

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
KATEDRA GEOGRAFIE



Bc. Iva PITKOVÁ

GEOGRAFICKÉ ASPEKTY ENERGETIKY VE
SLOVINSKU

Diplomová práce

Vedoucí práce: RNDr. Martin JUREK, Ph.D.

Olomouc 2015

Bibliografický záznam

Autor (osobní číslo): Bc. Iva Pitková (R120720)

Studijní obor: Učitelství geografie pro SŠ (kombinace Bi – Z)

Název práce: Geografické aspekty energetiky ve Slovinsku

Title of thesis: Geographical aspects of energy industry in Slovenia

Vedoucí práce: RNDr. Martin Jurek, Ph.D.

Rozsah práce: 126 stran

Abstrakt: Cílem diplomové práce bylo zhodnotit celkovou energetiku Slovinska a její energetickou politiku dle základních faktorů produkce a spotřeby energie, energetické závislosti a dalších. Představen je energetický mix a krátká charakteristika všech energetických zdrojů. Práce popisuje dosavadní vývoj energetiky Slovinska v souvislosti s členstvím v Evropské unii. Součástí práce je shrnutí energetické politiky a obchodu se sousedními státy. Poslední kapitola uvádí budoucí vývoj energetiky ve Slovinsku a plánované scénáře vývoje.

Klíčová slova: energie, Slovinsko, energetická politika, obnovitelné zdroje energie (OZE), energetická politika Evropské unie

Abstract: The aim of thesis was to evaluate the energy industry of Slovenia and its energy policy according to the basic factors as energy production, energy consumption, energy dependency and the others. The thesis presents the energy mix and short characteristic of all energy resources. The thesis describes also the current development of energy industry in connection with membership in European Union. Component of this work is a summary of energy policy and trade with neighbouring countries. The last chapter presents future of the energy industry in Slovenia and planned development scenarios.

Keywords: energy, Slovenia, energy policy, renewable energy resources (RES), energy policy of the European Union

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen literaturu, která je uvedena v seznamu literatury. Souhlasím, aby práce byla uložena na Univerzitě Palackého v Olomouci v knihovně Přírodovědecké fakulty a zpřístupněna ke studijním účelům.

V Olomouci, dne 20. 4. 2015

.....

Poděkování:

Ráda bych poděkovala za cenné rady a odborné vedení panu RNDr. Martinu Jurkovi, Ph.D. Jeho pomoc mi byla velkým přínosem v průběhu přípravy a pomohla zkvalitnit její úroveň.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI
Přirodovědecká fakulta
Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Iva PITKOVÁ**
Osobní číslo: **R120720**
Studijní program: **N1501 Biologie**
Studijní obory: **Učitelství biologie pro střední školy**
Učitelství geografie pro střední školy
Název tématu: **Geografické aspekty energetiky ve Slovinsku**
Zadávající katedra: **Katedra geografie**

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

Cílem diplomové práce je zhodnotit produkci, spotřebu a trh s elektrickou energií ve Slovinsku. Zhodnocení bude energetický mix, struktura spotřeby a obchodování s elektrickou energií produkovanou, resp. spotřebovávanou na území Slovinska. Součástí práce bude diskuze energetické politiky a bezpečnosti Slovinska ve vztahu k sousedním státům a k závazkům vyplývajícím z členství Slovinska v Evropské unii, s projekcí očekávaných trendů dalšího vývoje.

Rozsah grafických prací: Podle potřeb zadání

Rozsah pracovní zprávy: 20 000 - 24 000 slov

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- AL-MANSOUR, F. (2011) Energy efficiency trends and policy in Slovenia. *Energy* 36, 4, 1868-1877.
- AL-MANSOUR, F.; MERSE, S.; TOMSIC, M. (2003) Comparison of energy efficiency strategies in the industrial sector of Slovenia. *Energy* 28, 5, 421-440.
- EVROPSKÁ KOMISE. Nuclear energy [on-line, cit. 2014-03-27]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/energy/nuclear/index_en.htm
- HANDRLICA, Jakub. Evropské společenství pro atomovou energii (Euroatom) : právní řád pro jadernou Evropu. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Právnická fakulta, 2012. ISBN 978-80-87146-61-3
- IAEA. International Atomic Energy Agency [on-line, cit. 2014-03-27]. Dostupné z: <http://www.iaea.org/>
- NEK. Nukleární Elektrárna Krško [on-line, cit. 2014-03-27]. Dostupné z: <http://www.nek.si/sl/>
- OECD Nuclear Energy Agency [on-line, cit. 2014-03-27]. Dostupné z: <http://www.oecd-neo.org>
- URSJV. Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost (Ministrstvo za kmetijstvo in okolje RS) [on-line, cit. 2014-03-27]. Dostupné z: <http://www.ursjv.gov.si/>
- WORLD NUCLEAR ASSOCIATION [on-line, cit. 2014-03-27]. Dostupné z: <http://www.world-nuclear.org/>

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Martin Jurek, Ph.D.
Katedra geografie

Datum zadání diplomové práce: 27. listopadu 2012

Termín odevzdání diplomové práce: 10. dubna 2014

L.S.

Prof. RNDr. Juraj Ševčík, Ph.D.
děkan

Doc. RNDr. Zdeněk Szczyrba, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 27. listopadu 2012

OBSAH

1. ÚVOD.....	10
2. CÍLE PRÁCE.....	11
3. METODIKA	12
3.1. Metody práce.....	12
3.2. Zhodnocení dostupné literatury.....	13
3.3. Charakteristika zájmového území – Slovinsko	14
4. ENERGETIKA STÁTU	18
4.1. Terminologie	19
5. ZHODNOCENÍ ENERGETIKY SLOVINSKA	22
5.1. Produkce energie	22
5.2. Energetická závislost.....	27
5.3. Energetická účinnost	30
5.4. Spotřeba energie.....	32
5.5. Energetická náročnost (intenzita).....	37
5.6. Obnovitelné zdroje energie (OZE).....	38
5.7. Emise skleníkových plynů	42
6. ENERGETICKÝ MIX SLOVINSKA	45
6.1. Neobnovitelné zdroje energie	47
6.1.1. Surovinová základna	47
6.1.1.1. Ropa a ropné produkty	47
6.1.1.2. Hnědé uhlí a lignit	50
6.1.1.3. Zemní plyn	53
6.1.2. Tepelné elektrárny (termoelektrárny).....	55
6.1.3. Jaderné (atomové) elektrárny	62
6.2. Obnovitelné zdroje energie	67
6.2.1. Vodní energie	68
6.2.2. Solární energie.....	73
6.2.3. Větrná energie	76
6.2.4. Geotermální energie	78
6.2.5. Biomasa	79

7. ENERGETICKÁ POLITIKA V RÁMCI EVROPSKÉ UNIE A SOUSEDNÍCH STÁTŮ	83
7.1. Energetická politika v souvislosti s členstvím v EU	83
7.2. Energetická politika v rámci sousedních států	94
8. PLÁN VÝVOJE ENERGETICKÉ POLITIKY VE SLOVINSKU	98
9. ZÁVĚR	110
10. SUMMARY	114
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A JEDNOTEK	116
SEZNAM LITERATURY	118

1. ÚVOD

V každodenním životě se člověk neobejde bez osvětlení, vytápění, ohřevu vody apod. K tomu je zapotřebí elektrická energie, která může být v dnešním světě přirovnána ke kyslíku, bez kterého nemůže lidstvo existovat. Stát také představuje živoucí jednotkou, která musí udržovat svůj chod a aktivitu nejdůležitějších procesů jako je např. ekonomika a průmyslová výroba. **Elektrická energie** je životně důležitá pro tyto základní procesy, bez nichž my a ani stát nemůže fungovat. Zapnutí počítače, nastartování automobilu, přeprava materiálu jsou akce, které bereme jako samozřejmosti, ale představují poslední fázi (spotřebu) složitého procesu využití energie.

Energetika je sama o sobě průmyslovým odvětvím, které zajišťuje aktivitu dalších odvětví a celého hospodářství státu. Bilance celkové energetiky je ukazatelem pro vyspělost státu a jeho postavení nejen na trhu s energiemi, ale také pro jeho postavení ve světě. Stav energetiky a dostupnost elektrické energie je jedním z hlavních a celosvětových problémů. Rostoucí ceny, stálé zvyšování spotřeby energie a energetická závislost na dovozu ohrožuje ekonomiku každého státu a tím i celou ekonomiku Evropy. Význam energetiky má dlouhodobě zvyšující se trend, který v budoucnosti bude pokračovat.

Najít cestu k udržitelné energetické budoucnosti je celosvětovým cílem. Mezinárodní energetická agentura (IEA), Evropská unie a jednotlivé státy se snaží nalézt nejlepší způsob k zajištění dostatečných dodávek energie. Protože výroba elektrické energie způsobuje produkci až 80 % emisí je součástí novodobých trendů otázka ochrany životního prostředí. Evropská unie se snaží vytvořit jednotný trh s energií pro všechny členské země a celou Evropu právě při respektování životního prostředí. Hlavní „pointa“ spočívá ve změně z energetické politiky soustředěné na dodávky energií, na politiku řízení poptávky po energiích, tzn. na změnu chování spotřebitele. Aplikace těchto změn v energetické politice všech členských států včetně Slovenské republiky, snad povede k dosažení stanovených cílů a k zajištění budoucí udržitelné energetice.

2. CÍLE PRÁCE

Cílem této diplomové práce je zhodnotit celkovou energetiku Slovinské republiky. Energetická bilance je hodnocena podle produkce a spotřeby energie, energetické závislosti a dalších základních ukazatelů pro hodnocení energetiky státu. Ukazatele jsou rozpracovány podle všech využívaných zdrojů pro výrobu a spotřebu energie ve Slovinsku. Zhodnocen je také energetický mix Slovinska, resp. charakteristika a podíly neobnovitelných a obnovitelných zdrojů na výrobě energie. Součástí práce je analýza energetiky Slovinské republiky v souvislosti s členstvím v Evropské unii. Zhodnocena je také energetická politika a obchod Slovinska se sousedními státy. Jako poslední je uveden budoucí vývoj energetiky Slovinska. Budoucí energetická politika uvádí plány a scénáře vývoje pro dodržení závazků vůči Evropské unii.

3. METODIKA

3.1. Metody práce

Základem pro vypracování diplomové práce byla rešerše literárních zdrojů, odborných internetových publikací, periodik, a webových stránek, pojednávající o tématu energetiky, energetické politiky státu, a statistické portály. Z důvodů hodnocení problematiky v cizí evropské zemi byla většina použitých publikací a webových stránek v anglickém případně slovinském jazyce. Pro zpracování diplomové práce byly použity články z odborných periodik, které byly dohledány v elektronických databázích – např. Science Direct, JSTOR a Springer Link. Knihovny Univerzity Palackého v Olomouci a Univerzita v Ljubljani mi zajistily přístup k uvedeným elektronickým databázím a literárním zdrojům.

Na získání dalších informací a zkvalitnění mé práce měl vliv i studijní pobyt na Univerzitě v Ljubljani ve Slovinsku v roce 2014/2015 v rámci programu Erasmus+. Získala jsem ucelený pohled na tuto zemi a pochopila jsem určité spojitosti, jako např. reliéf krajiny a využití obnovitelných zdrojů energie. Využila jsem konzultace s profesory katedry Geografie na Filozofické fakultě Univerzity v Ljubljani. V rámci studijního pobytu jsem si také zajistila a absolvovala exkurzi v jaderné elektrárně Krško s přednáškou a její prohlídkou.

Diplomová práce je rozdělena do tří částí. První představuje krátké shrnutí teoretických informací o základech energetiky státu a energetické politice. V další části je zhodnocena energetická bilance a energetický mix Slovinska. Poslední část se věnuje postavení energetiky Slovinska v souvislosti s členstvím v Evropské unii a vztahu k sousedním státům. Součástí je rovněž budoucí projekce energetiky a energetické scénáře. Při zpracování textu jsem využila textový editor Microsoft Word. Převzaté tabulky a obrázky jsou z relevantních zdrojů a v případě potřeby úprav nebo vlastního zpracování, jsem použila programy Microsoft Excel, Adobe Photoshop 7.0. CE a Malování.

3.2. Zhodnocení dostupné literatury

Pro určení charakteristiky zájmového území jsem využila převážně tři základní zdroje. Jednak literární zdroje autorů *Dražan* (2009) a *Hladký* (2010), pojednávající o historii a současném hodnocení Slovinské republiky s jejich základními charakteristikami a údaji. Dalším významným zdrojem pro celkový přehled a shrnutí byl *Kozár* (2010). Jedná se o webový portál „Slovinské reálie“, v rámci projektu s č. 332/2010, který podpořil Fond rozvoje vysokých škol MŠMT, jehož autorem je doktor působící na Pardubické Univerzitě. Zde představil stručnou charakteristiku Slovinska ve všech oblastech od geografie přes demografii až k politice nebo kultuře. V případě starších hodnot statistických údajů jsem dohledala nejaktuálnější dostupná data z dalších uvedených zdrojů.

Přehled o energetice, energetické politice a teoretických informacích jsem získala z diplomové práce *Šenkové* (2014), Geografické aspekty energetiky v Evropě – výukový model pro střední školy. Tato práce mi přinesla stručný přehled spolu se základními pojmy energetiky. Díky tomu čtenář diplomové práce získá vstupní přehled a pochopení a práce se tak stává srozumitelnou i pro laiky. Seznámila jsem se s obsahem již zveřejněných univerzitních prací, pojednávající o Slovinsku; např. o výskytu vzdušných větrů Bóra, kvalitě a ochraně ovzduší ve Slovinsku a práce řešící demografické otázky. Tématem energetiky obecně a energetickou politikou se zabývali autoři *Buchtelová* (1995), *Kavina* (2008) a *Malečková* (2012). Další definice a pojmy byly čerpány z odborných publikací a terminologických slovníků od *Procházky* (1962) a *Matějů* (2013), nebo z webových portálů s tematikou energetiky, např. *Eurostat* nebo z *Českého statistického úřadu*.

Studiem energetiky Slovinské republiky a jeho budoucím vývojem se věnují autoři: *Obrecht M.*, *Denac M.*, *Al-Mansour F.* a *Mavsar P.* Autoři Obrecht a Denac se zaměřují převážně na budoucí projekce energetiky a možné alternativní plány energetického vývoje Slovinska. Odborné články autorů jsou publikovány v periodikách, mezi které nejčastější patří: *Energy*, *Journal of Renewable and Sustainable energy*, *Journal of Sustainable Energy & Environment*, *Journal of Energy Technology*, *Proceedings of World Renewable Energy*. Další periodika, která souvisí

s tematikou energetiky, jsou např.: *Nuclear Engineering and Design, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Uranium, Mining and Hydrogeology, Foreign Affairs, Strategic Management, Congress Our economy, Applied Energy*. Další hodnocení a informace jsem převzala z internetových portálů a publikací *Ministerstva hospodářství a infrastruktury Slovinské republiky*. Pro hlubší rozpracování jsem využila oficiální stránky jednotlivých elektráren.

Základem pro hodnocení energetiky jsou statistické údaje získané v čase. Primárním zdrojem pro statistické údaje zásob, produkce a spotřeby energie, apod. byl použit oficiální portál Statistického úřadu Slovinské republiky (SURS). Dále byly využity portály světových a soukromých institucí jako: *International Energy Agency, International Atomic Energy Agency, Central Intelligence Agency, Institute of Macroeconomic Analysis and Development European Nuclear Safety Regulators Group, European Association for Coal and Lignite*. Pracovala jsem se statistickými ročenkami a výročními zprávami jednotlivých institucí. Neopomenutelným zdrojem pro celkovou energetickou politiku Evropy a Evropské Unie byl použit portál, publikace a hodnotící zprávy *Evropské komise (European Commission)*. Všechny statistické ročenky z roku 2014 uvádějí data maximálně do roku 2013. Hodnoty za rok 2014 budou zveřejněné spolu s výročními zprávami ve třetím čtvrtletí roku 2015.

3.3. Charakteristika zájmového území – Slovinsko

Slovinsko se rozkládá na ploše 20 273 km² a řadí se mezi menší středoevropské státy. Svojí rozlohou zaujímá 155. pozici v pořadí států světa podle rozlohy. V porovnání s Českou republikou je jeho rozloha téměř 4x menší (SURS; CIA). Slovinsko je dodnes označováno křižovatkou cest nejen v geografickém, ale i historickém, jazykovém nebo obchodním smyslu. Na tomto území se střetávají zeměpisné celky: střední Evropa, západní Evropa, Středomoří a Balkán. Slovinskou mozaiku kultury a krajiny vytváří také střet přírodních celků Alp, Středomoří, Dinárských hor a Panonské nížiny. Slovinsko je velmi hornatá země se strmým sklonem svahů. Nejvyšší horou je Triglav s výškou 2 864 m n. m. Krátké pobřeží (47 km) zajišťuje přístup k Jaderskému moři. Slovinsko sousedí na severozápadě s Itálií; na jihovýchodě s Chorvatskem; sever tvoří hranice s Rakouskem a na východě

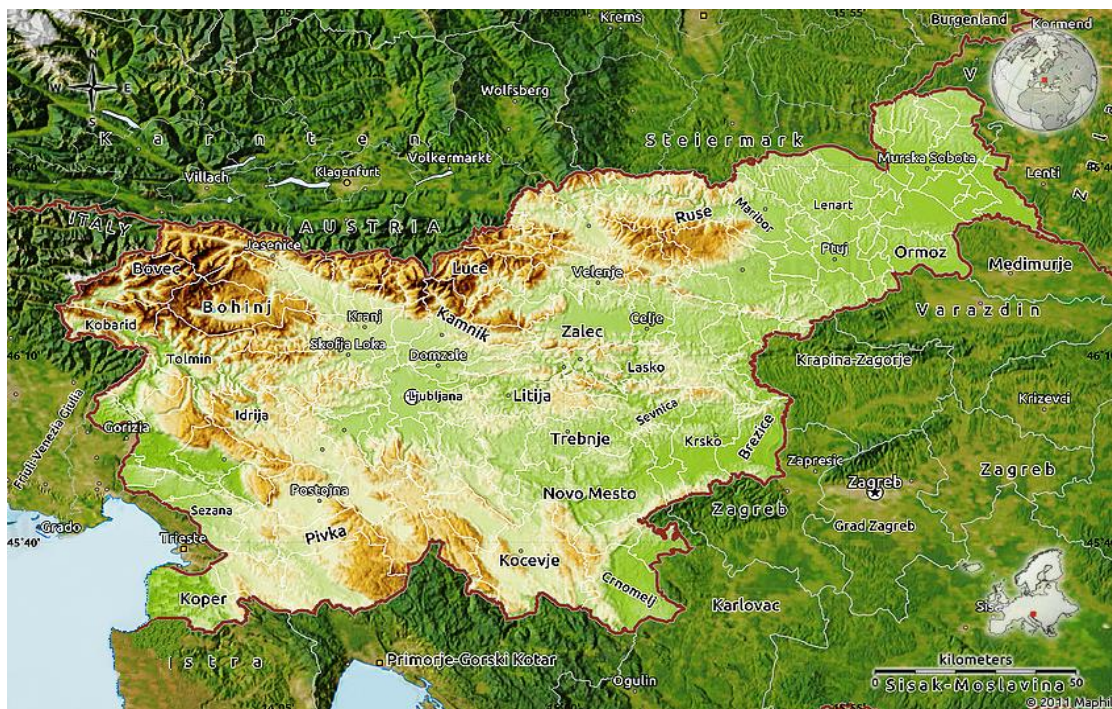
s Maďarskem. Přestože Slovinsko leží na pobřeží Jaderského moře, většina území je odvodňována hustou říční sítí do Černého moře, kam ústí největší řeky Sáva, Dráva, Kolpa a Savinja (Dražan, 2009). Ve Slovinsku najdeme velmi různorodé podnebí. Dle ukazatelů jsou zde tři typy podnebí a to submeditarránský, horský a subkontinentální. Střet více typů podnebí způsobuje jejich vzájemné ovlivnění a s dalšími faktory, jako například reliéf krajiny, je počasí velmi proměnlivé (Kozár, 2010).



Obr. 1 Lokalizace Slovinska v Evropě. (zdroj: CIA)

Slovinsko je stejně jako Česká republika vnímáno jako malý stát. Samostatná Slovinská republika vznikla po rozpadu bývalé Jugoslávie a dne 25. června 1991 byla vyhlášena její nezávislost. Proces osamostatnění má dlouhou historii, ve které Slovinsko bylo a do dnes je spojeno určitými vazbami s bývalými státy Jugoslávie (např. Chorvatsko). Dnes je Slovinsko rozděleno do 12 regionů (NUTS), kterými jsou Pomurí, Podráví, Korutany, Savinjsko, Zasáví, Dolní Posáví, Jihovýchodní Slovinsko, Centrální Slovinsko, Goreňsko, Notraňsko a Kras, Goricko a Pobřeží. Hlavním městem byla ustanovena Ljubljana s počtem obyvatel 2 062 731, což odpovídá asi jedné pětině obyvatel České republiky a tím se řadí na 143. příčku ve světě. Další největší města jsou Maribor, Celje, Kranj, Velenje, Koper a Novo Město (SURŠ; Hladký 2010).

Osídlení je důsledkem velmi hornatého povrchu země, strmosti svahů a vysokého procenta zalesnění nerovnoměrné. Téměř polovina území je zalesněna, a proto je třetím státem v Evropě (po Finsku a Švédsku) s nejvyšším procentem zalesnění. Zalesnění také velmi ovlivňuje např. zemědělskou činnost, průmysl a orientaci energetiky (Dražan 2009).



Obr. 2 Fyzicko-geografická mapa Slovinské republiky. (zdroj: Maphill, 2013)

Zásluhou vynikající infrastruktury, dobře vzdělané pracovní síle a strategické poloze mezi Balkánem a Západní Evropou má Slovinsko jedno z nejvyšších HDP v přepočtu na obyvatele ve střední Evropě (27 400 \$). Na tvorbě HDP se podílejí na prvním místě služby s 68,3 %, následuje průmysl s 28,9 % a zemědělství 2,8 %. Pro hornatý charakter země je Slovinsko orientováno zejména na průmysl, což je patrné z podílu na tvorbě HDP (CIA). Ten se ve Slovinsku začal rozvíjet po výstavbě železničního spojení Vídeň – Terst v polovině 19. Století. Na této linii vznikala nejvýznamnější centra průmyslu, která vedou od Mariboru přes Celje, Ljubljanu a Jesenice. Oblouková linie vedla k označení této oblasti jako tzv. Průmyslový půlměsíc (Kozár, 2010). Dle statistik byl v roce 2013 každý 3. obyvatel zaměstnán v průmyslu. Převážnou část tvoří kovozpracující průmysl. Hutnictví železa a hliníkových produktů, tavení olova a zinku je zastoupeno 16%. Další odvětví jsou: chemický průmysl (15 %),

elektronický a elektrotechnický průmysl (13 %), potravinářský průmyslu (8 %), papírenský průmysl (7 %) textilní a oděvní průmysl (5 %). V roce 2013 byla sice průmyslová produkce o 1,4 % nižší než v roce 2012, ale na počátku roku 2014 začala opět růst (CIA; SURS - Stat'o'book).

Surovinová základna nerostného bohatství Slovinska již není příliš bohatá, protože těžba od středověku některé zdroje vyčerpala. Záporným faktorem byl také propad cen, jenž zapříčinil útlum v dobývání rtuti či kaolinu a snížil tak jejich rentabilitu. Hojné jsou zásoby kamene pro stavebnictví a v mnoha krasových oblastech se těží vápenec. Zásoby uhlí vlivem dlouhodobé těžby již nejsou velké. Převážně se jedná o hnědé uhlí. Dnes je funkční pouze jeden uhelný důl ve Velenje se zásobami lignitu a uhlí, které jsou využívány pro nedalekou tepelnou elektrárnu. Dosud je v minimální míře zachována těžba železné rudy (Strojna) a nepatrná těžba zinku a olova (Mežica). V Zámurí se nachází ložiska zemního plynu, která jsou zanedbatelná, a proto se většina surovin musí dovážet (Kozár, 2010).

Slovinsko získalo členství prakticky ve všechny významnějších mezinárodních institucích. V dubnu 1992 se Slovinsko stalo členem OSN a 1993 se připojilo k MMF. V roce 1994 se stalo členem GATT a 1999 WTO. Roku 2004 přistoupilo k NATO a 1. května 2004 vstoupilo Slovinsko do Evropské Unie. Vstup do EU byl pro Slovinsko, jako jednoho z mála států, více méně klidným politickým přechodem, a proto se také velmi rychle (2007) stalo členem EMU. Nejnovější členství získalo Slovinsko v červnu roku 2010 a to v OECD. Ohledně Jaderné energetiky je důležité zmínit, že v roce 2011 Slovinsko vstoupilo do NEA (BusinessInfo).

4. ENERGETIKA STÁTU

Energetika je neodlučitelnou částí fungování ekonomiky každého státu nejen pro vyspělé (průmyslové) státy, ale i ty rozvojové. Průmyslový obor energetika se zabývá výrobou a využitím různých forem energie. Tento proces je komplikovaný a skládá se z několika kroků. První energie se musí transformovat na jiný druh energie, který může člověk a stát využít (obr. 3). Hlavní důraz je kladen na výrobu elektrické energie a tepla, poté jejich distribuci díky přenosovým soustavám do míst spotřeby a export. Proto je samotná energetika částí sekundárního sektoru. Součástí energetiky státu je těžba a úprava energetických surovin, která ale spadá do primárního sektoru (Buchtelová, 1995; Procházka, 1962). Energetika pracuje s tzv. primárními energetickými surovinami (primární energie), kterými jsou ropa, uhlí, zemní plyn a jaderné palivo. Sekundárními zdroji energie, které vznikli lidskou činností, jsou elektřina, nafta, benzín, koks, svítiplyn, komunální odpad, vyjeté oleje, skladové plyny a odpadní teplo (Matějů, 2013). Primární energetické suroviny představují tzv. přírodní zdroje. Přírodní zdroje se dělí na **neobnovitelné (konvenční)**, které se po jejich vyčerpání nemohou obnovit a **obnovitelné (alternativní)**, které se mohou částečně nebo úplně obnovovat i při postupném spotřebovávání. Mezi přírodní, tedy primární, zdroje využívané v energetice patří (Šenková, 2014):

- *neobnovitelné* – ropa, uhlí, zemní plyn (tzv. fosilní paliva) a radioaktivní suroviny
- *obnovitelné* – energie Slunce, větru, vody, Země a biomasy

Z výše uvedeného je patrné, že pro chod energetiky státu je nutná surovinová základna. Malečková (2012) definovala surovinovou základnu státu, jako základ pro stanovení energetického mixu státu a celkové energetiky. Pro celkové hodnocení a chod energetiky státu jsou definovány dvě tzv. politiky. Jedná se o „**surovinovou politiku státu**“, která určuje zásobování státu nerostnými surovinami. Dále o „**energetickou politiku státu**“, která definuje zásobování státu energiemi a energetickými surovinami (Malečková, 2012).

- *Surovinová politika státu* – zajištění a zhodnocení surovinové základny (struktura, kvalita a životnost), zhodnocení surovinových potřeb, zajištění chybějících surovin, export domácích surovin.
- *Energetická politika státu* – „součást“ surovinové politiky, dlouhodobé zajištění energií pro ekonomiku státu (zejména pro státy s nedostatečnou surovinovou základnou) a naplnění cílů surovinové politiky.

Pro stanovení surovinové a energetické politiky stát vždy hodnotí přítomnou situaci a pravděpodobnou budoucnost spotřeby energie, možnosti importu, energetickou náročnost hospodářství. Od přelomu tisíciletí, kdy započala orientace na obnovitelné zdroje (Kjótský protokol 1997), je hodnocena možnost využití obnovitelných (domácích) zdrojů. Kavina (2008) uvedl další faktory, jako jsou dostupnost a dopravní dosažitelnost dovozových energetických surovin, vývoj energetické politiky sousedních států a světové energetické politiky. S ohledem na situaci surovinové základny evropských států, které jsou neúplné a pro dlouhodobou exploataci zásob i vyčerpané, je otázka světové energetické politiky velmi důležitá. Energetická politika státu v širokém pojetí tedy představuje výrobu energie, její zpracování, distribuci, import, efektivní využívání energie a využití OZE. Dále se jedná o spolupráci v rámci bilaterálních smluv a multilaterálních regionálních energetických rámců zaměřených na poskytování stimulujících prostředí pro spolupráci na národní, regionální a podnikatelské úrovni. Tvorba legislativních a dalších zákonů pro energetiku a průmyslový sektor vytváří základ pro tzv. „energetickou bezpečnost státu“ (MZI).

4.1. Terminologie

Téma energetika zahrnuje mnoho odborných termínů, které pokud byly zmíněny, byly již vysvětleny. Další základní pojmy jsou uvedeny a za účelem představení obecné teorie a lepší pochopení textu jsou objasněny v této podkapitole na začátku práce.

Státní energetická koncepce popisuje konkrétní realizační nástroje energetické politiky státu. Součástí je odpovědnost státu za hospodaření se surovinami nerostných zdrojů, energetickou bezpečnost, energetiku s ohledem na životní prostředí a klima. Pro

budoucí vývoj jsou definovány cíle, jichž chce stát dosáhnout za určité časové období při ovlivňování vývoje energetického hospodářství. (MPO, 2010).

Energetická bezpečnost nemá jasně a striktně stanovenou celosvětovou definici. Jedná se pojem používaný především v posledních dvou desetiletích vlivem skutečnosti ubývání zásob energetických surovin, jejich nedostatek a budoucí vyčerpání. Obecnou definicí je „*dostupnost dostatečných dodávek za přijatelné ceny*“, tak, aby nedošlo k ohrožení stabilního přísunu energie a výpadku energie (tzv. blackout). Existuje mnoho definic státní energetické bezpečnosti, které se liší od státu ke státu, podle jejich potřeb a zájmů. Yergin (2006) uvedl, že Evropské pojetí se zabývá otázkami, jak vést závislost na dovozu zemního plynu, důvěřovat jaderným elektrárnám a stavět další anebo setrvat u využívání uhlí. Pro porovnání, např. Ruské zaměření energetické bezpečnosti je zajištění kontroly státu nad strategickými surovinami a převaha na mezinárodních trzích s energiemi.

Energetický mix je podle Matějů (2013) podíl primárních a sekundárních zdrojů energie při výrobě elektřiny (resp. tepla). Neboli stanovení rozdělení spotřeb různých energetických zdrojů (ropa, uhlí, jádro, obnovitelná energie) v závislosti na konkrétním území. Energetický mix je individuální pro každý stát a odvíjí se od jeho vlastních zdrojů, možnosti dovozu, rozsahu spotřeby a typu politiky a ekonomiky.

Primární energie je ta energie, která je přímo obsažena v přírodních zdrojích a před transformací této energie lidmi (Bechník, 2010). **Produkce primární energie** představuje těžbu a následnou transformaci zdrojů energie do vhodné formy pro další využití. Zahrnuje také produkci elektřiny hydroelektráren. Ovšem nejedná se o přeměnu jedné formy energie do jiné, např. transformaci elektřiny na teplo (Eurostat, 2011).

Hrubá produkce elektrické energie nebo tepelné energie jejich součet se rovná **celkové produkci energie** v používaných statistikách. Jedná se o generaci obou typů energie z primárních zdrojů a případně importu (ČSÚ, 2015).

Čistá spotřeba elektrické energie je hrubá výroba elektrické energie, od které se odečítá vlastní spotřeba na výrobu elektrické energie. **Konečná spotřeba elektrické energie** je čistá spotřeba elektrické energie bez spotřeby při transformaci a spotřeby na těžbu, úpravu a dopravu paliv (ČSÚ, 2015).

Hrubá domácí spotřeba je definována jako součet primární produkce, importu a změny zásob, od kterého se odečte celkový export. Představuje nutnou energii pro uspokojení spotřeby na území státu (Eurostat, 2011).

Celková konečná spotřeba energie je veškerá spotřeba elektrické a tepelné energie bez spotřeby energie na těžbu, transformaci, zušlechťování paliv a dopravu paliv (ČSÚ, 2015).

Energetická závislost vyjadřuje nedostatek surovinových zdrojů pro generaci energie a neschopnost pokrýt poptávku po energii, závislost na dovozu. Počítá se jako čistý dovoz dělený hrubou domácí spotřebou (Eurostat).

Energetická účinnost je způsob řízení a omezení růstu spotřeby energie. Některé zdroje jsou energeticky účinnější, tak poskytují stejně nebo více produktu ze stejných energetických vstupů (IEA, 2015¹).

Energetická náročnost představuje celkovou spotřebu energie v poměru k hospodářské činnosti (IEA, 2015¹).

5. ZHODNOCENÍ ENERGETIKY SLOVINSKA

Energetika Slovinska je založena ve státní energetické koncepci (bilanci) na kterou navazuje „Národní energetický program“ tzv. NEP. Zde jsou popsány základní prvky a vývoj energetiky k zajištění podmínek pro spolehlivé, konkurenceschopné a udržitelné dodávky energie. Vychází z Energetického zákona z roku 1990 se stejnými cíli a zásadami pro trvale udržitelného rozvoje; s přihlédnutím k efektivnímu využití energie; ekonomickému využívání obnovitelných zdrojů energie (OZE) a ochrany životního prostředí (NEP 2010 – 2030). NEP se skládá ze dvou dokumentů. A to národní energetický program a Environmentální zprávy pro hodnocení komplexních vlivů na životní prostředí v rámci NEP (ER NEP). Obsahuje hodnocení dosavadního vývoje všech hodnotících znaků a indikátorů energetiky. Pro zhodnocení energetiky je nutno uvést nejdůležitější bilanční znaky, kterými jsou produkce a spotřeba energie, energetická závislost, energetická účinnost, energetická náročnost (intenzita), podíly OZE v energetice a produkce emisí energetického průmyslu.

5.1. Produkce energie

Produkce veškeré energie ve Slovinsku z domácích zdrojů, pokrývá přibližně polovinu poptávky po energii. Z důvodu nedostatečné domácí produkce energie je Slovinsko energeticky závislé na dovozu energetických surovin a elektřiny.

Tab. 1 Podíl domácí výroby energie a energetické závislosti, 2009 – 2013 (%).

	2009	2010	2011	2012	2013
Podíl domácí výroby	50,1	50,0	48,0	49,0	53,0
Energetická závislost	52,0	48,6	47,8	50,9	46,9

Zdroj: Vlastní zpracování podle: BusinessInfo a SURS.

V dlouhodobém měřítku byla energetická závislost Slovinska okolo 50 %. Během let 2010 a 2011 však klesla pod 50 %. V roce 2012 pokrývala produkce skoro polovinu poptávky, ale v roce 2013 došlo k navýšení domácí produkce a energetická závislost tak klesla na necelých 47 % (tab. 1). Zvyšování domácí produkce energie chce Slovinsko udržet i v následujících letech. Za zvýšení podílu domácí výroby

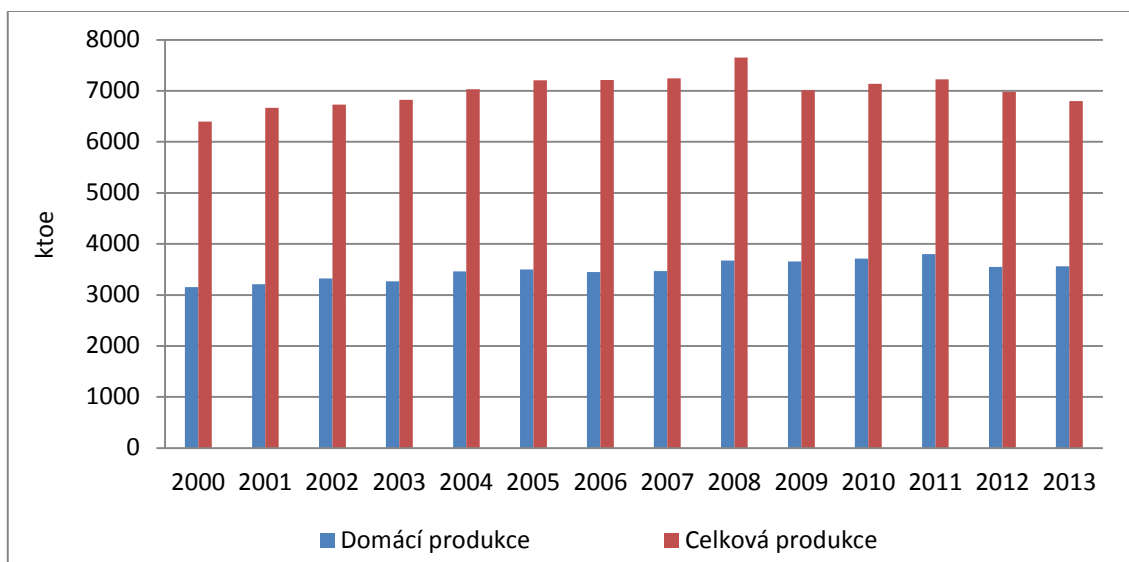
je zodpovědná především jaderná energie a rostoucí produkce z OZE spolu s poklesem spotřeby (SURs, 2014).

Celková produkce energie má od roku 2000 do roku 2008 rostoucí tendenci (obr. 3). Následný pokles v roce 2009 byl zaznamenán v souvislosti s ekonomickou krizí na podzim 2008. Pokles je ale patrný pouze v celkové produkci, domácí produkce energie byla obdobná jako v roce 2008. Z toho vyplývá, že byly rapidně sníženy podíly importu. Po roce 2009 nastal mírný vzrůst do roku 2011. Opětovný pokles do 2013 je pravděpodobně projevem trendu snižování spotřeby energie a hlavně díky snížení podílu importu. Protože pokles v celkové produkci v období 2011 až 2013 je větší než na domácí produkci. Podíl domácí produkce energie se výrazněji změnila v rámci elektrické energie v roce 2008 ve srovnání s rokem 2007, kdy výrazně vzrostla (více než 12 TWh). Důsledkem byl rozvoj vodní energie a rok bez odstávky jaderné elektrárny, jenž přispěl k zvýšení podílu domácí produkce na celkové produkci i v hrubé spotřebě energie na 82 % (NEP 2010 – 2020). Pokles nejen celkové ale i domácí produkce v roce 2012 a 2013 je pravděpodobně projevem snižování spotřeby energie a další dílčích jevů.

Statistický úřad Slovinské republiky (SURs, 2015) uvedl porovnání produkce energie na začátku roku 2015 s koncem roku 2014. V lednu 2015 se produkce čisté energie snížila o 3 % oproti posledním měsícům v roce 2014. Do tohoto celkového snížení se promítá jednak snížení produkce vodních elektráren o 33 % a jednak vzrůst produkce tepelných elektráren o 44 %. V budoucí projekci (do roku 2030) zejména vlivem rozvoje podílu OZE a jaderné energetiky tak Slovinsko počítá s postupným zvyšováním podílu domácí výroby. Jeden z budoucích scénářů, plánované výstavby nových plyných elektráren, ale může v období 2020 – 2030 vést ke snížení domácí produkce energie a zvýšení energetické závislosti. V rámci plánovaného scénáře rozvoje jaderné energetiky by mohlo jednou dojít až k 100 % podílu domácích zdrojů na produkci energie, tedy Slovinsko by se stalo nezávislé na dovozu.

Domácí produkce energie je založena na jaderné energii, vodní energii a pevných palivech, přičemž jeho import zaznamenává nejmenší podíl. To vyplývá z hodnot podílů zdrojů na produkci z primární energie, které uvedl Al-Mansour (2014)

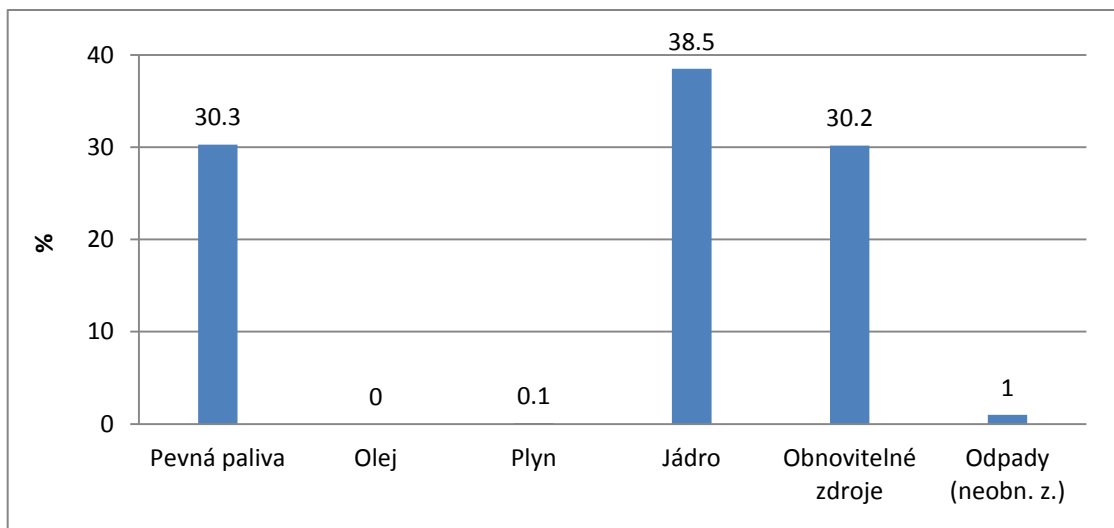
k roku 2011: jádro 39,4 %, uhlí 31 % a následně z OZE 26,3 %, zemní plyn 3,3 %. Což bylo srovnatelné s hodnotami v roce 2010. V následujícím období došlo k rozvoji OZE a zvýšení produkce z jaderné energie, proto podíly k roku 2013 vzrostly (obr. 4).



Obr. 3 Vývoj celkové a domácí produkce energie, 2000 – 2013 (ktoe).

(zdroj: SURS, vlastní zpracování)

K lednu 2015 uvedl SURS (2015) produkci čisté elektrické energie podle hlavních zdrojů: jádro 41,2 %, tepelná e. 32 %, vodní e. 26,2 a sluneční e. 0,6 %. V porovnání s rokem 2013 je navýšení produkce nejen z jaderné energie, pevných paliv, ale také z OZE. Podíl produkce elektrické energie pouze z vodní energie se rovná celkovému podílu všech OZE z roku 2013. Vzhledem k tomu, jak účinně funguje náhrada produkce energie z OZE místo fosilních paliv, musí být tato změna nadále zohledněna a implementována v dlouhodobé strategii (Obrecht, 2013). Je nutno poznamenat, že přesto dochází k importu čisté elektrické energie, který v lednu 2015 činil 811 GWh. Na druhou stranu dochází také k exportu elektrické energie, která v lednu 2015 činila 800 GWh, což vyrovnal import.



Obr. 4 Produkce domácí primární energie podle typu zdroje v roce 2013 (%).

(zdroj: Eurostat newsrelease, 2015¹; vlastní zpracování)

Celková produkce energie se skládá z elektrické energie a tepla. Ne všechny zdroje se podílí jak na výrobě elektřiny, tak na výrobě tepla. Proto jsou níže uvedeny tabulky s produkcí elektřiny a tepelné energie. Největší podíl na produkci elektřiny má jaderná energie a uhlí. Na počátku byl jejich podíl více méně stejný. Hodnoty se změnily do roku 2012, ale zachovalo se pořadí i jejich vzájemný podíl. Data k roku 2013 zatím nebyly dostupné, ale navýšení podílu jádra z předchozího grafu, by se jistě projevilo i zde. Třetím nejvyšším producentem elektřiny je vodní energie, dále zemní plyn a zanedbatelné podíly biopaliv, ropy a odpadů. Od roku 2008 se začala využívat solární energie k produkci elektřiny, která výrazně vzrostla po roce 2010.

Tab. 2 Vývoj celkové produkce elektrické energie podle zdrojů, 2000 – 2012 (GWh).

	Uhlí	Ropa	Zemní plyn	Biopaliva	Odpady	Jádro	Vodní energie	Solární PV	Celkem produkce	Celkem spotřeba
2000	4611	55	293	70	0	4761	3834	0	13624	10521
2001	4919	126	296	72	0	5257	3796	0	14466	10942
2002	5302	66	288	102	0	5528	3312	0	14598	11689
2003	5108	50	370	122	6	5207	2957	0	13820	12047
2004	5191	43	358	121	5	5459	4094	0	15271	12546
2005	5271	42	339	114	6	5884	3461	0	15117	12742
2006	5436	52	371	112	5	5548	3591	0	15115	13165
2007	5482	29	453	113	5	5695	3266	0	15043	13264
2008	5323	16	476	289	3	6273	4018	1	16399	12806
2009	5132	28	593	188	4	5739	4713	4	16401	11292
2010	5288	8	548	217	5	5657	4697	13	16433	11966
2011	5307	16	489	254	8	6215	3703	65	16057	12607
2012	5145	9	531	267	6	5528	4080	163	15729	12549

Zdroj: IEA, 2015².

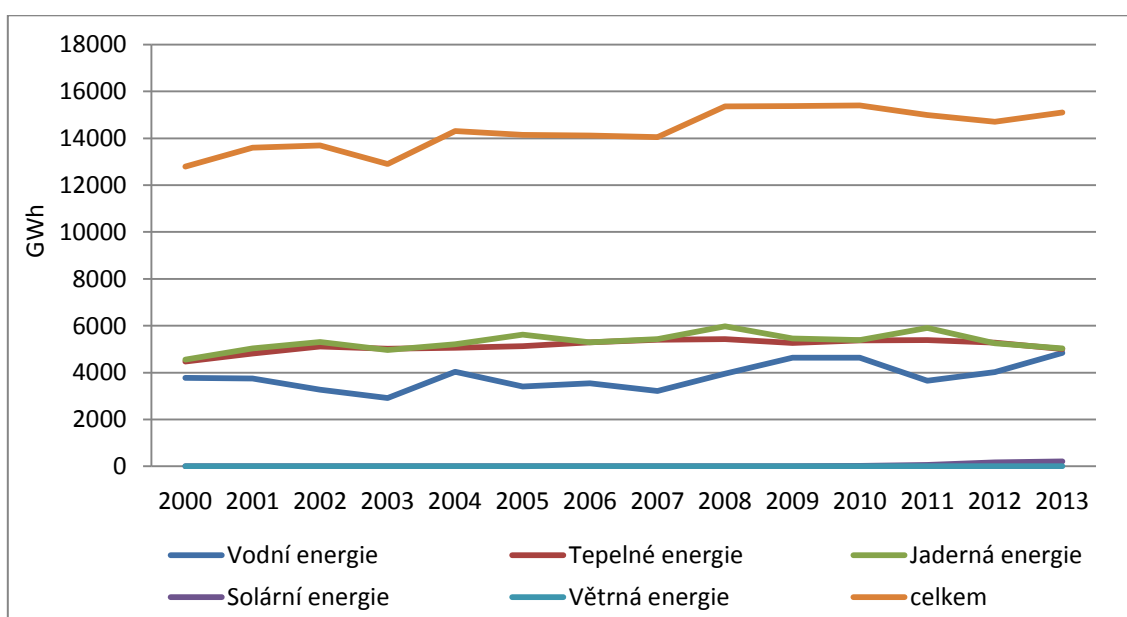
Tepelná energie je produkována především ze spalování uhlí a následně výroby ze zemního plynu. Podíl zemního plynu se do roku 2010 snižoval s výjimkou roku 2011 a 2012. Zajímavý je zvyšující se podíl biopaliv a to až třikrát během posledních pěti let. Spolu s počátkem využití geotermální energie v roce 2010 a opětovným využitím odpadů je znakem přechodu k bezuhlíkaté energetice.

Tab. 3 Vývoj celkové produkce tepelné energie podle zdrojů, 2000 – 2013 (TJ).

	Uhlí	Ropa	Zemní plyn	Biopaliva	Odpady	Geotermální energie	Celkem produkce	Celkem spotřeba
2000	5481	198	3433	263	14	0	9389	8181
2001	5778	150	3130	278	7	0	9343	8258
2002	5500	145	2910	330	3	0	8888	7735
2003	5871	228	3111	355	0	0	9565	7921
2004	6117	200	2998	405	0	0	9720	8156
2005	6374	205	3133	392	0	0	10104	8194
2006	5957	319	2990	376	0	0	9642	7953
2007	5650	147	2653	409	0	0	8859	7123
2008	5990	168	2651	519	0	0	9328	7721
2009	5533	263	2513	784	0	0	9093	7513
2010	6027	189	2601	941	0	23	9781	8030
2011	5606	147	2849	1016	80	22	9720	7976
2012	5213	199	2767	1218	80	22	9499	7644

Zdroj: IEA, 2015².

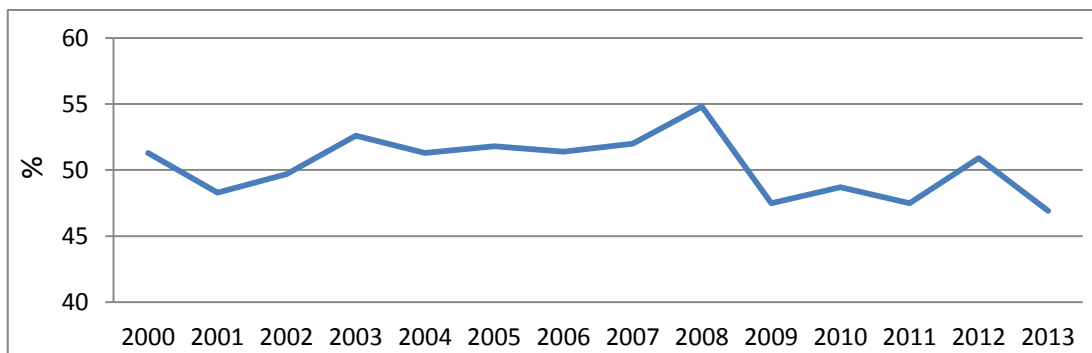
V níže uvedeném grafu je zpracován vývoj produkce celkové čisté energie a její produkce ve slovinských elektrárnách. Vývoj produkce jaderné elektrárny má sinusovou křivku, kdy produkce často klesala a rostla dle počtu odstávek. Vývoj produkce energie tepelnými elektrárnami má převážně až do roku 2011 kontinuální vývoj. Následně je zaznamenán patrný pokles, jenž může být způsoben odklonem o využívání fosilních paliv. Vodní energie má v celku zvyšující se produkci energie s několika poklesy. Větrné elektrárny se zapojili do produkce energie až v roce 2012, ale jejich podíl je nepatrný. Obdobnou produkci zaznamenáváme také u solárních elektráren. Do produkce se sice zapojily již v roce 2008, ale nástup produkce započal až po roce 2010.



Obr. 5 Vývoj čisté produkce energie ve slovinských elektrárnách, 2000 – 2013 (GWh).
(zdroj dat: SURS, vlastní zpracování)

5.2. Energetická závislost

Od roku 2001 se energetická závislost Slovinska zvyšovala jednak díky rozvoji státu a jednak díky zvyšující se průmyslové produkci až do roku 2008, kdy dosáhla maxima. V roce 2009 nastal výrazný obrat díky hospodářské krizi. Od té doby se dařilo udržet závislost pod 50 %. Výjimkou byl rok 2012, kdy závislost přesáhla mírně 50 %. Pravděpodobně se takto stalo v rámci oživení ekonomiky. Pro snížení závislosti dle direktiv EU, hodnota v roce 2013 opět klesla pod 50 %. Bylo dosaženo hodnoty 47%, která je nejnižší za posledních 14 let.



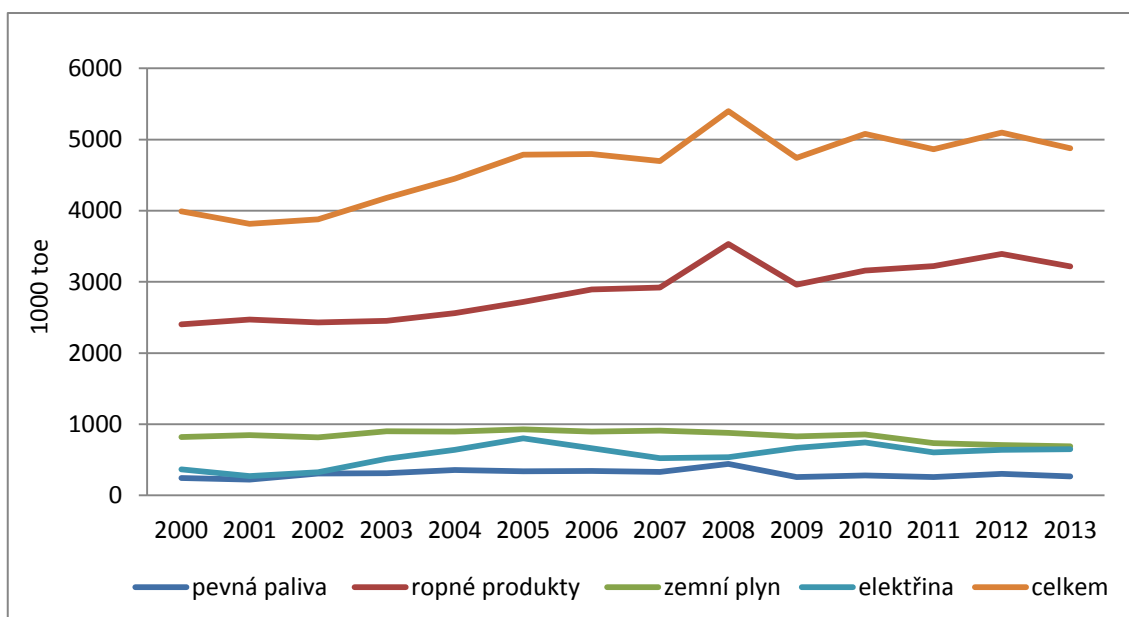
Obr. 6 Vývoj energetické závislosti Slovinské republiky, 2000 – 2013 (%).
(zdroj dat: SURS, vlastní zpracování)

Slovinsko nyní dováží méně než polovinu jeho primární energie. Ze 100 % jsou dováženy ropné produkty, import zemního plynu se děje podílem 99,8 % z jeho spotřeby. Podíl na import uhlí dnes činí asi 13 %. Což je obrovský úspěch oproti roku 2010, kdy dosahoval asi 20 %. Jeho podíl se má do roku 2030 snížit až na pouhých 7 %. Dovoz ropných produktů a zemního plynu bude vždy 100% z důvodu zanedbatelných zásob ropy (NEP 2010 – 2030). V tabulce č. 4 je uveden celkový import a procentuální podíl importu podle typu paliva. Z tabulky i grafu na obr. 7 je patrné, že maximální dovoz se týká ropných produktů následovaný zemním plynem a nejmenší podíl na dovozu tvoří pevná paliva (uhlí).

Tab. 4 Import energetických zdrojů, 1995 – 2012 (%).

	závislost na dovozu	Pevná paliva	z toho uhlí	Ropné produkty	z toho čistá ropa a NGL	Zemní plyn
1995	50,9	13,6	100	97,8	95,9	100,6
2000	52,8	18,7	100,6	101,5	87	99,3
2005	52,5	21	93,7	101,3	-	99,6
2010	49,4	19,2	101,4	100	-	99,3
2011	48,1	17,5	94,6	100,1	-	99,8
2012	51,6	21,5	117,9	105	-	99,8

Zdroj: EC – EU Energy in Figures, 2014.



Obr. 7 Vývoj importu podle energetických surovin, 2000 – 2013 (ktoe).
(zdroj: SURS, vlastní zpracování)

Je známo, že Slovinsko dováží čistou elektřinu a také exportuje. Vývoj importu a exportu je uveden na obr. 8. Od roku 2007 převažuje export nad importem. Od roku 2008 také dochází k nárůstu jak exportu, tak importu. Procentuální podíl importu elektřiny je vyšší než pevných paliv, ale nižší než zemního plynu, jak uvedl SURS.



Obr. 8 Vývoj importu a exportu čisté elektřiny ve Slovinsku, 2000 – 2013 (GWh).
(zdroj: SURS, vlastní zpracování)

Pro nedostatečnou surovinovou základnu je export Slovinska zanedbatelný v porovnání s dovozem. V NEP 2010 – 2030 slovinská vláda uvedla, že podle všech

referenčních strategií bude jednou téměř nezávislé na dovozu; dle rozvoje podílů produkce OZE a jaderné energetiky. Snaha o energetickou nezávislost, která se bude snižovat, je základem v národním energetickém programu 2010 – 2030. Plán budoucí výroby, ale není bezchybný. Scénář postavený na vývoji dalších plyných elektráren, nemůže vést k energetické nezávislosti z důvodů nedostatečných zásob zemního plynu. V tabulce č. 5 je znázorněn vývoj energetické závislosti země dle scénářů, které jsou uvedeny v NEP 2010 – 2030. Nejnižší závislosti dosáhne Slovinsko s rozvojem jaderné energie, následně dle obecného scénáře. Energetická závislost Slovinska v roce 2030 bude stejná jako dnes, v případě energetického plánu pro plyné elektrárny a o něco méně dle obecného scénáře.

Tab. 5 Vývoj energetické závislosti Slovinska dle typu budoucího scénáře (%).

	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Obecný scénář	56	49,2	47,6	46,2	44,8	45,2
Jaderná energie	56	49,2	47,6	46,2	30,3	30,5
Plynné elektrárny	56	49,3	47,6	46,2	46	47,6

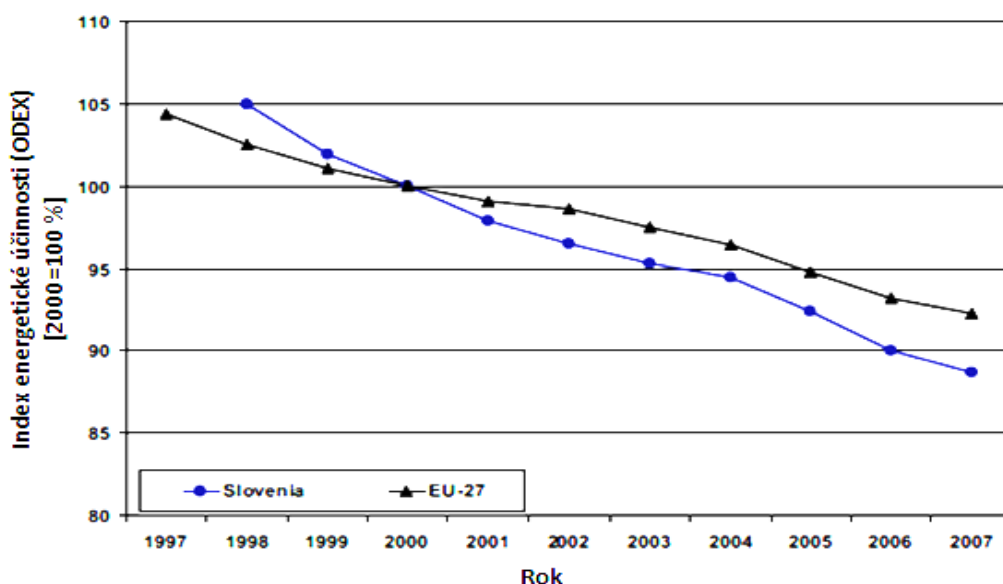
Zdroj: NEP 2010 – 2030.

5.3. Energetická účinnost

Snaha o energetickou účinnost (EÚ) Slovinska sahá až do roku 1991, jak uvedl Al-Mansour (2011). Než Slovinsko vstoupilo do EU, bylo přijato mnoho dokumentů pro zvýšení energetické účinnosti, jako například: Usnesení o strategii využití energií a zásobování energie ve Slovinsku (1996), Energetický zákon (1999) a usnesení Národního energetického programu - NEP (2004). S členstvím v EU bylo Slovinsko povinno vypracovat tzv. Národní energeticky účinný akční plán 1 se základními cíli o EÚ pro období 2008 – 2010 (NEEAP 1). Na něj navazuje druhý akční plán NEEAP 2 pro období 2008 – 2016.

V NEEAP 1 bylo hlavním cílem snížení spotřeby energie o 2,5 % (tj. 1,184 GWh), který byl dosažen (1,174 GWh). A to pouze v případě, berou-li se v potaz úspory energie prostřednictvím dřívějších aktivit. Ne však pouze z aktivit během období 2008 – 2010. NEEAP 2 navazuje na NEEAP 1 s cílem zlepšení EÚ, tedy snížení spotřeby energie o 9 % (tj. 4,261 GWh) v období 2008 – 2016. Efektivní využívání energie

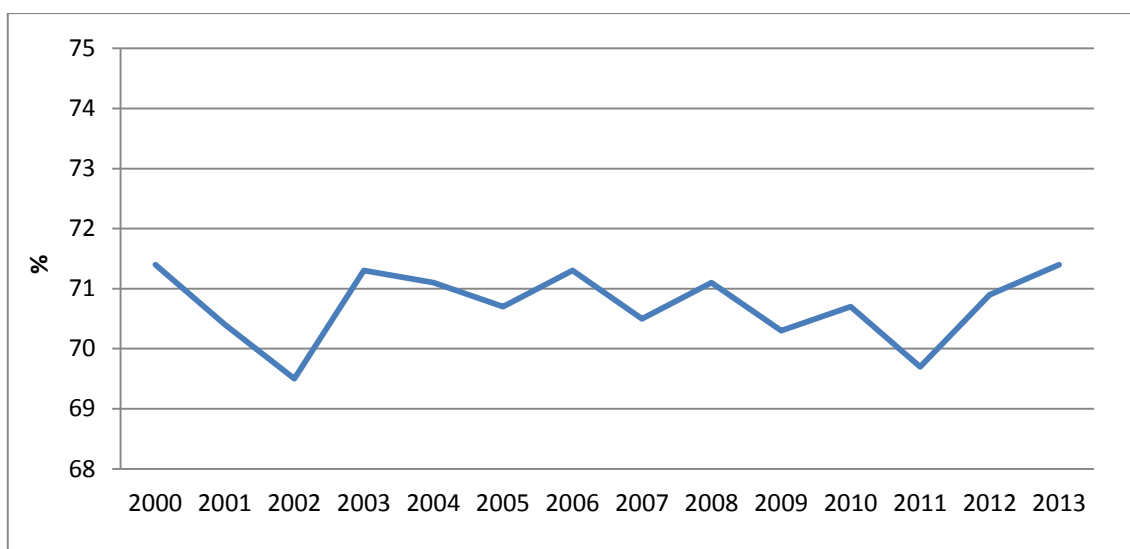
je cesta pro snížení energetické spotřeby bez obětování socioekonomického růstu státu a krokem k udržitelnému rozvoji (Al-Mansour, 2011). Hlavní kroky pro dosažení stanoveného cíle se týkají: urychlení rekonstrukcí budov a výstavbu nových s téměř nulovou spotřebou energie ve veřejném sektoru, zvýšení podílu OZE, další snížení spotřeby energie a udržitelný hospodářský rozvoj. Tyto a další plány zahrnují změny ve všech sektorech: domácnosti, průmysl, doprava a služby (NEEAP 2). Al-Mansour (2011) zhodnotil vývoj energetické účinnosti pro období 1998 – 2007 dle indikátoru „ODEX“, který počítá s hlavními sektory: průmysl, domácnosti a doprava). Zlepšení EÚ bylo v roce 2007 v porovnání s rokem 2000 o 11,3 %. V průměru 1,7 %/rok, jak je uvedeno na obr. 9. Zlepšení EÚ bylo dosaženo ve všech sledovaných sektorech a bylo rychlejší než v EU-27, která ale dosahuje vyšší EÚ.



Obr. 9 Vývoj indexu energetické účinnosti (ODEX) Slovinsko a EU-27 (1997 – 2007), výchozí rok je 2000 = 100%. (zdroj: Al-Mansour, 2011; upravila Iva Pitková)

Přestože se zvyšovala spotřeba energie v rámci rozvoje státu, EÚ se také zvyšovala, ale s menším zpomalením a zejména po ekonomické krizi. Zvýšení EÚ bylo v období 2008 – 2010 pouze o 2,5 % (obr. 10). Nárůst spotřeby energie v dopravě je hlavní příčinou zpomalení EÚ a představuje největší problém nejen pro Slovinsko, ale pro všechny státy EU. Dodnes se musí usilovat o radikální změnu v odvětví dopravy, jeho technologii spolu s chováním lidí jako spotřebitelů. V uvedeném grafu a tabulce je vývoj EÚ podle Statistického úřadu Slovinské republiky. Odlišné

procentuální hodnoty jsou způsobeny využitím jiné metody. Pro výrazný pokles EÚ za období 2000 – 2002 jsem v dostupných materiálech nenalezla žádný důvod. Další vývoj do roku 2011 měl podobu sinusové křivky s postupně klesající tendencí. To může být způsobeno již zmíněným nárůstem intenzity v sektoru dopravy spolu s rozvojem průmyslu do roku 2008 a jeho následným poklesem vlivem ekonomické krize. Od roku 2011 nastalo výrazné zvýšení energetické účinnosti. Pravděpodobně díky kombinaci faktorů, kterými jsou snížení importu současně několika energetických surovin, rozvoj OZE s vyšší produkcí energie a pokles celkové spotřeby energie.



Obr. 10 Vývoj energetické účinnosti ve Slovinsku v období, 200 – 2013 (%).

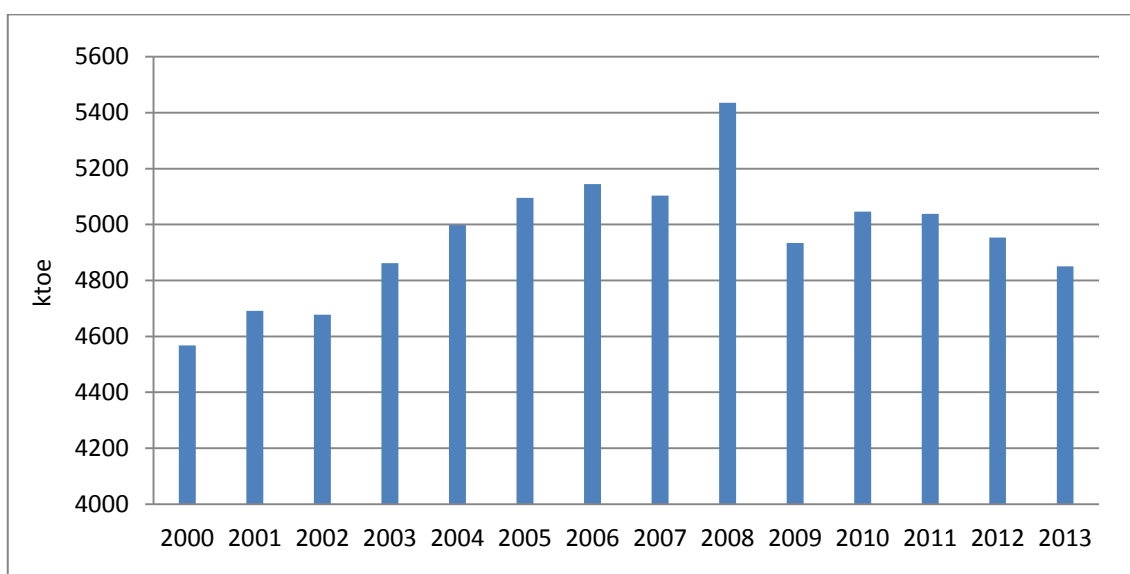
(vlastní zpracování, zdroj dat: SURS)

Dle nově z EU přijatého klimato-energetického balíčku „20-20-20“ by měli členské státy dosáhnout zvýšení EÚ o 20 % a to do roku 2020. Pochybnosti o splnění energetické účinnosti o 20 % ve Slovinsku jsou opodstatněné. Dle NEEAP je cílem dosáhnout do roku 2016 pouhých 9 %. Slovinsko navýšení energetické účinnosti o 20 % samostatně nedosáhne. Předpokladem je 9 % (NEEAP, 2011).

5.4. Spotřeba energie

Konečná spotřeba energie se ve Slovinsku od roku 1992 (prakticky od vzniku republiky) do roku 2007 zvýšila o 49 %. K hlavnímu nárůstu však došlo před rokem 1997, a to zejména kvůli přepravě a rozvoji státu. Podle Brandt (2012) a Al-Mansour

(2011) meziroční nárůst v době 2000 – 2006 byl 2 % (obr. 11). V roce 2007 však konečná spotřeba energie klesla o 1,2 %, což bylo poprvé od roku 1998 o více než 1 %. Zvýšení spotřeby energie v sektoru dopravy bylo do roku 2007 o 107,2 % v porovnání s rokem 1992. Nejvyšší nárůst spotřeby celkové energie a to o 12,8 % byl především v roce 2008 (Brandt, 2012). Toto navýšení představuje vrchol hospodářského růstu před ekonomickou krizí, která nastala na podzim zmíněného roku. Proto byl pokles spotřeby celkové konečné energie v roce 2009 tak výrazný. Po překonání krize a v rámci oživení ekonomiky opět spotřeba energie do roku 2011 nepatrně vzrostla. V souvislosti s trendem snižování spotřeby energie, vytvoření udržitelné energetické politiky a stanov EU, musí spotřeba energie klesat. Mírné snižování spotřeby (patrně z období 2011 – 2013) by mělo pokračovat nadále, ale vlivem rozvoje se předpokládá s pozdějším zvýšením spotřeby energie do roku 2030 (NEP 2010 – 2030). Zvyšování spotřeby již slovinský statistický úřad avizuje ve zprávách a přehledech pro rok 2014. Ten bude pravděpodobně první, kdy dojde ke zvýšení celkové spotřeby energie.

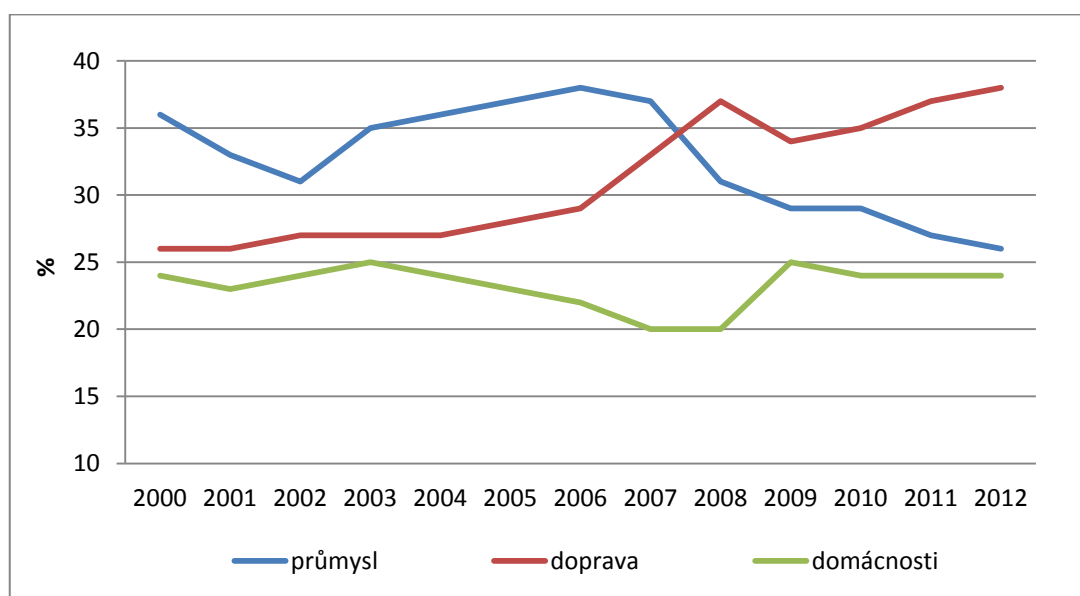


Obr. 11 Vývoj celkové konečné spotřeby energie v období 2000 – 2013.

(zdroj: SURS, vlastní zpracování)

V prvním desetiletí 21. století obecně rostla celková spotřeba energie. Al-Mansour (2011) uvedl nejvyšší nárůst spotřeby v již zmíněné dopravě (5,3 %) a průmyslu (2,2 %). Oproti tomu v domácnostech spotřeba klesla o 2,5 %/rok. V důsledku ekonomické krize v roce 2008 došlo v roce 2009 k výraznému snížení

podílu průmyslu a dopravy. Sektor dopravy se podílel na celkové spotřebě energie v roce 2007 asi 33 % a v roce 2008 až 37 %. Avšak sektor domácností se poprvé po pěti letech poklesu v roce 2009 navýšil o 5 %. Další rok opět poklesl, ale pokles činil pouze 1 %, tedy celkově 24 %. Tento podíl se až do roku 2013 ustálil. Pokles celkové spotřeby v odvětví dopravy byl rychle překonán díky tranzitní přepravě. V roce 2011 dosáhl podílu z roku 2008 a v roce 2012 se naopak ještě zvýšil. Tento sektor procházel kontinuálním růstem. Výjimkou byl v důsledku italských opatření pro omezení přeshraničního nákupu místního paliva rok 1998 a rok 2009. Zvýšená spotřeba v dopravě byla urychlena v roce 2004 a to vstupem země do EU a jejím rozšířením v roce 2007 došlo k nárůstu tranzitní dopravy. V roce 2002 byla nejvyšší celková spotřeba energie s podílem 36 % v průmyslu (zpracovatelský průmysl, stavebnictví). Během tří let (2006 – 2009) se podíl snížil skoro o 10 % a průmysl se posunul na druhé místo ve spotřebě energie za sektor dopravy. Tato změna a celkový vývoj všech odvětví na celkové spotřebě energie představuje obr. 12 (Al-Mansour, 2011).



Obr. 12 Vývoj podílů hlavních sektorů na celkové konečné spotřebě energie.
(zdroj dat: IEA-Energy Atlas, 2015; vlastní zpracování)

Tabulka č. 6 uvádí hodnoty celkové konečné spotřeby energie v majoritních odvětvích. Sektor energetiky, výroby a stavebnictví představují sektor průmyslu. Hodnoty odpovídají uvedenému procentuálnímu zastoupení a vývoji, které uvedlo IEA, které jsou zobrazeny v obr. 12.

Tab. 6 Vývoj celkové konečné spotřeby energie podle odvětví, 2000 – 2013 (ktoe).

	Sektor energetiky	Výroba a stavebnictví	Doprava	Domácnosti	Ostatní spotřebitelé	Neenergetické využití
2000	17,9	1395,6	1231,1	1124,7	598,4	122,6
2001	19,0	1277,0	1282,6	1130,6	783,3	122,1
2002	16,4	1238,3	1311,6	1163,2	766,9	105,7
2003	17,0	1514,7	1326,6	1249,5	517,7	158,2
2004	17,5	1536,2	1376,9	1232,1	564,5	197,1
2005	16,4	1647,1	1469,0	1185,7	494,0	209,8
2006	17,0	1698,2	1551,3	1158,1	457,0	188,4
2007	18,1	1608,0	1760,7	1048,1	391,7	202,4
2008	17,0	1484,9	2072,3	1114,9	518,5	152,2
2009	16,2	1219,7	1795,5	1209,8	517,6	108,8
2010	18,6	1271,2	1792,1	1251,7	533,9	104,3
2011	13,9	1234,2	1920,3	1208,9	544,2	43,9
2012	13,8	1203,9	1954,0	1180,6	481,0	43,8
2013	14,7	1194,5	1861,6	1157,1	505,1	43,5

Zdroj: SURS.

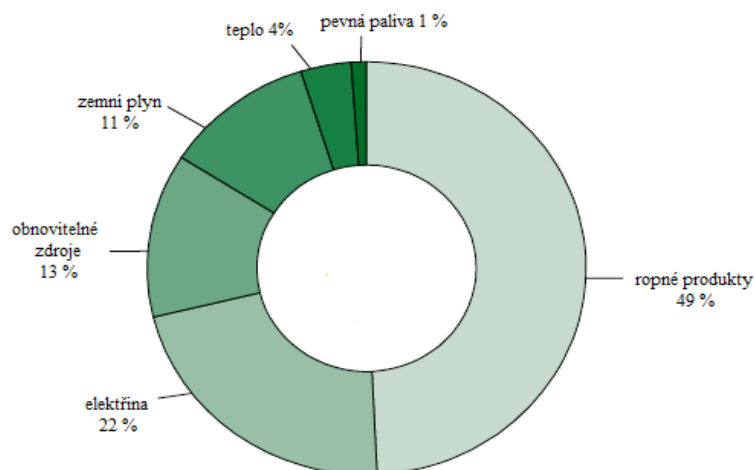
V další tabulce je uveden přehled celkové konečné spotřeby energie podle zdrojů energie. Nejvyšší hodnoty konečné spotřeby energie dosahují ropné produkty v celém sledovaném období. To je pochopitelné dle předchozích informací o nejvyšší spotřebě energie v dopravě, kde jsou hlavním zdrojem nafta a benzín. Druhý nejvyšší podíl je ve spotřebě elektřiny, která je využívána hlavně v domácnostech a průmyslu. Snižující se podíl spotřeby pevných paliv a zemního plynu koreluje se zvyšujícím se podílem OZE spolu s počátkem využití geotermální a solární energie od roku 2009.

Tab. 7 Vývoj celkové konečné spotřeby energie podle zdrojů, 2000 – 2013 (ktoe).

	Pevná paliva	Ropné produkty	Zemní plyn	Geotermální e. a solární e.	OZE a odpady	Elektřina	Teplo	Celkem
2000	80,8	2248,0	691,9	0,0	434,7	916,9	195,4	4567,7
2001	66,8	2329,2	718,8	0,0	425,3	953,7	197,2	4691,0
2002	105,6	2280,7	692,7	0,0	397,2	1016,6	184,7	4677,5
2003	113,7	2317,8	760,3	0,0	431,1	1049,0	190,2	4862,2
2004	107,6	2390,5	772,5	0,0	439,8	1090,3	197,0	4997,6
2005	106,2	2439,3	794,6	0,0	452,0	1106,8	197,5	5096,4
2006	100,6	2498,1	773,8	0,0	437,9	1143,4	191,5	5145,4
2007	102,8	2468,1	779,2	0,0	434,9	1146,9	171,5	5103,5
2008	86,0	2870,9	739,2	0,0	440,5	1113,1	186,6	5436,2
2009	59,7	2490,9	666,3	15,8	537,1	982,1	181,8	4933,7
2010	53,2	2448,3	705,5	35,2	571,4	1039,0	193,9	5046,4
2011	58,2	2494,5	585,7	38,4	575,5	1093,7	192,1	5038,0
2012	55,6	2442,4	553,5	42,0	586,3	1088,7	184,4	4952,8
2013	53,3	2311,0	548,1	46,1	616,1	1091,8	185,0	4851,3

Zdroj: SURS.

V roce 2013 se ve Slovinsku spotřebovalo cca 203 000 TJ energie. Z necelých 50 % byla spotřebována energie vyprodukovaná z ropných produktů, z 22 % z elektřiny, ze 13 % z obnovitelných zdrojů a z 11% ze zemního plynu (obr. 13). Průměrná spotřeba elektřiny na obyvatele v roce 2013 dle statistické ročenky Stat'o'book 2014 Statistického úřadu činila 6 167 kWh. To znamená, že každý obyvateľ Slovinska spotřeboval průměrně 17 kWh elektřiny za den.



Obr. 13 Struktura celkové spotřeby energie v roce 2013 podle zdrojů (%).

(zdroj: SURS - Stat'o'book, upravila Iva Pitková)

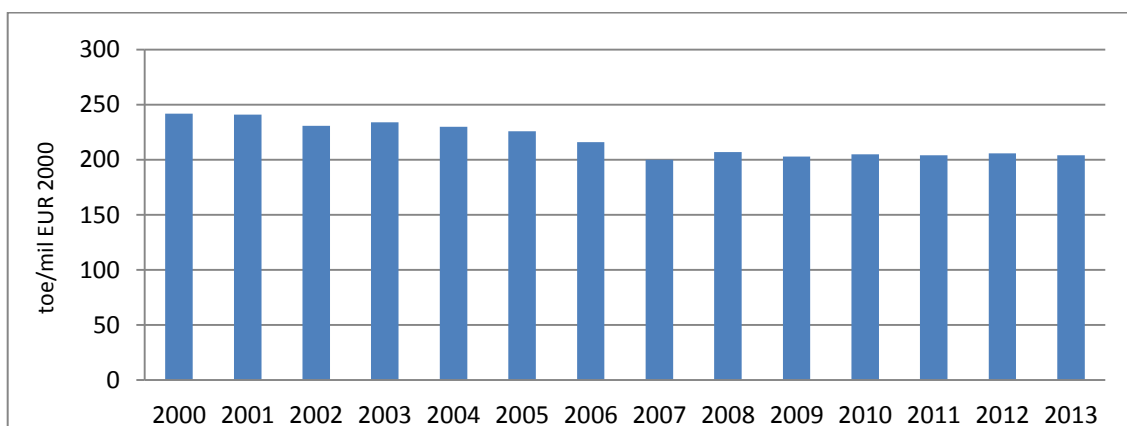
Celková spotřeba primární energie Slovinska v roce 2011 dosahovala 7 Mtoe (Al-Mansur, 2014). Tato spotřeba odpovídá hodnotám celkové produkce energie z obr. 3. Dle Obrechta (2013) se očekává střednědobá redukce spotřeby pevných paliv, která ale bude mít za následek růst spotřeby elektrické energie v porovnání s jinými druhy paliv. To navazuje na dosavadní vývoj spotřeby elektřiny, kdy se celková spotřeba elektřiny zvyšovala až na jediný pokles a to v roce 2008 a 2009 během ekonomické krize. V roce 2013 již dosahovala spotřeba elektřiny téměř stejného podílu jako před krizí. V NEP 2010 – 2030 bylo uvedeno, že hrubá spotřeba elektrické energie se snížila z 15,2 TWh v 2007 na 14,8 TWh v roce 2008. Pokles pokračoval až na 11,7 TWh v roce 2009, což odpovídá hodnotám statistického úřadu. Plán v NEP uvádí budoucí navýšení spotřeb elektřiny do roku 2030 pouze na 14,2 TWh, které již bylo téměř dosaženo. To naznačuje že, spotřeba elektřiny poroste více, než uvádí NEP a potvrzuje tvrzení Obrechta (2013) o budoucím zvyšování spotřeby elektrické v souvislosti redukcí fosilních paliv.

5.5. Energetická náročnost (intenzita)

Energetická náročnost představuje vztah mezi hrubou spotřebou energie a národní ekonomikou. Neboli hrubou domácí produkcí (jednotka energie na jednotku HDP). Vysoká energetická náročnost znamená vysoké náklady na přeměnu energie na HDP a nízká náročnost označuje nižší cenu přeměny energie na HDP. Tato náročnost je ve Slovinsku samozřejmě cca o 50 % vyšší než průměr v EU. Poněvadž v období 1995 – 2009 vzrostla spotřeba celkové primární energie cca o 14 % a hrubý domácí produkt (HDP) se ve Slovinsku zvýšil téměř o 60 %, proto nastalo snižování energetické náročnosti (NEEAP, 2011). Tento pokles je patrný z obr. 14. Zaznamenaný pokles ve Slovinsku byl rychlejší než v EU. V roce 2008 došlo k menšímu zvýšení, ale od té doby se hodnota pohybovala okolo 200 toe/mil. eur od roku 2000 až 2013. V roce 2007 byla dosažena nejnižší hodnota energetické náročnosti, ale představovala asi o 44 % vyšší náročnost než v EU (Al-Mansour, 2011). V NEEAP 2 jsou uvedeny cíle snížení náročnosti o 29 % do roku 2020 a o 46 % do 2030. Také projekce budoucí energetické náročnosti je dle NEP 2010 – 2030 optimistická a uvádí kontinuální snižování energetické intenzity ve všech scénářích. Do roku 2020 by měla energetická

náročnost klesnout asi na 180 toe/mil eur 2000 a k roku 2030 až pod 150 toe/mil eur 2000.

V období 2005 až 2012 energetická náročnost Slovinska významně neklesla (-1,2 %/rok) na rozdíl od EU jako celku (- 1,9 %/rok). Energetická intenzita je odvislá od spotřeby primární energie a dovozu. Intenzita se podařila více snížit v celé EU než ve Slovinsku. To se podařilo díky snížení využití kapalných paliv (- 2,6 %/rok), které představují největší podíl na její struktuře spotřeby. Ve Slovinsku spotřeba kapalných paliv prakticky neklesla (0,3 %/rok), protože silniční a nákladní přeprava přes Slovinsko spíše vzrostla z důvodu zvýšení zahraničních obchodních toků (IMAD, 2014). Al-Mansour (2011) uvedl, že energetická náročnost je často používána k popisu energetické účinnosti pro konečné spotřebitele, ale neodráží skutečnou účinnost energie. Energetická náročnost zahrnuje také různé neenergetické faktory účinnosti, jako jsou strukturální změny v ekonomice, změna životního stylu apod.



Obr. 14 Vývoj energetické náročnosti Slovinska, 2000 – 2013 (toe/mil eur 2000).

(zdroj: SURS, vlastní zpracování)

5.6. Obnovitelné zdroje energie (OZE)

Investování do energetické účinnosti a OZE je velmi důležité, protože díky OZE je dosaženo menšího nebo žádného znečištění ovzduší. OZE umožňují využívání místních zdrojů, snižují závislost na dovozu a zvyšuje se konkurenceschopnost státu ve stejnou dobu (Obrecht 2011). Politika podpory OZE na výrobu elektrické energie

ve Slovinsku existuje už od roku 2002. Proto se budu v samostatné podkapitole věnovat postavení OZE v energetice Slovinska.

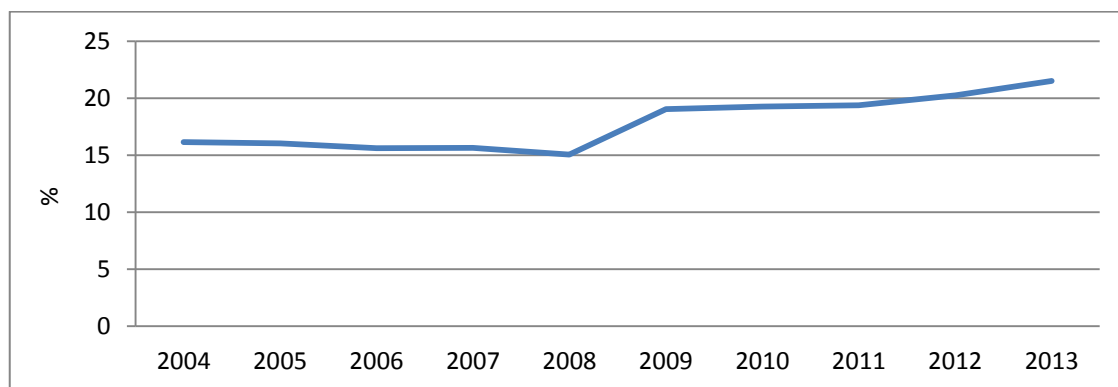
Podíl OZE na výrobě energie ve Slovinsku je značný a význam se od roku 2004, kdy se Slovinsko stalo členem EU, postupně zvyšoval. OZE které Slovinsko využívá, jsou: vodní energie, solární a větrná energie, geotermální energie, dřevní biomasa, energie biomasy (bioplyn, biopaliva) a odpady průmyslových a komunálních odpadů (SURS, 2014). Obrecht (2013)² uvádí, že podíl OZE kontinuálně rostl v období 2007 – 2010 nejen v produkci energie, ale i na celkové spotřebě energie. Podle Al-Mansour (2014) a Obrechta (2011) byl podíl OZE na primární spotřebě energie 13,6 % na celkové hrubé spotřebě energie 18,8 % (2011). Podle slovinského statistického úřadu podíl na celkové hrubé spotřebě energie vzrostl v roce 2012 na 20,2 % a v roce 2013 na konečných 21, 5 %. V roce 2011 podíl na výrobě elektrické energie z OZE činil 30,8 % a podle SURS představoval asi 997,000 ktoe (tab. 8). Nejvyšší podíl na produkci a spotřebě tepelné energie z OZE má nyní dřevní biomasa, geotermální energie a solární energie. Produkce elektrické energie je založena na využití vodní energie, solární a nyní i větrné energii. V níže uvedené tabulce je přehled produkce primární energie z OZE. Produkce ve výši 1105,500 ktoe za rok 2013 odpovídá téměř třetinovému podílu na celkové produkci energie ve Slovinsku.

Tab. 8 Vývoj produkce primární energie z OZE, 2004 – 2013 (ktoe).

	energie			
	Vodní	Geotermální a solární	Ostatní a odpady	Celkem
2000	329,706	0	458,274	787,98
2001	326,397	0	450,105	776,502
2002	284,867	0	430,591	715,458
2003	254,342	0	468,281	722,623
2004	352,021	0	480,099	832,12
2005	297,592	0	489,228	786,82
2006	308,77	0	477,977	786,747
2007	280,825	0,037	459,288	740,15
2008	345,486	0,063	504,46	850,009
2009	405,245	16,129	578,223	999,597
2010	387,876	38,27	613,333	1039,479
2011	306,038	45,752	625,063	976,853
2012	334,719	57,97	622,34	1015,029
2013	396,629	66,5	642,404	1105,533

Zdroj: SURS.

Ve výroční zprávě slovinského Institutu pro makroekonomické znaky analýzy a vývoje (IMAD) z roku 2014 byl rozebrán vývoj podílu OZE v produkci energie. Na počátku se podíl OZE na výrobě energie pohyboval mezi 15 a 16 % z celkové hodnoty. Nejmenší podíl byl zaznamenán v roce 2008, který činil 15,04 % celkové výroby energie ve Slovinsku. To koreluje s nejnižší hodnotou OZE ve hrubé spotřebě energie v roce 2008. Významné navýšení podílu OZE na výrobě energie z 15 % na 18,9 % nastalo v roce 2009. Jednak díky poklesu importu ostatních zdrojů v důsledku ekonomické krize a jednak začleněním výroby z geotermální a solární energie. Ze statistik také vyplývá, že i přes snížení celkové hrubé spotřeby energie o 1,4 % se podíl na výrobě energie z OZE v roce 2012 zvýšil o 2,8 %. Více než polovina tohoto nárůstu byla způsobena vyšším využitím biopaliv v dopravě a zvýšení produkce z vodní energie. Důležitý je podíl OZE na hrubé spotřebě energie, který od roku 2008 postupně roste (obr. 15). Patrný nárůst v roce 2009 je díky zvýšení využití solárních elektráren. Slovinsko by mělo dosáhnout do roku 2020 podílu OZE v hrubé spotřebě energie na 25 % (IMAD, 2014).

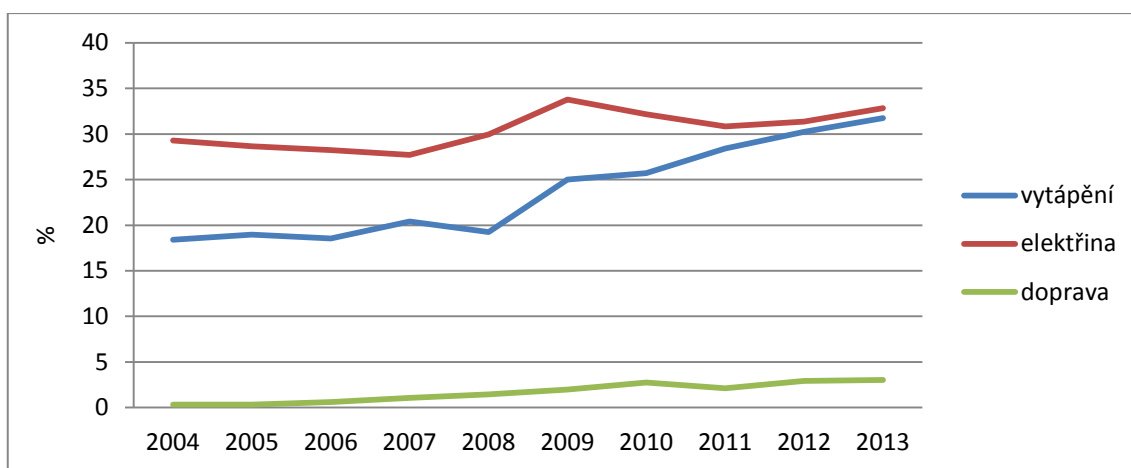


Obr. 15 Vývoj podílu OZE na hrubé spotřebě energie, 2004 – 2013 (%).

(zdroj: SURS, vlastní zpracování)

V následujícím grafu je znázorněn vývoj podílu OZE ve spotřebních oblastech vytápění, produkci elektrické energie a v dopravě. Pro dlouhou historii využívání vodní energie, činila hydroenergetika nejvyšší podíl ve spotřebě elektrické energie, až podílu 34 % v roce 2009. Následně byl, zaznamenám menší pokles, ale od roku 2011 opět podíl vodní energie vzrostl. V oblasti vytápění díky OZE má Slovinsko také značnou historii v souvislosti s dřevní biomasou (zalesněním). Tento podíl měl kontinuální vývoj

pro stanovení přesných hodnot pro využití dřevní biomasy. Nárůst na přelomu let 2008 až 2009 byl díky zapojení výroby tepelné energie ze solární a geotermální energie. V roce 2013 podíl OZE na vytápění dosáhl téměř hranice 32 %. Což je srovnatelné s podílem na elektrické energii. Nejmenší podíl OZE je ve spotřebě sektoru dopravy. Využití OZE v dopravě začalo nepatrně vzrůstat od roku 2006, přičemž se k roku 2013 zvýšil na 3 %. Pravděpodobně hlavně díky biopalivům a elektroautomobilům. Ovšem vysoké pořizovací náklady elektroautomobilů a úpravy aut pro biopaliva způsobují pomalejší rozvoj.



Obr. 16 Vývoj podílu OZE podle oblastí spotřeby energie, 2004 – 2013 (%).

(zdroj: SURS, vlastní zpracování)

K vytápění se používá především energie z dřevní biomasy (91 %), geotermální energie produkuje asi 5 % a zbytek připadá na využití bioplynu a solární energie (kolektory). Využití OZE v produkci elektrické energii se podílí vodní energie 31,4 %. Zbylé 1,4 % náleží solární energii, bioplynu a biomasa do podílu 32,8 %. Výroba energie díky vodní energii je ve Slovinsku podstatná a představuje podíl asi 45 %. Naproti podílu 25 % v průměru v EU je to opravdu významná produkce. V rámci sektoru dopravy došlo v roce 2011 k mírnému poklesu, který byl hned v následujícím roce smazán. Hodnota 2,9 %, byla přesto nižší než průměr v EU, který činil 5,1 % v EU (IMAD, 2014).

Jak již bylo zmíněno nejvýznamnějším OZE ve Slovinsku je hydroenergetika s dřevní biomasou. Jejich prvenství se v průběhu vývoje nezměnilo ani se zvyšujícím

se podílem solární energie a využití biomasy. To přispělo k celkovému růstu podílu OZE. S dalším rozvojem větrné a geotermální energie má nyní Slovinsko dobré vyhlídky pro splnění stanoveného cíle 25 % OZE na hrubé konečné spotřebě energie. OZE by měli pomoci ke snížení spotřeby energie o 3,2 % díky stávající strategii oproti roku 2008. Díky využití OZE místo stávajících ropných produktů v sektoru dopravy by se měla v roce 2020 snížit spotřeba v dopravě o 4,9 % na rozdíl roku 2008. Tento cíl není jistý, poněvadž spotřeba v tomto sektoru se stále zvyšuje. I pro další cíl, podíl 10 % z OZE ve spotřebě energie v dopravě, to není dobrá předpověď. V ostatních sektorech se vlivem OZE v letech 2008 – 2020 předpokládá snížení spotřeby až o 11 % v odvětví služeb a zemědělství; v sektoru domácností o 9 %.

Největší podíl přímého konečného využití energie z vodní energie je dnes ve výrobě elektrické energie. Její podíl do roku 2030 dle NEP jistě vzroste a zachová si své majoritní postavení z OZE (NEP 2010 – 2030). V analýze Obrechta (2013) je zhodnocena současná energetická politika a strategie se zapojením OZE, která dle jeho názoru, ale není určena k řešení snížení spotřeby energie a zvýšení účinnosti energie. Spíše je to pouze dočasná vyplň mezi nabídkou a poptávkou energie.

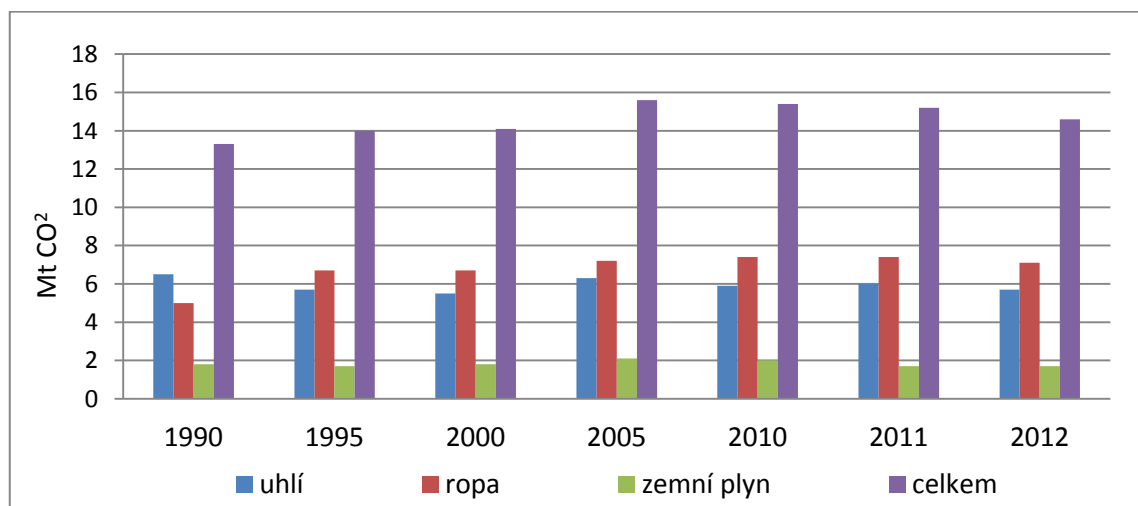
5.7. Emise skleníkových plynů

Nedílnou součástí energetiky státu je v dnešní době sledování produkce emisí skleníkových plynů při výrobě energie a tepla při spalování paliv. Slovinsko ratifikovalo dne 2. 8. 2002 tzv. Kjótský protokol¹, kde se zavázalo ke snížení skleníkových plynů v pětiletém období (2008 – 2012) prve o 5,2 % a po vstupu do EU následně o 8 % v rámci jeho členství. Jedná se o šest základních plynů: oxid uhličitý (CO_2), metan (CH_4), oxid dusný (N_2O), hydrogenové fluorovodíky (HFCs), polyfluorovodíky (PFCs) a fluorid sodný (SF_6). V roce 2012 bylo dohodnuto pokračování v navyšování hodnot redukce emisí a sledování dalšího plynu - fluoridu dusného (NF_3) a to pro další kontrolní období (2013 – 2020). Slovinsko a všechny

¹ Dokument k Rámcové úmluvě OSN o klimatických změnách, byl dojednán 1997 v městě Kjóto, kde je stanoveno, že průmyslové státy sníží emise skleníkových plynů o 5,2 %. Hodnoty v roce 2012 byly porovnány s hodnotami roku 1990 nebo 1995.

členské země musí dosáhnout snížení emisí o 20 %, které odpovídá stanovám dle klimato-energetického balíčku 20-20-20 (MZP, NEP 2010 - 2030).

Spalováním paliv v průmyslu energetiky se produkuje až 80 % emisí CO_2 , asi 15 % CH_4 a nižší hodnoty v případě dalších skleníkových plynů. Mezi hlavní skleníkové plyny patří CO_2 a CH_4 . V níže uvedené tabulce je uveden vývoj hodnot vyprodukovaných emisí CO_2 ve Slovinsku celkem a také podle typu spalovaného paliva. Do roku 2008 produkce emisí CO_2 vzrůstala a bylo vyprodukováno celkem 21,3 Mt CO_2 z nichž 17,1 Mt byl podíl emisí sektoru energetiky (přes 80 %). To byla nejvyšší dosažená hodnota (NEP 2010 – 2030). Vezmeme-li v úvahu rok ratifikace Kjótského protokolu (2002), tak až od počátku kontrolního období (2008) se Slovinsku podařilo snížit produkci emisí. Ke snížení emisí zpočátku nejvíce přispěla ekonomická krize, díky snížení importu pohonných hmot a nižší průmyslové produkce. Ke snížení CO_2 na hodnotu 15,4 Mt došlo v roce 2010, tedy asi o 9 % oproti roku 2008. Pokles produkce emisí pokračoval a v roce 2012 byla hodnota CO_2 14,6 Mt. Ve sledovaném období došlo ke snížení emisí asi o 14 %. V rámci Kjóta je porovnávána produkce s hodnotou 13,3 Mt v roce 1990. V letech 1990 -2008 se emise pouze zvyšovaly. Následný úspěšný pokles produkce o 14 % mezi léty 2008 a 2010 není dostačující. Místo plánovaného snížení emisí o 8 % (IEA, 2014) došlo k jejich navýšení o 9,6 %.



Obr. 17 Vývoj produkce emisí CO_2 celkem a podle zdrojů energie, 1990 – 2012 (Mt CO_2). (zdroj: IEA, 2014; vlastní zpracování)

Ve státních dokumentech NEP 2010 – 2030 a NEEAP 2 jsou budoucí hodnoty emisí samozřejmě nižší. Pro rok 2020 je stanoveno množství emisí CO² v referenční strategii na hodnotu 14,4 Mt a v intenzivní strategii 14,2 Mt. Stanovený cíl představuje snížení o 8,5 % resp. 9,5 % na rozdíl od roku 2010. Redukce emisí by měla do 2030 dosáhnout 18 %. Snížení o 9,5 % se již podařilo dosáhnout a Slovinsko chce tento trend udržet a následně dosáhnout snížení o 20 % dle stanov EU. Kroky pro snížení emisí se týkají hlavně sektoru dopravy. Zejména se plánuje rozvoj logistických center, terminálních překladů, uzlů, využití vlakové přepravy, výstavby až 500 km cyklostezek a propagace cyklistiky. Další projekce podílu emisí již záleží na budoucích scénářích energetiky Slovinska (jaderný scénář x plyný scénář, viz kap. 8). V případě rozvoje jaderné energetiky budou emise klesat po roce 2020 na rozdíl od plyného scénáře. Podle Kjótského protokolu by mělo Slovinsko do roku 2020 snížit emise na 92 % emisí z roku 1990 (snížení o 8 %). Slovinsko pravděpodobně nebude schopné dosáhnout této hodnoty ani v rámci zprovoznění nového bloku tepelné elektrárny. Snížení produkce emisí o 20 % bude moci Slovinsko dodržet pouze v rámci členství EU, díky tzv. emisním povolenkám a obchodováním s nimi (NEP 2010 – 2030). Produkce emisí dalších skleníkových plynů je uvedena v tab. 9. Pokles druhého nejvíce produkováného skleníkového plynu CH⁴ začal už po roce 2002; stejně jako u ostatních skleníkových plynů s výjimkou HFCs.

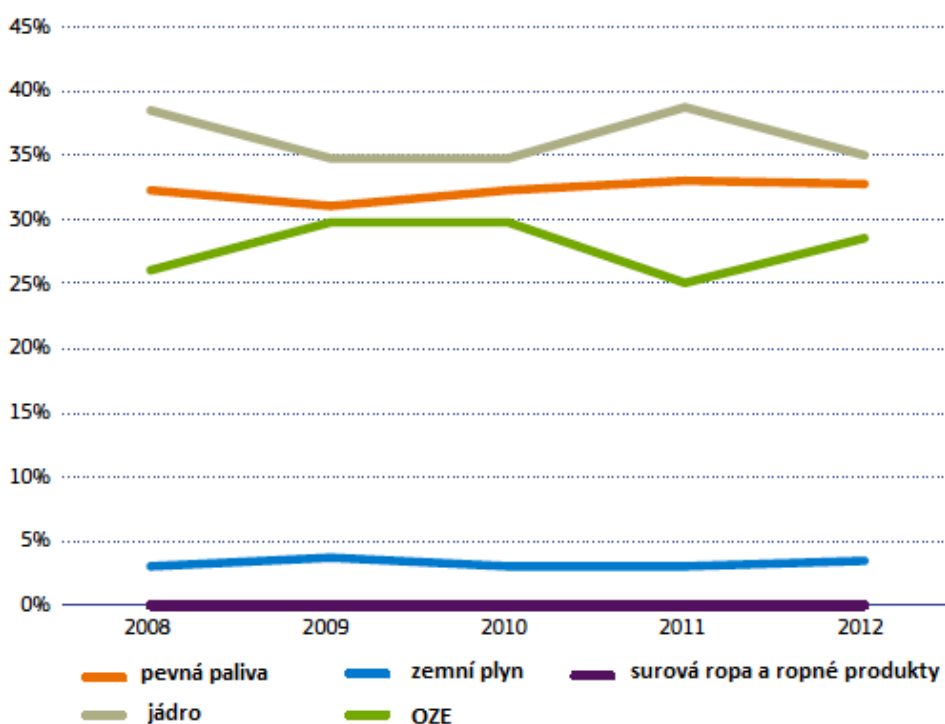
Tab. 9 Vývoj produkce emisí skleníkových plynů, 2000 - 2012 (CO² ekvivalentu).

	skleníkové plyny				
	CH ⁴	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆
2000	2152	1426	41	106	16
2001	2124	1397	52	106	16
2002	2217	1285	66	116	17
2003	2171	1236	93	119	18
2004	2154	1184	111	120	18
2005	2144	1191	133	133	19
2006	2126	1206	154	125	18
2007	2142	1210	177	91	18
2008	2017	1139	188	21	17
2009	1954	1140	196	7	16
2010	1921	1109	214	14	17
2011	1916	1107	217	29	17
2012	1868	1107	219	26	17

Zdroj: SURS.

6. ENERGETICKÝ MIX SLOVINSKA

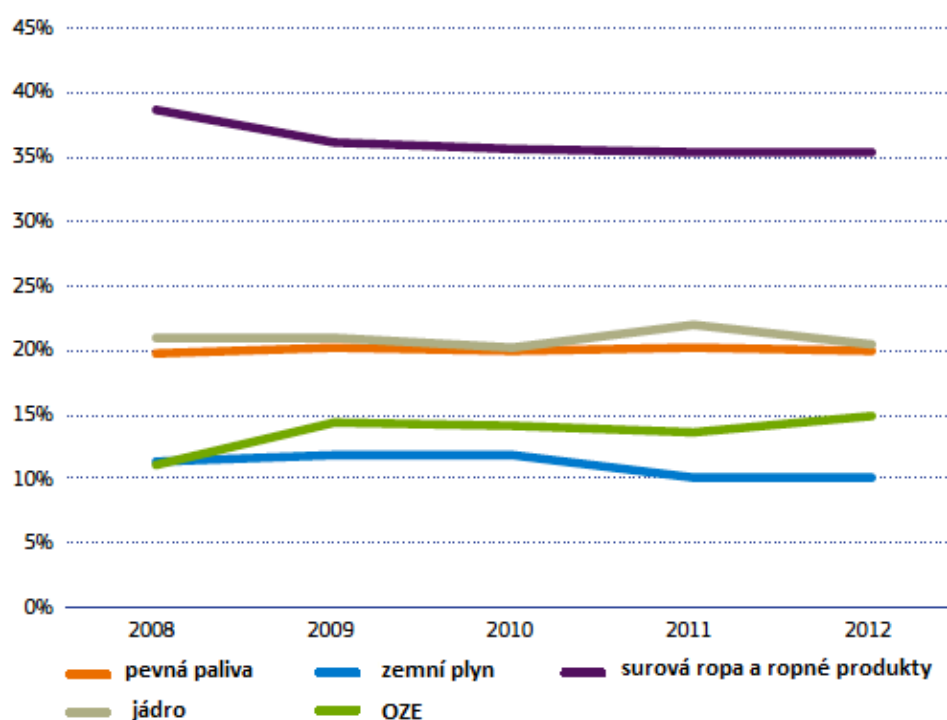
Dle hodnocení Evropské komise (EC – Energy Markets, 2014) se trh energetického mixu Slovinska nepatrně změnil v roce 2012 vlivem spuštění nových vodních elektráren, apod. (obr. 18). Jaderná energie byla hlavním zdrojem celkové produkce elektrické energie v tuzemsku a činila 35 % v roce 2012 a 37 % v roce 2014. Pevná paliva vyprodukovala podíl 33 % a podíl OZE se navýšil z 25 % v roce 2011 na 28 % v roce 2013. Zanedbatelný podíl ve výši 3 % připadá na zemní plyn. Protože jsou téměř veškeré ropné produkty dováženy, tak jejich podíl na výrobě energie z domácích zdrojů je 0 %. Podle SURS k lednu 2015 je 41,2 % čisté energie produkováno z jaderné energie, 32 % z tepelných elektráren, 26,2 % z hydroelektráren 0,6 % ze slunečních elektráren. Jaderná energetika v posledních třech letech stále zvyšuje svůj podíl, jako OZE od roku 2011. Produkce energie z pevných paliv se do roku 2012 mírně zvyšovala, ale dnes je na poklesu. Domácí produkce energie díky zemnímu plynu je kontinuální.



Obr. 18 Hrubá domácí produkce elektřiny podle energetického mixu, 2008 – 2012 (%).

(zdroj: EC – Energy Markets, 2014; upravila Iva Pitková)

Dále je na obr. 19 uveden podíl zdrojů na hrubé spotřebě energie ve Slovinsku. Je zajímavé, že největší podíl na spotřebě energie mají ropné produkty, které jsou ze 100 % dováženy. To je největší problém Slovinské republiky k vytvoření udržitelné energetiky pro jejich 100 % dovoz a nejvyšší podíl na spotřebě energie. Slovinsko se snaží snížit podíl ropných produktů na spotřebě. Přesto že od roku 2008 klesá, tak v roce 2012 dosáhl hranice 35 %. Dnes bude pravděpodobně tato hodnota nižší. Druhé nejvyšší zastoupení na spotřebě energie má jádro, které dosahovalo spolu s pevnými palivy 20 % v roce 2012. Na spotřebě domácí energie se v roce 2012 OZE podílely 15% a zemní plyn pouhými 10 %.



Obr. 19 Hrubá domácí spotřeba energie podle energetického mixu, 2008 – 2012 (%).

(zdroj: EC – Energy Markets, 2014; upravila Iva Pitková)

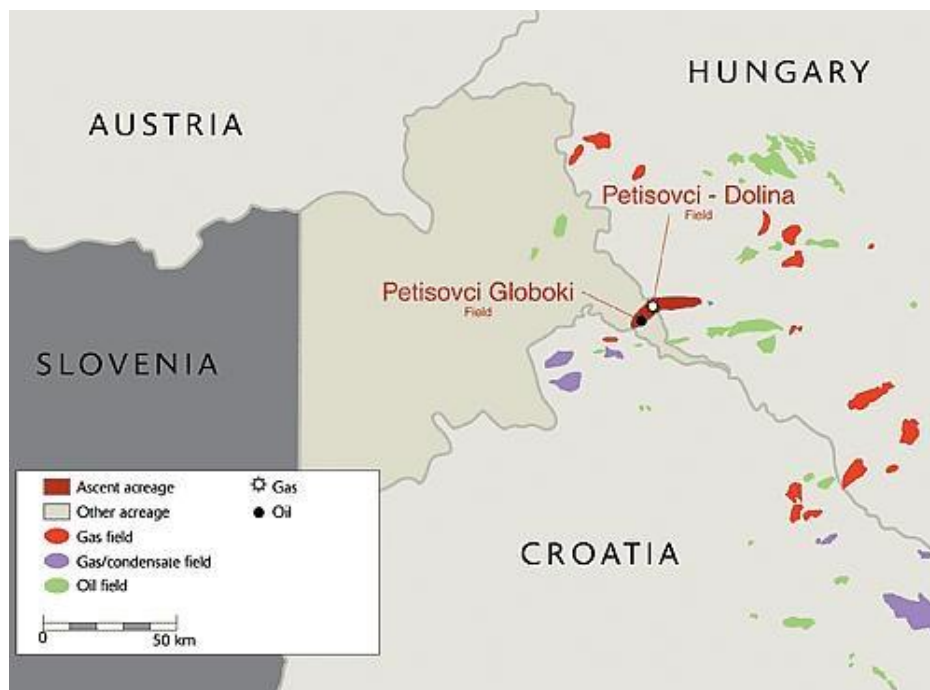
6.1. Neobnovitelné zdroje energie

6.1.1. Surovinová základna

Pro neobnovitelnou vlastnost je nemožné využívat tyto suroviny v produkci energie do nekonečna. Slovinsko nemá přístup ke všem základním energetickým surovinám a zásoby dostupných surovin jsou nedostatečné nebo vyčerpané, proto musí být některé suroviny dováženy. Dobrá surovinová základna je prvním krokem pro kvalitní energetiku státu. Zásoby surovin, těžba a její technologie jsou důležité ukazatele pro surovinou základnu a celkovou energetiku státu. Fosilní paliva a ropa mají obecně hlavní roli pro zajišťování dodávek energie a ve střednědobém horizontu tomu tak bude nadále. Zhodnocení zásob domácích zdrojů a podílu importu nejdůležitějších energetických surovin Slovinska jsou zhodnoceny níže.

6.1.1.1. Ropa a ropné produkty

Všechny ropné suroviny a ropné deriváty se dováží, vyjma těžby nepatrného podílu surové ropy. Těžba ropy se provádí od roku 1942 s objevem ropných ložisek v Panonské pánvi v okolí řeky Mury na východě Slovinska (obr. 20). To je součástí Lovaszi ložiska převažující na území Maďarska. Ropné ložisko Dolina je z hlediska ropných zásob skoro vyčerpan a převažuje zde těžba zemního plynu. V druhém ložisku Petisovci probíhá aktivní těžba surové ropy. Od roku 1940 do roku 2002 bylo z těchto dvou ložisek vytěženo okolo 5,6 milionů barelů ropy (Envoi, 2010). Energie z ropného paliva pokrývá 1/3 celé poptávky po energii. Zpracování ropy se dříve věnovala slovinská státní společnost Nafta Lendava, ale dnes se věnuje jiným petrochemickým činnostem. Skoro 100% import je prováděn přes přístav Koper a to převážně z oblasti Černého moře a Sicílie (BusinessInfo). Podíl těžby surové ropy jde na export nebo společnosti Nafta Lendava.



Obr. 20 Lokalita těžby surové ropy a zemního plynu ve Slovinsku.

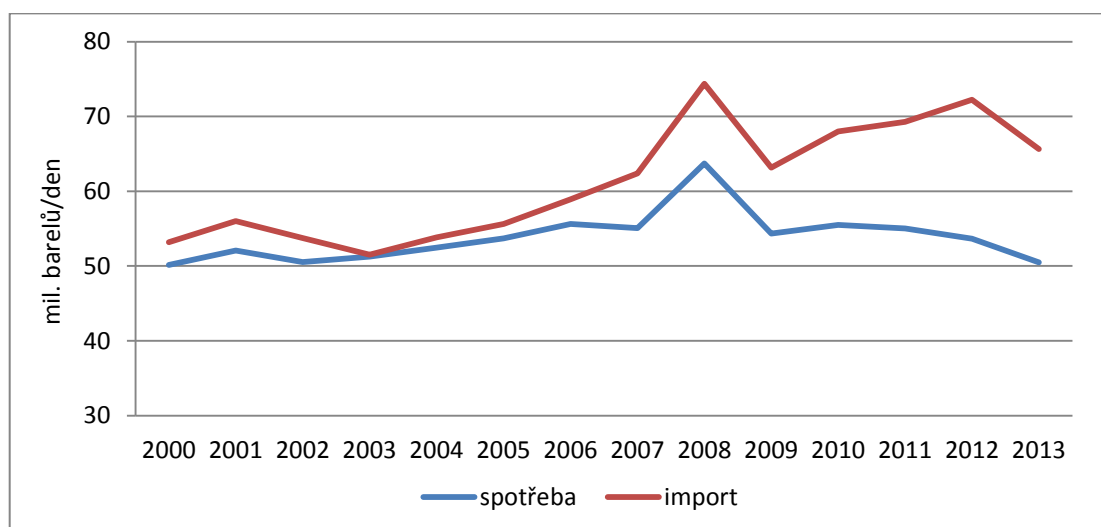
(zdroj: energy-pedia news, 2010)

Surová ropa byla importována pouze do roku 2002 a následně byly dováženy pouze ropné produkty. V tabulce č. 10 jsou uvedeny hodnoty domácí produkce, spotřeby, importu a exportu veškerých ropných produktů. Domácí produkce je absolutně zanedbatelná v porovnání s dovozem. Import ropných produktů se změnil v období 2000 – 2013, protože cena ropy značně vzrostla a od ní se odvíjelo množství importované ropy. Dalším typickým faktorem je hospodářská krize v roce 2009, kdy se import snížil až o 10 000 mil. barelů/den. Skoro veškerý import ropy je spotřebován v sektoru dopravy. Pouze nepatrná část je využita v dalších průmyslových odvětvích a nejmenší podíl je spotřebován v ostatních odvětvích. V domácnostech to je především lehký topný olej a zkapalněný ropný plyn sloužící k vytápění. Pro export ropných produktů pravděpodobně slouží přebytky a taktéž nepatrný podíl domácí produkce (obr. 21).

Tab. 10 Vývoj produkce, spotřeby, importu a exportu ropy a ropných produktů, 2000 – 2013 (1000 barelů/den).

	Produkce	Spotřeba	Import	Export
2000	0,03	50,16	53,20	4,88
2001	0,02	52,07	56,01	3,96
2002	0,02	50,55	53,73	2,63
2003	0,01	51,26	51,51	2,15
2004	0,01	52,44	53,85	2,61
2005	0,10	53,69	55,62	0,54
2006	0,10	55,64	58,92	1,07
2007	0,11	55,08	62,40	1,22
2008	0,17	63,70	74,37	0,50
2009	0,15	54,33	63,17	0,32
2010	0,41	55,51	68,00	1,20
2011	0,31	55,02	69,29	1,82
2012	0,31	53,64	72,26	0,69
2013	0,31	50,51	65,66	13,20

Zdroj: EIA.



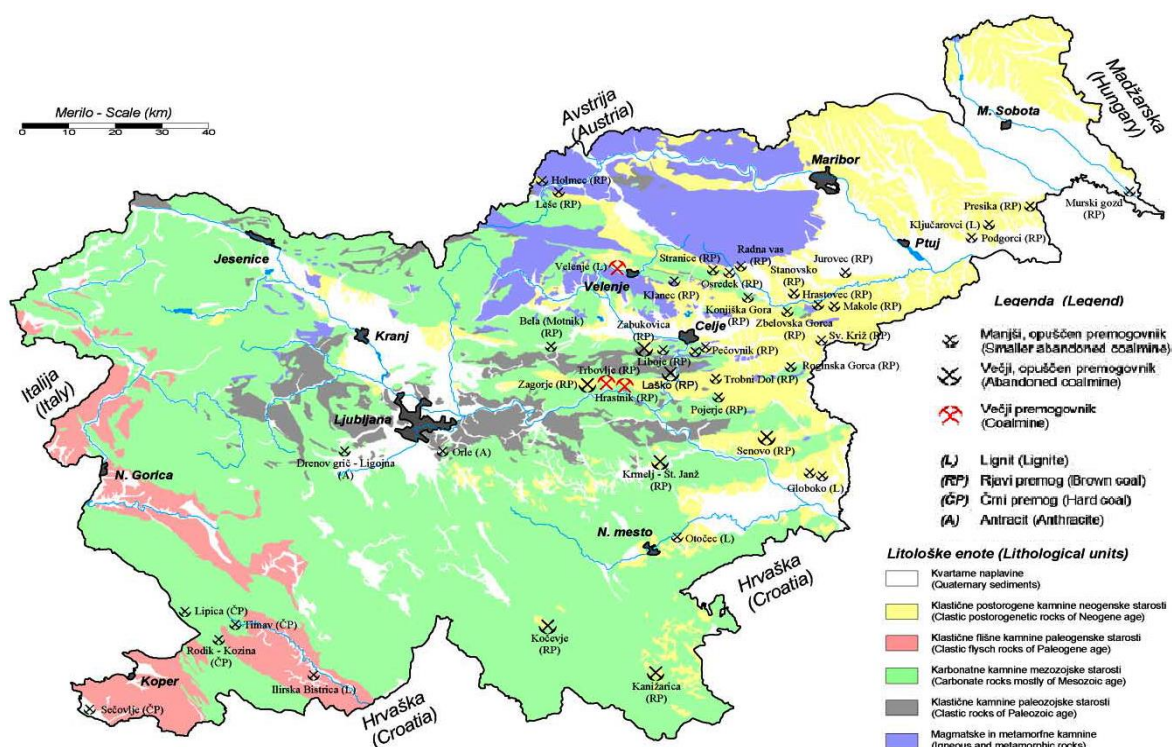
Obr. 21 Vývoj importu a spotřeby ropy a ropných produktů, 2000 – 2013 (mil. barelů/den). (zdroj: EIA, vlastní zpracování)

Poněvadž se předpokládá trvalý růst cen ropy a ropných produktů, proto cílem Slovinska je změnit podíl ropy na celkové spotřebě energie a postupné snižování poptávky po ropných produktech (vytápění, doprava). Slovinsko plánuje nahradit ropu

využitím biopaliv II. generace a elektřiny s vidinou snížení závislosti na dovozu ropných produktů (NEP 2010 – 2030).

6.1.1.2. Hnědé uhlí a lignit

Zásoby hnědého uhlí a lignitu ve Slovinsku jsou odhadovány na 1 170 Mt s dalšími dobývatelnými rezervami 140 Mt. V dlouhodobém horizontu se počítá, že tyto neobnovitelné zdroje budou nahrazeny OZE. Těžba uhlí a lignitu je ve Slovinsku dána těžbou do roku 2054 v uhelném dole u Velenje. Následně je plánováno úplné zastavení využívání hnědého uhlí. Další uhelné doly jsou Trbovlje a Hrastnik v centru Slovinska, kde byla již v roce 2013 těžba zastavena. V roce 2012 se z uhelných dolů Velenje a Trbovlje vytěžilo 4,3 Mt uhlí. Dnes je důl Velenje jediný důl s aktivní těžbou hnědého uhlí a lignitu. Ve Slovinsku existovalo mnoho malých uhelných dolů, které jsou dnes vytěženy nebo mimo provoz. Dříve byla taktéž provozována aktivní těžba černého uhlí, ale pouze v menší míře. Jednalo se o přímořskou oblast na jihozápadě Slovinska. Všechny uhelné doly ve Slovinsku jsou lokalizovány v mapě na obr. 22.

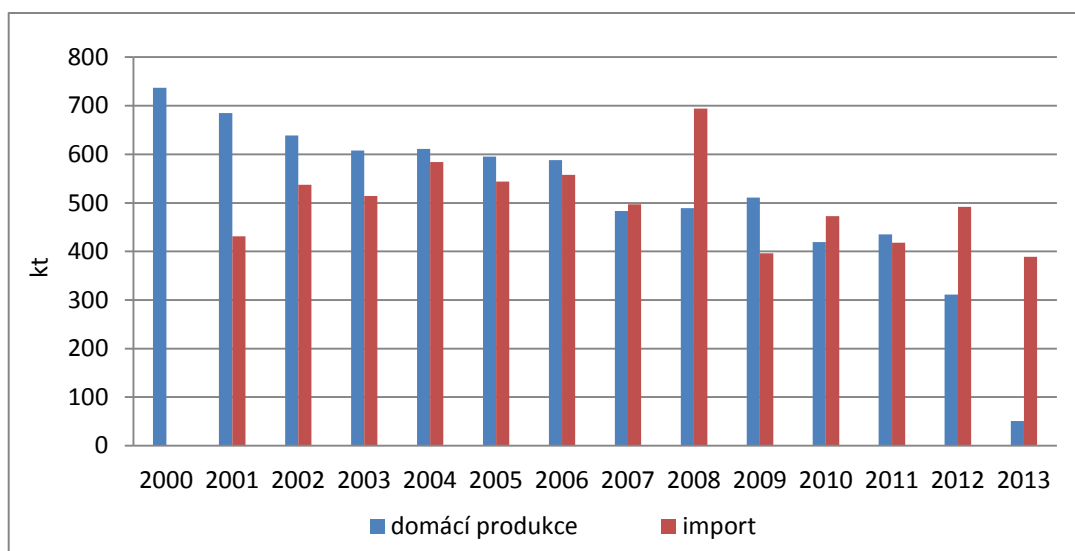


Obr. 22 Uhlenné doly ve Slovinsku v roce 2006.

(Markič, 2006; červené znaky - aktivní uhelné doly, dnes jen ve Velenje)

Uhelný důl ve Velenje je jedním z největších a nejmodernějších dolů v Evropě. Je zde těžen veškerý lignit ve Slovinsku. Nachází se v dolině Šaleška, kde je jedna z nejsilnějších (170 m) hnědouhelných vrstev. Hlavní část jeho produkce je využita v nedaleké tepelné elektrárně Šoštanj. Zbytek je využit v ostatních tepelných elektrárnách. Zásoby uhlí jsou bohaté, ale v souvislosti s ekologickými cíli (snižování emisí) se upouští od jeho využívání. I přes zásoby uhlí je uskutečňován jeho dovoz a jeho většina je využita v Termoelektrárne-toplárne v Ljubljani (EURACOAL, 2015).

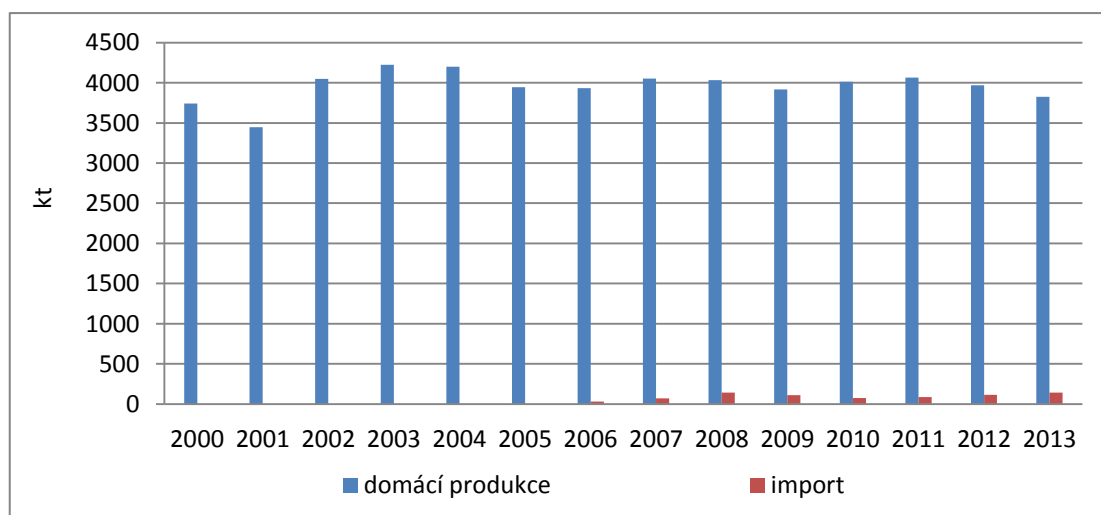
Vývoj těžby hnědého uhlí je znázorněn v následujícím grafu. Těžba hnědého uhlí ve Slovinsku od roku 2000, kdy byla těžba nejvyšší, každoročně kontinuálně klesala. Ustálení těžby v roce 2007 – 2008 s mírným zvýšením v roce 2009 je pravděpodobně projev ekonomické krize, kdy se Slovinsko vzdalo importu a zvýšilo využití vlastních zdrojů. Zásadní pokles v roce 2012, který pokračoval i v roce 2013, byl způsoben hlavně uzavřením uhelného dolu v Tribovlje. Proto import výrazně převyšoval domácí produkci v roce 2012 a 2013. Dalším pravděpodobným důvodem je snížení výroby energie v hlavní hnědouhelné elektrárně Šoštanj. Tehdy byl ve výstavbě další blok a TE Šoštanj je nejvýznamnějším spotřebovatelem hnědého uhlí a lignitu. Posledním důvodem je samozřejmě snižování produkce hnědého uhlí a náhradou produkcí energie z OZE, tzv. přechod na bezuhlíkatou energetiku. První záznam importu hnědého uhlí je z roku 2001 dle SURS. Prudký nárůst byl patrně způsoben vrcholem rozvoje před ekonomickou krizí. Do roku 2003 byli hnědé uhlí i lignit hojně využívány také v domácnostech. Dnes už dochází pouze k jeho transformaci.



Obr. 23 Vývoj těžby a importu hnědého uhlí, 2000 – 2013 (kt).

(zdroj: SURS, vlastní zpracování)

Poměr domácí produkce a importu lignitu je opačný. Zásoby lignitu jsou mnohem větší než hnědého uhlí. Import lignitu začal teprve v roce 2006 a v porovnání s produkcí je zanedbatelný (obr. 24). Těžba lignitu neprošla závažnými změnami. Nejnižší těžba byla v roce 2001 a nejvyšší vytěžené množství bylo v roce 2003. Jeho domácí produkce od roku 2003 až do dnes osciluje kolem hodnoty 4 Mt/rok. Poslední tři roky je zaznamenán pouze pokles produkce.



Obr. 24 Vývoj těžby a importu lignitu, 2000 – 2013 (kt).

(zdroj: SURS, vlastní zpracování)

Těžba černého uhlí už není ve Slovinsku aktivní, a proto je dováženo s dalšími typy tuhých paliv. Jejich hodnoty jsou zanedbatelné a vytváří základ pouze pro lokální využití menších spotřebitelů. Hodnoty pro dovoz černého uhlí a koksu jsou v níže uvedené tabulce pro období 2000 – 2010. Dovoz koksu byl nejvyšší v letech 2003 a 2004. Následně dochází k jeho poklesu. Nejvyšší hodnoty dovozu černého uhlí byly v letech 2007 a 2008 s následným rapidním poklesem po ekonomické krizi.

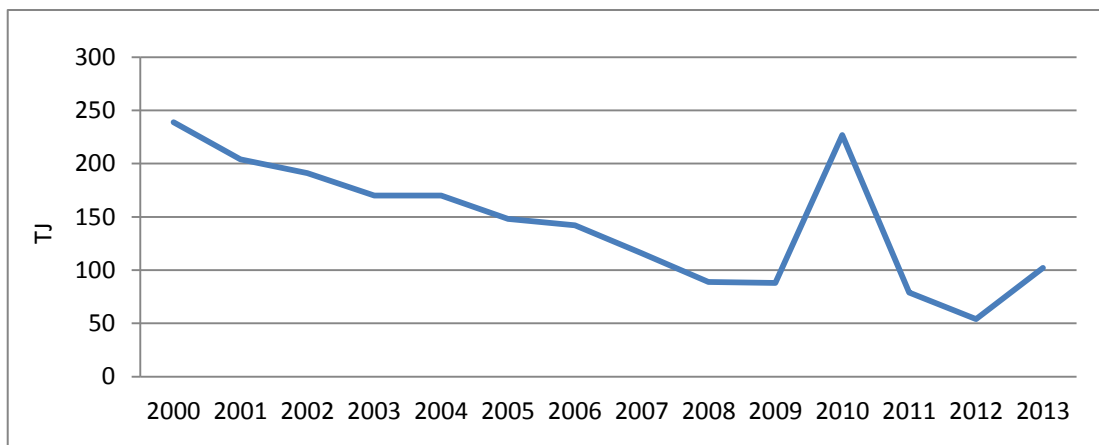
Tab. 11 Import ostatních tuhých paliv, 2000 – 2010 (kt).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Koks	-	28	57	61	60	56	49	49	34	25	29
Černé uhlí	2	16	35	54	38	51	47	76	75	33	27

Zdroj: SURS.

6.1.1.3. Zemní plyn

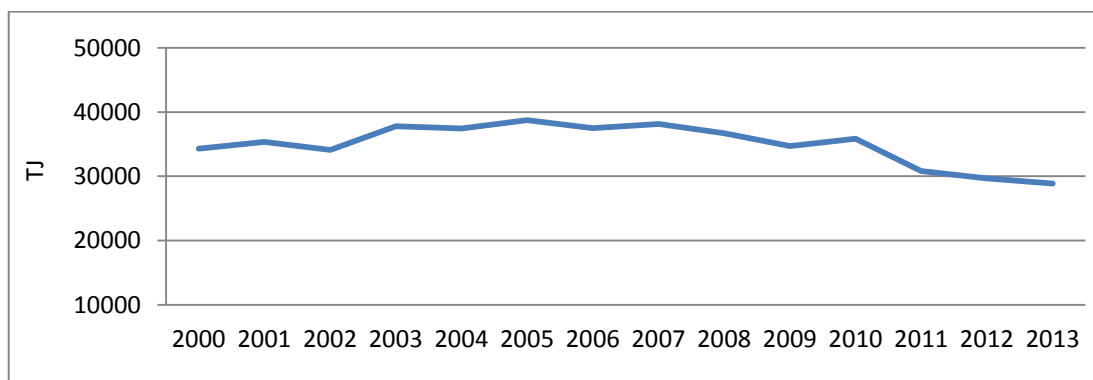
Pro ekologickou šetrnost zemního plynu a zvyšování jeho se stal důležitým zdrojem pro výrobu elektrické energie. Zásoby zemního plynu jsou ve Slovinsku ale nepatrné. Jediná aktivní rafinérie zemního plynu ve Slovinsku je Trimlini (společnost Nafta Lendava) a nachází se v Zámuří poblíž Lendavy na východě Slovinska. Využití domácích zásob je spíše okrajové a pokrývá asi 0,5 % podíl spotřeby zemního plynu ve Slovinsku (Kozár, 2010). Většina je prodána v maloobchodním trhu a využita v průmyslu a u ostatních spotřebitelů. Dominantním dodavatelem jsou tuzemské společnosti Geoplin (63 %), Energetika Ljubljana (7,8 %) a Adriaplin (7,2 %). Slovinsko nedisponuje z důvodu malých zásob zemního plynu žádným exportem a jeho trh je jedním z nejmenších ze zemí EU-28. Většina zemního plynu pro výrobu energie je dovážena ze zahraničí a hlavní dodavatelé jsou: Rusko (42 %), Rakousko (35%), Alžírsko (16 %) a Itálie (7 %) (EU, 2014).



Obr. 25 Domácí produkce energie - zemní plyn, 2000 – 2013 (TJ).

(zdroj: SURS, vlastní zpracování)

Na obr. 25 je znázorněn vývoj těžby zemního plynu ve Slovinsku. Do roku 2009 je patrná silně klesající tendence. Dochází k úbytku zásob a zvyšování podílů dalších zdrojů energie. Zvláštní výjimkou je rok 2010, kdy se těžba zvedla o 100 %. Zda je to chyba, nalezení dalších zásobníků, krok v rámci oživení ekonomiky a tím snížení dovozu, nebo jiné důvody však žádný zdroj neuvedl. Graf vývoje importu zemního plynu (obr. 26) nevykazuje žádné závratné změny. Od roku 2003 byl import více méně stejný a osciloval mezi 37 a 38 tisíci TJ. V roce 2010 nepatrně vzrostl, ale následující rok opět začal klesat. Pravděpodobně pro zvyšující se ceny a snahy snížit závislost na importu a celkové energetické závislosti.



Obr. 26 Import zemního plynu, 2000 – 2013 (TJ).

(zdroj: SURS, vlastní zpracování)

Jak už bylo uvedeno, většina zemního plynu je dovážena. V níže uvedené tabulce je přehled množství domácí produkce a importu. Import dosáhl nejvyšší hodnoty v roce 2005, poté nastal počátek snahy o snížení dovozu zemního plynu. Od roku 2012 nejsou překročeny hodnoty 30 000 TJ. Největší část zemního plynu je použita v průmyslu (54 %) a k neergetickému použití je využíváno asi 10 %.

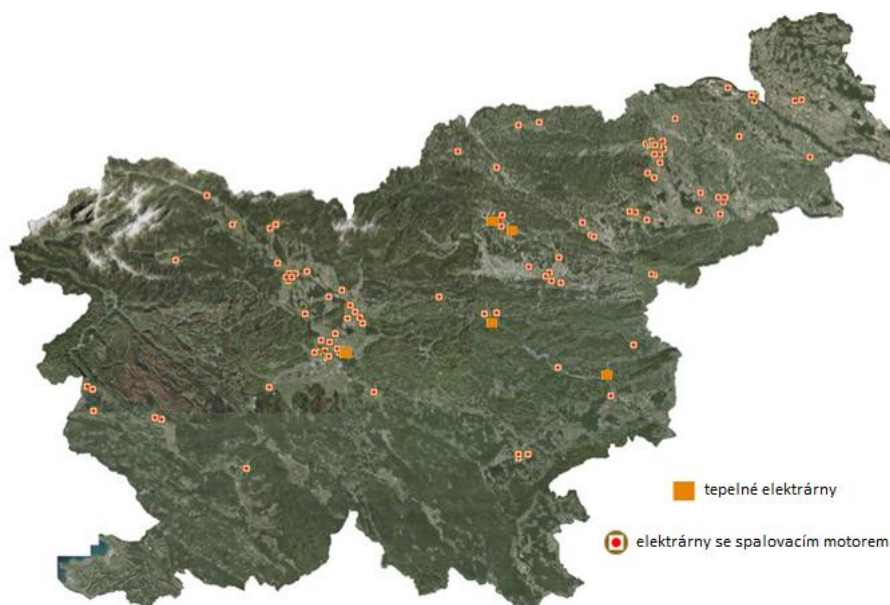
Tab. 12 Vývoj domácí produkce a importu zemního plynu, 2000 – 2013 (TJ).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Domácí produkce	239	204	191	170	170	148	142	116	89	88	227	79	54	102
Import	34 319	35 375	34 128	37 795	37 454	38 752	37 511	38 174	36 686	34 711	35 878	30 815	29 662	28 862

Zdroj: SURS.

6.1.2. Tepelné elektrárny (termoelektrárny)

Zastoupení tepelných elektráren na produkci energie Slovinska je tradiční a představuje významný zdroj. Jejich aktivita byla postavená na zásobách uhlí a především lignitu, které jsou především v Posávské vrchovině (Kozár, 2010). Ve Slovinsku bylo instalováno pět tepelných elektráren: Šoštanj, Trbovlje, Brestanica, Termoelektrárna-toplárna Ljubjana a dnes již odstavená elektrárna ve Velenje. Právě pro historickou tradici je většina elektráren zastaralá a ekologicky nevyhovujících.



Obr. 27 Lokalizace tepelných elektráren ve Slovinsku.

(zdroj: Geopedia, upravila Iva Pitková)

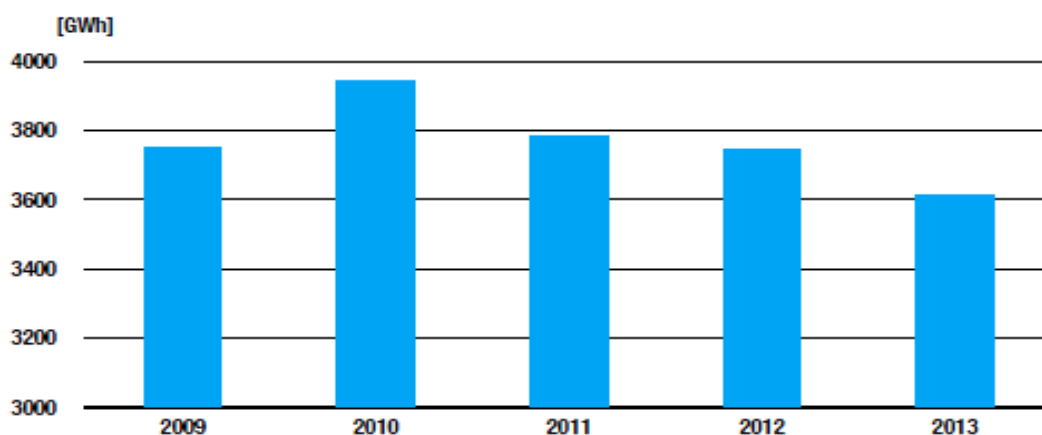
ŠOŠTANJ

Tepelná elektrárna Šoštanj je největší termoelektrárnou ve Slovinsku, která zajišťuje dodávky elektrické energie a tepla pro dálkové vytápění. Je lokalizována nedaleko města Velenje, kde jsou, jak bylo zmíněno, velké zásoby lignitu (Kozár, 2010). Počátek výstavby elektrárny se datuje do roku 1947. Podobu s pěti generátory získala v roce 1977. V roce 2015 by se měl počet bloků rozšířit a to o další - 6. blok s nejnovějšími technologiemi. Největší elektro-energetický objekt s výkonem 779 MW produkuje asi jednu třetinu energie v zemi. Průměrná roční produkce elektrické energie se pohybuje mezi 3 500 – 3 800 GWh a průměrná roční produkce tepelné energie je asi 400 – 450 GWh. Uvedené hodnoty množství energie představují asi 3,5 až 4,2 milionů tun uhlí a 60 milionů Sm³ plynu (TES).

V roce 2013 bylo vyrobeno 3 607 GWh, což je běžný roční průměr (obr. 29). Z celkové produkce elektřiny bylo 3 436 GWh vyrobeno z uhlí a 171 GWh ze zemního plynu. Tato produkce však byla o 4 % nižší než plánovaná a taktéž o stejnou procentuální hodnotu nižší než v roce 2012. Nižší produkce a celkově klesající trend v posledních letech byl způsoben několika odstávkami a opravami. Produkce tepelné energie ve výši 249 GWh byla o 16 % nižší než přepokládaný plán pro rok 2013. Celkem bylo spotřebováno 3 536 000 tun uhlí (TES, Antal report 2013). Nyní nově dostavěný 6. blok obsahuje ty nejnovější technologie s účinností 43 %. Elektrárna Šoštanj je producentem asi 30 % všech emisí ve Slovinsku a jeho okolí je nejznečištěnějším v celém Slovinsku (Obrecht 2014).



Obr. 28 Tepelná elektrárna Šoštanj. (zdroj: TES)

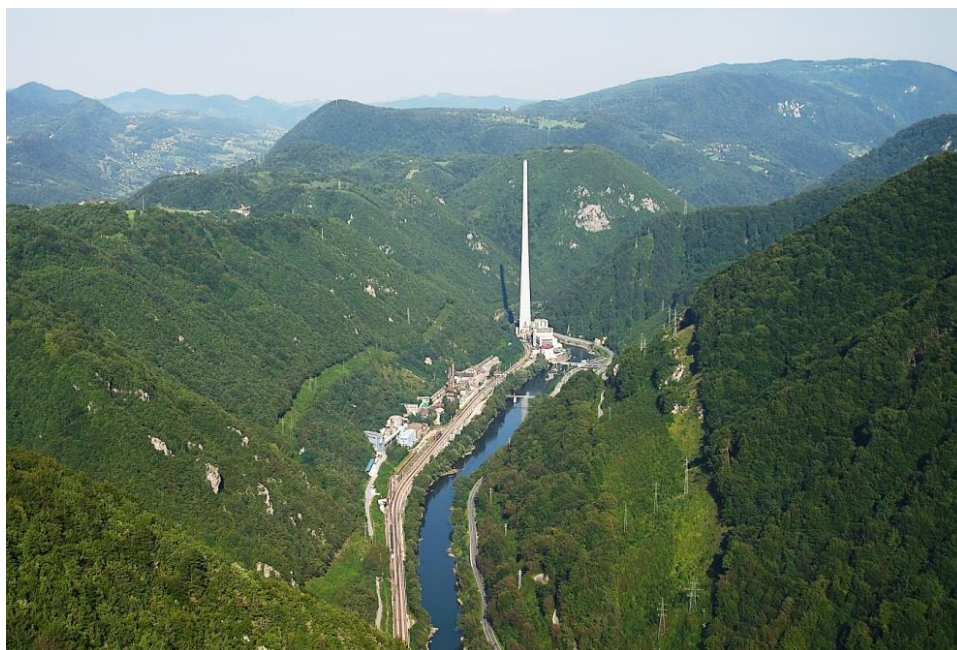


Obr. 29 Vývoj produkce čisté elektrické energie – Šoštanj, 2009 – 2013 (GWh).
(zdroj: TES, Annual Report 2013)

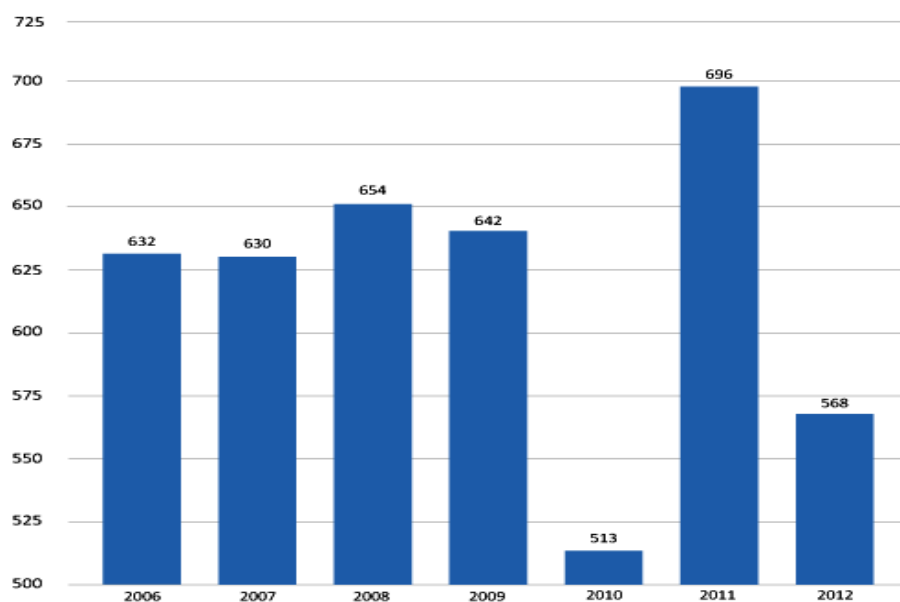
TRBOVLJE

Další významnou tepelnou elektrárnou je Trbovlje. Leží v údolí nedaleko řeky Sávy. Historie této elektrárny začíná už před 1. světovou válkou a v letech 1964 – 1968 byla dostavena Trbovlje 2. To bohužel nezůstalo bez následků na životní prostředí. Zhoršení situace bylo tak vážné, že v roce 1976 bylo rozhodnuto o výstavbě 360 m vysokého komínu, který přesahoval linii vrcholu údolí, a tak bylo umožněno snazšímu rozptylování zplodin do ovzduší (Kozár, 2010; TT). Instalovaný výkon elektrárny je oproti Šoštanju pouhých 125 MW s produkcí elektrické energie 568,5 GWh v roce

2012. Elektrárna nebyla ekologicky vyhovující a to zanechalo dopad na životním prostředí. Mnoho oprav a odstávek produkce se projevily ve vývoji produkce energie (obr. 31). Střednědobé výhledy cen energií a uhlí neumožnily tepelné elektrárně Trbovlje konkurovat na trhu bez nutných dotací, a proto Slovinská vláda rozhodla na konci roku 2013 o likvidaci a odstavení této elektrárny (The Slovenia Times, 2014).



Obr. 30 Tepelná elektrárna Trbovlje. (zdroj: The Slovenia Times, 2014)



Obr. 31 Vývoj produkce elektrické energie – Trbovlje, 2006 – 2012 (GWh).
(zdroj: TT)

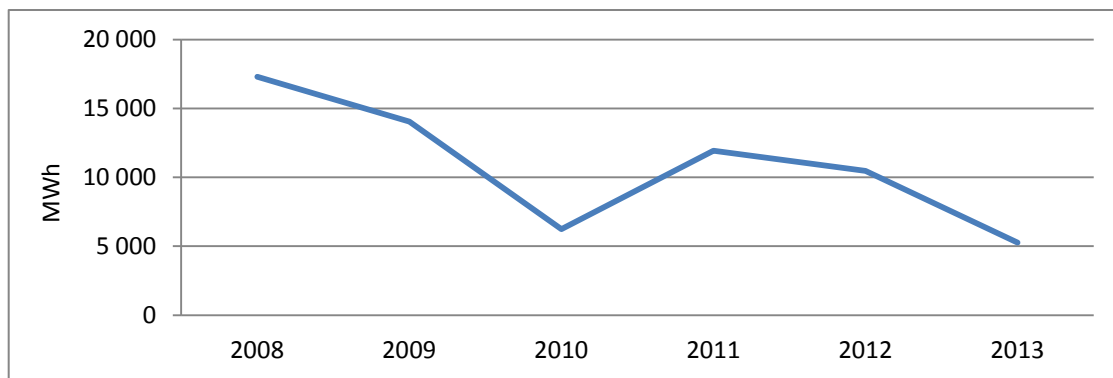
BRESTANICA

Výrobu elektrické energie pomocí zemního plynu Slovinsko dříve uskutečňovalo pouze v tepelné elektrárně Brestanica. Tato elektrárna je pro Slovinsko atypická a její výkon činí asi 323 MW. Palivem je nejen zemní plyn ale také lehké topné oleje a primární benzín (Kozár, 2010). Elektrárna byla vystavena již v období 2. světové války, ale mezi tepelnými elektrárnami měla prvotní význam. Zpočátku se jednalo pouze o tepelnou elektrárnu, která využívala nedaleké zásoby hnědého uhlí (Senovo). V 60. letech se hledala příležitost pro rozvoj této elektrárny a pro přilákání zahraničních investorů. V období, kdy bylo Slovinsko ještě součástí Jugoslávské federace, bylo rozhodnuto pro její přestavbu na paroplynovou elektrárnu. Hlavním důvodem pro vybudování elektrárny tohoto typu bylo zabránění problémům v případě deficitu elektřiny. Zařízení bylo určeno jako záložní napájení k pokrytí okamžitých potřeb elektřiny a především bezpečné a spolehlivé dodávky pro blízkou jadernou elektrárnu v případě možného zhroucení energetického systému Slovinska (TEB).



Obr. 32 Tepelná elektrárna Brestanica. (zdroj: TEB)

Výroba energie ze zemního plynu je dále uskutečňována v Ljubljani a Mariboru díky tzv. „kogeneračním jednotkám“, které produkují teplo a elektrickou energii současně, neboli ko-produkce, kogenerace. Tato vysoce sofistikovaná technologická zařízení pracují na bázi zemního plynu a uhlí, kdy se jedná o decentrální zdroje energie. Nevýhodou je skutečnost, že výroba elektřiny musí probíhat v blízkosti její spotřeby. Tím se sice zamezí ztrátám způsobeným přenosem a distribucí, ale je omezeno jejich využití pouze na blízké okolí (Obrecht, 2013).



Obr. 33 Vývoj produkce energie – Brestanica, 2008 – 2013 (MWh).

(zdroj: TEB, vlastní zpracování)

Z výše uvedeného grafu je patrný pokles produkce v elektrárně Brestavice. Tento pokles je patrně zapříčiněn již dlouhodobým provozem elektrárny od roku 1975 a opotřebením turbín. V roce 2014 se vláda rozhodla a zveřejnila informaci o výměně plynových turbín a renovaci elektrárny Brastavice. Dlouhodobý pokles produkce a nemožné splnění moderních standardů ochrany životního prostředí donutilo Slovinsko a začlenilo renovaci do budoucího plyného scénáře NEP (Dolenjskilist, 2015). Nízké zásoby zemního plynu, větší podíl dovozu zemního plynu a plánovaná renovace elektrárny Brestanice přivedlo Slovinsko k aktivnímu zapojení se do budoucího plynovodu South Stream (SS). Plynovodní síť ve Slovinsku je zajištěna třemi hlavními body. Ruský plyn je dodáván přes území Slovenska a Rakouska. Z Tunisu přes italský plynovodní systém přichází dodávky alžírského plynu a poslední napojení je na chorvatský plynovodní systém.

TERMOELEKTRÁRNA-TOPLÁRNA LJUBLJANA (TO-TEL)

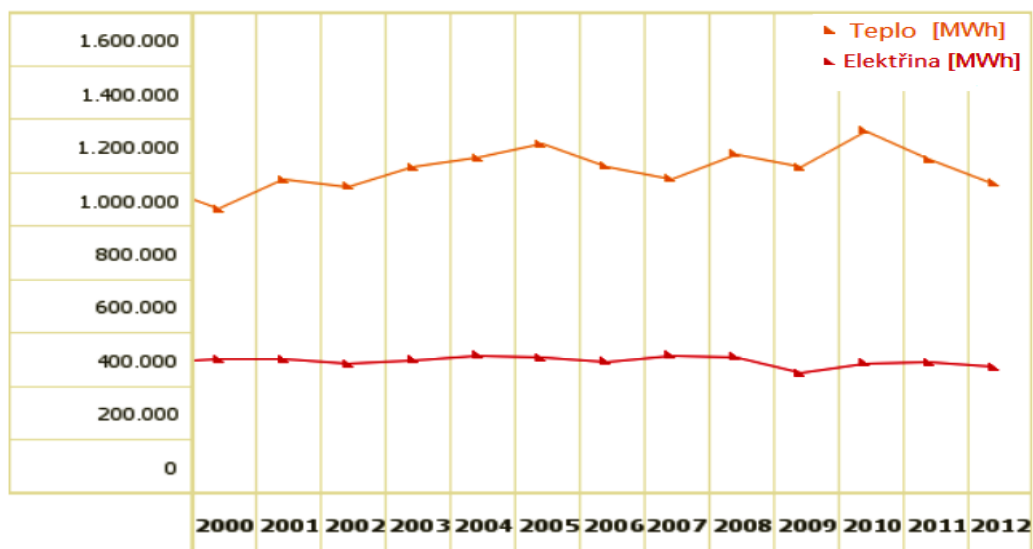
TO-TEL je největší, vysoce efektivní kogenerační zařízení ve Slovinsku pro výrobu elektřiny a tepla. Poskytuje více než 90 % poptávky tepla v dálkovém vytápění systému města Ljubljana a představuje asi 50 % poptávky tepla v celém Slovinsku. Vyrobená elektrická energie představuje asi pouze 3 % slovinské poptávky. Prvotní cíl je výroba tepla pro hlavní město a okolí. Tato kogenerační jednotka pracuje na uhelné technologii spolu se zemním plynem. Účinnost této technologie je více než 10 %, a proto je doporučována i samotnou EU. Tato tepelná elektrárna je založena na dvou samostatných elektrárnách, kdy jedna slouží pro výrobu tepla a druhá na výrobu

elektřiny. Účel výroby tepla je dominantní, což je patrné z velikosti instalované kapacity v poměru 124/4 MWe. Odlišují se také ve zdroji energetických surovin, kdy elektrárna určená pro výrobu tepla zpracovává dovážené uhlí. Pro výrobu elektrické energie se využíval nepatrný podíl z uhelného dolu Trbovlje a dnes z Velenje (TE-TOL).



Obr. 34 Termoelektrarna-toplárna Ljubljana. (zdroj: TE-TOL)

Produkce elektrické energie v TE-TOL bylo ustálená v období 2000 až 2012. Výroba tepla mezi roky 2000 až 2005 vzrostla. Důvodem by mohl být zvyšující se počet obyvatel. Následně došlo k poklesu a v roce 2010 byla produkce tepla nejvyšší. Pravděpodobně v rámci oživení ekonomiky. Od roku 2010 má produkce tepla silně klesající tendenci. Strategie vývoje je založena jednak na přechodu z uhlí na dřevní biomasu, která by měla snížit emise CO_2 až o 59 000 tun/rok. Hlavním projektem je instalace 75 MW plynové turbíny a výměna stávajících. Předpokládá se navýšení produkce energie od 400 do 900 MW. Primárním palivem bude zemní plyn. Záložními zdroji budou topné oleje. Dokončení projektu je plánováno do roku 2016 (TE-TOL). To je pravděpodobně jedním z kroků budoucího plyného scénáře z NEP.



Obr. 35 Vývoj produkce tepla a elektřiny v TE-TOL, 2000 – 2012 (MWh).

(zdroj: TE-TOL, upravila Iva Pitková)

6.1.3. Jaderné (atomové) elektrárny

Dle statistik amerického Institutu pro jadernou energetiku (NEI) bylo v roce 2014 funkčních 434 jaderných reaktorů, které vytváří asi 11 % světové produkce elektřiny. Tyto elektrárny jsou lokalizovány ve 30 zemích a to včetně Slovenské republiky. V 70. letech došlo k nárůstu spotřeby energie, kterou Slovensko společně s Chorvatskem, jako bývalá Jugoslávie, řešili výstavbou jaderné elektrárny Krško u stejnojmenného města (obr. 37). JE má instalovaný reaktor s výkonem 691 MW, který byl oficiálně uveden do provozu v roce 1983 (Kozár, 2010). Technologie je od americké společnosti Westinghouse, a proto je Slovensko orientováno na západní technologie. Financování bylo zajištěno jednak slovenskou stranou a jednak chorvatskou stranou v rámci jednotné Jugoslávie. Po rozpadu (1991) se Krško stalo bodem sváru a řešení nastalo až na základě mezistátní dohody v roce 2001 o polovičním dělení investic a vyrobené energie (Škaloud 2007, Kozár, 2010). Společnost GEN Energija vlastní 50 % produkce a 50 % patří chorvatské společnosti HEP. Krško je jedinou jadernou elektrárnou na světě patřící dvěma státům. Je vhodně situovaná na jihu Slovenska u hranic s Chorvatskem pro dobrou dostupnost dálnice. Slovensko disponuje ještě jedním reaktorem „TRIGA“ s výkonem 250 kW (Mele, 1997) poblíž hlavního města Ljubljana (obr. 37), sloužícího pouze pro výzkum, trénink a produkci izotopů uranu.



a)



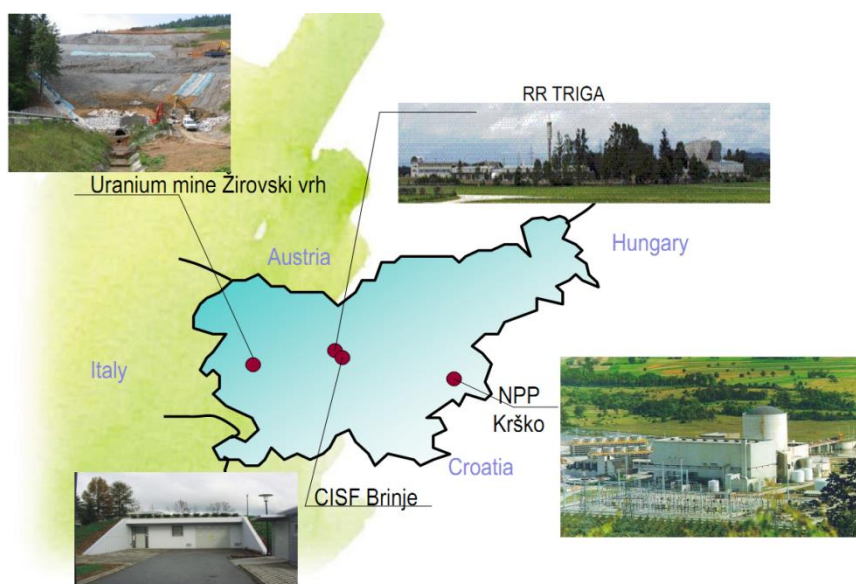
b)

Obr. 36 JE Krško - a) instalovaná turbína b) první okruh.

(zdroj: Iva Pitková 2015)

Jaderná energie je pro dlouhodobě nízké emise uhlíku a jako vysoce konkurenceschopný zdroj pro výrobu elektřiny jedním ze tří hlavních zdrojů energetického mixu Slovinska. Nejdůležitějším cílem je bezpečný provoz jaderného zařízení. IAEA (2009) uvedla, že po modernizaci a přechodu cyklů paliva po 18 měsících může jaderná elektrárna Krško až 5,8 TWh produkovat bez výpadku až 5,8 TWh za rok. S jednou odstávkou je plánována produkce na 5,4 TWh. Na 18 měsíční cykly paliva přešlo Krško v roce 2013 v rámci vývoje plánu v NEP. Kromě vysokého podílu vyrobené elektřiny se vyznačuje také vysokou spolehlivostí výroby. Proto se Krško řadí mezi horní čtvrtinu nejlépe fungujících elektráren na světě. Současně je umístěna mezi deseti nejlepšími elektrárnami, které mohou fungovat celkem 510 dnů bez odstávky.

Jaderná elektrárna je postavena na řece Sávě, která je využívána jako chladicí zařízení místo vysokých chladících věží. Nevýhodou a možným rizikem využívání řeky pro chlazení je nestabilita výšky vodní hladiny. Při nadměrných srážkách se výška hladiny zvedá a často může být zanesena přírodním odpadem. Pro tato rizika byla elektrárna již několikrát odstavena, jako tomu bylo například na podzim v roce 2012. Všechny tyto odstávky proběhly dle manuálů a bez důsledků pro životní prostředí a obyvatele (E15/Zprávy). Po využití vody v chlazení se vrací zpět do řeky. Zvýšená teplota vody z JE může mít velký vliv na ekologii řeky. Proto je striktně dohlíženo na kvalitu a teplotu navrácené vody, která nesmí zvýšit teplotu řeky o více než 3°C (NEK).



Obr. 37 Lokalizace uranového dolu, JE Krško, výzkumného reaktoru Triga a meziskladu Brinje. (zdroj: ARAO)

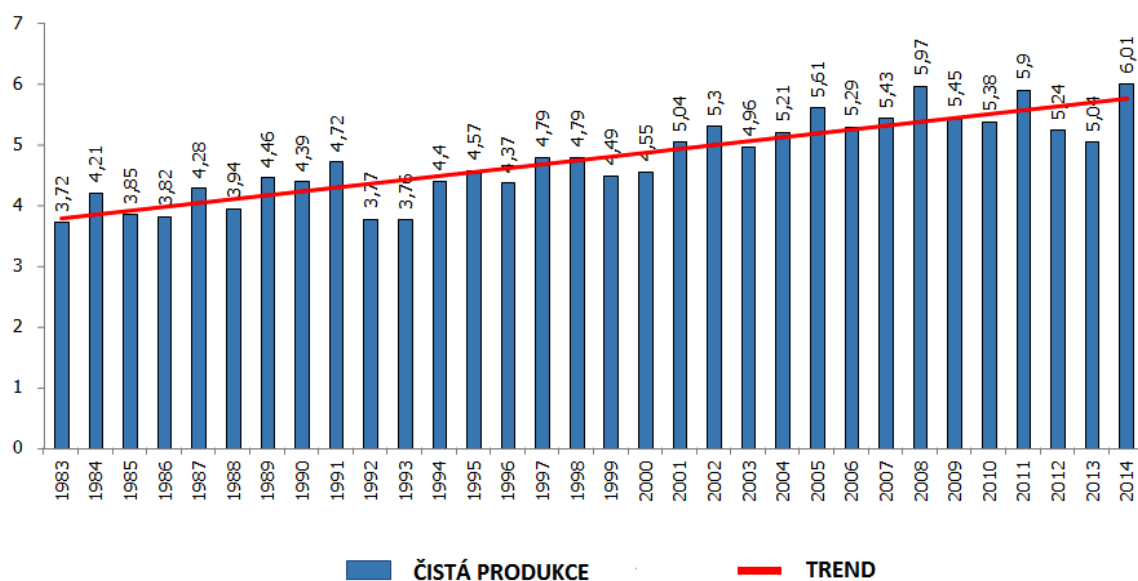
Na počátku byla výroba založena pouze na domácí těžbě uranu, který se těžil v dole Žirovski vrh nad obcí Gorenja vas v Poljanski dolini (obr. 37). Zásoby pro pokrytí produkce nebyly dostatečné, a proto byl uranový důl v roce 1992 uzavřen. Dnes je uran pouze importován. Je třeba zmínit, že v období krátké těžby (1982 – 1990) bylo vytěženo 452 t U_3O_8 . Dnes je důl využit jako sklad pro radioaktivní odpad (Paul, 2008). Bezpečnost v rámci radioaktivního odpadu je také zajištěna díky skladu pro nízko a střednědobé radioaktivní odpady v místě elektrárny, se skladem paliva z předešlých 26 cyklů až do konce provozu. Následně je plánován jeho odvoz do Švédska. Další mezisklad pro ostatní odpad před předáním agentuře pro nakládání s radioaktivním odpadem se nachází nedaleko Ljubljane (CISF Brinje, obr. 37). Výstavba dalšího skladu je schválena v okolí města Vrbina blízko Krška (ARAO).

Jádro se v roce 2013 podílelo na domácí výrobě energie podílem 33,6 % a v roce 2014 stoupl podíl na 37,25 %. Nejvyšší podíl jaderná energie dosáhla v roce 2011 (39 %). Poněvadž se o výrobu energie Slovinsko dělí s Chorvatskem, proto je energetická závislost skoro 50 %. Provoz reaktoru byl plánován do roku 2023. Ovšem v roce 2013 byla provozní doba prodloužena až do roku 2043. Toto prodloužení bylo možné, protože zde nebyly zjištěny žádné právní ani bezpečnostně-technické překážky (OIŽP). S tímto rozhodnutím se také jednalo o přístavbě druhého reaktoru za účelem

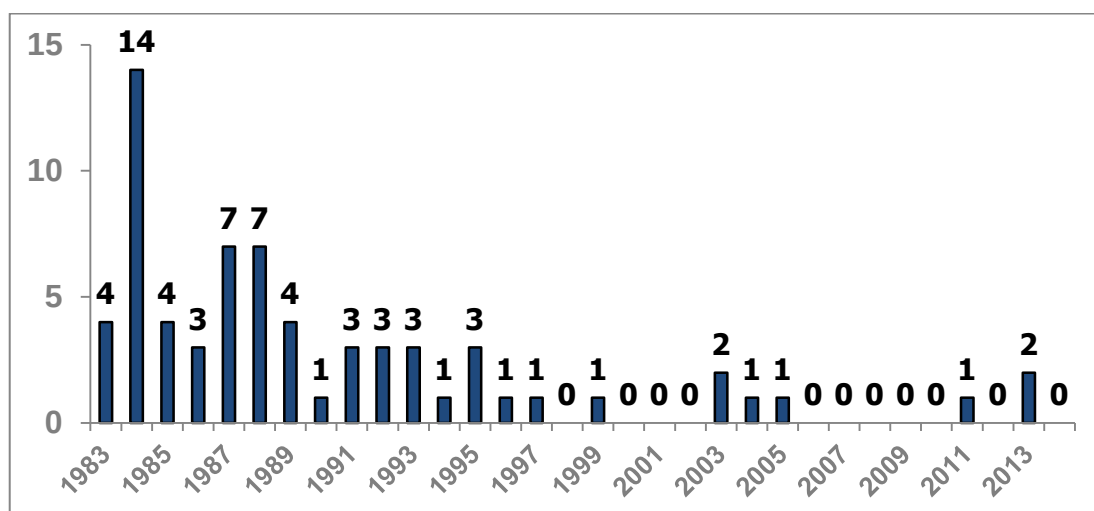
předpokládané a opětovné navýšení poptávky po elektrické energii. Od roku 2013 plánovalo Chorvatsko přístavbu v areálu jaderné elektrárny Krško s počátkem výstavby v roce 2015 a uvedením do provozu v letech 2020/2025 (Škaloud 2007).

Jistá vlna útlumu jaderné energetiky po katastrofické události ve Fukušimě ovládla Evropu. V roce 2011 – 2012 došlo k testování bezpečnosti jaderných elektráren všech členských států EU a JE Krško prošla na výbornou. Začala tvorba národního akčního (po-Fukušimě) plánu, který je založen na zlepšení bezpečnostního programu, jenž má být hotov do roku 2018 (ENSREG, 2014). Slovinsko se ale se svým strategickým významem jaderné energetiky ve výrobě energie nenechalo ovlivnit. Podle odpovědí zaměstnance jaderné elektrárny během osobní exkurze událost ve Fukušimě pouze zbrzdila vývoj a pokrok výroby jaderné energetiky, kdy bylo nutné podle evropské komise pro jadernou bezpečnost zavést další bezpečnostní opatření a postupy. Jaderná elektrárna je vysoko v žebříčku jaderných elektráren v Evropě a dále se počítá s rozvojem jaderné energetiky (Škaloud, 2007). Nagy (2012) také uvedl, že jaderná energie je jedinou alternativou k OZE.

Podíl jádra na výrobě elektrické energie se pohybuje ve Slovinsku okolo 35 % a má hlavní podíl na spotřebě energie z domácích zdrojů. Vývoj produkce energie osciluje dle množství plánovaných a neplánovaných odstávek, ale jeho podíl energie se nikdy rapidně nesnížil. Průběh produkce energie je v níže uvedené tabulce a grafu. Produkce v atomové elektrárně Krško má pozitivní trend. Čistá produkce elektrické energie v posledních 3 letech byla průměrně 5,45 TWh za rok. V celém období provozu docházelo k oscilaci produkce podle odstávek. Více odstávek s poruchami programu bylo v letech 1992 a 1993 a tím došlo ke snížení produkované energie (obr. 38 a 39). Produkce od roku 1993 má stoupající tendenci a rok 2014 byl zatím s překročením hodnoty 6 TWh/rok nejúspěšnějším v produkci energie za celou dobu výroby.



Obr. 38 Čistá produkce elektrické energie – JE Krško, 1993 – 2014 (TWh/rok).
(zdroj: NEK, 2014)



Obr. 39 Počet neplánovaných odstávek JE Krško od roku 1983. (zdroj: NEK)

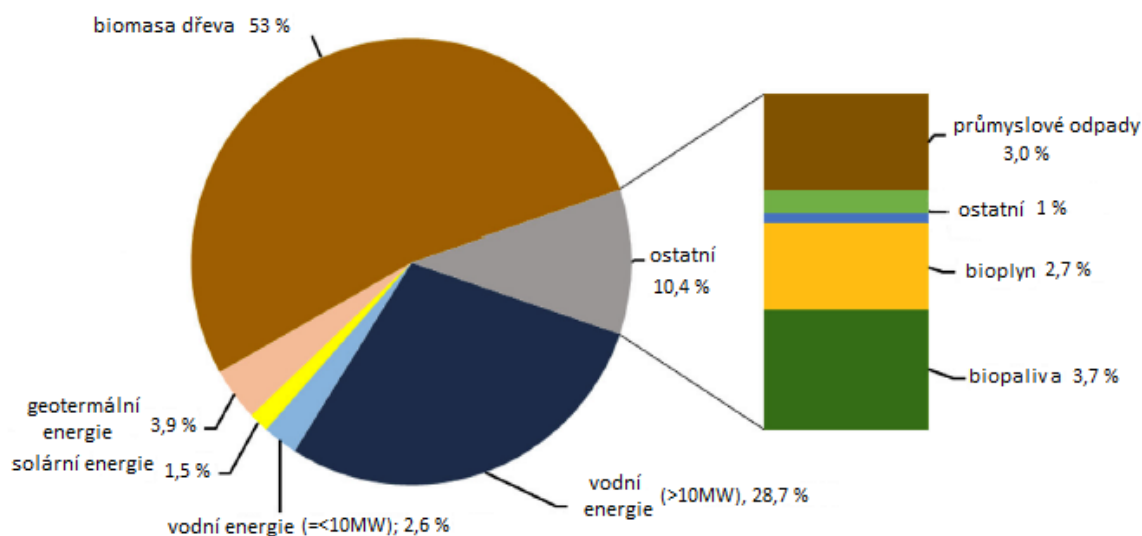
Tab. 13 Vývoj produkce elektrické energie JE Krško, 2000 – 2013 (GWh).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Produkce energie	51938	57349	60305	56804	59553	64189	60524	62127	68433	62607	61712	67797	60305	57814

Zdroj: SURS.

6.2. Obnovitelné zdroje energie

Znečištění životního prostředí, emise skleníkových plynů, rostoucí poptávka po energii a vysoká závislost na dovozu jsou jádrem energetických problémů v EU. Stejně je tomu tak i ve Slovinsku. To je důvod proč jsou OZE viděny jako dlouhodobé řešení uvedených problémů (Obrecht, 2011). Vývoj a podíl produkce OZE závisí na dostupnosti zdrojů a efektivní návratnosti investic. OZE jsou začleněny jak do referenční tak do intenzivní strategie NEP 2010 – 2030 Slovinska. Hlavní podíl domácí výroby energie tepla je z dřevní biomasy (7,2 %). V produkci elektřiny je využita převážně vodní energie (obr. 40). Celková produkce OZE podle Al-Mansour (2014) bylo v roce 2011 ve výši 978 ktoe, což představuje 13,6 % v primární spotřebě energie. Zatímco vodní energie slouží výhradně k výrobě elektrické energie, především biomasa dřeva podporuje výrobu jak tepla a elektřiny v procesu kogenerace. Vývoj produkce elektřiny je uveden v tabulce 14. V roce 2013 byl podíl OZE na výrobě čisté elektrické energie 32,8 % a podíl na hrubé domácí spotřebě energie byl nižší, činil 21,5 %.



Obr. 40 Struktura zdrojů OZE ve Slovinsku, 2011 (%).

(zdroj: Al-Mansour, 2014, upravila Iva Pitková)

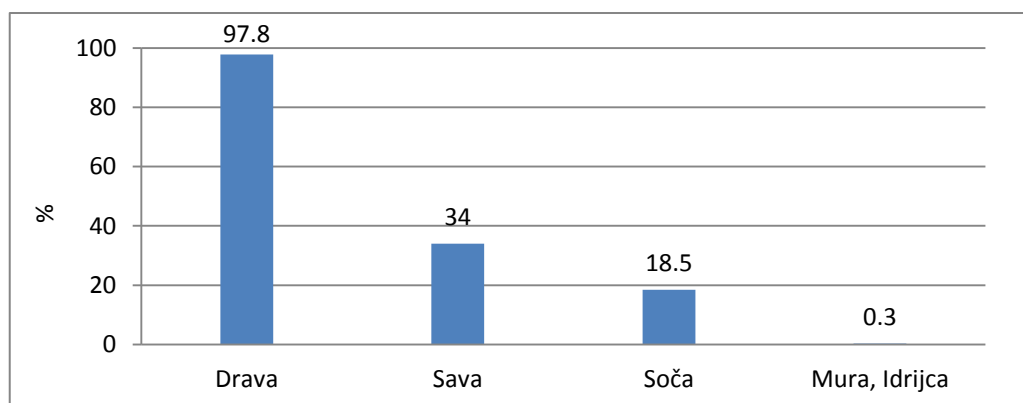
Tab. 14 Vývoj produkce čisté elektrické energie z OZE, 2000 – 2013 (GWh).

	Vodní energie	Solární energie	Větrná energie	Celkem
2000	3771	-	-	12795
2001	3741	-	-	13592
2002	3265	-	-	13693
2003	2916	-	-	12895
2004	4034	-	-	14309
2005	3408	-	-	14150
2006	3536	-	-	14117
2007	3215	-	-	14043
2008	3959	1	-	15357
2009	4642	4	-	15374
2010	4629	13	-	15403
2011	3646	65	-	14997
2012	4020	162	-	14697
2013	4839	215	4	15101

Zdroj: SURS.

6.2.1. Vodní energie

Mavsar (2014) zhodnotil, že ze všech států EU právě Slovinsko disponuje jedním z největších potenciálů pro výrobu elektrické energie díky vodní energii. Tento potenciál může být využit bez významného dopadu na životní prostředí, s minimálním znečištěním a při relativně nízkých nákladech při využití technologie malých vodních elektráren. Využití slovinských řek, jako levného zdroje elektrické energie, začalo již v roce 1918. První hydroelektrárna „Fala“ vznikla na řece Drávě. Dnes jsou využívány prakticky všechny využitelné řeky a mezi nejvýznamnější patří Dráva, Sáva a Soča (obr. 41). Existuje řada dalších hydroelektráren na menších řekách, které mají jen okrajový, lokální význam (Kozár, 2010). Využití nejvýznamnějších řek ve Slovinsku je značné, ale ne úplné. Například využití řeky Dráva je skoro 100%. V případě řeky Sáva není maximální využití a jsou plánovány další elektrárny na jejím středním a spodním toku. Řeky Mura a Indrijca jsou využívány zcela nepatrně a pokud bude Slovinsko chtít dodržet plán klimaticko-energetického balíčku, bude muset v budoucnu tyto řeky využít (Babuder, 2009). Al- Mansour (2014) zhodnotil dosavadní vývoj vodní energetiky a hlavně malých vodních elektráren jako spíše neefektivní, pro nízké investování v posledním desetiletí.



Obr. 41 Využití nejvýznamnějších slovinských řek, 2009 (%).

(zdroj: Babuder, 2009)

Zastoupení celkové produkce energie z vodní energie je značné. Hodnoty jsou uvedeny v tab. 15. V prvních třech letech nastal pokles výroby a následně do roku 2008 se hodnoty střídavě zvyšovaly a snižovaly. V období 2009 – 2010 bylo významné zapojení nové přečerpávací elektrárny, která výrazně zvýšila produkci energie. Následující snížení a předešlé výkyvy mohou způsobovat měnící se bilance hladiny řek.

Tab. 15 Vývoj produkce celkové energie z vodních elektráren, 2000 – 2013 (GWh).

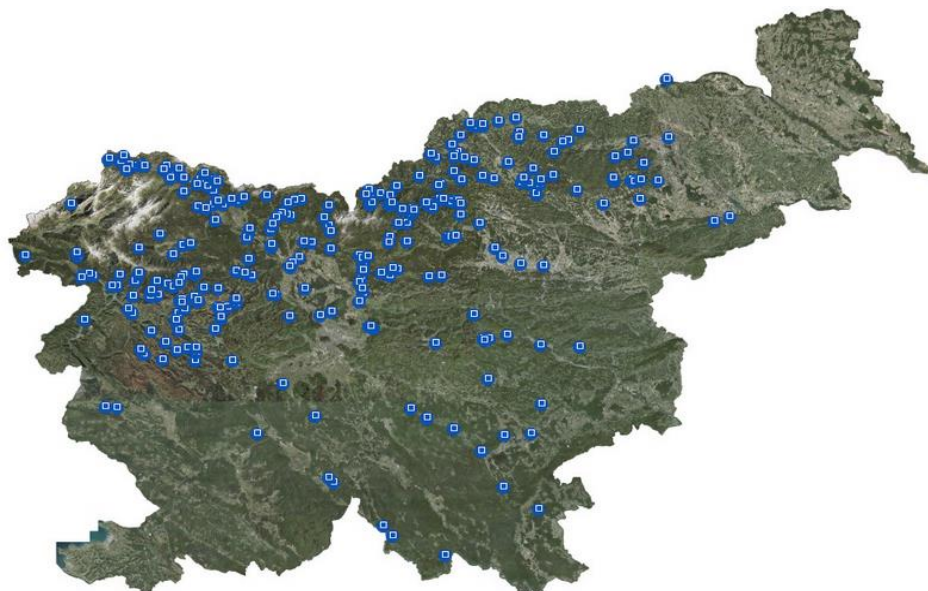
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Produkce celkem	13804	13666	11927	10649	14738	12460	12928	11758	14465	16967	16240	12813	14014	16606

Zdroj: SURS.

Pro Slovinsko mají zásadní význam malé vodní elektrárny (MVE) s instalovaným výkonem do 10 MW. Dle Mavsara (2014) bylo v roce 2013 v provozu asi 407 MVE s průměrným instalovaným výkonem 241 MW a dle Babuder (2009) byl počet MVE do 1 MW asi 433 k roku 2008. V roce 2009 podíl výroby MVE z vodní energie představoval asi 13 %. Tento podíl se snižuje, přestože se zvyšuje podíl velkých vodních elektráren. Většina se jich nachází většinou v Alpské oblasti na severu a severozápadě země (obr. 42). Definice malých vodních elektráren se liší dle státu. Definice pro malé hydroelektrárny ve Slovinsku je založena na výkonu, tedy s maximálním instalovaným výkonem do 10 MW. EU považuje za MVE ty, jejichž instalovaný výkon je do 5 MW. Malé vodní elektrárny nejsou jen zjednodušenou a zmenšenou verzí velkých vodních elektráren. Vyžadují speciální vybavení, které zajišťuje vysokou účinnost při zachování jednoduchosti, environmentálních opatření

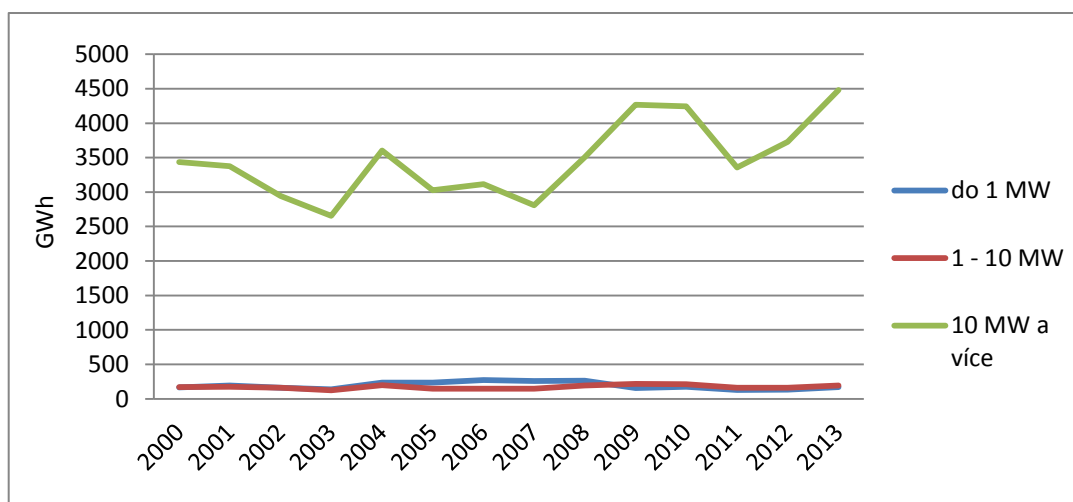
a maximální spolehlivost. MVE lze rozdělit do dvou skupin podle jejich ekologického dopadu.

První skupina MVE je založena na průtoku vody elektrárnou, kde celý tok vede elektrárnou. Nebo je tok rozdělen a část toku je odkloněna do elektrárny. Druhou skupinou jsou tzv. víceúčelové elektrárny, které využívají vodu, jež byla pro jiné účely. Často jsou součástí sítě zásobování pitnou vodou, odpadních vod atd. (ALPCONV, 2011). Účinnost MVE je značná, ale protože je většina MVE lokalizována v alpské části, jsou na ně kladeny vysoké nároky ohledně vlivu na životní prostředí. To brání jejich prudkému rozvoji, který nelze očekávat. Mavsar (2014) potvrdil toto tvrzení, pokles produkce elektrické energie MVE od roku 2008.



Obr. 42 Instalované malé vodní elektrárny do 10 MW. (zdroj: Geopedia)

V níže uvedeném grafu produkce čisté elektrické energie do roku 2013 je největší podíl velkých elektráren nad 10 MW. Zvýšení po roce 2010 ovlivnilo spuštění nově vystavěné přečerpávací elektrárny. Vodní elektrárny do 1 MW mají mírně klesající tendenci a vývoj elektráren s instalovaným výkonem 1 – 10 MW má kontinuální vývoj. Následující vývoj je podle NEP 2010 – 2030 odhadován s nárůstem až o 55 % do roku 2030, který je především založen na velkých vodních elektrárnách. V menší míře to budou MVE s nárůstem až o 30 %. Na řece Sávě je vlivem instalace nových řetězců vodních elektráren očekávané zvýšení asi o 13 % v období 2015 – 2020.



Obr. 43 Vývoj produkce čisté elektřiny dle typu hydroelektrárny, 2000 – 2013 (GWh).
(zdroj dat: SURS, vlastní zpracování)

Největší soustavu hydroelektráren tvoří drávský komplex s osmi elektrárnami. Nejvýše na toku je zabudovaný Dravograd, dále Vuzenica (1954), Vuhred (1956), Ožbalt (1960), Fala, Mariborski odtok, Zlatoličje a Formin, který je největší. Komplex má 575 MW instalovaného výkonu s roční produkcí asi 2400 GWh. V roce 2015 bude dokončena výstavba MVE Pesnica na stejnojmenné řece, která je přítokem řeky Dráva. Společnost drávské elektrárny Maribor (DEM) uvedla plány na výstavbu dalších MVE na menších přítocích řeky Dráva, kde již existuje asi 40 malých vodních elektráren. Na řece Sávě se komplex skládá pouze ze šesti elektráren: Moste, Mavčice, Medvode, Vrhovo, Boštanj a Blanca. V roce 2012 byla dokončena výstavba další vodní elektrárny Krško na dolním toku řeky Sávy, jako pokračování této kaskády. Dnes jsou ve výstavbě další dvě vodní elektrárny Brežice a Mokrice, které by měli být dokončeny v letech 2016 – 2018 (HESS). Na třetí nejvýznamnější řece Soča je komplex čtyř elektráren: Doblar I a II (1939), Plave (1940) a Solkan (1986) (Kozár, 2010). Ty představují instalovaný výkon 151 MW s roční produkcí asi 350 GW. Na řece Soča, Idrijca a dalších přítocích je instalováno 5 velkých a 21 malých vodních elektráren, které spravuje společnost Šoške elektrarne Nová Gorica (SENG). Minulý rok byla spuštěna nová vodní elektrárna Ujča s výkone 35,8 MW. Další plánované elektrárny jsou Kobarid, Kamno a Možnica do roku 2023 (Babuder, 2009). Řeka Mura i přes dobrý potenciál, který je druhý nejvyšší po řece Dráva, zůstává zatím minimálně využita. Slovinsko plánuje její využití a zvažuje její výhodnost. Bohužel pro krátkou část

protínající území Slovinska, šest existujících vodních elektráren na toku Mury v sousedním Rakousku a velké části spadající do chráněného území, je její využití komplikované (DEM 2013; Renner 2011).



Obr. 44 Hlavní instalované systémy vodních elektráren na řekách Dráva, Sáva a Soča.
(zdroj: Geopedia, upravila Iva Pitková)

Speciální vodní hydroelektrárnu ve Slovinsku představuje Avče. Jedinečnost této vodní elektrárny spočívá v typu a významu pro zajištění stabilních dodávek elektřiny. Jedná se o první přečerpávací elektrárnu ve Slovinsku a konkrétně tohoto typu i v Evropě. Přečerpávací elektrárny jsou důležitým prvkem ve vyspělých napájecích systémech s vysokým procentem kontinuální výroby elektrické energie z přebytků energie v období nízké spotřeby energie. V době nízké spotřeby a nízké ceny elektrické energie, tedy v noci a o víkendech, je voda čerpána z dolní nádrže do horní akumulární nádrže. V období zvýšené spotřeby a vysoké ceny energie v denní špičce je generována elektrická energie. V současné době jsou přečerpávací elektrárny jediným způsobem, jak uchovat elektrickou energii pro dobu maximální spotřeby, což umožňuje lepší účinnost dostupných vodních zdrojů a generování tzv. „špičkové energie“ z OZE (RUDIS. 2015). Pro začlenění přečerpávací elektrárny do již existující infrastruktury a napojení na dvě již stávající vodní elektrárny Doblar a Ajba představovala Avče nejvýhodnější investici ve srovnání s ostatními investicemi do ostatních elektráren.



a)



b)

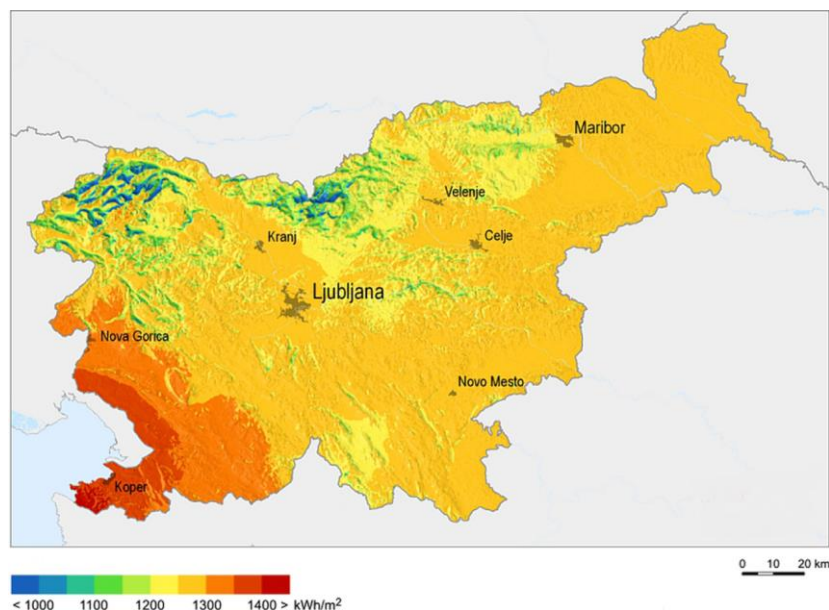
Obr. 45 Přečerpávací elektrárna Avče – a) lokalizace b) horní nádrž.

(zdroj: Geopedia, upravila Iva Pitková; SENG)

Avče generuje 436 GWh ročně. Elektrárna byla navržena slovinskou inženýrskou společností RUDIS v oblasti energetiky, ekologie, průmyslu, apod. a dokončena roku 2010. Podíl dodavatelů byl rozdělen mezi tuzemské firmy, ale hlavní technologické zařízení a dohled byl veden z Japonska. Proto je tato elektrárna unikátní v celé Evropě. Instalovaný výkon turbíny je 185 MW a čerpadla 180 MW. Roční spotřeba energie pro čerpání vody do horní nádrže je 553 GWh a téměř odpovídá roční generované energii.

6.2.2. Solární energie

Sluneční energie je nejvýznamnějším OZE, který může svět využít ke splnění stanovených cílů a globálních výzev na trhu s energiemi. Doba využívání sluneční energie může být krátká, tedy „denní“ (resp. den/noc), nebo dlouhá, tzv. „sezónní“ (resp. léto/zima). Sezónní využití energie je častější, ale dnes už jsou na trhu technologie, které kombinují oba typy v jednom systému elektrárny. Slovinsko je situováno v nižších zeměpisných šířkách, a proto by se mohlo zdát, že je zde dostatek slunečního záření pro využití sluneční energie. Nicméně příjem slunečního záření je také ovlivněn reliéfem, který je velmi hornatý. Průměrné kvantum slunečního záření na metr čtvereční je podle studie Kastelec (2007) vyšší než 1 000 kWh. Podle Stritih (2013) je hodnota ozáření stejná spolu s dodatkem, kdy ozáření je ve Slovinsku nerovnoměrné. Přesto to postačuje pro pozitivní účinnost solárních elektráren.



Obr. 46 Průměrné roční ozáření ve Slovinsku, 2004 – 2010 (kWh/m²).

(zdroj: Stritih, 2013)

Pro výrobní „houpačku“, tedy střídání vysoké produkce v létě a nízké produkce v zimě je výroba energie trochu nevýhodná. Jako doplněk k širšímu elektrickému systému je vynikajícím řešením. Nejvýhodnější oblasti pro solární elektrárny se jeví pobřeží, tedy v regionu Primorska. Dle Kastelec (2007) vedle solární energie je využití tepelných čerpadel pro vytápění domů a ohřevu vody vhodnější cestou, ale za cenu vyšších nákladů. Solární energie se v roce 2013 podílela na vytápění domácností malým podílem (na rozdíl od ostatních zdrojů). Přesto už tehdy došlo k dvojnásobné instalaci solárních elektráren a vyššího podílu na produkci energie, než předpokládala NREAP. Odhadovaný plán navýšení výkonu je 139 MW nebo zvýšení podílu solární energie o 8,2 % na produkci energie z OZE do roku 2020 (Al-Mansour, 2014). Dle NEP 2010 – 2020 je očekávaný nárůst o 21 %. V každém případě obě technologie mají rostoucí tendenci a v budoucnosti budou hrát důležitou roli v oblasti energií. Nicméně Slovinsko a ani celá Evropa nemohou spoléhat pouze na solární energii pro snížení emisí, zvýšením podílu OZE apod. Cíl EU spočívající v podílu 20 % do 2030 a 50 % do 2050 na dodávkách tepla ze solární energie, bude dosažitelný pouze v případě, pokud se o 40 % sníží spotřeba tepla v budovách (Babuder, 2009).

V roce 2007 podíl sluneční energie na výrobě energie byl pouhé 0,02 % z OZE v 8 klasifikovaných elektrárnách. Již v následujícím roce (2008) se zvýšil o 150 % a to na 59 instalovaných elektráren, které generovali produkci 1,5 GWh. Výroba elektřiny v solárních elektrárnách dramaticky vzrostla po přijetí nového systému podpory OZE v roce 2009. Aby Slovinsko dosáhlo maximální hodnoty technického potenciálu ze sluneční energie, což bylo 10,8 % z celkového potenciálu, muselo by pokrýt 10,8 % plochy Slovinska slunečními elektrárnami. Ovšem to je nereálné. Proto je využití sluneční energie pro Slovinsko limitované. Roční nárůst instalovaného výkonu solárních kolektorů dosáhl v období od roku 2009 do roku 2011 více než 400 %. Tento nárůst je pravděpodobně způsoben plošnými instalacemi do 100 m² v domácnostech. Díky rozšíření trhu s energií z OZE se také snížily náklady na technologie potřebné pro tuto výrobu. Příkladem je v posledních 7 letech snížení nákladů na pořízení solárních panelů a to až o 70 % (EU, 2015). Se snížením cen pořizovacích nákladů se také zároveň až o 52 % snížily výkupní ceny oproti roku 2009. V roce 2011 bylo instalováno skoro 189 000 m² solárních kolektorů, jež byly instalovány převážně v domácnostech pro ohřev vody a vytápění. To je důvod, proč na níže uvedené mapě vidíme rozmístění solárních elektráren po celém Slovinsku, ale po menších instalovaných výkonech. Budoucí vývoj do roku 2020 počítá se zvýšením využití sluneční energie až o 30 % v rámci referenční strategie a s intenzivní strategií o 40 % (NEP 2010 – 2030). Budoucí instalace by měla být až 550 MW do roku 2020. Vývoj produkce energie ze solární energie je v tabulce 16.

Tab. 16 Vývoj produkce energie ze solární energie, 2007 – 2013 (TJ).

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Solární energie	2	3	675	1602	1916	2427	2784

Zdroj: SURS.



Obr. 47 Instalované sluneční elektrárny, FV a sluneční kolektory.

(zdroj: Geopedia)

6.2.3. Větrná energie

V roce 2012 až 2013 byly vystavěny první dvě velké větrné farmy nedaleko obce Dolenje s instalovaným výkonem 2 MW a začali využívat obnovitelnou energii větru. Proto se Slovinsko řadí k zemím z členských států EU s nejmenší produkcí z větrné energie. Menší farma byla instalována již v roce 2008, ale měla výkon pouze 24 kW (Babuder, 2009). Dle hodnotící zprávy AQUARIUS (2011) bylo vyhodnoceno 14 oblastí vhodných pro výstavbu větrných elektráren s vhodnými povětrnostními podmínkami a situované mimo chráněné oblasti (obr. 48). Indikační průměrná rychlost větru byla stanovena na 4,5 – 5,5 m/s. Dle těchto hodnot byly vybrány lokality: *Porozen, Rogatec – Črnive, Ojstri vrh, Špitalič – Trojane – Motnik, Knezdol – Mrzlica, Golte, Črni vrh – Zaloška planina, Slivniško Pohorje, Velika gora, Novokrajski vrh, Hrpelje – Slope, Senožeška brda – Vremščica – Čebulovica – Selivec, Grgar – Trnovo, Banjšice – Lokovec, Avče a Diváča*. Potenciál instalovaného výkonu těchto míst je 242 MW v případě tří větrných turbín na km² s produkcí do 435 600 MWh. Při instalaci pěti větrných turbín na km² s výkonem 768 MW se počítá s produkcí do 1 382 400 MWh. To jsou značné hodnoty produkované energie, ale blízkost mnoha

chráněných oblastí s danými zákonnými podmínkami pravděpodobně neumožní využít všechny uvedené lokality.



Obr. 48 Vhodné oblasti pro větrné elektrárny - oblasti s průměrnou rychlostí 4,5 m/s v 50 m nad zemí; 1994 – 2000. (zdroj: AQUARIUS, 2011)

V oblasti Porozen (10 x 2,5 MW), Rogatec (10 x 2,5 MW), Avče (5 x 2,5 MW) a Diváča byly v období od konce roku 2013 a během roku 2014 postaveny další větrné elektrárny. Větrná energie se podílí na dnešním nárůstu produkce energie z OZE včetně zvýšení v členských státech EU. V časovém období do roku 2030 je dle Evropské unie cílem vyrábět díky větrné energii 25 – 30 % veškeré produkované energie OZE (EWEA). V národním energetickém plánu se zatím předpokládá s instalací 106 MW výkonu ve větrných elektrárnách do roku 2020 a 295 MW do roku 2030. První část plánu je instalace 60 MW v letech 2015 – 2018 a dalších 46 MW v období 2019 – 2020. Avšak prozatím není stanovena lokalizace větrných farem a také není rozhodnuto, zda bude takový potenciál instalován. Největší komplex větrných elektráren je instalován v okolí města Diváča na jihozápadu Slovinska v přímořské oblasti. Další plánované větrné farmy jsou nyní v řešení a to v oblasti na severovýchodě Slovinska v blízkosti města Dravograd a na kopci Ojstrica. Průzkum DEM (2013) má nadějně výsledky a nyní zkoumá další blízké lokality v rámci výhodnosti umístění farmy. V roce 2014 také vláda přednesla plán větrné farmy v oblasti Senožeška Brda nedaleko od lokality Diváča. Zde má být umístěno 40 větrných turbín o instalované kapacitě 120 MW

(40 x 3 MW). To představuje větší výkon než plány NEP z roku 2011. Tato skutečnost je využívána odpůrci větrných farem jako argument především v tamější obci Senože. Výroba energie byla hodnocena zatím pouze pro rok 2013 s 0,3 ktoe a 4 GWh (VEPA, 2013).



Obr. 49 Instalované větrné elektrárny ve Slovinsku. (zdroj: Geopedia)

6.2.4. Geotermální energie

Do současnosti není ve Slovinsku produkována žádná elektřina z geotermální energie. Využití geotermální energie ve Slovinsku je minimální a podílí se pouze na vytápění domácností a ohřevu vody díky tzv. tepelným čerpadlům a využitím mělkého podpovrchového tepla. Tento trend začal po roce 2009 spolu s rozvojem využití sluneční energie. Babudar (2009) uvedl počet tepelných čerpadel v roce 2009 na asi 1600 s kapacitou 19 MW. Prudký rozvoj po roce 2009 je patrný z níže uvedené tabulky využití energie, kdy za první rok byl zaznamenán až čtyřnásobný nárůst. Využití geotermální energie se hned poté rapidně zpomalilo, pravděpodobně pro vysoké investice. Výzkum využití geotermální energie je prováděn ve spolupráci s Univerzitou v Mariboru. Jedna studie potvrdila možnost využití této energie ze spodních geologických vrstev a nyní je testována proveditelnost využívání geotermální energie na pilotním projektu. Byl zvolen východ Slovinska (téměř u hranic s Maďarskem), konkrétně obec Čentiba, kde je instalován pilotní projekt v neaktivním vrtu

(Al-Mansour, 2014; DEM, 2013). Východní Slovinsko představuje hlavní potenciál pro geotermální energii. To koreluje s nejvyšším procentem instalovaných tepelných čerpadel na východě. Přímé využití geotermální energie je především v oblasti vytápění a předpokládá se rozšíření v zemědělství, klimatizaci a průmyslovém využití. NEP předpokládá v referenční strategii nárůst 26 % u konečného spotřebitele. V rámci intenzivní strategie se počítá až se 36 %. Těchto hodnot však bude dosaženo až v období 2020 – 2025 (NEP 2010 – 2030).

Tab. 17 Vývoj produkce geotermální energie, 2009 – 2013 (TJ).

	2009	2010	2011	2012	2013
Geotermální energie	336	1208	1310	1449	1606

Zdroj: SURS.

6.2.5. Biomasa

Využití biomasy ve Slovinsku má podstatný podíl na produkci energie z OZE. Hlavní využití biomasy je ve zpracování dřeva a jeho odpadů, tedy spalováním. Dále je biomasa využívána několika způsoby. Ať už jsou to chemické přeměny zplyňování, spalování, zkapalňování, tak vždy vedou k výrobě tzv. biopaliv nebo bioplynů.

Energie dřevní biomasy

Konkrétně využití biomasy dřeva má vzhledem k velkému procentu zalesnění země dlouholetou tradici ve slovinském průmyslu. Za posledních 130 let je zalesněno více jak 50% země oproti původním pouhým 38%. K roku 2013 bylo instalováno asi 300 MW výkonu pro zpracování dřeva v celém Slovinsku. Již v roce 2011 využívalo dřevo jako jediný zdroj vytápění 28 % všech domácností (DMA, 2015). Majoritní podíl dřeva na vytápění je patrný i pro rok 2013, jak je zřejmé z tab. 19. Podíl dřevní biomasy na vytápění domácností byl tři krát vyšší než další zdroj (lehké topné oleje). Výroba elektřiny při spalování dřeva vzrostla během období 2002 – 2011 díky zavádění tzv. kogeneračním jednotkám o 49,3 %. Celkový podíl energie z dřevní biomasy v roce 2007 činil 1,9 % z OZE. Produkce energie z dřevní biomasy často kolísá a její vývoj je uveden v tab. 18. Tento způsob výroby energie byl podporován a má určitou budoucnost. Zásoba dřevní biomasy je obnovitelná. Ovšem s delším časovým

intervalem obnovy. K pokrytí dodávek energií pro průmysl a vytápění z biomasy dřeva by byla nutná spotřeba přibližně poloviny lesního porostu ročně. Při použití dendromasy musí být zachovány určité zásoby dřeva a udržena ekologická rovnováha. Podle ministerstva zemědělství a lesnictví tedy může být pokáceno pouze 57 % z celkového ročního přírůstku, aby došlo k zachování přirozeného porostu (Babudar, 2009). To je hlavní důvod, proč je využití dřevní biomasy limitované.

Proto NEP 2010 – 2030 odhaduje navýšení spotřeby energie z dřevní biomasy pouze o 16,6 % v rámci referenční strategie (19,4 % intenzivní strategie) do období 2015 a případně 40 % do roku 2020. Po roce 2020 zvažuje Slovinsko nastavit zpomalení, které bude pokračovat až do roku 2030. Předpoklad navýšení instalovaného výkonu z elektráren na dřevní biomasu je 20 MW do roku 2020. V rámci budoucího zvyšování spotřeby energie se předpokládá snižování podílu dřevní biomasy ve vytápění a případně menší nárůst v průmyslu. Vývoj primární energie z dřevní biomasy je znázorněn na obrázku 51.

Tab. 18 Vývoj produkce energie z biomasy dřeva, 2002 – 2013 (TJ).

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Biomasa dřeva	17815	19000	19390	19656	18787	17955	19626	21851	22396	23093	22798	23657

Zdroj: SURS.

Tab. 19 Spotřeba energie domácností na vytápění podle zdroje energie, 2013 (TJ).

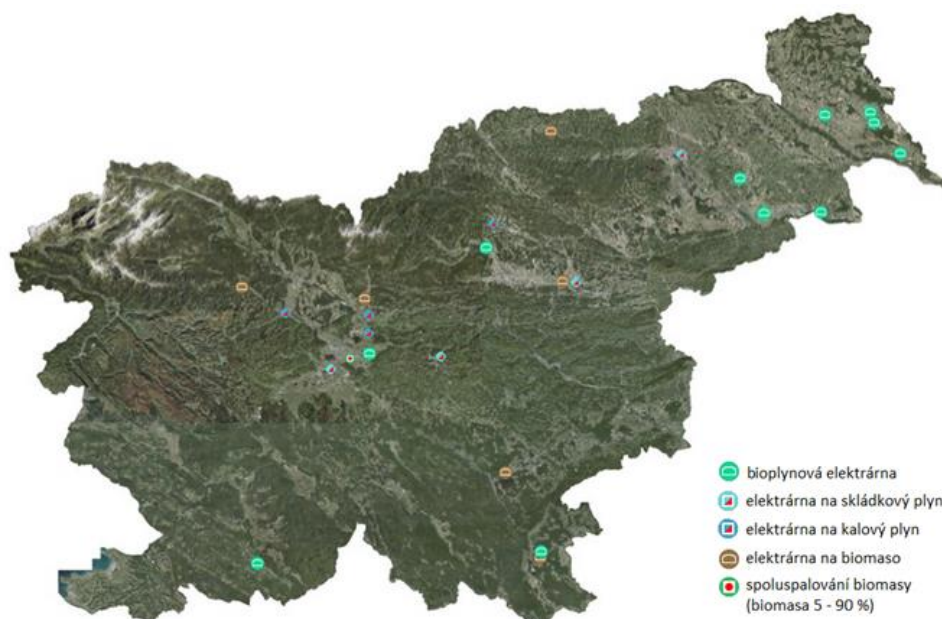
Zdroje energie - celkově	29,524
Palivové dříví	15 487
Extra lehké topné oleje	5 123
Zemní plyn	3 766
Dálkové vytápění	2 796
Elektřina	1 348
Ropný plyn	475
Geotermální energie	446
Solární energie	71
Uhlí	11

Zdroj: SURS - Stat'o'book.

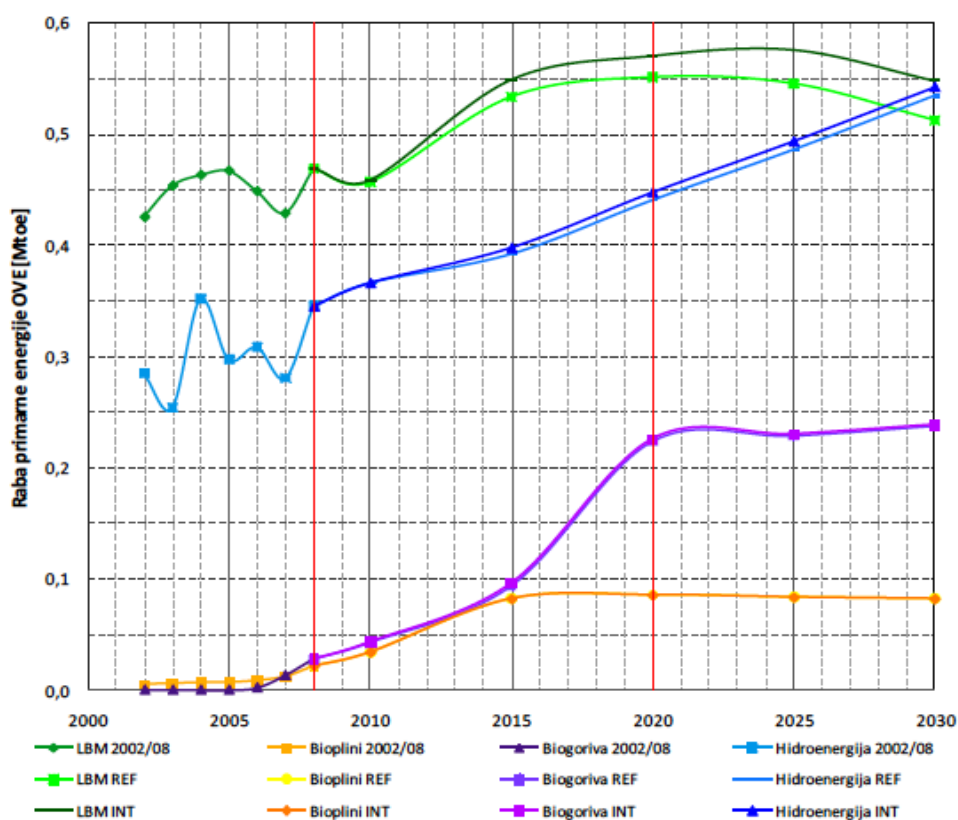
Biopaliva a bioplyny

Biomasa je využívána pro výrobu biopaliv, jejichž podíl na spotřebě energie od roku 2000 obecně roste a stává se trendem. Hlavní cíl biopaliva je ve využití v dopravě a v kogeneračních jednotkách. Biopaliva mají snížit závislost na dovozu ropy, snížení emisí a oživit ekonomiku zvýšením poptávky a cen zemědělských produktů. Hlavním problémem je nyní přechod elektráren z první na druhou generaci. První generace stanic využívá energetických plodin se stále konkurenčním využitím ve výrobě potravin. Druhá generace stanic je efektivnější pro využívání „biodpadů“ než energetických plodin, tzv. nepotravinářská biomasa. Myšlenka, že „pole jsou určeny pro pěstování potravin a ne pro elektrárny“ je základem odpůrců pro využívání biomasy, kteří tvrdí, že využití plodin by mělo být pouze pro zdroj obživy. Stát by se měl orientovat na elektrárny s využitím biopaliva druhé generace, jež má vyšší potenciál, ale složitější a náročnější proces přeměny (Nagy, 2012).

Bioplynové elektrárny jsou založeny na několika typech bioplynů. Mezi nejvýznamnější patří bioplyn z kalů (odpadních čističek), bioplyn ze skládek, z hnojů (zemědělský bioplyn) a dalších biologických odpadů. V roce 2007 bylo registrovaných 44 skládek s produkcí energie ze skládkového plynu s výrobou 29 GWh energie. Do roku 2009 však byly minimálně 4 z nich uzavřeny. Přesto Al-Mansour (2014) uvedl významný nárůst v roce 2008 v instalaci bioplynných elektráren v zemědělství při využívání kukuřičné siláže jako substrátu. Další zvýšení využití bioplynů bylo zaznamenáno v období 2010 – 2015. Tak jak NEP 2010 – 2030 očekával, nárůst byl až o 142 %. Do roku 2020 se předpokládá spíše mírné navýšení. Posléze (do roku 2030), by mělo dojít ke snížení o 4%, jak je znázorněno oranžovou linií na obr. 51.



Obr. 50 Instalované bioplynové elektrárny ve Slovinsku. (zdroj: Geopedia)



Obr. 51 Vývoj a projekce produkce primární energie z OZE: lesní biomasy, bioplynů, biopaliv a vodní energie, vývoj: 2000 – 2008, projekce do 2030 (Mtoe).
(zdroj: NEP 2010 – 2030)

7. ENERGETICKÁ POLITIKA V RÁMCI EVROPSKÉ UNIE A SOUSEDNÍCH STÁTŮ

7.1. Energetická politika v souvislosti s členstvím v EU

V roce 2004 se Slovinsko stalo, stejně jako Česká republika, členem EU a je povinno řídit se dle direktiv EU. Od roku 2009 se EU snaží o vytvoření udržitelné energetické politiky. Udržitelná energetická politika znamená efektivní poskytování energie tak, aby byly uspokojeny potřeby současné generace, aniž by byla ohrožena schopnost budoucí generace uspokojovat své vlastní potřeby. Ta je založena na dvou klíčových komponentech; zvýšení energetické účinnosti a na OZE (Obrecht, 2013). Pro její dosažení EU přijala tzv. klimaticko-energetický balíček 20-20-20. V tomto balíčku se pojednává o dosažení 3 hlavních cílů do roku 2020. K nim patří snížení emisí skleníkových plynů o 20 %, zvýšení podílu OZE v konečné hrubé spotřebě energie na 20 % a zvýšení energetické účinnosti o 20 %. Všechny členské státy by měli přijmout a dodržet tyto stanovy (Čáslavka, 2014). EU přijala mnoho dalších opatření pro zvýšení energetické účinnosti, jako např. zvýšení požadavků na tepelnou izolaci bytů, počtu nízkoenergetických zařízení, renovace, audity apod. Viditelným krokem pro obyvatele Evropy bylo zavedení štítků na domácích spotřebičích s uváděnou spotřebou energie. Tím se EU snaží stimulovat spotřebitele na energeticky účinnější produkty a tím snížit spotřeby energie (EU, 2015).

Už v roce 2014 Evropská komise publikovala Rámec politiky v oblasti klimatu a energetiky v období 2020 – 2030, kde uvedla pokračování ve zlepšení energetické účinnosti a dalších stanov. V uvedeném dokumentu byly zachovány tři hlavní cíle s navýšením hodnot. V případě snížení emisí skleníkových plynů se jedná o 40 % oproti roku 1990. Podíl OZE v energetickém mixu by měl být nejméně 27 % a energetická účinnost by se měla do roku 2030 zvýšit o 30 %. Z důvodu ukrajinské krize je zdůrazněna potřeba řešení energetické bezpečnosti dodávek plynu z Ruska a vytvořit plán pro náhradu dodávek plynu (Čáslavka, 2014).

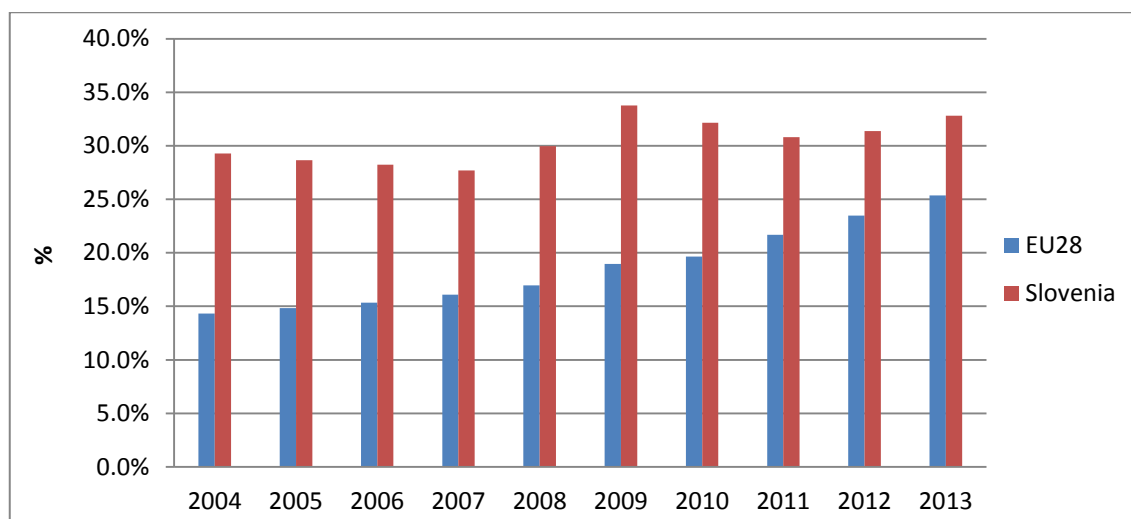
Jednotlivé členské státy EU mají různé dostupné zdroje a své vlastní jedinečné trhy s energiemi, které se odrážejí v pestrosti zdrojů v Evropě. Vodní přehrady

v Rakousku, jaderné elektrárny ve Francii, uhelné doly v Polsku, ropná ložiska v Severním moři a ložiska zemního plynu v Nizozemsku a Dánsku. Tato vlastnost Evropy utváří také určitou závislost na dovozu pro nedostatek některých zdrojů. Z toho vyplývá, že každý stát má jinou strategii, pokud jde o splnění cílů vyplývajících ze směrnic EU závazných do roku 2020, včetně obnovitelných zdrojů energie. Environmentální problémy a vysoká závislost na dovozu fosilních paliv představují jádro problému energetické politiky EU. OZE jsou dnes hlavním řešením uvedených problémů. Proto by budoucí energetická politika EU a všech členských států měla být postavená na OZE, které jsou důležitým srovnávacím faktorem. Jednotlivé cíle pro každého člena EU musí být zapsány v NREAP - Národním akčním plánu pro obnovitelné zdroje energie a v NEP – Národním energetickém programu (EC, 2015).

Podle směrnice EU z roku 2009 se všechny členské země zavázali ke splnění dvou základních cílů v oblasti OZE do roku 2020. Jedná se o podíl 20 % OZE na hrubé konečné spotřebě energie a podíl 10 % z OZE na spotřebě energie v sektoru dopravy. V NREAP Slovinska je stanoveno dosažení minimálně podílu 25 % z OZE a v sektoru dopravy je podíl stejný jako v EU, tedy 10 %. Mezi další uvedené cíle patří zastavení růstu konečné spotřeby energie, zavedení účinného využívání energie a OZE a v dlouhodobém výhledu zvýšení OZE v konečné spotřebě energie až do roku 2030. Slovinsko i EU chtějí těchto cílů dosáhnout za pomoci podpůrných programů, spoluprací všech členských států a spoluprací se třetími zeměmi. Dalším obecnými kroky je snaha nahradit topné oleje biomasou ze dřeva, zvýšit podíl železniční a veřejné dopravy, zavést elektromobily a další. Samozřejmostí je podpora vzdělávání a odborné přípravy, výzkumu a vývoje průmyslové výroby z obnovitelných zdrojů. Řada opatření na podporu OZE a dosažení všech stanov jsou už realizovány v rámci dříve přijatých programových dokumentů (NREAP, 2010). Pro kontrolu vývoje v průběhu období 2010 – 2020 jsou stanoveny orientační hodnoty podílu OZE ve Slovinsku na dvouletá období, tj. 2011-2012, 2013-2014 atd. (NREAP, 2010).

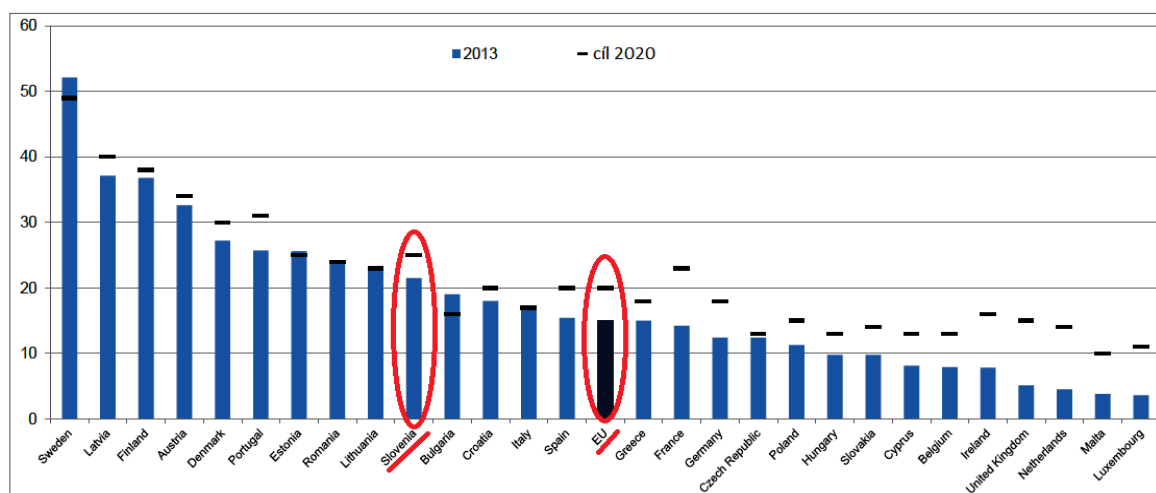
Obrecht (2011) provedl analýzu OZE v energetické koncepci Slovinska, kterou porovnával s EU a se světem a to v období 2000 – 2009. Uvedl, že změna podílu spotřeby a výroby z OZE byla úspěšnější v EU než ve Slovinsku. Jedním z důvodů je,

že podíl OZE ve Slovinsku by vyšší již při vstupu do EU. Ve Slovinsku podíl OZE v produkci energie vrostl jednorázově v období 2007 – 2009. Zatímco v zemích EU-15, EU-25 a EU-27 vzrůstal podíl OZE kontinuálně už od roku 2002. Na obr. 52 je uveden vývoj podílu OZE na výrobě elektrické energie ve Slovinsku a EU-28. Pokles podílů OZE v období 2004 – 2007 byl pro Slovinsko i pro EU negativním zjištěním, v souvislosti po vstupu do EU a přijetí jejich směrnic pro zvyšování podílu OZE. Toto snížení nastalo také v podílu OZE na hrubé domácí spotřebě. Rakousko, jako sousední stát, analyzovalo slovinský NEP 2010 – 2030. V té souvislosti se vyskytla otázka: „Jak mohlo dojít k poklesu podílu OZE ve Slovinsku?“ Slovinská vláda se odvolala na pozdní začátek plnění některých opatření. Následující vývoj za roky 2007 – 2009 byl úspěšnější a podíl OZE vrostl o 6 % na celkových 33,8 %. Prvotní pokles pravděpodobně zapříčinil nesplnění cíle od Evropské komise z roku 2001. Podíl OZE ve výši 33,6 % do roku 2010 byl splněn na poslední chvíli. Nárůst v roce 2009 byl významný díky zvýšení využití sluneční a geotermální energie. Následný pokles mohl být zapříčiněn hydrologickým stavem řek a dalšími dílčími příčinami. Nárůst do roku 2013 je pravděpodobně důsledkem dokončení přečerpávací elektrárny Avče, instalací prvních větrných elektráren, apod. Vývoj OZE v EU-28 nezaznamenal žádné dramatické skoky a kontinuálně stoupal od roku 2004.



Obr. 52 Vývoj podílu OZE na produkci energie ve Slovinsku a EU-28, 2004 – 2013 (%). (zdroj: Eurostat – Shares 2013, vlastní zpracování)

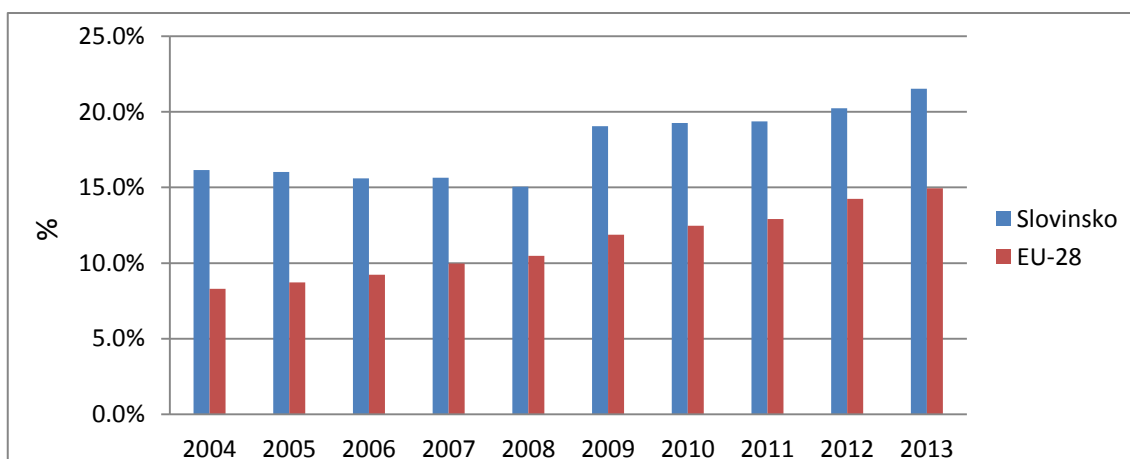
Podíl OZE na hrubé spotřebě energie je mnohem důležitější pro závazky s EU. Cílový podíl Slovinska ve výši 25 % OZE na celkové hrubé spotřebě je docela odvážným krokem v rámci EU. Některé členské státy si stanovily i vyšší hodnoty nebo musí naplnit větší rozdíl. Jak se daří plnit tento cíl, je uvedeno na obr. 53. V roce 2013 EU dosáhla hranice 15 %, Nejvyššího podílu OZE dosahuje Švédsko s více jak 50 % OZE na hrubé celkové spotřebě energie. Nejnižších hodnot do 5 % dosahují Lucembursko, Malta, Nizozemsko a Velká Británie. Slovinsko splnilo cíl 20 % již v roce 2013 a splnilo tak stanovy EU. Jestli dosáhne hranice 25 % je zatím nejisté. Pokud dodrží stanovené scénáře vývoje OZE, mohl by být stanovený cíl splněn.



Obr. 53 Podíl OZE na hrubé spotřebě energie v členských státech EU, 2013 (%).

(zdroj: Eurostat newsrelease, 2015²)

Dosavadní vývoj podílu OZE na hrubé spotřebě energie Slovinska a EU-28 je zobrazen na obr. 54. Ve Slovinsku podíl OZE v letech 2004 – 2008 klesal, jak bylo vysvětleno výše se snížením podílu OZE na výrobě energie. V roce 2009 došlo ke zvýšení využití sluneční energie a dalších zdrojů. Hlavní příčinou bude jednak snížení podílů spotřeby z ostatních zdrojů, které jsou importovány a jednak souvislost s ekonomickou krizí. Od roku 2009 až do roku 2013 podíl OZE stále stoupal. Nepatrné navýšení do roku 2011 se později ještě zvýšilo. Pravděpodobně vlivem dokončení a rozvoji nových hydroelektráren, které nejvíce přispívají k podílu energie z OZE na hrubé spotřebě energie. Od roku 2011 je vidět rostoucí křivka, která pokračuje dodnes a bude následovat do roku 2020.



Obr. 54 Vývoj podílu OZE na celkové hrubé spotřebě energie ve Slovinsku a EU-28, 2004 – 2013 (%). (zdroj: Eurostat – Shares 2013, vlastní zpracování)

V souvislosti s cílem podílu OZE na hrubé spotřebě energie si Slovinsko vede velmi dobře. Rozvoj šetrné výroby energie z obnovitelných zdrojů je primárním zájmem. Vlivem již v historii využití vodní energie bylo dříve dosaženo orientačních podílů ve sledovaných dvouletých obdobích dle EU (tab. 20). Podíl v roce 2013 dosáhl zmiňovaných 21,5 %, kterého mělo být dle očekávání dosaženo až o čtyři roky později.

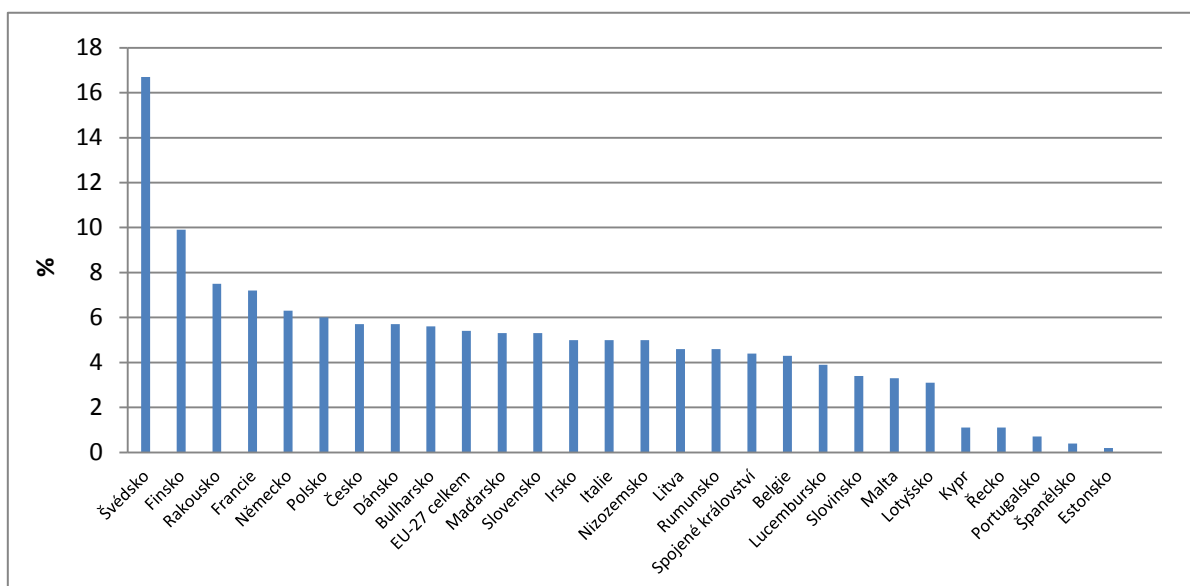
Tab. 20 Orientační plán podílů OZE na hrubé spotřebě energie, 2011 – 2018 (%).

2011 – 2012	2013 – 2014	2015 – 2016	2017 – 2018
17,8	18,7	20,1	21,9

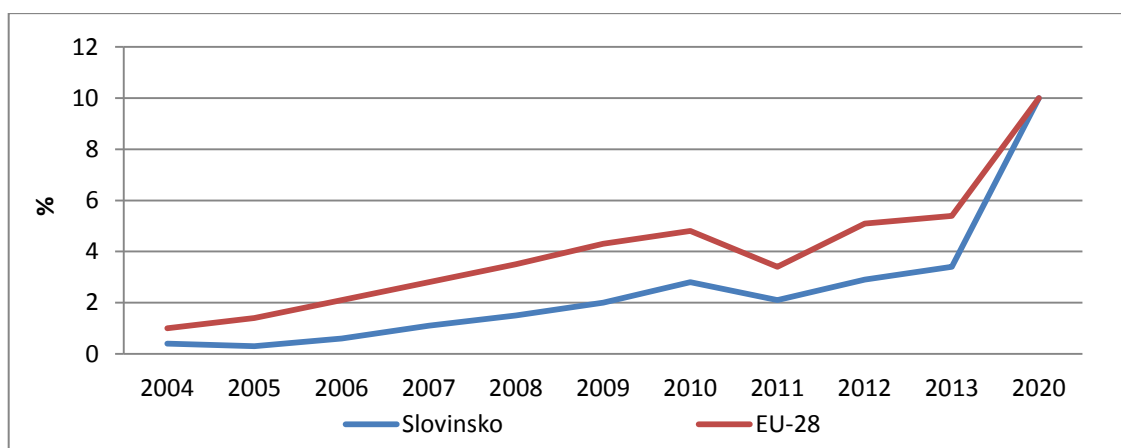
Zdroj: Eurostat - Shares, 2013.

Dalším sledovaným faktorem je podíl spotřeby energie z OZE v sektoru dopravy. EU stanovila do roku 2020 dosažení podílu 10 %. Tento cíl se jeví jako méně reálný než podíl OZE na celkové hrubé spotřebě energie. Pouze Švédsko překročilo tuto hranici v roce 2013 hodnotou 16,7 % a Finsko, které s hodnotou 9,9 % téměř tento cíl splnilo. Ostatní členové EU jsou sotva nebo na půl cesty ke splnění tohoto cíle, jako tomu je i v případě Slovinska s hodnotou 3,4 % (obr. 55). V tomto sledovaném faktoru se Slovinsko řadí do horší třetiny států (Eurostat newsrelease, 2015²). Z grafu na obr. 56 je patrné, že podíl OZE v sektoru dopravy kontinuálně rostl ve Slovinsku od roku 2004 do roku 2009. Ekonomická krize způsobila menší pokles, ale v roce 2010 růst opět pokračoval a to až do roku 2013. Tempo vývoje OZE v dopravě Slovinska a EU-28 je skoro shodné. Plánované kroky pro zvýšení podílu OZE v sektoru doprav

jsou uvedeny v NEP 2010 – 2030 a jedná se o zavádění elektroautomobilů a poskytování dobíjecí infrastruktury pro elektrická vozidla, stlačený zemní plyn, zkapalněný ropný plyn, vodík a biopaliva. Výrazným ekologickým krokem ke snížení spotřeby energie v dopravě bylo zavedení městských kol v hlavním městě Ljubljana. Systém půjčování kol pro přepravu po městě funguje už od roku 2011, který je hojně využíván a každým rokem zdokonalován. Za tento efektivní krok k přispění snížení dopravy a produkovaných emisí ve městě získala Ljubljana ocenění Evropské zelené město 2016.

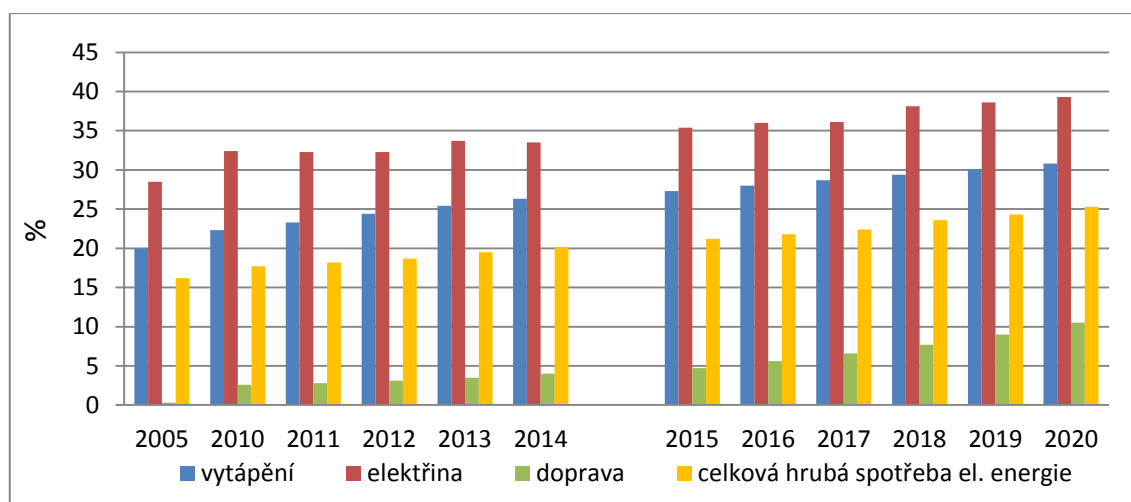


Obr. 55 Podíl OZE na spotřebě energie v odvětví dopravy, 2013 (%).
(zdroj: Eurostat newsrelease, 2015²)



Obr. 56 Podíl energie z OZE v sektoru dopravy Slovinsko a EU-28, 2004 – 2020 (%).
(zdroj: Eurostat newsrelease, 2015²; vlastní zpracování)

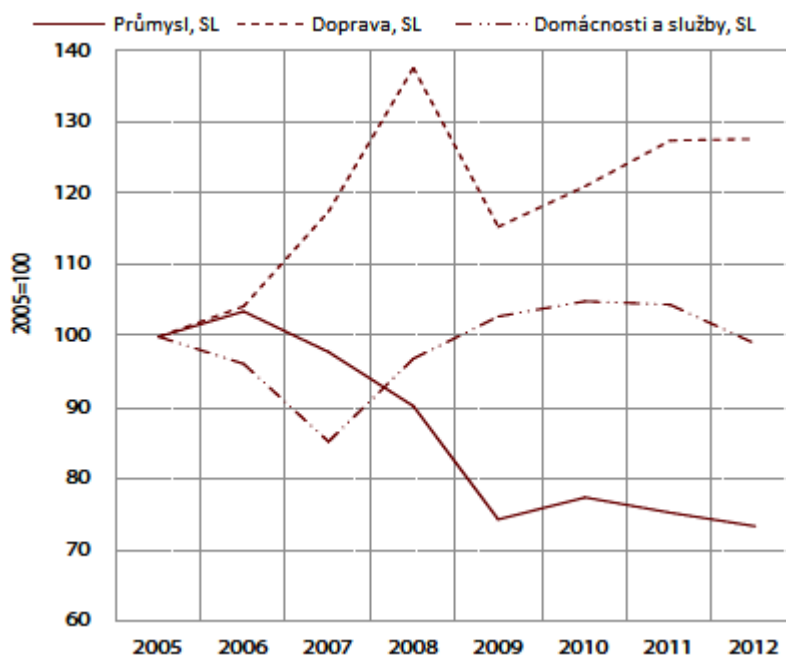
Podíl OZE v dopravě je nižší než průměr v EU-28. Podíl OZE pro vytápění je však ve Slovinsku dvakrát větší než v EU. Podíl OZE na spotřebě elektřiny je také o 50 % vyšší ve Slovinsku než v EU. Zastoupení podílu OZE na vytápění vzrostlo v důsledku vysoké ceny lehkého topného oleje (zvýšení téměř o 30 % v roce 2012) a dostupnosti dřeva pro vytápění (vlivem velkému procentu zalesněné plochy). Slovinsko patří mezi lepší třetinu členských států dle ukazatelů podílů OZE na vytápění a spotřebě elektřiny (IMAD, 2014). Odhadovaný budoucí vývoj podílů OZE v jednotlivých spotřebních odvětví ve Slovinsku jsou uvedeny v obr. 57.



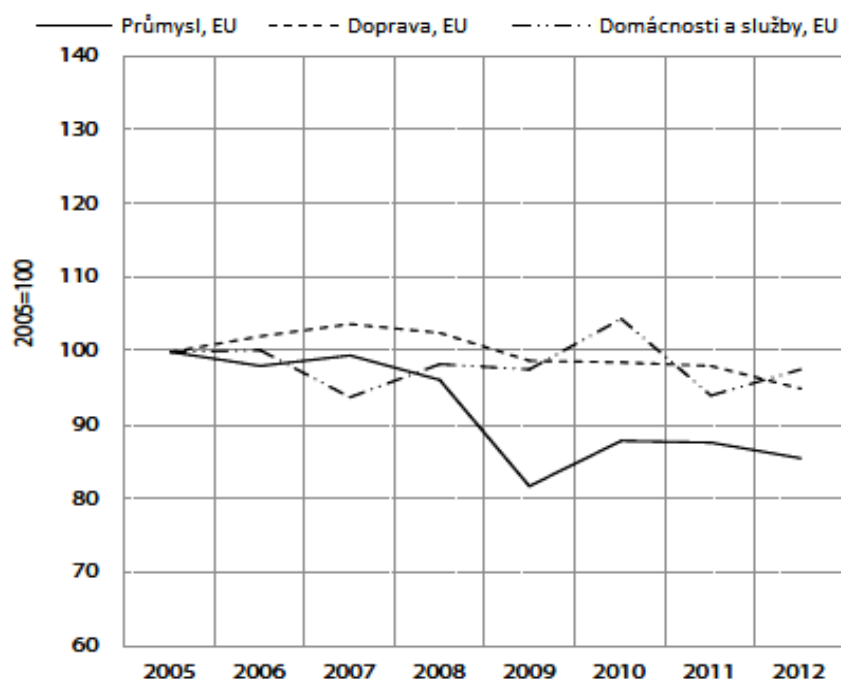
Obr. 57 Vývoj a projekce podílu OZE na hrubé celkové spotřebě energie a podle odvětví spotřeby, 2005 – 2020 (%). (zdroj: NREAP; vlastní zpracování)

Jeden z hlavních cílů do roku 2020 je celkové snížení spotřeby energie, tedy zvýšení energetické účinnosti. Institut IMAD (2014) uvedl, že celkový pokles spotřeby energie v EU byl nižší než ve Slovinsku. Díky poklesu spotřeby energie v průmyslu (zejména od doby vypuknutí ekonomické krize) a zlepšení energetické účinnosti spotřeby v domácnostech byl pokles celkové spotřeby ve Slovinsku výraznější. Konečná spotřeba energie v letech 2005 – 2012 ve Slovinsku zůstala převážně beze změny v porovnání s EU. V EU došlo pouze ke snížení spotřeby energie v průmyslu. Naopak spotřeba v domácnostech a sektoru dopravy zůstala více méně beze změny. Ve Slovinsku také klesla spotřeba energie v průmyslu a dokonce ještě rychleji než v EU ve stejném období (- 4,4 %). Ale při zvážení následného navýšení spotřeby v sektoru dopravy, tak celková spotřeba energie nijak závratně neklesla. To je patrné z uvedených

grafů 58. a 59. Všechny sektory ve Slovinsku prošly výraznými změnami. Snížení spotřeby v průmyslu vykompenzovalo navýšení spotřeby v dopravě a snížení v sektoru domácností nebylo tak velké, jako nastalo v odvětví průmyslu v celé EU. Přesto v porovnání s ostatními členskými státy si Slovinsko v celkové spotřebě energie vede velmi uspokojivě. Má jednu z nejnižších spotřeb energie a její hodnota se daří snižovat. V plánu NEP 2010 – 2030 je uveden cíl snížení spotřeby energie bez sektoru dopravy ve výši 7 % během období 2008 – 2030 v porovnání s rokem 2008. V rámci poklesu spotřeby po ekonomické krizi v průmyslu a navýšení v domácnostech musí Slovinsko dosáhnout pouze toho, aby se konečná spotřeba energie nezvýšila o více než 5 % do roku 2020 a více než 7 % do roku 2030 vzhledem ke spotřebě v roce 2008 (NEEAP 2).

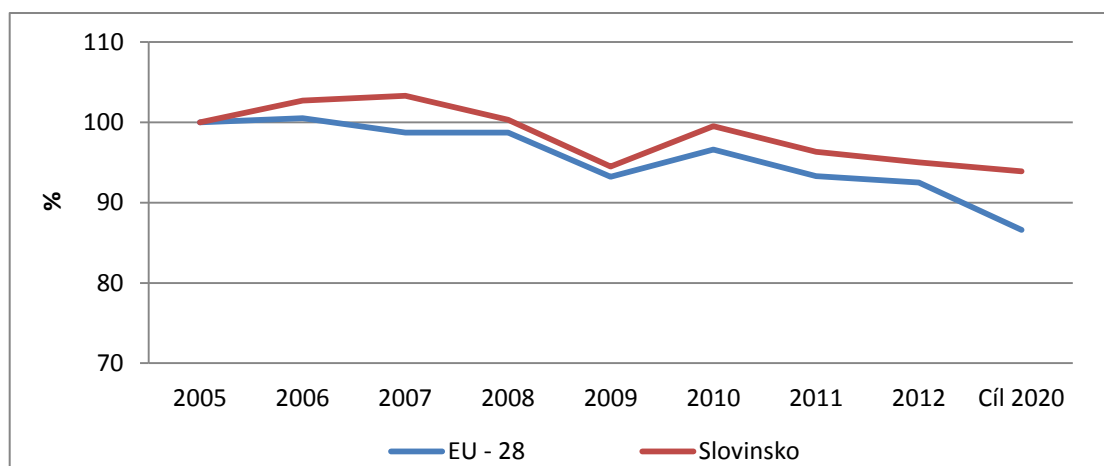


Obr. 58 Vývoj celkové konečné spotřeby energie ve Slovinsku podle sektorů, 2005 – 2012. (zdroj: IMAD, 2014)



Obr. 59 Vývoj celkové konečné spotřeby energie v EU podle sektorů, 2005 – 2012.
(zdroj: IMAD, 2014)

Snížení celkové spotřeby energie je jedním z cílů energetické politiky EU. Dle statistické ročenky Institutu makroekonomických analýz a vývoje (IMAD) v Ljubljani pro rok 2014 došlo také v roce 2012 k poklesu spotřeby primární energie. Významný faktor, který Slovinsko vede ke splnění cíle snížení spotřeby energie je právě slabší průmyslová aktivita. IMAD také hodnotil a porovnával vývoj spotřeby primární energie všech členů EU-28. V rámci členství v EU je na obr. 60 porovnán vývoj spotřeby primární energie Slovinska a EU-28. Odlišnost struktury spotřeby primární energie Slovinska a EU jako celku se liší zejména na podílu spotřeby zemního plynu. V roce 2012 bylo ve Slovinsku využito o 14 procentních bodů méně zemního plynu než v EU. K tomu přispívá také skutečnost, že podíl spotřeby kapalných paliv, jaderné energie a OZE byl ve Slovinsku o 5 procentních bodů větší.



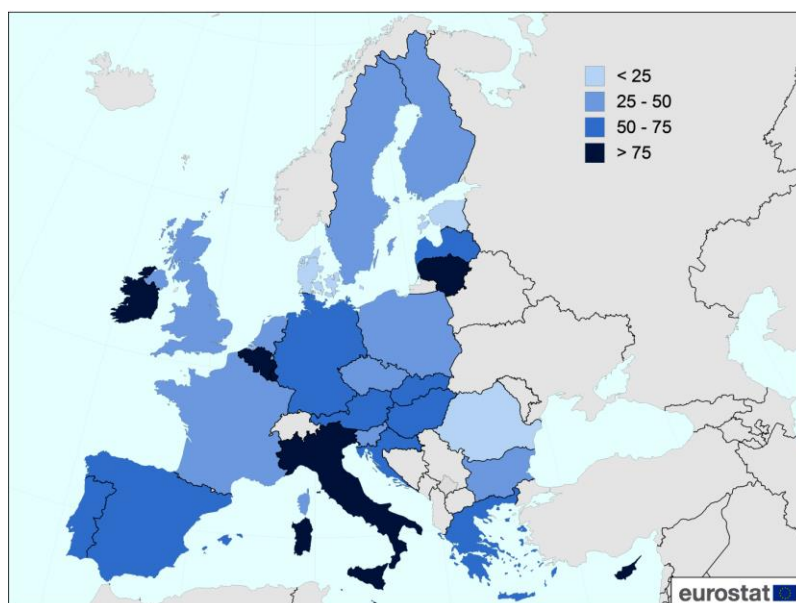
Obr. 60 Srovnání spotřeby primární energie v EU-28 a Slovinska, 2005 – 2012 a cíl v roce 2020 (2005 = 100 %). (zdroj: IMAD 2014, vlastní zpracování)

Celkový průměr EU ve spotřebě energie mezi lety 2008 a 2012 se ustálil zhruba na polovině. Klesající trend spotřeby lze pozorovat ve většině členských států a to včetně Slovinska. Předpokládá se, že je to důsledek poklesu spotřeby energie, ekonomické krize a částečně rychlého vývoje domácích obnovitelných zdrojů energie. Význam ropy a zemního plynu v energetickém mixu celé EU se mezi roky 2008 a 2012 snížil. Naopak význam jaderné energetiky mírně vzrostl a u tuhých paliv zůstal konstantní. Obnovitelné zdroje zaznamenaly v celé EU zvýšení podílu z 8% na 11% hrubé domácí spotřeby energie. Přesto celá EU zůstává silně závislá na dovozu energetických surovin (EC - Member State's Energy Dependence).

Stav energetiky všech členských států formuje stav energetiky a energetického trhu celé EU. Proto EU každý rok hodnotí energetické trhy členských zemí. V posledním hodnocení energetických trhů členských zemí EU (2014) uvedla stav Slovenské republiky. Klíčové body byly zaznamenány v nutnosti posílení elektrické sítě a její soustavy ve vnitrozemí. Překračování smluvních dodávek zemního plynu znamená nedostatečnou kapacitu a tedy nutnost investic do nových plynovodů (SS). EU vycházela hlavně ze stavu k roku 2012, kdy 35 % hrubé domácí spotřeby připadalo na ropu a ropné produkty, jaderná energie a tuhá paliva zastupovali asi 20 % a na OZE připadlo 15 %. Tento výsledek shledala EU více méně uspokojujícím pokrokem spolu s navýšením podílu OZE na hrubé celkové spotřebě energie na 20,2 %.

Slovinský velkoobchodní trh s elektřinou zůstal v roce 2012 koncentrovaný, jak uvedla EU (2014). Společnost HSE spravuje vodní a tepelné elektrárny, Gen Energija řídí jadernou elektrárnu Krško a TE-TOL je elektrárnou zajišťující dodávky energie v hlavním městě a okolí. To jsou tři dominantní a státní hráči na trhu s energiemi a to nejen z hlediska instalovaného výkonu (84,8 %), ale i produkce (91,4 %). Společnosti HES a GEN Energija vznikly v roce 2006 rozdělením státní společnosti v rámci budoucích privatizačních plánů. Po propojení trhů s Itálií je Slovinsko součástí většího trhu, přestože přeshraniční kapacita je stále omezená. Současná energetická strategie Slovinska ale preferuje bezpečnost a adekvátní výrobu energie na úkor environmentálních nákladů. Tato strategie není vhodná pro snížení emisí dle EU a dalších směrnic. Proto by Slovinsko mělo zvážit některé plány budoucího vývoje, jak navrhla EU.

V Evropě obecně se výroba elektřiny uskutečňuje z 1/3 pomocí jaderné energie, z 1/3 pomocí fosilních paliv, z 1/3 pomocí zemního plynu (15 %) a OZE (15 %). Pro tyto dílčí podíly jsou členské státy včetně Slovinska závislé na dodávkách určitých zdrojů pro výrobu elektrické energie. Energetická závislost Slovinska v roce 2013 činila 47 %. V porovnání s průměrem 53 % v EU-28 je to méně. Závislost jednotlivých členských států EU k roku 2013 je uvedena v obr. 61. Pouze členské státy Dánsko, Estonsko a Rumunsko měli energetickou závislost menší než 25 %. Slovinsko patří do skupiny států s energetickou závislostí 25 – 50 %, spolu s Bulharskem, Českou republikou, Polskem, Francií, Nizozemskem, Velkou Británií, Švédskem a Finskem. Nejvyšší energetická závislost, více než 75 %, byla zaznamenána v Itálii, Lucembursku, Belgii, Irsku a Litvě. Ostatní členové představují skupinu států s energetickou závislostí, která v roce 2013 činila 50 – 75 %.



Obr. 61 Energetická závislost členů Evropské Unie v roce 2013 (%).

(zdroj: Eurostat newsrelease, 2015¹)

7.2. Energetická politika v rámci sousedních států

Energetická politika Slovinska je zaměřena na spolupráci a obchod se sousedními státy, kterými jsou Itálie, Rakousko, Maďarsko a Chorvatsko. Všechny jmenované státy dnes patří do Evropské Unie, a proto se otvírá možnost rozšíření trhu s energiemi a případně i vytvoření jednotného trhu.

Při porovnání Slovinska a sousedních států v energetické závislosti, celkové primární produkci a hrubé domácí spotřebě energie, má Slovinsko nejnižší hodnoty (tab. 21). Opodstatněným faktem je, že dle rozlohy, počtu obyvatel apod. se jedná o nejmenší stát ze všech. Energetická závislost Slovinska je nejnižší zásluhou značného podílu produkce z jaderné elektrárny a vodní energie. Bezjaderná Itálie je naproti tomu jedním z nejvíce energeticky závislých států EU. Ačkoli má Itálie hlavní podíl produkce energie z OZE pro nedostatečné zásoby zemního plynu a ropy je závislá na importu energetických surovin tak čisté elektřiny, která je také dovážena ze Slovinska. Energetický obchod s Rakouskem se uskutečňuje, ale především v rámci zemního plynu. Rakousko disponuje také velkým podílem energie z OZE zásluhou vodní energie a funguje na bezjaderné politice. Zásoby ropy a zemního plynu jsou též minimální, ale ropovod Družba - jih 2 přivádí dostatečné dodávky ropy a plynovod TAG zemního

plynu. Slovinskem neprochází žádný důležitý evropský ropovod či plynovod, a proto je dnes především závislé na dodávkách zemního plynu z Rakouska. Chorvatsko jako nejmladší člen EU má v energetické spolupráci a obchodu se Slovinskem již dlouholeté zkušenosti. Hlavní tok energií se děje v rámci společné jaderné elektrárně Krško pro přepravu elektrické energie a následně transport ropných produktů z ropovodu procházející Chorvatskem. Energetická závislost Chorvatska odpovídá závislosti Maďarska, které jako jediný z hodnocených států disponuje podíly ze všech zdrojů energie, ale jsou nedostatečné pro pokrytí celkové spotřeby. Což může být důsledkem dosud neexistujícího energetického propojení (např. plynovody, elektrická vedení) Slovinska a Maďarska. První plynovodní spojení se předpokládalo prve realizací v rámci projektu Nabucco a následně South Stream (SS). Propojovací elektrická soustava je ve výstavbě a měla být dokončena v letech 2016 – 2018 (viz kapitola 8).

Tab. 21 Porovnání Slovinska a sousedních států podle uvedených ukazatelů, 2013.

	Primární produkce (Mtoe)	Hrubá domácí spotřeba (Mtoe)	z primární produkce (podíl %):						Energetická závislost 2013 (%)
			Pevná paliva	Ropa	Zemní plyn	Jádro	OZE	Odpady	
Itálie	36,9	160	0,1	15,9	17,2	0	63,7	3,1	76,9
Rakousko	12,1	33,8	0	7,2	9,3	0	78,2	5,3	62,3
Maďarsko	10,1	22,7	15,9	8,5	15,3	39,3	20,5	0,5	52,3
Chorvatsko	3,6	7,8	0	16,8	41,6	0	41,4	0,2	52,3
Slovinsko	3,6	6,9	30,3	0	0,1	38,5	30,2	1	47

Zdroj: Eurostat newsrelease, 2015¹.

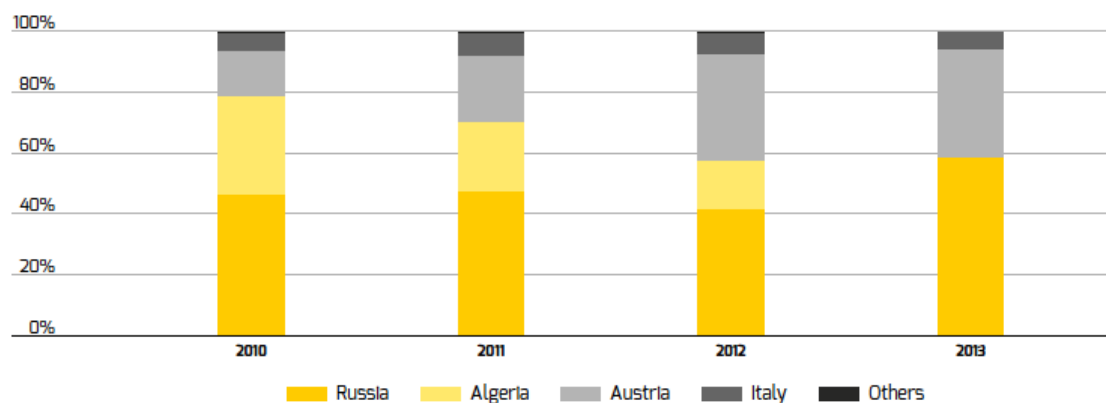
V roce 2013 bylo ve Slovinsku vybudováno 27 km nových plynovodů. Slovinská soustava plynovodů je propojena se systémy sousedního Rakouska Itálie a Chorvatska. Zde je na místě poznamenat, že největší import se uskutečňuje z Ruska přes Rakousko pro nižší ceny a budoucímu rozšíření dodávek projektem SS, který je dnes nejistý (viz kapitola 8). Pro vizi přímých dodávek ruského plynu, se pravděpodobně zdvojnásobil podíl importovaného zemního plynu z Rakouska od roku 2010 na podíl 35 % v roce 2013, jako prostředník pro ruský plyn. Rakousko tak nahradilo dříve importovaný plyn z Alžírsko (obr. 62). Dovoz zemního plynu z Itálie představuje asi pouhých 6 % importu zemního plynu, který se v roce 2013 vlivem

navýšení výkupních cen nepatrně snížil. Hlavní import zemního plynu je dnes uskutečňován hlavně z 3 států (obr. 62). Vlivem nižších cen je dovážěn do Slovinska také plyn z Chorvatska, ale pouze v minimálním množství, které se od roku 2009 snižuje (tab. 22). Pokud se jedná o Maďarsko, tak v současné době není propojení pro dodávky plynu realizováno. Proto mezi těmito státy neprobíhá žádný obchod se zemním plynem (Agencia za energijo).

Tab. 22 Import zemního plynu ze sousedních států, 2009 – 2013 (GWh).

	2009	2010	2011	2012	2013
Rakousko	1 537	1 764	2 339	3 961	3 474
Itálie	564	492	734	773	559
Chorvatsko	12	11	10	10	9

Zdroj: Agencija za energijo.



Obr. 62 Vývoj importu zemního plynu 2010 – 2013 podle dovozců.
(zdroj: Agencija za energijo)

Slovinský obchod s elektřinou probíhá na třech různých trzích s velmi odlišnými cenami energií. Jedná se o trh středovýchodní Evropy (Německo, Rakousko, Polsko, ČR, Slovensko a Maďarsko), italský trh a trh jihovýchodní Evropy. Hlavní spolupráci a plánování propojení všech trhů zajišťuje Agentura pro spolupráci energetický regulačních orgánů (ACER). Celkový objem přenesené elektrické energie přes hranice v 2013 činil 3 702 165 MWh. Nejvyšší míry využití přeshraničního obchodu byla na hranici Slovinska a Itálie (tab. 23). Zajímavé je druhé nejvyšší využití ve směru z Chorvatska do Slovinska a naopak. Tyto hodnoty jsou zajištěny díky přenosu energie z jaderné elektrárny Krško. Předpokládá se, že budoucí přenosy budou oslabeny.

Vstupem Chorvatska do EU a pravděpodobného využití německého trhu s energiemi, se sníží chorvatská závislost na Slovinsku. Na poli obchodu s elektřinou se také v roce 2013 otevřelo spojení mezi Slovinskem a Rakouskem. Je zřejmé, že import elektřiny z Rakouska byl dvakrát vyšší než export ze Slovinska. To je pravděpodobně způsobeno obdobnými cenami jejich trhu na rozdíl od italského. Zde jsou ceny nejvyšší, a proto bylo nejnižší využití ve směru z Itálie do Slovinska a vyšší, výhodnější export elektřiny do Itálie (Agencija za energijo).

Tab. 23 Míra využití přeshraničního transportu elektrické energie, 2013 (%)

Slovinsko - Itálie	97	Itálie - Slovinsko	6
Slovinsko - Rakousko	30	Rakousko - Slovinsko	73
Slovinsko - Chorvatsko	47	Chorvatsko - Slovinsko	56

Zdroj: Agencija za energijo, 2014.

8. PLÁN VÝVOJE ENERGETICKÉ POLITIKY VE SLOVINSKU

Nesčetně mnoho expertů a organizací včetně IEA se snaží vytvořit model/plán pro vývoj energetické politiky, který by zajistil energeticky udržitelnou budoucnost. Slovinsko, jako každý jiný stát, musí zhodnotit energetickou situaci a vytvořit plán vývoje, dle kterého se bude posupovat pro splnění stanovených cílů a dosáhne nízkouhlíkové energetiky. Národní energetický program (NEP) pro období 2010 – 2030 představuje přiblížení se tomuto cíli. IEA (2010) uvedla scénář předpovídající navýšení světové poptávky po energii asi o 52 % během let 2005 – 2030. Energetická rada předpokládá až dvojnásobné zvýšení do roku 2050 a skutečnost, že fosilní paliva budou nadále dominantním zdrojem energie a až do roku 2035 budou stále pokrývat až 75 % spotřeby energie. Bez omezení emisí, snížení spotřeby energie, OZE a zvýšení energetické účinnosti by navýšení spotřeby nastalo rychleji, než uvádí IEA a energická rada. Jak naplánovat a zajistit vývoj energetické politiky v budoucnosti je celosvětovým úkolem, spolu se začleněním OZE do produkce energie.

Obrecht (2012) uvedl, že podle analýzy spotřeb energie, budoucí poptávky po energii a potenciálu OZE ve Slovinsku, není odpovídající technický potenciál pro dokončení přechodu na OZE zaručený. Přestože i minimální technologický potenciál OZE může pokrýt alespoň 50 % své poptávky a průměrný potenciál může pokrýt pravděpodobně celou budoucí poptávku, nastává problém v různých energetických odvětvích v souvislosti se zvyšující se spotřebou energie v dopravě. Také Al-Mansour (2014) zmínil, že návrh každé politiky v kombinaci s cenou elektřiny a výrobních nákladů jsou důležitějšími faktory, než samotné přijetí politiky.

Slovinská národní energetická politika zahrnuje dvě strategie energetické politiky na podporu efektivního využívání energie a OZE. **Referenční strategie** předpokládá pokračování ve stávajících opatření a posílení jejich uplatňování, přijetí nezbytných opatření ke splnění závazků k EU a dosažení národních cílů v oblasti energetiky. **Intenzivní strategie** představuje vytvoření příznivého prostředí pro realizaci všech ziskových projektů v oblasti energetické účinnosti a ekologicky

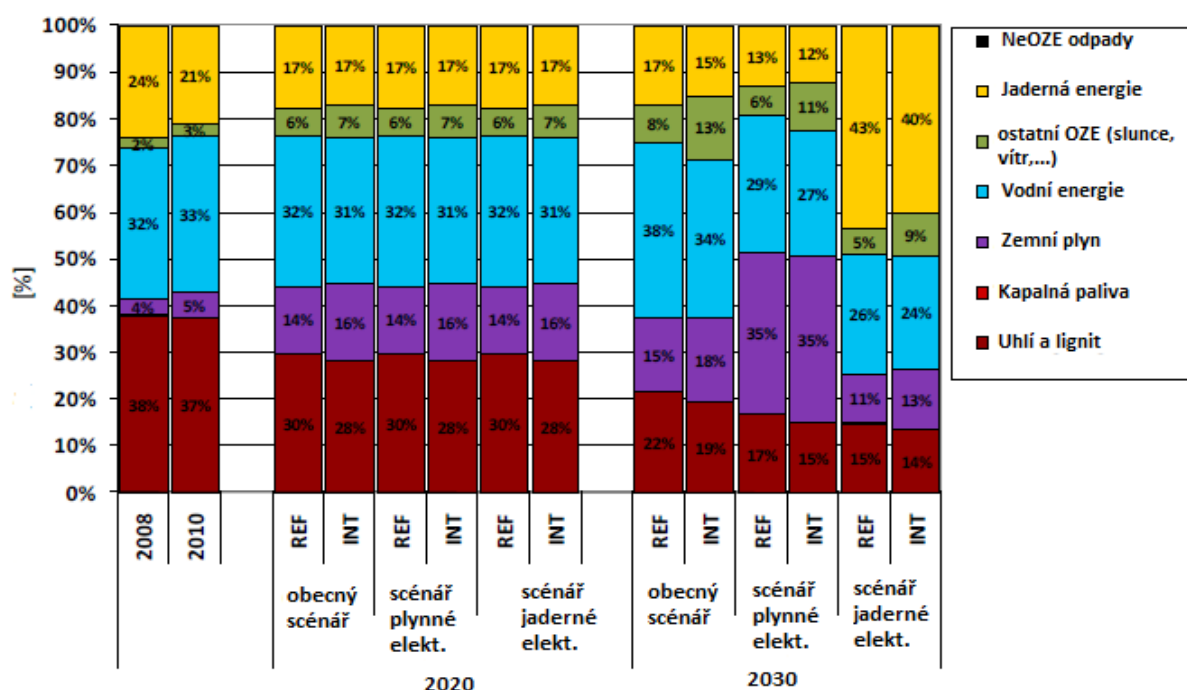
energetických technologií. Předpokládá aktivnější slovinskou politiku v oblasti efektivního využívání energie a OZE, což znamená, že bude usilovat o splnění vyšších hodnot, než pro které se zavázali v rámci EU. Dle analýzy NREAP, 2010 se jeví pravděpodobnější vize v intenzivní strategii a o tu bude Slovinsko usilovat. Tyto strategie by měli vést ke splnění stanovených cílů v NEP 2010 - 2030:

- dvakrát větší kogenerační výkon do roku 2020
- zvýšení energetické účinnosti o 20 % do 2020; o 27 % do 2030
- podíl 25 % OZE na celkové hrubé spotřebě energie do 2020; 30 % do 2030
- snížení emisí skleníkových plynů o 9,5 % do roku 2020; 18 % do 2030
- snížení energetické náročnosti o 29 % do 2020; 46 % do 2030
- snížení energetické závislosti pod 45 % do 2030 a diverzifikace zdrojů dodávek energie na stejné nebo lepší úrovni než je dnes
- lepší mezinárodní a regionální energetické propojení

Nyní je budoucí energetika Slovinska tvořena několika scénáři. Základní scénář rozvoje energetiky Slovinska v NEP 2010 – 2030 je obecným a může být rozšířen o další dva:

- OS – obecný scénář: pokračování investic do pokroku a jejich dokončení (MVE na spodním toku řeky Sáva, blok 6 Šoštanj), prodloužení životnosti jaderné elektrárny Krško; urychlení výstavby a plánování nové vodní elektrárny; modernizace stávajících a výstavby nových jednotek pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny s vysokou účinností; výstavba nových elektráren v souladu s návrhem na základě nejnižších výrobních nákladů.
- JE – jaderný scénář: vylepšení základního scénáře v opatření pro zajištění dlouhodobého využívání jaderné energie výstavbou další jaderné jednotky o výkonu 1100 MW mezi roky 2022 – 2030. Omezení využití zemního plynu.
- Plyn – plyný scénář: vylepšení základního scénáře směrem ještě k větší diverzifikaci zdrojů pomocí výstavby dvou paroplynových elektráren na zemní plyn v roce 2030. Odklon od jaderné energie.

Dokončení výstavby bloku tepelné elektrárny Šoštanj představuje základní změnu podílů zdrojů na produkci energie. Protože nová technologie v bloku 6 Šoštanj dovoluje také využití zemního plynu, jako šetrnějšího zdroje k životnímu prostředí. Přechod na přečerpávací elektrárnu Avče byla velice úspěšným krokem v souvislosti s OZE a procesem snižování emisí, přestože se podíl vodní energie v produkci energie výrazně nezměnil. Další plánované kroky výroby z OZE (popsané níže) mění podíl OZE v produkci energie. Obr. 63 představuje diverzifikaci zdrojů výroby elektrické energie podle tří scénářů pro referenční a intenzivní strategii, uvedených v NEP 2010 – 2030 pro Slovenskou republiku.



Obr. 63 Projekce výroby energie podle zdrojů – srovnání strategií, 2008 – 2030 (%).

(zdroj: NEP 2010 – 2030; upravila Iva Pitková)

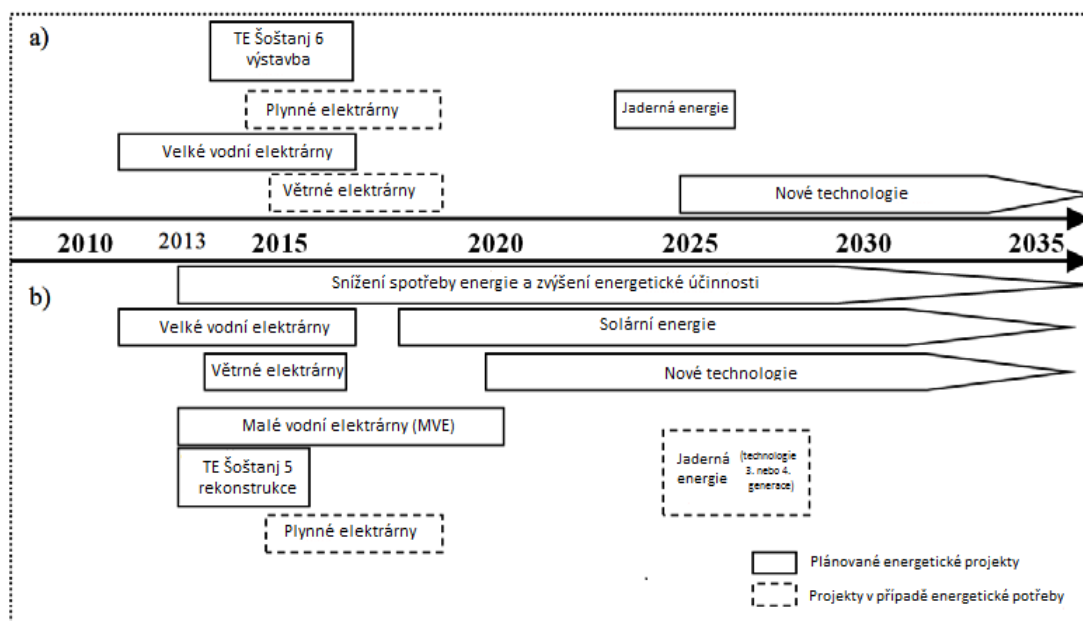
Hydroenergetika tvoří jednu třetinu výroby elektrické energie, proto si Slovensko dalo za cíl pokračovat v tomto směru a plánuje výstavbu dalších vodních elektráren. Plán další velké vodní elektrárny vychází z realizace a dokončení přečerpávací elektrárny Kozjak na řece Dráva, s výkonem 2 x 220 MW a průměrnou roční výrobou 860 GWh. Doba projekce a výstavby přečerpávací elektrárny Kozjak je uváděna v rozmezí 2007 – 2023. Dnes pokračuje výstavba dvou MVE na dolním toku řeky Sáva (Brežice, Mokrice). Výstavba dalších MVE, tj. Ravne, Dobrije a Dravograd

je plánována na přítocích řek Dráva a Mura (DEM, 2013). V souvislosti s OZE byla naplánována instalace větrných elektráren, které se po nedávném začátku využívání, ukázali být velmi efektivní. Je třeba zmínit projekt větrné farmy v oblasti Senožeska Brda se 40 větrnými turbínami a 120 MW instalovaného výkonu. Budoucí zvýšení produkce z OZE pravděpodobně nahradí budoucí pokles produkce z jaderné energie. Slovinsko se bude dále snažit o začlenění výroby energie ze zemního plynu a výměnu uhlí za zemní plyn. Toho chce dosáhnout výstavbou dvou plyných elektráren na kombinované zdroje o celkové kapacitě 800 MW nejpozději do začátku roku 2030 (plynný scénář). Vývoj energetiky Slovinska je také založen na vývoji a renovaci jaderné energetiky spočívající v rozhodnutí o výstavbě dalšího bloku jaderné elektrárny Krško s výkonem >1000 MW do roku 2030. Skutečná realizace bude záviset na podmínkách trhu, obchodních rozhodnutí a sociální přijatelnosti trhu. Ve druhém bloku jaderné elektrárny se samozřejmě počítá s nejnovějšími technologiemi a to tzv. třetí generace. Je založena na využití tzv. MOX paliva = recyklovaného paliva s delší životností až 60 let, menšího množství radioaktivního odpadu a zvýšení bezpečnosti. Doplňující plán, v rámci jaderného scénáře je instalace plyné elektrárny s výkonem 400 MW v blízkosti JE Krško. Prvním cílem bylo prodloužení životnosti JE Krško, kdy byl provoz prodloužen do roku 2043. Vývoj energetiky Slovinska je založen na rozvoji využití OZE a využití jaderné energie nebo zemního plynu.

Obrecht (2013)² vyjádřil hodnocení současného stavu energetické politiky a strategických kroků, které nejsou vhodné pro dosažení stanovených cílů o snížení emisí. Nový blok tepelné elektrárny Šoštanj a jeden z kroků NEP, který již vstoupil do provozu, nepochybně zvýší závislost Slovinska na fosilních palivech a dosáhnout cíle 20/20/20 tak bude obtížné ne-li nemožné. Protože spalováním hnědého uhlí v tepelných elektrárnách způsobuje zhruba 31 % všech emisí, nepřispívá tento krok ke stanovenému cíli v oblasti snižování emisí. Ani odkazování se na lepší technologie, účinnost a nižší produkci emisí oproti ostatním blokům tepelné elektrárny nezmění skutečnost závislosti na fosilních palivech. Proč tedy Slovinsko přistoupilo k tomuto kroku? Odpověď můžeme nalézt v postojích státu, jako je zohlednění sociálních problémů v regionu (nová pracovní místa) a již zaplacené prostředky (asi 200 mil. eur) spolu s neefektivností stávajících bloků. Tento krok potvrzuje skutečnost,

že energetická politika Slovinska preferuje bezpečnost a odpovídající produkci energie na úkor nákladů a ochranu životního prostředí. Plány výstavby nových vodních elektráren, paroplynové elektrárny a jaderné elektrárny mají v současné době pravděpodobně druhořadý význam pro energetickou politiku Slovinska, poněvadž jsou ekologicky i ekonomicky výhodnější.

Obrecht (2013)² navrhl několik scénářů pro investování přednostně do OZE, které jsou níže popsány a porovnány s uvedeným plánem energetické strategie z NEP. Znázorněný plán vývoje je na obr. 64 podle NEP (část a) a navržený plán (část b) dle Obrechta. Investice do plánovaných projektů jsou prezentovány na časové ose, zatímco priority jsou uvedeny shora dolů. Kroky značené v přerušované linii jsou možnosti, pokud nastane energetický deficit. Pro dosažení cíle úspory energie o 20 % by měli státy EU redukovat celkovou spotřebu energie o 1,6 % ročně v období 2013 – 2020. Zatímco Slovinsko si může dovolit menší navýšení spotřeby, ale nelze ji navýšit o více než 4,8 %. Což je méně než spotřeba primární energie (IMAD, 2014). Po roce 2009 nastalo snížení elektrické spotřeby až o 11 %, ale v následném období nastalo opět nepatrné navýšení, které bylo očekávané a pravděpodobně bude pokračovat. Slovinsko v současné době neřeší dosažení závratného snížení spotřeby, poněvadž pokles a mírné navýšení po roce 2009 je stále dostačující oproti srovnávanému roku 1990. V každém případě musí být trend snižování energetické spotřeby a zvyšování energetické účinnosti s velkým důrazem uchován v budoucí strategii, jako tomu je v návrhu dle Obrechta (2013). Tato situace je pro stát výhodnější oproti vysokým investicím a úsilí pro snižování spotřeby energie. V otázce zvýšení energetické účinnosti musí být dle směrnice z roku 2006 dosaženo zvýšení o 9 % a toho musí Slovinsko dosáhnout.



Obr. 64 Plán energetické strategie Slovinska podle: a) stávající energetická strategie NEP b) navrhovaná energetická strategie dle Obrechta.

(zdroj: Obrecht 2013², upravila Iva Pitková)

V první variantě návrhu dle Obrechta (2013)² je pouze rekonstrukce bloku 5 tepelné elektrárny Šoštanj a v případně deficitu energie se využije přečerpávací elektrárna Avče. Součástí je návrh výstavby komplexu velkých hydroelektráren na řece Sáva. Obrecht provedl kalkulaci produkce emisí. V případě pouhé rekonstrukce tepelné elektrárny Šoštanj (aktivity bloku 4 do 2020, bloku 5 do 2025) spolu s aktivní jadernou elektrárnou Krško by budoucí emise byly o 15 % nižší než s výstavbou bloku 6 do roku 2025. Taktéž investice na rekonstrukci by byla nižší než v případě výstavby nového bloku. Druhá varianta po reorganizaci tepelné elektrárny Šoštanj je zavedení elektrárny fungující na několika typech paliv. Příkladem uvedl dánskou elektrárnu Avedøre 2, která je založena na využití slámy, biomasy, uhlí a zemního plynu. Tento typ technologie znamená výhodu nejen pro využití více typů paliv ve stejnou dobu, ale i pro různou dostupnost těchto zdrojů. Třetí alternativou je výstavba plynne elektrárny, která by nahradila blok 6 v Šoštanju. Plán pro výstavbu plynne elektrárny počítá na východě Slovinska blízko obce Kidričevo (také v plánu NEP). Výhody tohoto řešení jsou v nižší hodnotě emisí, nižších nákladů, možnosti pokrytí vrcholu spotřeby energie a spolehlivější dodávky zemního plyn po dokončení projektu SS nebo Nabucco, jež tehdy byla jistá výstavba alespoň jednoho projektu. Samozřejmě se vyskytují

i nedostatky, kterými jsou závislost na zahraničních dodávkách, kolísání cen a také ta skutečnost, že plyn patří mezi konvenční zdroje energie. Přesto je jeho využívání šetrnější k životnímu prostředí než spalování uhlí v Šoštanju. Plyn dnes představuje střednědobou technologii pro přechod k bezuhlíkaté energetice.

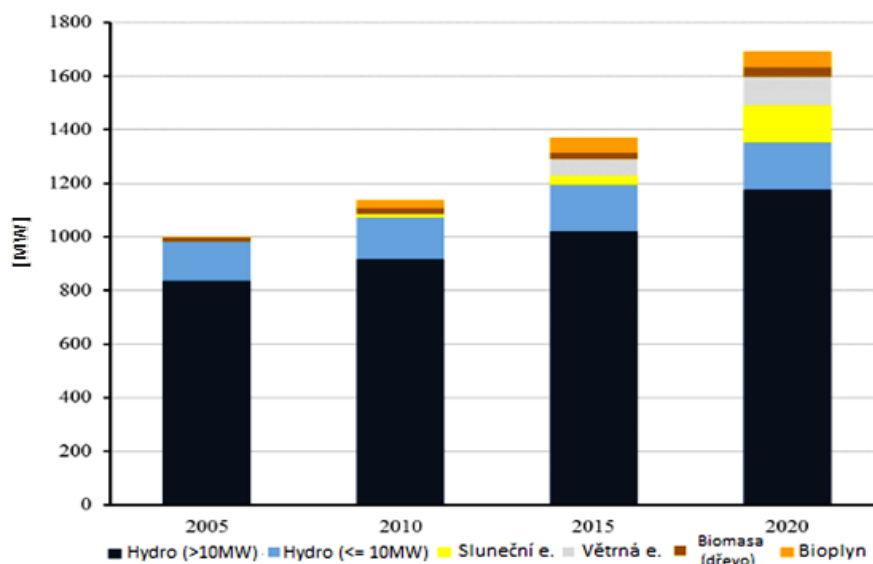
Poslední čtvrtý návrh představuje nejvíce udržitelnou alternativu k tepelné elektrárně Šoštanj v energetickém mixu a úplný přechod na OZE. Jedním z kroků je projekt ElektroPrimorská, výstavba větrných elektráren na třech větrných polích by měla možnost instalovat až 180 MW výkonu a dalších větrných farem. Instalace větrných elektráren ve Slovinsku není jednoduchá, protože země disponuje pouze omezeným počtem lokalit vhodných pro větrné elektrárny. Taktéž asi pro 36 % plochy země patřící do chráněné sítě Natura 2000, což je omezující pro rozmístění větrných elektráren. Podle Obrechta může jejich výstavba představovat velký zásah do životního prostředí. Avšak promyšleným umístěním elektráren do poškozených oblastí blízko komunikací může být dosažena součinnost s ochranou přírody. Tento plán by mohl zajistit až 90 MW. V přechodu výhradně na OZE Obrecht (2013)^{1,2} samozřejmě zahrnul vodní energii, ve které má Slovinsko hlavní potenciál. Životnost hydroelektrárny je více než 100 let. Provoz je bez produkujících emisí a zajišťuje levnou produkovanou energii. Místo umístění těchto elektráren pro jejich dlouhotrvající životnost musí být velmi pečlivě zváženo. Další přečerpávací elektrárna jak např. Avče představují vhodný, spolehlivý a čistý zdroj energie. Plán výstavby přečerpávací elektrárny Kozjak Obrecht přijal také ve své strategii. Další plánované instalace větších vodních elektráren na řece Sáva s výkonem 482 MW a na řece Soča s potenciálním výkonem 118 MW jsou možné, ale za akceptace podmínky většího dopadu na životní prostředí. Obrecht uvedl potenciál malých vodních elektráren (MVE), který představuje dalších až 100 MW instalovaného výkonu. MVE s účinností vyšší než 90 % mají taktéž pozitivní dopad na decentralizaci energetiky. Vlivem menšího zatížení životního prostředí mnohou být vystavěny na mnoha místech s relativně nízkou investicí. Hlavní překážkou pro rozvoj MVE je podle Obrechta nízká zaručená výkupní ceny elektřiny. Snížení investic vodních elektráren Obrecht vidí v levnějších komponentech nebo ve větší účinnosti elektráren. Studii malých vodních elektráren se věnoval také Mavsar (2014), který uvedl, že hlavní potenciál je v MVE. Dnes je využito pouze 25 % hydrologického potenciálu a podíl

MVE na výrobě energie je pouze 7 %. Slovinská vláda si stanovila za cíl instalaci dalších MVE. Bohužel rozvoj MVE je s ohledem na vysoké nároky na životní prostředí pomalejší. Ve studii uvedl dva možné scénáře pro vývoj MVE. Prvním je zpomalení vývoje nových MVE, jak sed děje v současnosti. Druhý scénář odhaduje zvýšení počtu MVE při splnění ekologických kritérií a vývoj nových technologií. Slovinsko by se tedy mělo zaměřit jednak na vývoj MVE, které znamenají významný potenciál nejen v tuzemsku ale také v zahraničí. Nebo taktéž renovovat stávajících MVE s menším dopadem na životní prostředí.

Bioplynové stanice představují další prvek ve skladbě alternativních zdrojů dle posledního návrhu Obrechta (2013). Příklady z Rakouska a Německa, kde je tento typ výroby energie častější, ukázaly, že bioplynové stanice mají pozitivní vliv na rozvoj venkova a zemědělství. Studie prokázala, že může být instalováno přinejmenším 50 MW výkonu bioplynových stanic do roku 2020. V rámci dosažení cílů v klimato-energetickém balíčku „20-20-20“ byly dle Obrecht (2013)¹ také implementovány do navrhovaných plánů využití nové jaderné technologie 3. nebo 4. generace. Tento plán se shoduje se stávajícím plánem dle NEP, kdy je plánována výstavba dalšího jaderného reaktoru v jaderné elektrárně Krško s moderními technologiemi. Záporným jevem je odklon Německa, jakožto jednoho z vedoucích členských států EU, od jaderné energetiky po katastrofě ve Fukušimě, čímž se také zvýšil negativní pohled slovinské veřejnosti k nové jaderné elektrárně a dalších aspektů výroby energie z jádra. Také solární elektrárny mají ve Slovinsku zajímavý potenciál, ale nejsou dostatečně účinné ve všech oblastech. V současné době by měli být investice pouze do instalace solárních elektráren v nejslunnějších oblastech Slovinska. S ohledem na jejich rostoucí využití a další vývoj v příštích desetiletích může Slovinsko očekávat do roku 2020 realizaci přibližně dalších 50 MW. V roce 2012 byla už instalována výrobní kapacita celkem 3,3 GW. Další navýšení kapacity o 2,4 GW se očekává podle rozvojového plánu 2013 – 2022 ve vodní energii (EC – Energy Markets, 2014).

Překážky pro využití plného potenciálu OZE pro udržitelnou energetiku jsou všeobecné a nejsou neobvykle odlišné od jiných zemí. Nevztahují se např. k velikosti země nebo ke stavu ekonomiky. Tyto podobnosti můžeme nalézt také v porovnání s Austrálií nebo Čínou, jak uvádí Al-Mansour (2014). Přesto všechny uvedené návrhy

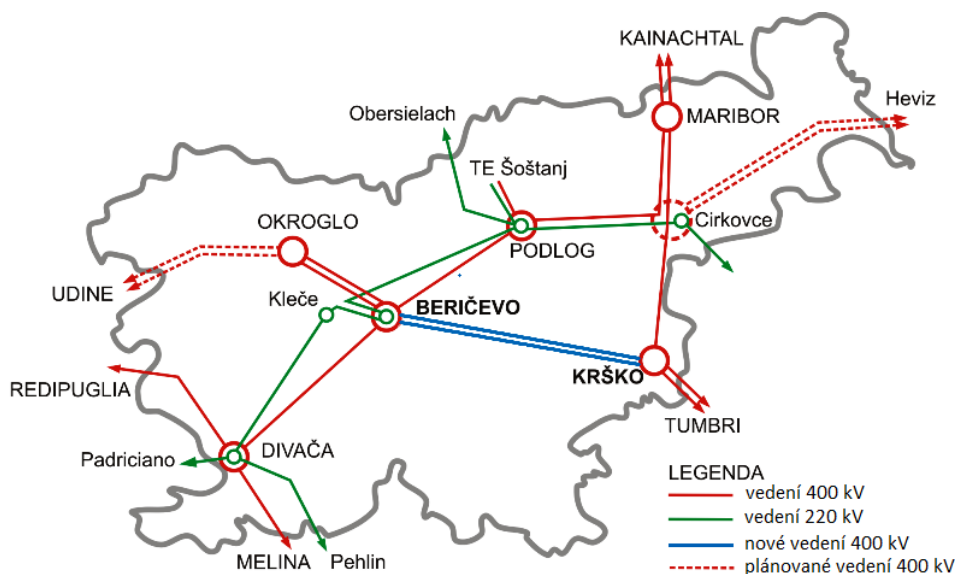
podle Obrechta jsou výhodnější než instalace bloku tepelné elektrárny Šoštanj ve všech ohledech. Výrobní náklady jsou přibližně stejné nebo levnější. Nižší emise a alternativy 1, 2 a 4 umožňují využití OZE, které mají zvláště důležitou roli v přechodu k udržitelné výrobě a využívání energie. Plánovaný instalovaný výkon OZE do roku 2020 je uveden na obr. 65 podle NREAP 2010 – 2020. Dosažení tohoto nižšího navýšení výroby z OZE naproti návrhu dle Obrechta a Al-Mansour bude snad pro Slovinsko splnitelné.



Obr. 65 Vývoj a očekávané navýšení instalovaného výkonu u jednotlivých typů OZE, 2005 – 2020 (MW). (zdroj: Al-Mansour, 2014; upravila Iva Pitková)

Důležitou součástí rozvoje energetiky je také vývoj a rozšíření transportní soustavy energie do míst spotřeby. Nyní se renovuje tuzemská transportní infrastruktura a rozvoj bude pokračovat v přeshraničních vedeních pro rozšíření obchodu se sousedními státy. Nyní je skoro dokončena výstavba vnitrostátního vedení mezi Beričevovem a Krškem. To posílí elektrickou soustavu a zkvalitní vnitrozemské dodávky energie. Rozvoj je také plánován ve zdokonalení nejen stávajících vedení 220 a 400 kV, ale i transformátoru Divača. Nové přeshraniční vedení jsou přenosové infrastruktury mezi Slovinskem a Maďarskem, Chorvatskem, a mezi Slovinskem a Itálií. Všechny plány pro instalaci vedení jsou uvedeny na obr. 66. Dokončení propojení mezi Slovinským a Maďarským trhem se předpokládá do roku 2016; nebo 2018. Další propojení s italskou soustavou je plánováno do roku 2022 (EC – Energy Markets, 2014). Jedná se o kroky pro integraci a sloučení slovinského trhu

se sousedními trhy energetiky dle plánu NEP 2010 – 2030. Nové elektrárny zvýší produkci energie o 1000 GWh, která bude prvotně využita pro uspokojení potřeb energie v tuzemsku v rámci budoucího růst spotřeby energie. Pokud Slovinsko udrží růst spotřeby v přijatelných hodnotách, pak může být přebytek energie exportován. Tato verze je plánovaná v případě výstavby druhé jaderné elektrárny. Rozvoj přeshraničních vedení je především pro zlepšení a zkvalitnění obchodu (importu) s energií se sousedními státy (Renner, 2011).



Obr. 66 Základní schéma rozvodné sítě Slovinska a plán rozvoje, 2014.
(zdroj: ELES)

V souvislosti se členstvím v EU a spoluprací se členskými státy a třetími stranami se představují i další projekty, které se dotýkají Slovinské republiky. Např. projekt South Strem (SS) byl významný pro dopravu ruského zemního plynu (obr. 67). Již v roce 2009 Slovinsko podepsalo smlouvu s Ruskem o spolupráci na výstavbě plynovodu SS, se začátkem výstavby do roku 2015. EU také nakonec podpořila projekt SS, jenž by měl vést přes Slovinsko namísto plynovodu Nabucco, který vedl mimo Slovinsko přes Bulharsko, Rumunsko a Maďarsko do Rakouska. Slovinsko by získalo přístup k přímým dodávkám zemního plynu díky projektu SS. Proto Slovinsko upřednostnilo projekt SS před Nabuccem. Délka plynovodu na území Slovinska byla plánována na 266 km, který by měl přepravit, až 15 milionů m³ zemního plynu (ELES). Do tohoto projektu byly vloženy velké naděje z hlediska rozšíření

dodávek plynu do celé Evropy, posílení ekonomik států v jižní Evropě a snížení emisí. Od roku 2010, jak uvedla EU, by mělo dojít v Evropě ke zvýšení spotřeby zemního plynu o 25 %, přičemž dnes již dovoz činí asi 80 %. S očekávaným snížením produkce zemního plynu v Severním moři o 50 % do roku 2030, měl projekt SS vyřešit tyto problémy (Protext). Podle nejaktuálnějších informací ze zpravodajství v posledních měsících, ale pravděpodobně projekt SS končí nebo bude změněn v trase plynovodu, přes Turecko a Řecko do Itálie (obr. 67 – Turkish Stream a Trans Adriatic). Děje se tak pro pokračující Ukrajinskou krizi, neshody mezi EU a Ruskem, a odstoupení státu Bulharska od projektu, který byl propojením od Černého moře ke Slovinsku. Bulharsko nyní apeluje na EU pro obnovení prvotního plánu plynovodu Nabucco (Natural Gas Europe, 2014), čímž budou zajištěny slibované dodávky zemního plynu a to za využití projektu Nabucco nebo SS. Což je dnes pro Slovinsko zásadní otázkou.



Obr. 67 Možnosti budoucích plynovodů při zrušení South Stream a plán zásobníků s LNG. (zdroj: Natural Gas Europe, 2014)

Plynovod Nabucco měl vést zemní plyn od Kaspického moře přes Ázerbájdžán, Turecko a balkánské země na sever. Následně byl plán osekán asi na 1300 místo 3900 km, jež mohlo způsobit odklon od jeho projektu k plánu SS. Přesto měl Nabucco zpočátku větší podporu západu než SS, právě pro snížení závislosti na ruském plynu.

Dalším projektem je realizace nových zásobníků zkapalněného zemního plynu (LNG) pro snížení závislosti na Rusku. Pro Slovinsko je zásadní zásobník v oblasti Jaderského moře u přístavu Terst, Koper a u ostrova Krk, které zajistí další možnost dodávek energie pro Slovinsko a Chorvatsko (obr. 67). Posledním je projekt PEOP (Pan-European Oil Pipeline), který řeší výstavbu ropovodu z Rumunska do Itálie přes území Srbska, Chorvatska a Slovinska. V roce 2006 Slovinsko prve odmítlo podpořit projekt, pro jeho cestu přes chráněnou krasovou oblast, ale 2009 již tento projekt podpořili. Jedná se o řešení pro vzrůstající přepravu ropy z kaspické oblasti (BusinessInfo).

9. ZÁVĚR

Diplomová práce hodnotí strukturu energetiky a energetické politiky Slovinska, energetického mixu a jeho dosavadní vývoj s budoucí projekcí. V souvislosti s členstvím Slovinska v EU, je porovnán také jeho vývoj s průměrem EU pro dosažení nejdůležitějších cílů stanovených podle EU. Krátce je zhodnocen energetický obchod se sousedními státy.

Energetika Slovinska se značně rozvíjela jednak po jeho osamostatnění v roce 1991 a výrazně od roku 2004 po vstupu do EU. Produkce energie z domácích zdrojů dnes pokrývá asi 53 % celkové poptávky po energii. Pro nedostatečné zásoby vlastních zdrojů se Slovinsko stává z menší části energeticky závislé na importu energetických surovin. To není pro tento mladý a jeden z menších střeoevropských států tak neočekávané. Závislost na dovozu se snaží snížit jednak díky snížení spotřeby energie, rozvoji energetické účinnosti, která od roku 2010 výrazně vzrostla, a jednak zvýšením produkce z hlavních domácích zdrojů s ohledem na životní prostředí. Produkce energie je založena na třech hlavních zdrojích energie, které představují vždy asi třetinový podíl a jsou to: jaderná energie, pevná paliva (uhlí) a vodní energie (OZE).

Již před osamostatněním státu byla jaderná energie majoritním zdrojem elektrické energie. Přestože jediná jaderná elektrárna Krško je situována na území Slovinska, polovina produkované energie je transportována polovičnímu vlastníkovi. Chorvatsku. Toto propojení je pozůstatkem z období existence bývalé Jugoslávie, kdy obě země tehdy investovaly do výstavby jaderné elektrárny. Tato vazba je důležitá a utváří silný energetický vztah mezi Slovinskem a Chorvatskem. Krško pokrývá asi 40 % spotřeby elektrické energie Slovinska a tvoří asi 24 % na celkové hrubé spotřebě energie ve Slovinsku. Energetická závislost by se snížila, kdyby nebylo povinné odvádět polovinu vyprodukované energie do Chorvatska. Ovšem v žádném případě by nebyla nulová. Na celkové spotřebě energie má nejvyšší podíl ropa a ropné produkty a to zásluhou spotřeby v sektoru dopravy. Její dodnes rostoucí spotřeba může být důsledkem vhodné polohy Slovinské republiky pro přeshraniční tranzitní dopravu spolu s přístupem k moři (lodní dopravě), která je využívána. Důležitým cílem energetické politiky Slovinska je snížení spotřeby v sektoru dopravy a zvýšení podílů

OZE v tomto sektoru až na 10 % podle EU, kterého s větší pravděpodobností do roku 2020 nedosáhne.

Pevná paliva představují druhý hlavní zdroj energie ve Slovinsku a tvoří třetí nejvyšší podíl na celkové spotřebě energie. Slovinsko disponuje značnými zásobami uhlí, které by mohly být využívány cca do roku 2054. Přesto je již v posledních letech patrný odklon ve snížení produkce energie z pevných paliv a to pro vysokou produkci emisí a změnu orientace na bezuhlíkaté zdroje energie, jako je zemní plyn a OZE. Na zvýšení využití zemního plynu místo pevných paliv se Slovinsko zaměřilo jednak pro nižší ceny, na rozdíl od rostoucích cen ropy a fosilních paliv, a jednak pro nižší produkci emisí. Nutností pro minimální zásoby zemního plynu je import v objemu cca 80 % zemního plynu. Zemní plyn představuje kvalitní řešení pro snižování emisí, nikoliv pro snižování energetické závislosti, která také patří mezi hlavní cíle EU i Slovinska. Dokončení nového bloku tepelné elektrárny Šoštanj využívající uhlí a zemní plyn, nebylo vhodným krokem pro dosažení uvedených cílů.

Dlouhodobý přechod k nízkouhlíkaté energetice a nižší produkci emisí vyžaduje využívání OZE v podstatně větší míře, než je zatím prosazováno ve Slovinsku. Podíl vodní energie, jako třetího nejdůležitějšího domácího zdroje, činil podíl v roce 2012 na hrubé produkci elektřiny 28 % a 15 % na hrubé domácí spotřebě energie. Podíl OZE na celkové hrubé spotřebě energie v roce 2013 dosahoval 21,2 %. Vodní energie by měla být prioritou pro budoucí využití i přesto že je dnes využito pouze cca 25 % hydrologického potenciálu. Zvýšení podílu výroby energie z OZE (vodní, větrné a sluneční energie) je součástí budoucího obecného scénáře Národního energetického programu 2010 – 2030, jež požaduje EU. Hlavní vývoj energetiky Slovinska je zaměřen v rámci již zmíněných dvou scénářů založených na jaderné energii nebo na využití zemního plynu. Proto se podíl OZE výrazně nemění v budoucí projekci jako podíly jaderné energie a zemního plynu.

Podíly produkce energie se výrazně změní až po roce 2020, kdy bude dokončen jaderný nebo plyný scénář pro rozšíření obecného scénáře, jak uvádí NEP. Slovinsko plánuje do roku 2030 výstavbu druhé jaderné elektrárny či další dvě plynoparové elektrárny. Pro bezuhlíkatou energetiku, snížení emisí a energetické závislosti

je jednoznačně vhodnější variantou jaderný scénář, který taktéž Slovinsko preferuje a snad bude zrealizován. Ten je dnes vhodnější i pro nejasnou a komplikovanou situaci ohledně výstavby plynovodů pro dodávky zemního plynu z Ruska. I přes nízké emise a energetickou nezávislost není ovšem jaderný scénář ten, který je prvotní podle EU pro dosažení uvedených cílů.

Dlouhodobé řešení podle EU spočívá pro zmíněné problémy v OZE a energetické účinnosti. Z prostudovaných studií a analýz mohu uvést, že konkurenční možnosti investování do OZE ve Slovinsku existují a to především v podobě vodních elektráren. Velké přečerpávací elektrárny jsou z hlediska spotřeby energie výhodnější na rozdíl od malých vodních elektráren, které se jeví vhodnější ze strany ekologické a sociální. Lze konstatovat, že vývoj a přechod slovinské energetiky na udržitelnější energetiku je konkurenceschopný a proveditelný. Slovinsko musí opustit omezující předpoklady na využívání tradičních surovin a změnit vzorce myšlení v odvětví energetiky spolu s implementací do každodenního života obyvatel. Uvedený energetický program potvrzuje, že energetická politika Slovinska preferuje bezpečnost a odpovídající produkci energie na úkor nákladů a ochranu životního prostředí. Podle několika odborníků není slovinská politika určena k řešení snížení spotřeby energie a zvýšení účinnosti energie. Spíše představuje a to ne zcela, pouze dočasnou výplň mezi nabídkou a poptávkou energie. Poněvadž se předpokládá, že se OZE stanou levnějším zdrojem elektrické energie ve srovnání s fosilními palivy, proto by Slovinsko mělo nyní prověřit jejich začlenění do sítě výroby energie.

Cílem slovinské politiky je do roku 2020 docílit 25 % OZE na celkové hrubé spotřebě energie. Je pravděpodobné, že tento limit bude dosažen, Dnes už jsou dosaženy hodnoty, které politika předpovídala pro rok 2018. Evropská unie stanovila limitní podíl na 20 % z OZE na hrubé spotřebě energie pro všechny členské státy a pro průměr EU. Díky tomu je Slovinsko desátým členem EU s nejvyšším podílem OZE a má téměř dvakrát větší podíl než průměr EU. V oblasti snižování emisí si Slovinsko nevybudovalo dobrou pozici. Snížení emisí o 20 % nedosáhne a spoléhá pouze na plnění normy v rámci celé EU. Budoucí výhled do roku 2020 předpokládá pouhé navýšení o 4 % oproti roku 2005. Posledním sledovaným cílem je snížení hrubé domácí spotřeby energie o 20 %. Spotřeba 6,7 ktoe (2013) patří k jedněm z nejnižších spotřeb

u všech členských států. Uvedená hodnota je oproti roku 2005 nižší. Vzhledem k tomu nemusí Slovinsko řešit výrazné snížení spotřeby energie na rozdíl od ostatních členů EU. V oblasti energetické obchodu a spolupráce se sousedními státy má Slovinsko zásadní spojení s Chorvatskem z důvodu jednotného podílu vlastnictví jaderné elektrárny. V rámci elektrické energie je zcela zásadním export ze Slovinska do Itálie. Nejdůležitější import zemního plynu do Slovinska se uskutečňuje na základě energetického propojení na hranicích s Rakouskem pro ruské a rakouské dodávky zemního plynu. Rozvoj a propojení Slovinské energetické soustavy s Maďarskem jsou v rámci elektřiny již ve výstavbě. Budoucí propojení pro zemní plyn a ropu je stále ve fázi plánování.

10. SUMMARY

This thesis evaluates the structure of energy industry, energy policy, energy mix and the current development of energy industry in Slovenia and its future development. In connection with membership in the European Union (EU) is compared energetic development in Slovenia and the EU average to achieving the main objectives set out by the EU. The Slovenian energy policy and trade is mentioned in connection with the neighbouring countries.

The used method was a search in professional publications, literary sources, internet publications and periodicals, and website in the field of energy and energy policy. The primary source of data for statistics of energy resources, energy production, energy consumption and the others was used the official portal of the Statistical Office of the Republic of Slovenia. Portals of worldwide and private institutions were also used such as: International Energy Agency, International Atomic Energy Agency, Central Intelligence Agency, Institute of Macroeconomic Analysis and Development European Nuclear Safety Regulators Group, European Association for Coal and Lignite. Portal of the European Commission and its internet publications was mainly used to determine the energy industry of Slovenia and its development in the context of membership in the EU.

The result of this thesis is a document summarizing the overall energy industry in Slovenia. It consists of three main parts. The first part presents a brief summary of the theoretical foundations of state energy with basic information about the energy industry and energy policy. Next part is evaluation of the energy balance of Slovenia with energy production, consumption and other factors. The energy dependence of Slovenia to imports is less than 50 % in 2013 and the rest is covered by domestic supplies. Energy policy is based on the production of energy from nuclear energy, fossil fuels and hydro energy, each with about one-third share. The thesis continues with the structure of the energy mix of Slovenia and a short summary of each of energy resources. The last part consists of the energy position of Slovenia in connection with membership in the EU and future projections for energy policy plans to achieving the main objectives set out by the EU. Republic of Slovenia is following quite well the

targets set out by the EU. In the use of renewable energy sources, Slovenia has good results, which puts the Slovenia to better-third of the Member States. Brief discussion about energy policy and trading with Slovenian's neighbouring countries is also included. Energy trade within the electricity is done mainly on the border with Italy, where export to Italy is predominantly happening. Natural Gas Trading is done on the border with Austria, when the bigger export share of natural gas is from Russia. Slovenia hasn't still started to make a business with Hungary. The energy from a common nuclear power plant Krško is mainly transported through the border to Croatia. The future energy policy of Slovenia is based on two scenarios, the construction of another nuclear power plant or two power plants for natural gas.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A JEDNOTEK

Seznam zkratk:

CIA	Ústřední zpravodajská služba USA (Central Intelligence Agency)
CO ²	oxid uhličitý
CH ⁴	metan
DEM	Drávské elektrárny Maribor
EC	Evropská komise (European Commission)
EIA	Vyhodnocení vlivů na životní prostředí (Environmental Impact Assessment)
EMU	Evropská měnová unie
EU	Evropská unie (European Union)
EU-15	EU s 15 členskými státy
EU-27	EU s 27 členskými státy
EU-28	EU s 28 členskými státy
EÚ	energetická účinnost
GATT	Všeobecná dohoda na clech a obchodu (General Agreement on Tariffs and Trade)
HDP	hrubý domácí produkt
HEP	Chorvatská energetická společnost (Hrvatska Elektroprivreda)
HES	Holding Slovenské elektrárne
HESS	Společnost hydroelektráren na spodní Savi (Hidroelektrarne na spodnji Savi)
IAEA	Mezinárodní agentura pro atomovou energii (International Atomic Energy Agency)
IEA	Mezinárodní energetická agentura (International Energy Agency)
IMAD	Institut pro makroekonomické analýzy a vývoj (Institute of Macroeconomic Analysis and Development)
JE	jaderná elektrárna
LNG	zkapalněný zemní plyn
MMF	Mezinárodní měnový fond
MVE	malé vodní elektrárny

NATO	Severoatlantická aliance (North Atlantic Treaty Organization)
NEA	Agentura pro jadernou energii v rámci OECD (Nuclear Energy Agency)
NEI	Institut pro jadernou energetiku (Nuclear Energy Institute)
NEEAP	Národní energeticky účinný akční plán
NEK	Nukleární elektrárna Krško
NEP	Národní energetický plán
NREAP	Národní akční plán pro obnovitelné zdroje energie
NUTS	Nomenklatura územních statistických jednotek
ODEX	index používaný v ODYSSEE-MURE projektu pro měření energetické účinnosti
OECD	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (Organisation of Economic Co-operation and Development)
OSN	Organizace spojených národů (UN – United Nations)
OZE	obnovitelné zdroje energie
FV	fotovoltaické panely
SS	projekt plynovodu South Stream
SURS	Statistický úřad Slovinské republiky (Statistični urad Republike Slovenije)
SENG	Šoške elektrárne Nová Gorica
WTO	Světová obchodní organizace (World trade Organisation)

Seznam jednotek:

kW	kilowatt	toe	tuna ropného ekvivalentu
MW	megawatt		(energie uvolněná spálením 1 tuny
GW	gigawatt		ropy = 11,63 MWh; 41,87 GJ)
kWh	kilowatthodina	ktoe	kilotuna ropného ekvivalentu
MWh	megawatthodina	Mtoe	milion tun ropného ekvivalentu
GWh	gigawatthodina	Mt CO ₂	megatuna oxidu uhličitého
TWh	terawatthodina	kt	kilotuna
MWe	megawatt elektrické energie	Mt	megatuna
TJ	terajoule	Sm ³	standardní kubický metr

SEZNAM LITERATURE

- Agencia za energijo.** Report on the Energy Sector in Slovenia 2013 [on-line, cit. 2015-03-14]. Dostupné z: <http://www.agen-rs.si/web/en/reports>.
- Al-Mansour, F. (2003):** Comparasion of energy efficiency strategies in the industrial sector of Slovenia. *Energy* 28, 5, 421 – 440.
- Al-Mansour, F. (2011):** Energy efficiency trends and policy in Slovenia. *Energy* 36, 4, 1868 – 1877.
- Al-Mansour, F., Sucic, B., Pusnik, M. (2014):** Challenges and prospects of elektricity production from renewable energy sources in Slovenia. *Energy* XXX, 1 – 9.
- ALPCONV. The Alpine Convention: Common guidelines for the use of small hydropower in the Alpine region** [on-line, cit. 2015-03-14]. Dostupné z: http://www.alpconv.org/it/organization/conference/XI/Documents/AC11_B8_2_Guidelines_SHP_en_annexes2.pdf?AspxAutoDetectCookieSupport=1.
- AQUARIUS (2011):** Celovit pregled potencialno ustreznih območij za izkoriščanje vetrne energije. Strokovna podlaga za Nacionálni energetski program (obdobje 2010 – 2030). Ljubljana.
- ARAO. Agency for Radwaste Management** [on-line, cit. 2015-03-14]. Dostupné z: <http://www.arao.si/resolutions>.
- Babuder, M., Beravs, F., Česen M. a kol.** Obnovljivi viri energije (OVE) v Sloveniji. Zbirka Zelena Slovenija.Celje. Fit media d.o.o. 2009. ISBN 978-961-6283-34-2, 167.
- Bechník, B. (2010):** Primární zdroje energie – definice. Czech RE Agency [on-line, cit. 2015-03-09]. Dostupné z: <http://www.czrea.org/cs/druhy-oze/primarni-zdroje-definice>.
- Brandt, C., Mikeska, M. (2012):** National Energy Efficiency Action Plan (NEEAP) Progress Reports: The Czech Republic and Slovenia [on-line, cit. 2015-10-04]. Dostupné z: http://www.focus.si/files/Publikacije/AGN_NEEAP.pdf.

- Buchtelová, R., Confortiová, H., Červená, V. a kol. (1995):** Akademický slovník cizích slov. 1. vyd. Praha: Academia. ISBN 80-200-0523-4.
- BusinessInfo.** Oficiální portál pro podnikání a export. Slovinsko: Ekonomická charakteristika země [on-line, cit. 2015-03-03]. Dostupné z: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/slovinsko-ekonomicka-charakteristika-zeme-19171.html#sec7>.
- CIA. Central Intelligence Agency.** The World Factbook. Slovenia [on-line, cit. 2015-03-04]. Dostupné z: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/si.html>.
- Čáslavka, J. (2014):** Energetická účinnost ve světle připravované legislativy EU pro období 2020 – 2030 [on-line, cit. 2015-03-04]. Dostupné z: <http://glopolis.org/cs/clanky/energeticka-ucinnost-ve-svetle-pripravovane-legislativy-eu-pro-obdobi-2020-2030/>.
- ČSÚ. Český statistický úřad (2015).** Statistický metainformací systém [on-line, cit. 2015-03-09]. Dostupné z: <http://apl.czso.cz/iSMS/ukazvyb.jsp>.
- DEM. Drávské elektrárne Maribor. (2013)** [on-line, cit. 2015-04-03]. Dostupné z: <http://www.dem.si/en-gb/Development-opportunities/Pumped-storage-hydroelectric-PP>.
- DMA. Developing markets associates (2015):** Investing in Slovenia 2011 [on-line, cit. 2015-04-03]. Dostupné z: <http://developingmarkets.com/sites/default/files/investing-in-slovenia-2011.pdf>.
- DolenjskiList.si (2015):** Termoelektrarna Brestanica v razpis za dobavo opreme. 27. 1. 2015 [on-line, cit. 2015-03-07]. Dostupné z: http://www.dolenjskilist.si/2015/01/27/127858/novice/posavje/Termoelektrarna_Brestanica_v_razpis_za_dobavo_opreme/.
- Dražan, J. (2009):** Slovinsko: podrobné a přehledné informace o historii, kultuře, přírodě a turistickém zázemí Slovinska. 1. vyd. Praha. Freytag & Brendt. 240 s. ISBN 978-80-7316-292-4.

- EC. European Commission.** Energy [on-line, cit. 2015-03-17]. Dostupné z: <http://ec.europa.eu/energy/en>.
- EC. European Commission (2014).** EU Energy in Figures – Pocketbook 2014. Luxembourg-Belgium.
- EC. European Commission (2014).** Eu Energy Markets in 2014. Luxembourg-Belgium.
- EC. European Commission (2014).** Member State's Energy Dependence – An Indicator-Based Assessment. Brussels.
- EIA. U.S. Energy Information Administration. International Energy Statistics** [on-line, cit. 2015-04-07]. Dostupné z: <http://www.eia.doe.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=5&pid=53&aid=1&cid=SI,&syid=2000&eyid=2013&unit=TBPD#>.
- ELES. d.o.o. Sistemski operatér prenosnega elektroenergetskega omrežja (2009).** Daljnovod 2x400 kV Beričevo-Krško [on-line, cit. 2015-03-30]. Dostupné z: <http://www.eles.si/dv-2x400-kv-bericevo---krsko.aspx>.
- ENERGY-PEDIA NEWS.** Slovenia: Ascent Resources commences dribbling of Pg-11 in the Petisovci field [on-line, cit. 2015-03-28]. Dostupné z: <http://www.energy-pedia.com/news/slovenia>.
- ENSREG. European Nuclear Safety Regulators Group (2014):** Nuclear energy in the EU – Slovenia [on-line, cit. 2015-03-28]. Dostupné z: <http://www.ensreg.eu/country-profile/Slovenia>.
- ENVOI. Energy Venture Opportunities International:** Petišovci & Lovaszi Licences (Field Appraisal & Development) Pannonian Basin. October 2010 [on-line, cit. 2015-03-28]. Dostupné z: http://www.seapex.org/farmout_files/3451_p187ascent%28slovenia%29.pdf.
- EU. Evropská Unie (2015).** Politiky Evropské unie: Energetika. Lucemburk. Úřad pro publikace Evropské unie.

- EURACOAL. European Association for Cioal and Lignite (2015):** Country Profiles – Slovenia [on-line, cit. 2015-03-28]. Dostupné z:
<http://www.euracoal.be/pages/layout1sp.php?idpage=80>.
- EUROSTAT (2011):** Total production of primary energy [on-line, cit. 2015-03-09]. Dostupné z:
<http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=ten00076>.
- EUROSTAT newsrelease (2015)¹:** Energy Consumption in the EU down to its early 1990s level. 25/2015 [on-line, cit. 2015-03-04]. Dostupné z:
<http://ec.europa.eu/eurostat/news/news-releases>.
- EUROSTAT newsrelease (2015)²:** Shere of renewables in energy consumption up to 15 % in the EU in 2013. 43/2015 [on-line, cit. 2015-03-26]. Dostupné z:
<http://ec.europa.eu/eurostat/news/news-releases>.
- EUROSTAT - Shares (2013):** Short Assessment of Renewable Energy Sources [on-line, cit. 2015-03-05]. Dostupné z:
<http://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/shares>.
- EWEA. The European Wind energy association.** Wind in power 2013 European statistics [on-line, cit. 2015-03-04]. Dostupné z:
http://www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/statistics/EWEA_Annual_Statistics_2013.pdf.
- GEOPIEDIA** [on-line, cit. 2015-03-29] Dostupné z:
http://www.geopedia.si/lite.jsp#T105_x499072_y112072_s9_b4.
- HESS. Hidroelektrárne na spodnji Sávi** [on-line, cit. 2015-04-03] Dostupné z:
<http://www.he-ss.si/projekti.html>.
- Hladký, L. (2010):** Slovinsko: stručná historie států. Praha: Libri. ISBN 978-80-7277-463-0.
- HSE. Holding Slovenské elektrárne (2011)** [on-line, cit. 2015-04-03] Dostupné z:
<http://www.hse.si/en/group-hse/companies-in-slovenia>.

- IAEA. International Atomic Energy Agency (2003).** [on-line, cit. 2015-03-30]
Dostupné z: <https://www.iaea.org/>.
- IEA. International Energy Agency (2010):** World energy outlook 2010 factsheet. Parish.
- IEA. International Energy Agency (2014):** CO² emissions from fuel combustion Highlights 2014. Paříž, Francie.
- IEA. International Energy Agency (2015):** IEA Energy Atlas. [on-line, cit. 2015-04-10] Dostupné z: <http://energyatlas.iea.org/?subject=-1002896040#>.
- IEA. International Energy Agency (2015¹):** Energy efficiency. [on-line, cit. 2015-03-13] Dostupné z: <http://www.iea.org/topics/energyefficiency/>.
- IEA. International Energy Agency (2015²):** IEA Statistics report Slovenia. [on-line, cit. 2015-04-10] Dostupné z:
<http://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?country=SLOVENIA&product=Select&year=Select>.
- IMAD. Institute of Macroeconomic Analysis and Development of the Republic of Slovenia (2014):** Development report 2014 [on-line, cit. 2015-03-13] Dostupné z: http://www.umar.gov.si/fileadmin/user_upload/publikacije/pr/2014/Apor_2014.pdf.
- IUSES. Intelligent use of energy at school (2008 – 2010):** Energetická účinnost v průmyslu-studentská příručka [on-line, cit. 2015-03-07]. Dostupné z: http://www.iuses.eu/materiali/cz/MANUAL_PRO_STUDENTY/Energeticka_uciinnost_v_prumyslu.pdf.
- Kastelec, D., Rakovec, J., Zakšek, K. (2007).** Solar energy in Slovenie. Založba ZRC. ISBN 978-961-254-002-9, Ljubljana, s. 76.
- Kavina P. (2008):** Analýza zabezpečení České republiky nerostnými surovinami a její dopady na formulování státní surovinové politiky. Doktorská disertační práce, VŠB-Technická univerzita Ostrava, 94.
- Kozár, A. (2010):** Slovinské reálie. Univerzita Pardubice [on-line, cit. 2015-03-07]. Dostupné z: <http://slorealie.upce.cz/index.html>.

- Malečková, V., Sivek, M., Jirásek, J. (2012):** Vybrané příklady z ekonomiky nerostných surovin. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR & Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. ISBN 978-80-248-2827-5.
- MAPHILL.** Map of Slovenia 2013 [on-line, cit. 2015-03-16]. Dostupné z: <http://www.maphill.com/slovenia/3d-maps/physical-map/>.
- Markič, M. (2006):** Premogi v Sloveniji ter prikaz njihovih nahajališč na šestih izbranih kartah. *Bilten Mineralne surovine*. 149 – 165.
- Matějů, D. (2013):** Energetika – vybrané pojmy (I). Obnovitelné zdroje energie v energetickém mixu. Tzb-info.cz [on-line, cit. 2015-03-09]. Dostupné z: <http://energetika.tzb-info.cz/9668-energetika-vybrane-pojmy-i>.
- Mavsar, P. (2014):** Small Hydropower Plants in Slovenia. *Journal of Energy Technology* 7, 2, 29 – 38.
- MeLe, I. (1997):** What can a country with small nuclear program learn from other European countries? *Nuclear Engineering and Design* 176, 145 – 149.
- MPO. Ministerstvo průmyslu a obchodu:** Státní energetická koncepce ČR. Aktualizace – odbor 05200. 2010 [on-line, cit. 2015-03-04] Dostupné z: <http://www.mpo.cz/dokument5903.html>.
- MZI. Ministrstvo za infrastrukturo** [on-line, cit. 2015-03-04] Dostupné z: http://www.mzi.gov.si/si/delovna_podrocja/energetika/
- MZP. Ministerstvo životního prostředí:** Kjótský protokol [on-line, cit. 2015-04-09]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/kjotsky_protokol.
- Nagy, K., Körmendi, K. (2012):** Use of renewable energy sources in light of the „New Energy Strategy for Europe 2011 – 2020“. *Applied Energy* 96, 393 – 399.
- Natural Gas Europe 2014:** Europe and Russia after South Stream. [on-line, cit. 2015-04-09]. Dostupné z: <http://www.naturalgaseurope.com/europe-and-russia-after-south-stream-cancellation>.
- NEEAP. National Energy Efficiency Action Plan 2008 – 2016.** Ministry of the Economy. Republic of Slovenia. Ljubljana 2011.

- NEK. Nuklearna elektrárna Krško** [on-line, cit. 2015-03-09]. Dostupné z: <http://www.nek.si/en/>.
- NEP.** National Energy Plan 2010 – 2030. Dolgočrne energetske bilance RS za obdobje 2010 do 2030. Ljubljana 2011, 151 s.
- NREAP. National Renewable Energy Action Plan 2010 – 2020.** Slovenia. Ljubljana. July 2010.
- Obrecht, M., Denac, M. (2012):** A study of key factors for energy policy modelling. *Our economy* 58, č. 3 – 4, 28 – 37.
- Obrecht, M., Denac, M. (2013)¹:** A sustainable energy policy for Slovenia: Considering the potential of renewables and investment costs. *Journal of Renewable and Sustainable energy* 5, 3.
- Obrecht, M., Denac, M. (2013)²:** Sustainable Energy Strategy for Slovenia – Considering Core Factors For its Development. *Journal of Sustainable Energy & Environment* 4. 113 – 119.
- Obrecht, M., Denac, M., Furjan, P., Delčnjak, M. (2011):** Evaluation and Analysis of Renewable Energy Sources Potential in Slovenia and its Compatibility Examination with Slovenian National Renewable Energy Action Plan. *Proceedings of World Renewable Energy Congress 2011*. Linköping university Electronic Press, 2423 – 2430.
- Obrecht, M., Knez, M. (2014):** Opportunities for Transition to Sustainable Energy Strategy in Slovenia. *Strategic Management* 19, č. 3, 031 – 037.
- OIŽP Občanská iniciativa pro ochranu životního prostředí:** Jaderná energetika ve Slovinsku na postupu. o. s. NukeNews č. 4 – Informace z oblasti antiatomu část 2. [on-line, cit. 2015-03-04]. Dostupné z: <http://oizp.cz/?p=4638&lang=cz>.
- Paul, M., Likar, B., Logar, Z. (2008):** The remediation of a uranium mining and milling site in Slovenia. *Uranium, Mining and Hydrogeology*, 229 – 238.
- Procházka, V., Knapp, V. a kol.** Příruční slovník naučný. 1. díl. Praha 1962: Nakladatelství Československé akademie věd.

PROTEXT. Slovinský ministr schvaluje výstavbu plynovodu South Stream. Lublaň. 26. října 2013.

Renner, S., Hirsch, H. (2011): Report on the technical consultation on the proposal of the National Energy Programme of the Republic of Slovenia for the 2010 – 2030 period. Environment agency Austria. Umweltbundesamt GmbH. Vienna.

RUDIS. Poslovno združenje za inženiring in izgradnjo objektov d.o.o. Trbovlje. Avče pumped storage power plant on the Soča river. [on-line, cit. 2015-04-03]. Dostupné z: <http://www.rudis.si/en/reference/avce-pumped-storage-power-plant-on-the-soca-river/>.

SENG. Šoške elektrárne Nová Gorica. [on-line, cit. 2015-04-03]. Dostupné z: <http://www.seng.si/eng/>.

Stritih, U., Osterman, E., Evliya, H., Butala, V., Paksoy, H. (2013): Exploiting solar energy potential through thermal energy storage. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 25, 442 – 461.

SURS. Statistični urad Republike Slovenije [on-line, cit. 2015-03-03]. Dostupné z: <http://www.stat.si/StatWeb/en/home>.

SURS. Statistični urad Republike Slovenije: Stat'o'book – statistical overview of Slovenia 2014. Ljubljana.

SURS. Statistični urad Republike Slovenije (2015): In January total consumption of electricity increased by 4% over the same period one year ago. [on-line, cit. 2015-03-04]. Dostupné z: <http://www.stat.si/StatWeb/en/show-news?id=4971&title=Energetika-Slovenija-januar-2015>.

Šenková, B. (2014): Geografické aspekty energetiky v Evropě – výukový model pro střední školy. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci.

Škaloud, M. (2007): Jaderná energetika a související otázky. RNDr. Miroslav Škaloud, skaloud.net. [on-line, cit. 2015-03-04]. Dostupné z: <http://www.skaloud.net/clanky/jaderna-energetika-a-souvisejici-otazky/>.

TEB. Termoelektrarna Brestavica d.o.o. [on-line, cit. 2015-03-07]. Dostupné z: <http://www.teb.si/sl/>.

- TES. Termoelektrarna Šoštanj.** Annual report 2013 [on-line, cit. 2015-03-10].
Dostupné z: <http://www.te-sostanj.si/en/>.
- TE-TOL. Termoelektrarna toplárna Ljubljana** [on-line, cit. 2015-03-28]. Dostupné z: http://www.te-tol.si/index.php?sv_path=2455,2604.
- The Slovenia Times:** Trbovlje Power Plant Sent Into Liquidation. [on-line, cit. 2015-03-10]. Dostupné z: <http://www.sloveniatimes.com/trbovlje-power-pant-sent-into-liquidation>.
- TT. Termoelektrarna Trbovlje** [on-line, cit. 2015-03-10]. Dostupné z: <http://www.tet.si/si/>.
- VEPA. Vetrni parki 2013** [on-line, cit. 2015-03-04]. Dostupné z: <http://www.vepa.si/>.
- Yergin, D. (2006):** Ensuring Energy Security. *Forgain Affairs* 85, 70 – 71.