptions of gas. *International Herald Tribune* 18. 3. 2009, s. 12.

Dittrick, P. (2011). Poland shale gas could chase European supply mix. *Oil & Gas Journal*, Vol. 109, No. 18, s. 36-40.

Dubský, Z. (2011). Evropská unie a energetická bezpečnost. In: Mařík, K., *Energetická bezpečnost a mezinárodní politika* (Praha: Professional Publishing), s. 73-83.

Dusijin, Z. (2007). Hungary: Officials hope to reduce energy dependence on Russia. *Global Information Network* 7. 8. 2007, s. 1.

Elkind, J. (2010). Energy security: Call for a Broader Agenda. In: Pascual, C. – Elkind, J. eds., *Energy security. Economics, Politics, Strategies and Implications* (Washington, D. C.: Brookings Institution Press), s. 119-148.

Fabiańska, M. – Kurkiewicz, S. (2013). Biomarkers, aromatic hydrocarbons and polar compounds in the Neogene lignites and gangue sediment of the Konin and Turowsów Brown Coal Basins (Poland). *International Journal of Coal Geology*, Vol. 107, s. 24-44.

Fernandez, R. (2011). Nabucco and the Russian gas strategy vis-à-vis Europe. *Post-communist Economies*, Vol. 23, No. 1, s. 69-85.

Fischer, P. (2011). Coal ideas: the revival of Hungary's mining industry-or not?. *Budapest Business Journal*. 27. 10. 2011 ([http://www.bbj.hu/business/coal-ideas-the-revival-of-hungarys-mining-industry-%E2%80%93-or-not\\_60892](http://www.bbj.hu/business/coal-ideas-the-revival-of-hungarys-mining-industry-%E2%80%93-or-not_60892), 10. 3. 2013).

Fodor, D. – Sallai, L. (2011). The characteristics of solar energy utilisable in Hungary. *LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE*, Vol. 8, s. 83-90.

Galamboš, M. – Rosskopfová, O. – Kufčáková, J. – Rajec, P. (2011). Utilization of Slovak bentonites in deposition of high-level radioactive waste and spent nuclear fuel. *J Radioanal Nucl Chem*, s. 765-777.

Grodzki, D. (2012). Energy security in the V4: Assessment of possible cooperation to enhance security and development. *The European Strategist* 30. 6. 2012 (<http://www.europeanstrategist.eu/2012/06/energy-security-in-the-v4-assessment-of-possible-cooperation-to-enhance-security-and-development-2/>, 29. 2. 2013).

- Hannon, P. (2009). Corporate News: Hungary's MOL to built storage for Natural gas. *Wall Street Journal, Eastern Edition* 18. 6. 2009.
- Hanslík, E. (2009). Concentration of radionuclides in hydrosphere affected by Temelín Nuclear Power Plant in Czech Republic. *Journal of Environmental Radioactivity*, Vol. 100, No. 7, s. 558-563.
- Hasanov, H. (2011). President: Hungary plays leading role in supplying Turkmen gas to Europe. *McClathy-Tribune Business News* 9. 11. 2011.
- Hirman, K. (2003). Postavení České a Slovenské republiky v kontextu dodávek a tranzitu energetických surovin z Ruska a postsovětského prostoru. In: Litera, B. – Hirman, K. – Vykoukal, J. – Wanner, J. *Ruské produktovody a střední Evropa* (Praha: Eurolex Bohemia s.r.o) s. 215-241.
- Hirman, K. (2006). Energetická geopolitika. In: Lupták, L'. – Hersi, A. – Ondrejcsák, R. – Tarasovič, V. eds., *Panoráma globálního bezpečnostního prostředí* (Bratislava: Ministerstvo obrany Slovenskej republiky) s. 755-780.
- Chunyang, S. (2009). Perspective on Natural Gas Crisis between Russia and Ukraine. *Review of European Studies*, Vol. 1, No. 1, s. 56-60.
- Isbell, P. (2007). Revisiting energy security. *International Economy and Trade*. 23. 11. 2007([http://www.realinstitutoelcano.org/analisis/ARI2007/ARI123-2007\\_Isbell\\_Energy\\_Security.pdf](http://www.realinstitutoelcano.org/analisis/ARI2007/ARI123-2007_Isbell_Energy_Security.pdf), 16. 2. 2013).
- Jaroš, J. (2011). Vnitřní dimenze energetické bezpečnosti České republiky – hlavní výzvy a problémy. In: Binhack, P. – Tichý, L. *Energetická bezpečnost ČR a budoucnost energetické politiky EU* (Praha: Ústav mezinárodních vztahů), s. 83-107.
- Johnson, D. (2005). EU-Russian Energy links: A marriage of convenience?. *Government and Opposition*, Vol. 40, No. 2, s. 256-277.
- Juza, P. (2011). Energetická bezpečnost Slovenskej republiky jako teoretický a praktický problém. In: Mařík, K., *Energetická bezpečnost a mezinárodní politika* (Praha: Professional Publishing), s. 89-101.

- Katona, T. J. – Rátkai, S. – Pammer, Z. (2011). Reconstruction of time-limited ageing analyses for justification of long-term operation of Paks NPP. *Nuclear Engineering and design*, Vol. 241, No. 3, s. 658-643.
- Kavina, P. – Jirásek, J. – Sivek, M. (2009). Some issues related to the energy sources in the Czech Republic. *Energy policy*, Vol. 37, No. 6, s. 2139-2142.
- Kovács, P. (2011). Security of gas supply-a regional dimension. In: Swiatkowska, J. ed., *Energy Security of the V4 countries. How do energy relations chase in Europe* (Poland: The Kosciuszko Institute) s. 11-12.
- Králíková, R. – Badida, M. – Krupa, M. (2008). Utilisation of renewable energy sources by increasing energetic efficiency in Slovakia. *Ecology and environmental protection*, s. 185-192.
- Krejčí, O. (2011). Geopolitika a energetika. In: Mařík, K., *Energetická bezpečnost a mezinárodní politika* (Praha: Professional Publishing), s. 11-23.
- Kruk, M. (2012). Poland cuts estimate of shale gas reserves. *Wall Street Journal* 21. 3. 2012.
- Laryš, M. (2010). Model energetické bezpečnosti v 21. století. In: Smolík, J. – Šmíd, T. a kol.
- Lehaney, B. – Malindzak, D. – Khan, Z. (2008). Simulation modelling for problem understanding: A case study in the East Slovakia Coal Industry. *Journal of the Operational Research Society*, No. 59, s. 1331-1339.
- Litera, B. (2003). Rusko-ukrajinské střety v energetické sféře a střední Evropa. In: Litera, B. – Hirman, K. – Vykoukal, J. – Wanner, J. *Ruské produktovody a střední Evropa* (Praha: Eurolex Bohemia s.r.o) s. 81-101.
- Luft, G. – Korin, A. (2009). Energy security: In the eyes of the beholder. In: Luft, G. – Korin, A. eds., *Energy security challenges for the 21st century* (Santa Barbara: ABC-CLIO, LLC) s. 1-17.
- Lukaszewska, H. N. (2011). Poland's Energy Security Strategy. *Journal of Energy Security*

([http://www.ensec.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=279:assessing-polands-energy-security-strategy&catid=114:content0211&Itemid=374](http://www.ensec.org/index.php?option=com_content&view=article&id=279:assessing-polands-energy-security-strategy&catid=114:content0211&Itemid=374), 15. 3. 2011).

Nillson, L. J. a kol. (2006). Energy policy and the role of bioenergy in Poland. *Energy policy*, Vol. 34, No. 15, s. 2263-2278.

Nosko, A. – Orbán, A. – Paczyński, W. – Jaroš, J., Černoch, F. (2010). Policy Paper- Energy Security. *Visegrad Fund 2010* ([www.visegradgroup.eu/download.php?docID=139](http://www.visegradgroup.eu/download.php?docID=139), 20. 2. 2013).

Palonkorpi, M. (2006). Energy security and Regional Security Complex Theory. *Syd-dansk Universitet* (<http://busieco.samnet.sdu.dk/politics/nisa/papers/palonkorpi.pdf>, 15. 2. 2013).

Papuscek, G. M. (2012). Australané v Maďarsku investují miliardy do zplyňování uhlí. *E15* 13. 4. 2012 (<http://zpravy.e15.cz/byznys/prumysl-a-energetika/australane-v-madarsku-investuji-miliardy-do-zplynovani-uhli-759367>, 20. 3. 2013).

Parker, P. M. (2009). The 2009 Import and Export Market for Non-Irradiated Fuel Elements and Cartridges for Nuclear Reactors in Czech Republic. *ICON Group Ltd*, s. 1-14.

Parker, P. M. (2009a). The 2009 Import and Export Market for Natural Gas in the Gaseous State in Slovakia. *ICON Group Ltd*, s. 1-14.

Parker, P. M. (2009b). The 2009 Import and Export Market for Retort Carbon and Coke or Semi-Coke of Coal, Lignite and Peat in Poland. *ICON Group Ltd*, s. 1-14.

Parker, P. M. (2011a). The 2011 Import and Export Market for Unagglomerated Bituminous Coal in Czech Republic. *ICON Group Ltd*, s. 1-14.

Parker, P. M. (2011b). The 2011 Import and Export Market for Retort Carbon and Coke or Semi-Coke of Coal, Lignite and Peat in Czech Republic. *ICON Group Ltd*, s. 1-14.

Parker, P. M. (2011c). The 2011 Import and Export Market for Unagglomerated Coal excluding Anthracite in Slovakia. *ICON Group Ltd*, s. 1-14.

Parker, P. M. (2011d). The 2011 Import and Export Market for Retort Carbon and Coke or Semi-Coke of Coal, Lignite and Peat in Slovakia. *ICON Group Ltd*, s. 1-14.



- Parker, P. M. (2011e). The 2011 Import and Export Market for Crude Oils from Petroleum and Bituminous Minerals in Slovakia. *ICON Group Ltd*, s. 1-14.
- Pascual, C. – Zambetakis, E. (2010). The Geopolitics of Energy: From Security to Survival. In: Pascual, C. – Elkind, J. eds., *Energy security. Economics, Politics, Strategies and Implications* (Washington, D. C.: Brookings Institution Press), s. 9-36.
- Paska, J. – Salek, M. – Surma, T. (2009). Current status and perspectives of renewable energy sources in Poland. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 13, No. 1, s. 142-154.
- Pešek, J. – Sivek, M. (2012). *Uhlonosné pánve a ložiska černého a hnědého uhlí České republiky* (Praha: Česká geologická služba).
- Prorok, V. (2008). Energetická bezpečnost – pojetí a přístupy. In: *Energetická bezpečnost – geopolitické souvislosti* (Praha: Professional Publishing) s. 9-20.
- Radics, K. – Bartholy, J. (2008). Estimating and Modelling the Wind Resource of Hungary. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 12, No. 3, s. 874-882.
- Robertson, H. (2010). Poland: Plenty of shale gas, but problems, too. *Petroleum Economist* 8/2010.
- Romaniuk, S. N. (2012). More Power to You: Securing Central Europe's Future Energy Supply. *Global Journal of Human Social Science*, Vol. 12, No. 8, s. 55-72.
- Rusinová, L. – Maguláková, L. – Polačeková, J. (2011). Slovakia and the wind energy at present. *Acta Technica Corviniensis*, Vol.4, s. 83-85.
- Ryerson, N. (2010). Solar power in the spotlight: Economic and environmental sustainability in the Czech Republic. *Czech Affairs*, s. 109-117.
- Řehoř, M. – Hendrychová, M. – Salek, M. (2011). Application of restoration methods on brown coal localities of Czech Republic. *Journal of Agricultural Science and Technology*, s. 573-578.
- Řehoř, M. – Ondráček, V. (2009). Methodology of restoration research in Czech Republic. *World Academy of Science*, s. 278-282.

Schneider, J. (2007). Výzvy energetické bezpečnosti střední Evropy: vize a reálné možnosti. In: Dančák, B. – Závěšický, J. eds., *Energetická bezpečnost a zájmy České republiky* (Brno: Masarykova univerzita), s. 45-49.

Shatalov, V. V. – Tarkhanov, V. A. (2009). Present status of the World and Russian uranium mineral-raw material resources. *Atomic Energy*, Vol. 107, No. 5, s. 310-316.

Skvarekova, E. – Kozakova, L. (2012). Brown Coal and Lignite issues from the perspective of sustainable development in Slovakia. *Gospodarka surowcami mineralnymi*, Vol. 28, No. 2, s. 31-42.

Slabá, M. – Gapko, P. – Klimešová, A. (2013). Main drivers of natural gas prices in the Czech Republic after the market liberalisation. *Energy Policy*, Vol. 52, s. 199-212.

Sram, R. J a kol. (2006). Possible genetic damage in the Czech nuclear power plant workers. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, Vol. 593, No. 1-2, s. 50-63.

Stevens, P. (2009). Transit troubles – Pipelines as a source of conflict. *Chatham House Report*

([http://www.chathamhouse.org/sites/default/files/public/Research/Energy,%20Environment%20and%20Development/r0309\\_pipelines.pdf](http://www.chathamhouse.org/sites/default/files/public/Research/Energy,%20Environment%20and%20Development/r0309_pipelines.pdf), 19. 2. 2013) s. 1-30.

Strejček, P. (2010). Nabucco versus South Stream. *Working Papers Fakulty mezinárodních vztahů*, Vol. 4, s. 1-29.

Strzelecki, M. – Carney, S. (2007). Politics & Economics-Poland's Coal Mines: Open soon to investors. *Wall Street Journal, Eastern edition* 19. 6. 2007.

Swiatkowska, J. (2011). Executive Summary. In: Swiatkowska, J. ed., *Energy Security of the V4 countries. How do energy relations change in Europe* (Poland: The Kosciuszko Institute) s. 9-10.

Szlagowski, P. (2011). Energy Policy of Poland. In: Swiatkowska, J. ed., *Energy Security of the V4 countries. How do energy relations change in Europe* (Poland: The Kosciuszko Institute) s. 33-36.

Szlagowski, P. (2011a). Challenges for the Energy Policy of Poland. In: Swiatkowska, J. ed., *Energy Security of the V4 countries. How do energy relations chase in Europe* (Poland: The Kosciuszko Institute) s. 55-58.

Szlavik, J. – Csete, M. (2012). Climate and Energy policy in Hungary. *Energies*, No. 5, s. 494-517.

Szolnoki, E. – Farkas, M. (2011). Energy Policy of Hungary. In: Swiatkowska, J. ed., *Energy Security of the V4 countries. How do energy relations chase in Europe* (Poland: The Kosciuszko Institute) s. 48-53.

Szul, R. (2011). Geopolitics of natural gas supply in Europe-Poland between the EU and Russia. *European Spatial Research and Policy*, Vol. 18, No. 2, s. 47-67.

Ševce, P. (2011). Energy Policy of Slovakia. In: Swiatkowska, J. ed., *Energy Security of the V4 countries. How do energy relations chase in Europe* (Poland: The Kosciuszko Institute) s. 42-47.

Thinová, L. – Trojek, T. (2009). Data analysis from monitoring of radionuclides in the nuclear power plant Temelin ecosystem area. *Applied Radiation and Isotopes*, Vol. 67, No. 7-8, s. 1503-1508.

Tosza, K. – Rosiak, P. K. (2012). Poland: Security of energy supply – regasification LNG Terminal. *European Aid State law Quarterly*, Vol. 11, No. 1, s. 22-23.

Tuček, F. (2011). Turecko, NABUCCO a pozice vůči Evropské unii. In: Mařík, K., *Energetická bezpečnost a mezinárodní politika* (Praha: Professional Publishing), s. 139-147.

Vincze, K. – Vičíková, J. (2011). Comparison of technical and economical parameters of gas pipelines with other transport systems. *Internation Jurnal of Engineering*, Vol. 9, No. 2, s. 181-182.

Volkmer, G. (2008). Coal deposits of Poland, including discussion about the degree of peat consolidation during lignite formation. *TU Bergakademie Freiberg* ([http://www.geo.tu-freiberg.de/oberseminar/os07\\_08/Gerald\\_Volkmer.pdf](http://www.geo.tu-freiberg.de/oberseminar/os07_08/Gerald_Volkmer.pdf), 25. 3. 2013).

Vondra, A. (2007). Bezpečnostní dimenze energetické politiky České republiky. In: Dančák, B. – Závěšický, J. eds., *Energetická bezpečnost a zájmy České republiky* (Brno: Masarykova univerzita), s. 13-21.

Waisová, Š. (2008). Úvodem. Energetická bezpečnost v evropském prostoru: současný stav střednědobé perspektivy. In: Waisová a kol., *Evropská energetická bezpečnost* (Plzeň: Aleš Čeněk) s. 9-40.

Woodard, C. (2008). Suburban sprawl pollutes Hungary. *The Christian science monitor* 19. 3. 2008, s. 7.

Yergin, D. (2006). Ensuring Energy Security. *Foreign Affairs*, Vol. 85, No. 2, s. 69-82.

Yergin, D. (2011). *The Quest. Energy, security and the remaking of the modern World* (New York: The Pegasus Press).

Zaplatílek, J. (2008). Gas industry in the Czech Republic. *Czech Business and Trade*, No. 9/10.

## 10. Prameny

Asia News monitor (2013). *Hungary: State Aid: Commission approves aid for closure of coal mine in Hungary* (<http://search.proquest.com/docview/1273588877?accountid=14965--in>, 19. 1. 2013).

Atom Info (2013). *Slovenské elektrárně ukončili montáž turbín na 3. A 4. Blok AE Mochovce* (<http://atominfo.cz/2013/02/slovenske-elektrarne-ukoncili-montaz-turbin-na-3-a-4-bloku-ae-mochovce/>, 14. 3. 2013).

Banktrack (2013). *Mochovce Nuclear Power Plant* ([http://www.banktrack.org/manage/ajax/ems\\_dodgydeals/createPDF/mochovce\\_nuclear\\_power\\_plant\\_units\\_3\\_4\\_](http://www.banktrack.org/manage/ajax/ems_dodgydeals/createPDF/mochovce_nuclear_power_plant_units_3_4_), 14. 3. 2013).

BBC Monitoring European (2011). *Hungary sells 200m cu.m of gas from strategic reserves* (<http://search.proquest.com/docview/871545580?accountid=14965->, 17. 1. 2013).

BBC Monitoring European (2011). *Suvey revers falling support for nuclear energy in Hungary* (<http://search.proquest.com/docview/873114342?accountid=14965>, 22. 1. 2013).

BBC News (2012). *Poland's dependence on coal* (<http://www.bbc.co.uk/news/world-radio-and-tv-17813431>, 25. 3. 2013).

Business Info. *Energetická politika EU a její nástroje* (<http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/energeticka-politika-eu-nastroje-5132.html>, 15. 2. 2013).

Business Monitor International. *Slovakia Petrochemicals Report 2012*, s. 39.

Carbo Forest Conference (2011). *Short description of the Belchatow Coal Mine* (<http://www.carboforest.eu/venue-and-travel/venue-and-travel/short-description-on-the-belchatow-coal-mine>, 28. 3. 2013).

CIA (2013). *Czech Republic* (<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/ez.html>, 17. 2. 2013).

Czech Republic Business Bulletin (2008). *Czech Republic lags behind in wind energy* (<http://search.proquest.com/docview/448003482/fulltext/13D78CB24035BEFAEB1/6?accountid=14965>, 17. 3. 2013).

Czech Republic Business Bulletin (2011). *Czech Republic lacks money for geothermal power plants* (<http://search.proquest.com/docview/848736959?accountid=14965>, 8. 3. 2013).

Česká nukleární společnost (2008). *Jaderná energetika v ČR* ([http://www.csvts.cz/cns/jb/doc/2008/letak\\_je\\_v\\_cr.pdf](http://www.csvts.cz/cns/jb/doc/2008/letak_je_v_cr.pdf), 9. 3. 2013).

Česká rafinérská. *O společnosti* (<http://www.ceskarafinerska.cz/cz/index.aspx>, 5. 3. 2013).

Česká televize (2012). *Česko je třetí nejlepší na světě-v jaderné bezpečnosti* (<http://www.ceskatelevize.cz/ct24/domaci/160163-cesko-je-treti-nejlepsi-na-svete-v-jaderne-bezpecnosti/>, 10. 3. 2013).

Česká televize (2012). *Těžba uranu posílí energetickou nezávislost* (<http://www.ceskatelevize.cz/ct24/ekonomika/191306-tezba-uranu-posili-energetickou-nezavislost-ale-za-jakou-cenu/>, 6. 3. 2013).

Český statistický úřad (2012). *Statistická ročenka ČR 2012* ([http://www.czso.cz/csu/2012edicniplan.nsf/kapitola/0001-12-r\\_2012-1100](http://www.czso.cz/csu/2012edicniplan.nsf/kapitola/0001-12-r_2012-1100), 22. 2. 2013).

Český statistický úřad (2012a). *Zdroje plyných paliv* ([http://www.czso.cz/csu/2012edicniplan.nsf/t/0200487AE3/\\$File/8113120213.pdf](http://www.czso.cz/csu/2012edicniplan.nsf/t/0200487AE3/$File/8113120213.pdf), 6. 3. 2013).

Český statistický úřad (2013). *Bilance černého uhlí a černouhelného koksu* ([http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?voa=tabulka&cislatab=ENE4190UC&&kapitola\\_id=34](http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?voa=tabulka&cislatab=ENE4190UC&&kapitola_id=34), 25. 2. 2013).

Český statistický úřad (2013a). *Bilance hnědého uhlí, lignitu a hnědouhelných briket* ([http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?voa=tabulka&cislatab=ENE4200UC&&kapitola\\_id=34](http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?voa=tabulka&cislatab=ENE4200UC&&kapitola_id=34), 25. 2. 2013).

ČEZ (2006). *Temelín nakoupí jaderné palivo od ruského TVEL* (<http://www.cez.cz/cs/pro-investory/informacni-povinnost/684.html>, 23. 2. 2013).

ČEZ (2013). *Biomasa* (<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/biomasa.html>, 11. 3. 2013).

ČEZ (2013). *Geotermální energie* (<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/geotermalni-energie.html>, 15. 3. 2013).

ČEZ (2013). *Informace o větrné energetice* (<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/vitr/informace-o-vetrne-energetice.html>, 15. 3. 2013).

ČEZ (2013). *Vedlejší energetické produkty* (<http://www.cez.cz/cs/odpovedna-firma/zivotni-prostredi/programy-snizovani-zateze-zp/vyuziti-vedlejsich-produktu-uhelných-elektren.html>, 1. 3. 2013).

Energia Klub (2009). *The role of coal in the Hungarian electricity sector* ([http://energiaklub.hu/sites/default/files/kiadvanyok/lignite\\_hungary.pdf](http://energiaklub.hu/sites/default/files/kiadvanyok/lignite_hungary.pdf), 15. 1. 2013).

Energportal (2011). *Peter Mitka novým predsedom Dozornej rady JESS* (<http://www.energie-portal.sk/Dokument/peter-mitka-novym-predsedom-dozornej-rady-jess-100262.aspx>, 14. 3. 2013).

Energoreport (2011). *Jadrová energetika v SR* (<http://www.energie-portal.sk/Dokument/jadrova-energetika-v-sr-100440.aspx>, 14. 3. 2013).

Energostat (2013). *Hnědé uhlí* (<http://energostat.cz/uhli.html>, 5. 3. 2013).

Energy Delta. *Czech Republic* (<http://www.energydelta.org/mainmenu/energy-knowledge/country-gas-profiles/country-gas-profile-czech-republic#t42710>, 18. 2. 2013).

Energy Delta Institute. *Poland* (<http://www.energydelta.org/mainmenu/energy-knowledge/interactive-world-gas-map/europe>, 21. 3. 2013).

Energy Delta (2013). *Slovakia* (<http://www.energydelta.org/mainmenu/energy-knowledge/interactive-world-gas-map/europe/slovakia>, 18. 2. 2013).

Ernst & Young (2012). *Shale gas report-Poland* ([http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Shale\\_gas\\_report\\_-\\_Poland/\\$FILE/Shale\\_gas\\_report%E2%80%94Poland.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Shale_gas_report_-_Poland/$FILE/Shale_gas_report%E2%80%94Poland.pdf), s. 3-5, 1. 4. 2013).

Euractiv (2012). *Maďarsko získalo povolení pro výstavbu plynovodu Nabucco* (<http://www.euractiv.cz/energetika/clanek/madarsko-ziskalo-povoleni-pro-vystavbu-plynovodu-nabucco-010172>, 17. 1. 2013).

Euracoal. *Hungary* (<http://www.euracoal.be/pages/layout1sp.php?idpage=74>, 15. 1. 2013).

Euracoal. *Poland* (<http://www.euracoal.be/pages/layout1sp.php?idpage=76>, 30. 3. 2013).

European Commission (2007). *Czech Republic-Energy Mix Fact Sheet* ([http://ec.europa.eu/energy/energy\\_policy/doc/factsheets/mix/mix\\_cz\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/factsheets/mix/mix_cz_en.pdf), 20. 2. 2013).

European Commission (2007a). *Slovak republic-Renewable Energy Fact Sheet* ([http://ec.europa.eu/energy/energy\\_policy/doc/factsheets/renewables/renewables\\_sk\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/factsheets/renewables/renewables_sk_en.pdf), 13. 3. 2013).



European Commission (2012). *The Družba Pipeline Nera Czech-Slovak border* (<http://ec.europa.eu/avservices/photo/photoByReportage.cfm?ref=021803&sitelang=en>, 4. 3. 2013).

European Union (2011). *Energy Infrastructure* ([http://ec.europa.eu/energy/publications/doc/2011\\_energy\\_infrastructure\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/publications/doc/2011_energy_infrastructure_en.pdf), 2. 3. 2013).

Europolitics (2013). *Coal: Green light for Hungarian aid* (<http://www.europolitics.info/sectoral-policies/coal-green-light-for-hungarian-aid-art347373-14.html>, 16. 1. 2013).

Euroskop (2013). *Eurolisty* ([https://www.euroskop.cz/gallery/70/21157-zlin\\_03\\_2013.pdf](https://www.euroskop.cz/gallery/70/21157-zlin_03_2013.pdf), 1. 3. 2013).

Eustream (2009). *Prepravná sieť* ([http://www.eustream.sk/sk\\_prepravna-siet/sk\\_prepravna-siet](http://www.eustream.sk/sk_prepravna-siet/sk_prepravna-siet), 18. 3. 2013).

Finance (2013). *Rusko chce posílit plynovod Jamal-Evropa a ďalší větvev* (<http://www.finance.cz/zpravy/finance/384581-rusko-chce-posilit-plynovod-jamal-evropa-o-dalsi-vetev/>, 29. 3. 2013).

Geofar (2009). *Country profile* ([http://www.energia.gr/geofar/page.asp?p\\_id=48](http://www.energia.gr/geofar/page.asp?p_id=48), 12. 3. 2013).

Geofond (2005a). *Uran* ([http://www.geofond.cz/dokumenty/nersur\\_rocenky/rocenkanerudy99/html/uran.html](http://www.geofond.cz/dokumenty/nersur_rocenky/rocenkanerudy99/html/uran.html), 8. 3. 2013).

Geofond (2005). *Zemní plyn* ([http://www.geofond.cz/dokumenty/nersur\\_rocenky/rocenkanerudy99/html/z\\_plyn.html](http://www.geofond.cz/dokumenty/nersur_rocenky/rocenkanerudy99/html/z_plyn.html), 17. 2. 2013).

Geoterm Košice. *Geothermal Energy in Slovakia* (<http://www.geoterm-kosice.sk/english/slovakia.html>, 12. 3. 2013).

Global Methane Initiative. *Hungary* ([http://www.globalmethane.org/documents/toolsres\\_coal\\_overview\\_ch15.pdf](http://www.globalmethane.org/documents/toolsres_coal_overview_ch15.pdf), 14. 1. 2013).

Gramzielone (2011). *Renewable energy in Poland* (<http://www.tergopower.com/images/pdf/Renewable%20Energy%20in%20Poland%20011.pdf>, 3. 4. 2013).

Greenpeace (2011). *Rizika jaderné energiemy* ([http://www.greenpeace.org/czech/cz/Kampan/klima\\_a\\_energetika/jaderna-energetika/rizika-jaderne-energetiky/](http://www.greenpeace.org/czech/cz/Kampan/klima_a_energetika/jaderna-energetika/rizika-jaderne-energetiky/), 15. 3. 2013).

HBP (2012). *Tlačové zprávy 2012* ([http://www.hbp.sk/index.php/home/tlacovy\\_servis/spravy2012#banicky\\_rok\\_2012](http://www.hbp.sk/index.php/home/tlacovy_servis/spravy2012#banicky_rok_2012), 11. 3. 2013).

HBP (2013). *Hnedé uhlie* (<http://www.hbp.sk/index.php/uhlie>, 11. 3. 2013).

Hita. *Hungarian renewable energy sector* (<http://www.hita.hu/Content.aspx?ContentID=9f807a34-b0e2-42a4-bf0c-0166987ce76f>, 23. 1. 2013).

IAEA (2013). *IAEA reviews Poland's progress in Nuclear Power Development* (<http://www.iaea.org/newscenter/news/2013/inirpoland.html>, 3. 4. 2013).

IAEA (2009). *Slovakia* ([http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/CNPP2010\\_CD/countryprofiles/Slovakia/Slovakia2006.htm](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/CNPP2010_CD/countryprofiles/Slovakia/Slovakia2006.htm), 27. 3. 2013).

IEA Energy Statistics (2011). *Share of total primary energy supply in 2009* ([http://www.iea.org/stats/pdf\\_graphs/CZTPESPI.pdf](http://www.iea.org/stats/pdf_graphs/CZTPESPI.pdf), 26. 2. 2013).

IEA Energy Statistics (2011). *Share of total primary energy supply-Poland* ([http://www.iea.org/stats/pdf\\_graphs/PLTPESPI.pdf](http://www.iea.org/stats/pdf_graphs/PLTPESPI.pdf), 30. 3. 2013).

IEA (2011). *Hungary* ([http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/hungary2011\\_web.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/hungary2011_web.pdf), 14. 1. 2013). s. 69-71

IEA (2011a). *Oil and Gas security-Poland* ([http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/poland\\_2011.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/poland_2011.pdf), 2. 4, 2013 s.5-11

IEA (2012a). *Oil and Gas Security –Hungary* ([http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Hungary\\_2012.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Hungary_2012.pdf), 17. 1. 2013).

IEA (2012). *Slovak Executive Summary* (<http://www.iea.org/Textbase/npsum/slovak2012SUM.pdf>, 12. 3. 2013).

IEA Statistics (2012). *CO2 emissions from fuel combustion highlights* (<http://www.iea.org/co2highlights/co2highlights.pdf>, 1. 3. 2013).

IHNED (2013). *Nord Stream je hotov. Plynovod Gazela za 10 miliard propojil Rusko s Německem* (<http://byznys.ihned.cz/c1-59119710-nord-stream-je-hotov-plynovod-gazela-za-10-miliard-propojil-rusko-s-nemeckem>, 3. 3. 2013).

Inergin (2012). *Zásoby hnědého uhlí v České republice a jejich reálná využitelnost* ([http://www.inergin.cz/wp-content/uploads/2012/05/INERGIN\\_studie\\_kveten\\_20121.pdf](http://www.inergin.cz/wp-content/uploads/2012/05/INERGIN_studie_kveten_20121.pdf), 23. 2. 2013).

Interfax: Ukraine Business Daily (2009) *WORLD; NUCLEAR POWER KEY TO FUTURE CZECH ENERGY MIX, SECURITY OF SUPPLY* (<http://search.proquest.com/docview/444009353?accountid=14965>, 9. 3. 2013).

IntelliNews (2011). *Slovakia Today*, s. 2.

Interfax: Russia and CIS Energy Newswire (2013). *Gazelle Gas pipeline launched in Czech Republic as part of Nord Stream system* (<http://search.proquest.com/docview/1269484224?accountid=14965>, 2. 3. 2013).

Interfax: Russia and IS Energy Daily (2012). *Nuclear power; Hungary might announce tender for new Paks NPP units next week* (<http://search.proquest.com/docview/1223452750?accountid=14965>, 22. 1. 2013).

International Energy Statistics (2013). *Coal imports* (<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=1&pid=1&aid=3>, 4. 3. 2013).

International Energy Statistics (2013a). *Natural Gas Imports* (<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=3&pid=26&aid=3>, 4. 3. 2013).

International Energy Statistics (2013b). *Petroleum Imports* (<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=5&pid=57&aid=3&cid=regions&syid=2006&eyid=2010&unit=TBD>, 4. 3. 2013).

International Energy Statistics (2013c). *Coal Reserves* (<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=1&pid=7&aid=6&cid=regions&syid=2008&eyid=2008&unit=MST>, 25. 1. 2013).

International Energy Statistics (2013d). *Petroleum Reserves* (<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=5&pid=57&aid=6>, 1. 4. 2013).

International Monetary Fund (2011). *Rising Oil prices highlight need for diversification* (<http://www.imf.org/external/pubs/ft/survey/so/2011/res032311a.htm>, 29. 3. 2013).

International relations and security network (2008). *The European Union's Energy Security Challenges* ([http://www.isn.ethz.ch/isn/Digital Library/Publications/Detail/?ots591=0c54e3b3-1e9c-be1e-2c24-a6a8c7060233&lng=en&id=57342](http://www.isn.ethz.ch/isn/DigitalLibrary/Publications/Detail/?ots591=0c54e3b3-1e9c-be1e-2c24-a6a8c7060233&lng=en&id=57342), 19. 2. 2013).

ITD Hungary. *Renewable energies: The green side of Hungary* ([http://www.huembwas.org/SziA/Renewable\\_energy.pdf](http://www.huembwas.org/SziA/Renewable_energy.pdf), 22. 1. 2013).

Komise Evropských společenství (2008). *Zelená kniha* (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0782:FIN:CS:PDF>, 17. 2. 2013).

Komora obnovitelných zdrojů energie (2013). *Kritická analýza návrhů MPO* ([http://www.komoraoze.cz/Komora\\_OZE/Aktualne\\_files/KRITICKA%20ANALYZA%20navrhu%20MPO.pdf](http://www.komoraoze.cz/Komora_OZE/Aktualne_files/KRITICKA%20ANALYZA%20navrhu%20MPO.pdf), 22. 3. 2013).

M2 Presswire (2010). *Companies and Markets: Gas is the dominant fuel in Hungary* (<http://search.proquest.com/docview/446118747?accountid=14965->, 19. 1. 2013).

MERO (2008). *MERO Česká republika* (<http://www.mero.cz/>, 4. 3. 2013).

MERO (2012). *MERO získává vlastnický podíl na ropovodu TAL* (<http://www.mero.cz/novinky-archiv-novinek/index.php>, 9. 3. 2013)

Ministerstvo hospodárstva SR (2010). *Rokovanie vlády Slovenskej republiky* ([http://www.rokovania.sk/File.aspx/ViewDocumentHtml/Mater-Dokum-95754?prefixFile=m\\_](http://www.rokovania.sk/File.aspx/ViewDocumentHtml/Mater-Dokum-95754?prefixFile=m_), 11. 3. 2013).

Ministerstvo průmyslu a obchodu (2006). *Stručná informace o surovinové základně ČR* (<http://www.mpo.cz/dokument5616.html>, 23. 2. 2013).

Ministerstvo životního prostředí (2010). *Biomasa může zdražit proud i jídlo* ([http://www.mzp.cz/cz/articles\\_101105\\_biomasa](http://www.mzp.cz/cz/articles_101105_biomasa), 11. 3. 2013).

Ministerstvo životního prostředí (2012). *Obnovitelné zdroje energie* ([http://www.mzp.cz/cz/obnovitelne\\_zdroje\\_energie](http://www.mzp.cz/cz/obnovitelne_zdroje_energie), 11. 3. 2013).

Ministry of Economy (2009). *Energy Policy of Poland until 2030* ([http://www.mg.gov.pl/files/upload/8134/Polityka%20energetyczna%20ost\\_en.pdf](http://www.mg.gov.pl/files/upload/8134/Polityka%20energetyczna%20ost_en.pdf), 3. 4. 2013).

MPO (2012). *Aktualizace státní energetické koncepce České republiky* ([www.energetickakoncepcce.cz/sites/default/files/ma\\_rack8wqgdpor.docx](http://www.energetickakoncepcce.cz/sites/default/files/ma_rack8wqgdpor.docx), 26. 2. 2013).

Munda Navigator (2012). *Eustream buys into Central European Gas Hub* (<http://search.proquest.com/docview/1039376522?accountid=14965>, 12. 3. 2013).

Ministerstvo hospodárstva SR. *Národný jadrový fond* (<http://www.economy.gov.sk/narodny-jadrový-fond/129613s>, 20. 4. 2013).

Natural Gas Europe (2013). *Agri LNG: Potential for project high if European demand remains firm* (<http://www.naturalgaseurope.com/agri-pipeline-Ing-potential>, 18. 1. 2013).

Natural Gas Europe (2013a). *European Interest in Ukraine Gas Storage* (<http://www.naturalgaseurope.com/european-interest-in-ukraine-gas-storage>, 29. 1. 2013).

New World Resources (2012). *Poland's hard coal industry* (<http://www.newworldresources.eu/en/media/open-mine/open-mine-03-2012/polands-hard-coal-industry>, 1. 4. 2013).

Nuclear Energy Agency (2010). *Uranium 2009* (<http://www.laka.org/docu/boeken/pdf/6-01-2-20-97.pdf>, 6. 3. 2013).

OKD (2012). *Konference nejen o vývoji těžby uhlí v ČR* ([http://www.okd.cz/cs/onas/novinky/konference-nejen-o-vyvoji-tezby-uhli-v-cr?FfNewsItem\\_page=19](http://www.okd.cz/cs/onas/novinky/konference-nejen-o-vyvoji-tezby-uhli-v-cr?FfNewsItem_page=19), 23. 2. 2013).

OSW (2011). *The North-South gas corridor as a priority issue for the Visegrad Group* (<http://www.osw.waw.pl/en/publikacje/ceweekly/2011-02-02/north-south-gas-corridor-a-priority-issue-visegrad-group>, 11. 4. 2013).

OxResearch Daily Brief (2012). *POLAND: Tusk is massive over unpopular nuclear power* (<http://search.proquest.com/docview/1223810015?accountid=14965>, 2. 4. 2013).

Paks. *Mining of Uranium ore* (<http://paksnuclearpowerplant.com/download/1591/1%20Mining%20of%20uranium%20ore.pdf>, 29. 1. 2013).

Paks. *Nuclear Power Plant* (<http://paksnuclearpowerplant.com/download/1257/5%20Nuclear%20power%20plant.pdf>, 28. 1. 2013).

Petroleum. *Preprava s skladovanie ropy* (<http://www.petroleum.sk/preprava-skladovanie-ropy>, 29. 3. 2013).

Petroleum (2013). *Výhled do budoucnosti* (<http://www.petroleum.cz/ropa/vyskyt-ropy-budoucnost.aspx>, 7. 3. 2013).

Petroleum (2013). *Výskyt ropy v současnosti* (<http://www.petroleum.cz/ropa/vyskyt-ropy-soucasnost.aspx>, 7. 3. 2013).

PGNiG. *Natural gas supply structure* (<http://www.pgnig.pl/pgnig/sd/oim/import/?s,main,language=EN>, 21. 3. 2013).

Planete Energies. *The Energy Mix – Definition, Current Situation, and Future trends* (<http://www.planete-energies.com/en/the-energy-of-tomorrow/the-energy-mix/the-energy-mix-definition-256.html>, 15. 2. 2013)

Polish geological institute (2011). *Crude Oil* ([http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce/energetyczne/ropa\\_naftowa](http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce/energetyczne/ropa_naftowa), 1. 4. 2013).

Polska (2011). *Natural Resources* (<http://en.poland.gov.pl/NaturalResources,310.html>, 3. 4. 2013).

Pro-Energy. *Zásobování České republiky ropou* (<http://www.pro-energy.cz/clanky2/4.pdf>, 5. 3. 2013).

Proquest (2013). *Daily reports on planned construction of Slovak-Hungarian oil pipeline* (<http://search.proquest.com/docview/1324573609?accountid=14965>, 6. 3. 2013).

Real Clear World (2012). *Hungary, Coal usage details* (<http://coal-stats.realclearworld.com/l/100/Hungary>, 25. 1. 2013).

Renewable energy policy action paving the way towards 2020 (2010). *Výhledová analýza využívania obnoviteľných zdrojovenergie na Slovensku* ([http://skrea.sk/fileadmin/skrea/user\\_upload/dokumenty/RES\\_analyza\\_REPAP.pdf](http://skrea.sk/fileadmin/skrea/user_upload/dokumenty/RES_analyza_REPAP.pdf), 13. 3. 2013).

Renewable Energy World (2011). *Renewable energy recap: Hungary* (<http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2011/12/renewable-energy-recap-hungary>, 22. 1. 2013).

Rokovania (2010). *Sektorová správa o fungovaní trhu so zemným plynom v SR* ([http://rpo.rokovania.sk/RokovanieVlady/html/m\\_Mater-Dokum-126059.html](http://rpo.rokovania.sk/RokovanieVlady/html/m_Mater-Dokum-126059.html), 28. 3. 2013).

Rokovania (2010a). *Analýza počtu evidovaných výhradných ložísk energetických surovín v Bilancii zásob nerastných surovín na základe ich reálnej využiteľnosti v dlhodobejšej perspektive* ([http://www.rokovania.sk/File.aspx/ViewDocumentHtml/Mater-Dokum-132203?prefixFile=m\\_](http://www.rokovania.sk/File.aspx/ViewDocumentHtml/Mater-Dokum-132203?prefixFile=m_), 18. 2. 2013).

Rusnuclear. *Ruské jaderné technologie* (<http://www.rusnuclear.cz/ruske-jaderne-palivo/kam-dodavame-jaderne-palivo.html>, 6. 3. 2013).



Slovenské elektrárne (2009). *Atomové elektrárne Bohunice V2* ([http://www.seas.sk/\\_img/SEAS/SE%20Documents/Publik%C3%A1cie/Brozury\\_zavodov/EBOfactsSK\\_web.pdf](http://www.seas.sk/_img/SEAS/SE%20Documents/Publik%C3%A1cie/Brozury_zavodov/EBOfactsSK_web.pdf), 6. 3. 2013).

Slovnaft (2006). *Profil* ([http://www.slovnaft.sk/sk/o\\_nas/nasa\\_spolocnost/profil/](http://www.slovnaft.sk/sk/o_nas/nasa_spolocnost/profil/), 16. 3. 2013).

Snapdata (2006). *Slovak republic natural gas 2006*, s. 12.

SPP(2013). *Profil a štruktúra* (<http://www.spp.sk/sk/vsetky-segmeny/o-spp/profil-a-struktura/>, 18. 3. 2013).

Štatistický úrad Slovenskej republiky (2011). *Energetika 2011* ([http://portal.statistics.sk/files/Sekcie/sek\\_500/energetika/archiv2012\\_pdf/puben11\\_def.pdf](http://portal.statistics.sk/files/Sekcie/sek_500/energetika/archiv2012_pdf/puben11_def.pdf), 8. 3. 2013).

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra (2011). *Nerastné suroviny SR 2011* ([http://www.euresp-plus.net/sites/default/files/NS\\_rocenka\\_2011\\_noPW\\_0.pdf](http://www.euresp-plus.net/sites/default/files/NS_rocenka_2011_noPW_0.pdf), 4. 3. 2013).

Teraz (2012). *Baníci HBP vyťažili za banický rok vyše 2,1 mil.ton uhlia* (<http://www.teraz.sk/video/banici-hbp-vytazili-za-banicky-rok-v/20887-clanok.html?mostViewedArticlesInSectionTab=1>, 11. 3. 2013).

Teraz (2013). *Plyn pre domácnosti v Česku bude lacnejší* (<http://www.teraz.sk/ekonomika/cesko-plyn-domacnosti-zlacnenie/42171-clanok.html>, 18. 3. 2013).

Teraz (2013). *Prepojenie plynovodu Jamal z Bieloruska so Slovenskom je reálnejšie* (<http://www.teraz.sk/ekonomika/plynovod-slovensko-bielorusko/42360-clanok.html>, 4. 3. 2013).

The Economist (2012). *Volts and Jolts* (<http://www.economist.com/blogs/easternapproaches/2012/07/czech-nuclear-power>, 12. 3. 2013).

The Philippines News Agency (2011). *Visegrad Four presidents say no alternative to nuclear power* (<http://search.proquest.com/docview/897010267?accountid=14965>, 12. 4. 2013).

Transpetrol (2010). *Predstavenie* (<http://www.transpetrol.sk/o-spolocnosti/predstavenie/>, 16. 3. 2013).

U. S. Commercial Service (2007). *Renewable Energy in Hungary* ([http://www.clevelandhdp.org/economicdevelopment/Renewable\\_Energy\\_in\\_Hungary\\_June2007.pdf](http://www.clevelandhdp.org/economicdevelopment/Renewable_Energy_in_Hungary_June2007.pdf), 25. 1. 2013).

Velvyslanectví Polské republiky v Praze (2013). *Těžba a spotřeba plynu v Polsku* (<http://praha.trade.gov.pl/cz/aktualnosci/article/a,35312,.html>, 1. 4. 2013).

Visegrad Group. *Contents of Visegrad Cooperation 1999* (<http://www.visegradgroup.eu/cooperation/contents-of-visegrad-110412>, 10. 4. 2013).

Visegrad Group. *Declaration of V4Energy Ministers* (<http://www.visegradgroup.eu/2011/declaration-of-v4-energy>, 12. 4. 2013).

Visegrad Group. *Polish Gas systém to start construction of north-south gas piperine in 2014* (<http://www.visegradgroup.eu/news/polish-gaz-system-to>, 11. 4. 2013).

Visegrad Group. *Visegrad-Arrival, Survival, Revival* (<http://www.visegradgroup.eu/documents/bibliography/visegradarrival-survival-120628>, 10. 4. 2013).

Vláda České republiky (2008). *Zpráva nezávislé odborné komise pro posouzení energetických potřeb České republiky v dlouhodobém horizontu*

(<http://www.vlada.cz/assets/media-centrum/aktualne/Pracovni-verze-k-oponenture.pdf>, 14. 4. 2013).

Vláda České republiky (2011). *Premiér na Summitu V4: Energetická bezpečnost nám není lhostejná* (<http://www.vlada.cz/cz/clenove-vlady/premier/komentar/premier-na-summitu-v4-energeticka-bezpecnost-nam-neni-lhostejna--81191/>, 20. 2. 2013).

Vláda České republiky (2011a). *Premiér Nečas: Česko bude rozvíjet jádro i energetickou spolupráci se sousedy* (<http://www.vlada.cz/cz/clenove-vlady/premier/vyznamne-projevy/premier-necas-cesko-bude-rozvijet-jadro-i-energetickou-spolupraci-se-sousedy-88129/>, 25. 2. 2013).

Vláda České republiky (2012). *Úsporná opatření vlády pro roky 2013 až 2015* (<http://www.vlada.cz/cz/media-centrum/tema/usporna-opatreni-vlady-pro-roky-2013-az-2015-94630/>, 2. 3. 2013).

Vláda České republiky (2013). *Premiér: Plynovod Gazela zvyšuje energetickou bezpečnost* (<http://www.vlada.cz/cz/clenove-vlady/premier/vyznamne-projevy/premier-plynovod-gazela-zvysuje-energetickou-bezpecnost-102536/>, 7. 3. 2013).

World Coal Association (2011). *Coal Profile: Poland* (<http://www.worldcoal.org/resources/ecoal-archive/ecoal-current-issue/coal-profile-poland/>, 22. 3. 2013).

World Nuclear Association (2012). *Nuclear Power in Hungary* (<http://www.world-nuclear.org/info/Country-Profiles/Countries-G-N/Hungary/#.UViaRxwvUvw>, 22. 1. 2013).

World Nuclear Association (2013). *Nuclear Power in Czech Republic* (<http://www.world-nuclear.org/info/Country-Profiles/Countries-A-F/Czech-Republic/#.UW1QBLUvUvx>, 12. 3. 2013).

World Nuclear Association (2013a). *Nuclear Power in Slovakia* (<http://www.world-nuclear.org/info/Country-Profiles/Countries-O-S/Slovakia/#.UVMIWhzdcvw>, 28. 3. 2013).

World Nuclear News (2010). *Fuel secured for new Slovakian reactors* ([http://www.world-nuclear-news.org/ENF-TVEL\\_to\\_supply\\_fuel\\_for\\_new\\_Slovak\\_reactors-0804104.html](http://www.world-nuclear-news.org/ENF-TVEL_to_supply_fuel_for_new_Slovak_reactors-0804104.html), 6. 3. 2013).

World Nuclear News (2013). *New Lease of Life for Paks* ([http://www.world-nuclear-news.org/rs\\_new\\_lease\\_of\\_life\\_for\\_paks\\_0801131.html](http://www.world-nuclear-news.org/rs_new_lease_of_life_for_paks_0801131.html), 21. 1. 2013).

World Nuclear News (2013a). *Polish nuclear site contract awarded* ([http://www.world-nuclear-news.org/C-Polish\\_nuclear\\_site\\_contract\\_awarded-1001137.html](http://www.world-nuclear-news.org/C-Polish_nuclear_site_contract_awarded-1001137.html), 3. 4. 2013).

Zemní plyn (2010). *Přeprava a uskladnění* (<http://www.zemniplyn.cz/doprava/>, 2. 3. 2013).

## 11. Resumé

My work analyses energy security in Visegrad countries, including some energy feedstocks, to ensure supply diversification. Balanced energy mix is important for all countries. In my thesis I focused on energy mixes in V4 countries and tried to analyze, which feedstock is more relevant. I asked questions, if states have some possibility supply diversification, which in mostly comes from Russia. Small diversification is conspicuous problem, because states can be threatened in absence of supplies. For instance Visegrad countries was threatened lack of gas, which was one of the main dispute between Russia and Ukraine. Due to was induced gas crisis, which hit mainly Slovakia republic.

Due to gas crisis in 2009 Visegrad states agreed to closer cooperation in energy security. In these days is can be seen on one main projekt, which is for all members V4 relevant. Cooperate on North-South koridor, which can secure diversification to countries. Their cooperation isn't focused only on this pipeline, but have more plans for their common security. They want to work also on nuclear issues. Today is only Poland,

who has not Nuclear Power Plant. It can be seen by other members as opportunity to help Poland in this topic.

In conclusion I would like to tell, the cooperation is quite stable, and maybe closer cooperation will be helpful for common problems in Visegrad countries.