

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

BUDOUCNOST JADERNÉ
ENERGETIKY V ČR

Jan Málek

Znojmo 2013

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

2012/2013

Obor č. 17 – filozofie, politologie a ostatní humanitní a
společenskovědní obory

BUDOUCNOST JADERNÉ ENERGETIKY V ČR

THE FUTURE OF NUCLEAR ENERGY IN THE CZECH REPUBLIC

Autor:	Jan Málek
Škola:	Gymnázium Dr. Karla Polesného, Komenského nám. 4, Znojmo
Třída:	8.A
Konzultant:	PhDr. Tomáš Vlček

Znojmo 2013

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou práci vypracoval samostatně, použil jsem pouze podklady (literaturu, internetové zdroje atd.) uvedené v příloženém seznamu a postup při zpracování a dalším nakládání s prací je v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

Ve Znojmě, dne, podpis:

Poděkování

Na tomto místě bych velmi rád poděkoval několika lidem, kteří mi byli významnou oporou a vždy mi byli ochotni podat pomocnou ruku při tvorbě této práce. V první řadě se jedná o mého konzultanta PhDr. Tomáše Vlčka z FSS Masarykovy univerzity, který mi předal spoustu zajímavých nástrojů a tipů, jak se dobrat kýženého cíle a v průběhu mojí práci připomínkoval a korigoval. Dále si mé poděkování zaslouží také PaedDr. Vítězslav Vítek, který provedl jazykovou korekturu této práce.

Dále rovněž děkuji JCMM a Jihomoravskému kraji, za jejichž finanční podpory byla tato práce vypracována.

Anotace

Soutěžní práce „Budoucnost jaderné energetiky v ČR“ se zabývá současným stavem elektroenergetiky v ČR, který podrobně analyzuje a dále na základě této analýzy společně s různorodými argumenty rozebírá směry, kterými by se mohla česká elektroenergetika ubírat. V druhé části práce je zvolen směr jaderné energetiky jako nejvýhodnější východisko pro českou elektroenergetiku s ohledem na ekonomický, technologický a mezinárodně-politický kontext. Zároveň jsou zde představena již existující jaderná zařízení a vyobrazena jejich pravděpodobná budoucnost, která vychází z nejaktuálnějších dat. Závěrečná část práce analyzuje politický stav i pohled veřejnosti na jadernou energetiku a na základě těchto poznatků zasazuje celou problematiku do kontextu dnešní doby.

Klíčová slova

Jaderná energetika; elektroenergetika; JE Temelín; JE Dukovany; strategická bezpečnost, surovinová nezávislost, ČEZ

Annotation

This competitive essay “The future of nuclear energy in the Czech Republic” deals with current state of power engineering in the CR. The situation has been analysed and on the basis of this analysis various directions of possible development of Czech power industry have been outlined and reasoned. In the second part of the work direction of nuclear energy is chosen as the most advantageous solution to the Czech power industry with regard to the economic, technical and internationally-political context. Coming out of the most updated data nuclear power stations which already exist and their possible future condition is depicted here. The final part analyses the political situation and general public’s point of view of the nuclear power engineering and on the basis of these findings the whole matter is set into the context of present days.

Key words

Nuclear power engineering, Nuclear power station (NPS) Temelín; NPS Dukovany; strategic safety, raw material independence, ČEZ

Seznam užitých zkratk

CO₂	Oxid uhličitý
ČR	Česká republika
ČSSD	Česká strana sociálně-demokratická
ČSSR	Československá socialistická republika
ČVUT	České vysoké učení technické
ERÚ	Energetický regulační úřad
ES	Elektrizační soustava
FSS	Fakulta sociálních studií
GJ	Gigajoule
GW	Gigawatt
GWh	Gigawatthodina
ITER	International termonuclear experimental reactor
JE	Jaderná elektrárna
KDU - ČSL	Křesťanská demokratická unie – česká strana lidová
KSČM	Komunistická strana čech a moravy
kWh	Kilowatthodina
LCOE	Levelised cost of electricity
LOLE	Loss of load expectation
MAAE	Mezinárodní agentura pro atomovou energii
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
Mtoe	Millions tons of oil equivalent
MU	Masarykova univerzita
MW	Megawatt
MWh	Megawatthodina
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
ODS	Občanská demokratická strana
OECD	Organisation for economic cooperation and development
OTE	Operátor trhu s elektřinou
OZE	Obnovitelné zdroje energie
SEK	Státní energetická koncepce
SR	Slovenská republika
SRN	Spolková republika Německo
SSSR	Svaz sovětských socialistických republik
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
SÚRAO	Správa úložišť radioaktivních odpadů
TWh	Terawatthodina
ÚJV	Ústav pro jaderný výzkum
UO₂	Oxid uraničitý
USA	United states of America
VJP	Vyhořelé jaderné palivo
VV	Věci veřejné
VVER	Vodo-vodní energetický reaktor
WNA	World nuclear association

OBSAH

1. ÚVOD.....	7
2. STAV ENERGETIKY A ELEKTROENERGETIKY ČR.....	10
2.1. Suroviny.....	10
2.2. Elektroenergetická situace.....	11
2.2.1. Výroba.....	11
2.2.2. Výrobní struktura.....	12
2.2.3. Spotřeba.....	12
2.3. Bilance a budoucí vývoj elektroenergetiky.....	13
2.3.1. Domácí faktory.....	14
2.3.2. Mezinárodní faktory.....	15
2.4. Shrnutí.....	17
3. JADERNÁ ENERGIE.....	18
3.1. AD 1 - Mezinárodní politika	18
3.2. AD 2 - Soběstačná ČR.....	19
3.3. AD 3 - Bez dovozu surovin.....	19
3.4. AD 4 - Boj se skleníkovými plyny.....	21
3.5. AD 5 – Nehazardovat s přenosovou soustavou.....	22
3.6. AD 6 – Cena, co nás udělá ekonomicky konkurenceschopnými.....	23
3.7. AD 7 – Levný a spolehlivý zdroj.....	24
4. BUDOUCNOST JADERNÉ ENERGETIKY.....	25
4.1. Současný stav.....	25
4.2. Jaderná zařízení.....	26
4.2.1. Elektrárna Dukovany.....	26
4.2.2. Elektrárna Temelín.....	26
4.2.3. Úložiště odpadů.....	27
4.3. Budoucí vývoj.....	28
4.3.1. Dostavba Temelína.....	29
4.3.2. Dostavba Dukovan.....	31
4.4. Aspekty veřejného zájmu.....	31
4.4.1. Politická a společenská situace.....	31
4.4.2. Programy jednotlivých stran.....	31
4.4.3. Shrnutí.....	33
4.4.4. Veřejné mínění.....	34
4.4.5. Shrnutí.....	35

5. ZÁVĚR.....	36
6. POUŽITÉ ZDROJE A PRAMENY.....	40
7. PŘÍLOHY.....	47
7.1. PŘÍLOHA 1 - PRINCIP FUNGOVÁNÍ JADERNÉ ELEKTRÁRNY.....	47
7.1.1. Primární okruh.....	47
7.1.2. Sekundární okruh.....	47
7.1.3. Terciální okruh.....	47
7.1.4. Jaderný reaktor.....	48
7.1.5. Chladivo.....	48
7.1.6. Moderátor, absorbátor.....	48
7.2. PŘÍLOHA 2 - TABULKY.....	49
7.3. PŘÍLOHA 3 – GRAFY.....	52
7.4. PŘÍLOHA 4 - OBRÁZKY.....	56

1. ÚVOD

Energie – téměř až magické slovo, v němž se skrývá v kontextu dnešní společnosti více než jen fyzikální síla. Skrývá se v něm hlavně moc, jejímž ovládnutím si lidstvo zajistilo úplně nové perspektivy svého vývoje. Výpočetní technologie, zautomatizovaný průmysl, elektronika usnadňující nám tolik zbytečných starostí, ale i to nejprostší osvětlení místnosti. To vše je produktem ovládnutí jedné formy energie – elektřiny, která se stala hybnou silou a motorem ekonomického života a přivedla naši společnost až k dnešním technickým a technologickým vymoženostem poskytujícím nám v každodenním životě nebagatelizovatelné výhody a dělající náš život v mnoha oblastech tak pohodlným a vyspělým, jakým je.

Jak jsem se již snažil naznačit, dostatek elektrické energie je pro ekonomiku i běžný život zcela klíčovou otázkou. I proto je elektroenergetika nenahraditelným odvětvím, jehož funkčnost a rozvoj zajišťuje základní předpoklad pro provozování jakékoliv další ekonomické činnosti v životě libovolné soudobé společnosti.

Žádný státní aparát by z těchto důvodů tedy neměl podceňovat zabezpečení energetického¹, zejména elektroenergetického, sektoru a to tím víc, čím víc je jeho ekonomika závislá na vnějších surovinových zdrojích, o něž probíhá v současné době až neskrývaný ekonomický souboj. Troufám si to tvrdit i navzdory rozšířeným názorům, že žijeme v nejmírovější době, kterou kdy svět spatřil. I přes faktickou absenci velkých konvenčních konfliktů je v současném desetiletí sváděn vůbec jeden z nejtěžších a nejdůležitějších geopolitických střetů, jehož výsledek rozhodne o mnohém, a to především o dostatku nerostných a strategických surovin pro výrobu elektrické energie.

Důležité je si uvědomit, že energetické suroviny jsou na Zemi velice nerovnoměrně rozloženy, a to bohužel v neprospěch evropských zemí², které jsou tak nuceny vystavovat se bezpečnostnímu riziku a dovážet tyto suroviny ze zemí, jež velice často využívají svoje nerostné zásoby ke geopolitickým ofenzivním ambicím.

Pokud země nemá mocenské nástroje, kterými by se mohla aktivně účastnit ekonomických konkurenčních bojů a zajistit si tak potřebné suroviny touto cestou, je jediným způsobem, kterým může spotřebitelská země na takovéto chování reagovat, mít vypracovanou strategii či koncepci rozvoje energetického odvětví, koncepci využití svých vlastních zásob nejefektivnějším možným způsobem a v neposlední řadě koncepci scénáře a směrnic, které by se použily v momentě ohrožení či nouze. Pouze díky těmto dokumentům a z nich činěným kroků může vláda země zajistit nezávislost a dlouhodobý udržitelný rozvoj

1 Energetika je poměrně širokým oborem, který zahrnuje získávání, přeměnu a distribuci energie. Energetika se dělí na elektroenergetiku, jako obor zabývající se výrobou a rozvody el. energie, a také energetiku obecně, věnující se těžbě, přeměně a distribuci nerostných energetických surovin a využití obnovitelných zdrojů.

Kol. autorů, Československá akademie věd (1962): Příruční slovník naučný I. díl, Vydání 1., Nakladatelství Čs. Akademie věd, s.666

2 Tímto mám na mysli především státy Evropské unie

státu po energetické stránce.

Česká republika se naštěstí řadí ke státům, které svoji energetickou politiku řeší, a to prostřednictvím Ministerstva průmyslu a obchodu ČR, které je zodpovědné za státní energetickou politiku určenou Státní energetickou koncepcí.

Státní energetická koncepce ČR (SEK) je dokumentem, který stanovuje – v souladu se zněním §3 zákona č. 406/2000Sb., o hospodaření s energií – strategické cíle státu v energetickém hospodářství s výhledem na 30 let. Momentálně aktuální verze dokumentu pochází z roku 2012 a mimo zmíněné rozšiřuje koncepci o různé trendy vývoje až do roku 2040³.

Dalšími orgány, které dbají o naši energetiku, jsou poté jednotlivé úřady a společnosti. Co se týče elektroenergetiky, jmenujme kromě Ministerstva průmyslu a obchodu ČR například Energetický regulační úřad, Státní úřad pro jadernou bezpečnost či Český báňský úřad.

Aby mohl stát provádět dozor nad touto koncepcí a převést ji do praxe, je důležité, aby se v jeho vlastnictví nebo alespoň pod jeho vlivem nacházela síť infrastruktury všech energetických produktovodů; ještě lépe pak i zdroje energetických surovin⁴.

V České republice se nepodařilo díky vlně privatizací udržet většinu těchto strategických podniků ve státních rukou. Těžební společnosti veškerého druhu nyní vlastní soukromí majitelé, stejně je tomu i u většiny společností ošetřujících produktovody⁵. Jedinou výjimku tvoří ropná infrastruktura a elektrická přenosová soustava. Ropovody v naší zemi jsou kontrolovány prostřednictvím společnosti MERO, a.s. a distribuční síť ropných produktů ve vlastnictví firmy ČEPRO, a.s. Elektrickou přenosovou soustavu vlastní ČEPS a.s. Posledním specifikem ČR je i polostátní společnost ČEZ, a.s., jež je dominantním subjektem ve výrobě elektrické energie.

V předchozím textu jsem se snažil ve zkratce popsat, co se momentálně jeví být jedním z nejzávažnějších témat dneška i zítřka. Mě osobně tato problematika, kterou vnímám den co den v různých médiích, pohltila již před několika lety. Právě na jejím základě jsem se začal intenzivně zajímat o politické a společenské dění ve světě. Příležitost, která se objevila v letošním roce, a to zpracovat soutěžní práci na téma „Budoucnost jaderné energetiky v ČR“ pro mě proto byla neodolatelnou výzvou, jak zúročit léta budované vědomosti a ověřit platnost některých svých dedukcí. Skutečnost, že tato práce navíc bude vznikat pod dozorem odborného pracovníka, v mém případě PhDr. Tomáše Vlčka z FSS MU, moje rozhodování značně ulehčila.

3 MPO (2010): Státní energetická koncepce; on line text (<http://www.mpo.cz/dokument5903.html>) s.3

4 Vlastnictví podniků těžících suroviny však již není natolik stěžejní pro prosazování zmíněné politiky.

5 Za všechny nejvýznamnější společnosti v soukromých rukou můžeme jmenovat například společnosti: OKD, a.s. - černé uhlí; Severočeské doly, a.s., Sokolovská uhelná, a.s., Důl Kohinoor, a.s. - hnědé uhlí; Moravské naftové doly, a.s. - ropa, zemní plyn; NET4GAS, s.r.o. -tranzitní plynovody; E.on ČR, s.r.o. - elektrárenská distribuční síť na jižní Moravě a v jižních Čechách
Česká geologická služba (2011): Surovinové zdroje ČR – nerostné suroviny, 2011, on line text (<http://www.geology.cz/extranet/publikace/online/surovinove-zdroje/rocenka2011sur.pdf>) a NET4GAS (n.d.) Profil společnosti, on line text (<http://www.net4gas.cz/cs/profil-spolecnosti/>) a E.ON (n.d.) E.ON Distribuce a.s., on line text (http://www.eon.cz/cs/about-corporate/profile/eon_distribuce.shtml)

Cílem předkládané práce bude snaha analyzovat současný stav a směr energetiky ČR. Zvláštní pozornost bude věnována segmentu jaderné energetiky, kde se zaměřím hlavně na kritické zhodnocení nutnosti či zbytečnosti dalšího rozvoje jaderných elektráren na našem území s ohledem na všechny přínáležející faktory.

Prostředkem pro splnění cíle se stane podrobná analytická práce rozdělená do dvou hlavních kapitol se svými příslušnými podkapitolami. Studium energetiky je komplexní interdisciplinární záležitost, proto je nutno kombinovat znalosti jak fyzikálně-technické podstaty, tak politické a mezinárodně-politické aspekty tématu. Z tohoto důvodu v práci vycházím nejen z materiálů vhodných pro sociálně-vědní práci, ale také ze studia technicky a ekonomicky laděných primárních i sekundárních dokumentů. Informace získané podrobnou analytickou prací, rozborem primárních a sekundárních pramenů a ověřováním z více relevantních zdrojů, budou nejdříve logicky setříděny do kapitoly „Stav energetiky a elektroenergetiky v ČR“. Na základě kritického zhodnocení výstupů kapitoly bude teprve vypracována analýza budoucnosti jaderné energetiky, přičemž poslední kapitoly práce se budou, kromě shrnutí výsledků, věnovat také jejich smysluplnému zařazení do kontextu dnešní doby.

2. STAV ENERGETIKY A ELEKTROENERGETIKY ČR

2.1. Suroviny

Podstata jakékoliv energetiky tkví v tom, že se ze vstupních tzv. primárních zdrojů energie⁶ vyrábí různými mechanismy a principy odvislými od jednotlivých typů zařízení výstupní, dále upotřebitelná energie, tj. elektrická a tepelná. Největší a nejpoužívanější skupina primárních zdrojů energie, fosilní paliva, byla utvořena nejrozličnějšími přírodními procesy a není možné je vyrobit či namnožit uměle. Jejich zásoby jsou tudíž omezené a jediné cesty, jak mohou být obstarávány je vytěžit je, pokud se nacházejí v místě potřeby, nebo tyto suroviny dovést z jiné části světa z místa, ve kterém je jejich aktuální zásoba dostatečná.

Obecně má Evropská unie ohledně surovinové základny velice ztíženou pozici, a to jednak díky dlouhé a bohaté energeticko-průmyslové tradici, která vedla k vytěžení většiny původně dostupných zásob černého, hnědého uhlí a lignitu, a jednak díky její geologické stavbě, která nedovoluje, aby se zde vyskytovaly zásoby dalších velmi důležitých surovin, ropy a zemního plynu, v dostatečném potřebném množství. Současný stav ložisek těchto palivoenergetických surovin je velice neuspokojivý, v důsledku čehož je EU jako celek nucena tyto strategicky důležité suroviny dovážet.

Česká republika je na tom však v rámci EU lépe, než většina států. Konkrétně patříme mezi tři první země s vysokou energetickou nezávislostí, lépe je na tom pouze Velká Británie a Dánsko díky přítomnosti vlastních zásob ropy a zemního plynu⁷. V konkrétních číslech se současné době pohybuje celková dovozní energetická závislost ČR pod úrovní 50%⁸. Poměrně dobrá bilance nezávislosti je v ČR způsobena velkými zásobami černého uhlí, hnědého uhlí⁹ a uranu, které zároveň patří k nevyužívanějším energetickým zdrojům u nás. Celkový přehled zásob jednotlivých surovin ukazuje tabulka 1 v příloze 2.

Dobrou bilanci uhelných a uranových zásob však výrazně posouvá dolů stav zásob ropy a zemního plynu. Prakticky veškerá spotřeba ropy se musí do České republiky dovážet z Ruska, a menším množstvím z Ázerbajdžánu a dalších zemí; spotřeba zemního plynu pak ve většině případů také z Ruska, zbylé malé množství z Norska¹⁰ a Německa. Z hlediska strate-

6 Mezi primární zdroje energie se řadí neobnovitelné i obnovitelné zdroje energie. Konkrétně se jedná o uhlí, ropu, zemní plyn, uran a přírodní obnovitelný potenciál (slunce, voda, vítr, biomasa, geotermální energie). Primární zdroje energie jsou tedy takové zdroje, které neprošly žádnou lidmi provedenou přeměnou nebo transformačním procesem. Primární zdroje energie jsou volně dostupné v přírodě. Přejato z: <http://www.cenyenergie.cz/primarni-zdroje-energie.dic>

7 ČSÚ (2011): Energetika očima statistiky, on line text (http://www.czso.cz/csu/tz.nsf/i/energetika_oci-ma_statistiky20110126)

8 MPO (2010): Státní energetická koncepce; on line text (<http://www.mpo.cz/dokument5903.html>) s 90

9 Disponibilita uhlí je však díky těžebním limitům do budoucna značně omezena. Viz kapitola 2.3.1

10 Norsko se podílí na současném importu plynu do ČR asi 25%; v rámci kontraktu je však přeprodáván ruský plyn. Fyzicky byl opravdu norský plyn využíván jen za „plynové krize“ na poč. roku 2009.

Businessinfo.cz (n.d.): Norsko – obchodní a ekonomická spolupráce s ČR, on line text (<http://www.busi->

gické bezpečnosti se jeví prakticky výhradní závislost na dovozu těchto dvou surovin z Ruska jako vážná hrozba pro energetickou nezávislost naší země.

V případě jakéhokoli neočekávaného výpadku dodávek těchto dvou jmenovaných surovin, disponuje ČR zásobníky, které dokážou pokrýt poptávku po surovině po velmi dlouhou dobu. Rozsahem kapacity zásobníků jsme v Evropě jeden z nejzodpovědnějších států, čímž si opět zvyšujeme naši energetickou bezpečnost.

V konkrétních číslech je celková velikost 8 zásobníků na plyn 3 077 milionů m³¹¹, což odpovídá asi 35,6 % roční spotřeby¹². Ohledně ropy pak stav zásob ve státních zásobnících činí 1 550 000 m³, což dokáže pokrýt spotřebu v Česku na více než 90 dní.

2.2. Elektroenergetická situace

Česká republika je v současnosti v oblasti energetiky jedním z nejspecifičtějších států evropského prostoru. Především je to díky poloze, která naší republice předurčuje roli tranzitního státu, přes který protéká elektřina ve všech směrech. Další specifikum přináší samotná výroba elektřiny. Česká elektroenergetická soustava je už od vzniku našeho státu typická exportním charakterem¹³. Navíc především díky spuštění JE Temelín v roce 2002 nekleslo saldo výměn od této doby pod -11 Twh¹⁴. V současnosti jsme druhým největším vývozcem hned po Francii, a to konkrétně se saldem ve výši 17, 044 TWh v roce 2011¹⁵.

2.2.1. Výroba

V absolutních číslech můžeme hovořit o tom, že za rok 2011 bylo celkem vyprodukováno 87 560,6 GWh, přičemž po odečtení energie potřebné na samotnou výrobu se dostáváme na číslo 81 027 GWh¹⁶. To nás řadí v rámci absolutních čísel na 12. místo ze všech států 34 států sledovaných evropským statistickým úřadem Eurostat¹⁷. Ohledně historie navíc není toto číslo nejvyšším zaznamenaným. Tím je naopak údaj z roku 2008, kdy naše bruttoprodukce činila 88 198 GWh. Celkový přehled produkce ukazuje tabulka 2 v příloze 2 a graf 5 v příloze 3.

nessinfo.cz/cs/clanky/norsko-obchodni-a-ekonomicka-spoluprace-s-cr-18922.html)

- 11 Daniel Morávek, Podnikatel.cz (2009): Na návštěvě podzemního zásobníku plynu, on line text: <http://www.podnikatel.cz/clanky/na-navsteve-podzemniho-plynoveho-zasobniku/>
- 12 Štěpán V., Gavor J. ENA, s.r.o. (2009): Investice do přepravních a distribučních sítí plynu, on line prezentace (<http://aem.cz/ostatni-soubory/aem/akce/25/ena-stepan.pdf>)
- 13 s výjimkou v roce 1995
- 14 Viz tabulka 2 v příloze 2
- 15 ERÚ (2011): Roční zpráva o provozu ES ČR za rok 2011, on line text (http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocn_i_zprava/2011/Rocni_zprava_ES_CR_FINAL.pdf)
- 16 ERÚ (2011): Roční zpráva o provozu ES ČR za rok 2011, on line text: http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocn_i_zprava/2011/Rocni_zprava_ES_CR_FINAL.pdf
- 17 Eurostat (2012): Total gross electricity generation, on line text: (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=ten00087&plugin=1>)

2.2.2. Výrobní struktura

Velmi důležité je zmínit nejen číselné údaje produkce elektrické energie, ale i zdroje, ze kterých se získává tj. elektroenergetický mix.

Energetický mix ČR se opírá především o suroviny ze skupiny primárních energetických zdrojů, konkrétně o pevná paliva a jadernou energii, které jsou dostupné z domácích zdrojů, jak ukazuje tabulka 1 v příloze 2. I když podíl pevných paliv na výrobě elektrické energie už od 90. let 20. století díky odstavení technologicky zaostalých tepelných elektráren klesal, jsme stále v rámci zemí sledovaných Eurostatem jednou ze zemí, jež tyto zdroje využívá nejvíce. Konkrétní číslo výroby energie z primárních zdrojů představovalo v roce 2010 31,523 Mtoe¹⁸, z čehož byl podíl domácích pevných paliv 41,4%, podíl jaderné energetiky 16,7% a podíl kapalných a plyných paliv, na jejichž dovozu jsme zcela závislí, byl 38,5%¹⁹.

Budeme-li se zabývat pouze elektrickou energií, nikoliv celkovým energetickým stavem, uvidíme, že struktura výroby v současnosti vyznívá především ve prospěch vlastních zdrojů, konkrétně produkce parních (brutto 2011 – 49 973 Gwh, což představuje 57,1% podíl) a jaderných elektráren – (brutto 2011 – 28 282,6 Gwh, což představuje 32,3% podíl.)²⁰. Rovněž není zanedbatelná ani produkce z obnovitelných zdrojů (v roce 2011 7 247 Gwh, což představuje asi 10% podíl na celkovém mixu²¹), které můžeme taktéž v rovině strategické, nikoliv ekonomické, považovat za zdroje neomezující energetickou nezávislost.

Ta se momentálně podle Státní energetické koncepce pohybuje pod 50%, což lze z hlediska evropského považovat za velice příznivý stav vzhledem k tomu, že průměr EU činí 60%²².

Kompletní přehled celkového instalovaného výkonu jednotlivých typů výroben slouží graf 6 v příloze 3 a tabulka č.3 v příloze 2

2.2.3. Spotřeba

Budeme-li sledovat spotřebu elektrické energie v ČR od jejího vzniku, můžeme konstatovat, že i přes útlumy v některých letech, spotřeba elektrické energie u nás stále roste, výjimku tvoří pouze poslední tři roky, kdy se do ekonomiky, a tudíž i do spotřeby elektrické energie promítá světová hospodářská a dluhová krize²³. V konkrétních číslech činí za rok

18 Eurostat (2011): Eurostat news release, on line text; (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=ten00076&plugin=1>)

19 Eurostat (2011): Gross inland energy consumption, on line text; (<http://europa.eu/rapid/pressRelease-sAction.do?reference=STAT/11/53&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>)

20 ERÚ (2011): Roční zpráva o provozu ES ČR za rok 2011, on line text: (http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocn_zprava/2011/Rocni_zprava_ES_CR_FINAL.pdf)

21 ERÚ (2011): Roční zpráva o provozu ES ČR za rok 2011, on line text: (http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocn_zprava/2011/Rocni_zprava_ES_CR_FINAL.pdf)

22 MPO (2010): Státní energetická koncepce; on line text (<http://www.mpo.cz/dokument5903.html>) s. 92

23 Srovnáme-li spotřebu z roku 2010 s rokem 1993, kdy vznikla ČR, je spotřeba o 10 869 GWh vyšší. ERÚ (2010): Roční zpráva o provozu ES ČR za rok 2010, on line text: (http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocn_zprava/2010/pdf/energie.pdf)

2011 brutto spotřeba el. energie 70 517 GWh a netto spotřeba²⁴ 58 634 GWh²⁵.

Bilancovat můžeme také spotřebu elektrické energie v jednotlivých sektorech českého hospodářství. Ze všech odvětví sledovaných ERÚ skončil s výrazným předstihem před všemi ostatními odvětvími ve spotřebě elektrické energie v roce 2011 průmysl²⁶. V absolutních číslech spotřeboval 24 196 GWh el. energie. Za ním následují domácnosti (14 199 GWh) a samotná energetika (12 848 GWh). Celkové zastoupení jednotlivých sektorů ukazuje graf 7 v příloze 3. Bilanci elektroenergetiky ukazuje graf 2 tamtéž.

2.3. Bilance a budoucí vývoj elektroenergetiky

Z výše uvedeného vyplývá, že v současné době je česká energetika typická svým vysokým přebytkem, který je navíc schopna vyvážet do okolních schodkových zemí²⁷. Jak již bylo řečeno, touto pozicí jsme v Evropě jedineční, stejně jako pozicí ohledně energetické bezpečnosti, která je výrazně nad průměrem EU²⁸.

Při výhledu do budoucna je však důležité chápat, že tento stav je momentální a není možné na základě pozitivních informací podléhat iluzi, že je Česká energetika neohrožitelná. Především je nezbytné si uvědomit, že celá evropská kontinentální energetická soustava je propojená a neustále se více a více integruje v souladu s evropskou energetickou legislativou²⁹. Díky tomu bude naše vlastní energetická koncepce i realita značně ovlivňována ostatními členskými státy.

Na směřování naší elektroenergetiky v bezprostředně nejbližších letech i v několika dalších dekádách bude mít tedy vliv kombinace faktorů domácích a mezinárodně politických. Těmi domácími rozumějme hlavně vývoj spotřeby elektrické energie a tudíž potřeby dynamicky rozvíjet síť elektráren a elektrického vedení v tuzemsku v několika nejbližších letech tak, aby byl zachován vysoký standard spolehlivosti a soběstačnosti elektizační soustavy.

24 Brutto spotřeba - velkoodběratelé + maloodběratelé + ostatní

Netto spotřeba - vlastní spotřeba na výrobu elektřiny - spotřeba na přečerpání v PVE - ztráty v sítích

Zdroj: ERÚ (2010): Roční zpráva o provozu ES ČR za rok 2010, on line text:

http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocn_zprava/2010/pdf/energie.pdf

25 ERÚ (2011): Roční zpráva o provozu ES ČR za rok 2010, on line text: (http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocn_zprava/2011/pdf/energie.pdf)

26 Toto tvrzení dokládá i statistika ERÚ, podle které bylo v roce 2010 mezi 40 firmami s největšími odběry elektrické energie právě 25 z průmyslu. ERÚ (2010): Seznam největších odběratelů elektřiny v ČR, on line text (http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocn_zprava/2010/pdf/energie.pdf)

27 Za rok 2011 vyvezla například ČR do Německa 9400 GWh, do Rakouska 6545 GWh, na Slovensko 5498 GWh a do Polska 136 GWh.

ENTSOE (2011): Memo 2011, on line text: (<https://www.entsoe.eu/resources/publications/general-reports/memo/>) s. 3

28 Eurostat (2011): Energy dependance, on line text: (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tsdcc310&plugin=1>)

29 V současnosti je touto legislativou 3. energetický balíček EU schválený evropským parlamentem a platným od března 2011. Orgánem, který vykonávat dozor a prosazovat koncepci v praxi je evropský úřad ENTSOE, který sdružuje správce přenosových soustav všech zemí EU a mnoha dalších. ENTSOE (n.d.), The European Network of Transmission System Operators for Electricity, on line text (<https://www.entsoe.eu/the-association/>)

Pod pojmem mezinárodní aspekty mám na mysli především sledování vývoje elektroenergetického odvětví v okolních evropských zemích, který by měl být jakýmsi vodítkem, jakou strategií by měla naše elektroenergetika v středně až dlouhodobém horizontu aplikovat, aby zaujímala v evropském prostoru přinejmenším tak významnou strategickou pozici jako dnes.

2.3.1. Domácí faktory

Predikce spotřeby elektrické energie jsou vytvářeny pro dvě odlišné sféry ekonomiky: pro sféru výrobní, která je velice úzce spjata především s makroekonomickou situací a jejím vývojem, a sféru domácností spojenou zejména s demografickou projekcí³⁰.

Ve výrobní sféře můžeme očekávat nárůst sektoru služeb na úkor průmyslu a používání nových technologických a úsporných trendů v průmyslu, což bude snižovat celkovou elektroenergetickou náročnost. To povede i přes nárůst ekonomické aktivity ke stagnaci spotřeby.

V sektoru domácností můžeme také čekat různá úsporná opatření, celkově však poroste podíl postproduktivní populace, která bude trávit většinu svého času ve svých domovech, čímž se bude zvyšovat spotřeba. Zároveň v domácnostech pravděpodobně poroste počet elektrických zařízení. I navzdory prováděným i očekávaným úsporným trendům a snižování ztrát, jež růst částečně zredukuje, povede tento fenomén ke zvedání spotřeby této sféry i spotřeby celkové³¹.

Dohromady má netto spotřeba letos klesnout o 0,2% na 58,8 TWh. Již od roku 2013 se však čeká na základě výše zmíněných ukazatelů pomalý růst spotřeby. Podle společnosti OTE nám „dlouhodobý vývoj tuzemské celkové nettospotřeby do roku 2030 ukazuje, že ve srovnání s rokem 2011 by mělo dle referenčního scénáře aktuální predikce dojít k navýšení spotřeby o přibližně 20 %³²“. Podíváme-li se ještě o deset let dále, do roku 2040, bude predikce pro nízký růstový rámec 19%, střední rámec počítá s růstem o 36% a vysoký s růstem o 52% oproti hodnotám z roku 2009³³. Graf ilustrující tento stav se nachází pod číslem 1 v příloze 3.

Budeme-li považovat jako nejrealističtější referenční křivku, bude v absolutních číslech spotřeba v roce 2040 77 842 Gwh³⁴ oproti dnešním 58 634 Gwh. Tato čísla jasně říkají, že

30 OTE (2011): Zpráva o očekávané rovnováze mezi nabídkou a poptávkou elektřiny a plynu, on line text (http://www.ote-cr.cz/statistika/files-dlouhodob-bilance/Zprava_o_cekavane_rovnovaze_mezi_nabidkou_a_poptavkou_elektriny_a_plynu.pdf) s. 9

31 OTE (2011): Zpráva o očekávané rovnováze mezi nabídkou a poptávkou elektřiny a plynu, on line text (http://www.ote-cr.cz/statistika/files-dlouhodob-bilance/Zprava_o_cekavane_rovnovaze_mezi_nabidkou_a_poptavkou_elektriny_a_plynu.pdf) s. 11

32 Citováno z OTE (2012): Nižší predikce vývoje spotřeby elektřiny ve střednědobém horizontu sleduje očekávané tempo hospodářského růstu EU a ČR, on line text (http://www.ote-cr.cz/statistika/files-dlouhodob-bilance/Zprava_o_cekavane_rovnovaze_mezi_nabidkou_a_poptavkou_elektriny_a_plynu.pdf) s. 10

33 OTE (2011): Zpráva o očekávané rovnováze mezi nabídkou a poptávkou elektřiny a plynu, on line text (http://www.ote-cr.cz/statistika/files-dlouhodob-bilance/Zprava_o_cekavane_rovnovaze_mezi_nabidkou_a_poptavkou_elektriny_a_plynu.pdf) s. 10

34 OTE (2011): Zpráva o očekávané rovnováze mezi nabídkou a poptávkou elektřiny a plynu, on line text

náš náskok ve výrobě elektřiny není věčný. Podle ukazatele LOLE ³⁵ je patrné, že „v roce 2020 bude pohotový výkon požadovaný a dostupný v relativní rovnováze, od roku 2021 již není požadavek na racionální spolehlivost splněn pro vysoký a referenční scénář spotřeby, což prakticky znamená nedostatek pohotového výkonu v soustavě.“³⁶.

K této predikci musíme dodat, že do roku 2020 bude také nutné odstavit několik parních elektráren z důvodu technické zaostalosti, přílišných nákladů na modernizaci nebo nedostatku uhlí³⁷. Jmenovitě se jedná o bloky v elektrárnách Pruněrov I, Mělník III. a Chvaletice³⁸.

2.3.2. Mezinárodní faktory

Za mezinárodní faktory, které opravdu hmatatelně ovlivňují naši elektroenergetiku, považuji z celé škály především dva, jejichž dopad na tuzemskou ekonomiku je opravdu signifikantní.

Jako první příklad ovlivňování naší elektroenergetiky sousedními státy uvedme například současnou situaci střeoevropského regionu³⁹. Ta se ocitá pod vlivem působení Německa na křižovatce, jejíž řešení ovlivní směřování celé energetiky buďto směrem k energetické nezávislosti, či závislosti.

Konkrétně se jedná o iracionální a všeobecnou paniku po havárii v japonské Fukušimě vyvolanou rozhodnutím německé spolkové vlády pod vedením kancléřky Angely Merkelové, která rozhodla do roku 2022 odstavit všechny jaderné elektrárny v zemi⁴⁰. Ty ale k roku

(http://www.ote-cr.cz/statistika/files-dlouhodob-bilance/Zprava_o_ocekavane_rovnovaze_mezi_na-bidkou_a_poptavkou_elektriny_a_plynu.pdf) s. 10

35 Kritérium spolehlivosti elektrizační soustavy – očekávaná ztráta zatížení (Loss of Load Expectation)

36 Citace z OTE (2011): Zpráva o očekávané rovnováze mezi nabídkou a poptávkou elektřiny a plynu, on line text (http://www.ote-cr.cz/statistika/files-dlouhodob-bilance/Zprava_o_ocekavane_rovnovaze_mezi_nabidkou_a_poptavkou_elektriny_a_plynu.pdf) s. 19

37 Tento problém je spojený především s tzv. těžebními limity, které zakazují těžit hnědé uhlí v severních Čechách za hranice vymezené v usnesení vlády č. 444 ze dne 31.10.1991. Již v dnešní době má toto usnesení za následek útlumy těžby v severočeských dolech s problémy pro české uhelné elektrárny při kupování surovin.

Vláda ČR (1991): Usnesení vlády české republiky ke zprávě o územních ekologických limitech těžby hnědého uhlí a energetiky v Severočeské hnědouhelné pánvi, on line text

(<http://racek.vlada.cz/usneseni/usnweb.nsf/0/7DCED4838DD30F36C12571B6006B9ABD>)

Lidovky.cz (2012): Rypadla se před Jiřetínem zastaví, těžaři jsou moc blízko limitům, on line text

(http://byznys.lidovky.cz/rypadla-se-pred-jiretinem-zastavi-tezari-jsou-prilis-blizko-limitum-lw-/firmy-trhy.asp?c=A121010_165207_firmy-trhy_ase)

38 ČEZ (n.d.): 90. léta - program „vyčištění“ uhelných zdrojů, on line text (<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/uhelne-elektrarny/strategie-a-aktivity-cez-v-oblasti-ue.html>)

39 Tímto označením mám na mysli Německo, Polsko, ČR, SR, Rakousko a Maďarsko

40 Viz například on line texty:

Lidovky.cz (2011): Německo zavře všechny jaderné elektrárny, on line text

(http://byznys.lidovky.cz/nemecko-zavre-vsechny-jaderne-elektrarny-flh-/firmy-trhy.asp?c=A110530_070904_statni-pokladna_ape)

Iveta Polochová. Idnes.cz (2011): Němci zavrou své jaderné elektrárny do roku 2022, děsí je Fukušima, on line text: (http://zpravy.idnes.cz/nemci-zavrou-sve-jaderne-elektrarny-do-roku-2022-desi-je-fukusima-pvm-/zahranicni.aspx?c=A110530_071701_zahranicni_ip1)

IHNED.cz (2011): Německo zavře své jaderné elektrárny, prohlédněte si, které to jsou, on line text

2010 produkovaly celých 133 373 GWh el. energie, což je více než 23% vyprodukované elektřiny v SRN⁴¹. Odstavením takovéto kapacity by se z Německa stal čistý dovozce elektrické energie. K uvedenému fenoménu připočítejme ještě účast Polska, které z ekologických důvodů plánuje odstavit do r. 2015 až 3 500 MWe uhelných bloků⁴², což ex post učiní i z něj dovozce elektřiny. Doposud celý zažitý model střeoevropské energetiky, kdy ČR, Polsko a Německo jsou vývozci, zatímco SR, Maďarsko a Rakousko dovozci⁴³, se zhroutí. Tím pravděpodobně dojde ke značné destabilizaci energetického modelu a k možné absenci elektrické energie, která bude muset být importována z jiných regionů.

Dalším mezinárodně-energetickým problémem, kterému bude muset česká energetika díky své poloze v centru regionu čelit, je problematika přenosových sítí, a to především vzhledem k výstavbě elektráren vyrábějících energii z ekologických obnovitelných zdrojů⁴⁴. Tyto jsou však většinou stavěny na místech meteorologicky k tomu výhodných, nikoliv v místech spotřeby, čímž značně stoupá náročnost na přenosovou soustavu, která tak musí čelit náhlým výkyvům při přenosu energie z místa výroby do místa spotřeby. Příkladem takového problému může být konec roku 2011, kdy byla naše přenosová soustava vystavena přetížení o 3500 MWe, přitom normálový stav přetížení je přibližně 1000 MWe.⁴⁵ Důvodem takového přetížení byly právě zmiňované nepředvídatelné meteorologické podmínky, které způsobily nadprůměrnou produkci v německých větrných a solárních elektrárnách⁴⁶, jež následně protékala naší přenosovou soustavou.

Pro zabránění takovýmto skokovým a přenosovou soustavu ohrožujícím tokům je intenzivně jednáno s německou vládou, která se podle nejaktuálnějších informací zavázala zrychlit výstavbu přenosových sítí na svém území⁴⁷. I to ale nemusí být zárukou bezpečnosti naší přenosové sítě, a má společnost ČEPS po zkušenostech z konce roku 2011 v plánu

(<http://byznys.ihned.cz/c1-51975820-nemecko-zavre-sve-jaderne-elektrarny-prohlednete-si-ktere-to-jsou>)

- 41 ENTSOE (2010): Statistical Yearbook 2010, on line text (<https://www.entsoe.eu/resources/publications/general-reports/statistical-yearbooks/>)
- 42 MPO (2010): Státní energetická koncepce; on line text (<http://www.mpo.cz/dokument5903.html>) s. 26
- 43 ENTSOE (2011): Memo 2011, on line text: (<https://www.entsoe.eu/resources/publications/general-reports/memo/>) s. 46, 47
- 44 V roce 2004 činila spotřeba el. Energie v zemích současně EU celkem 234,951 Mtoe, z čehož z obnovitelných zdrojů pocházelo 13,65%, tedy 32,07 Mtoe. V roce 2010 již spotřeba činila 243,907 Mtoe a podíl obnovitelných zdrojů byl 19,94%, tedy 48,64 Mtoe. To je nárůst o více než 51%. Přepočítal Jan Málek
Zdroj: Eurostat (2011): Final energy consumption of electricity, on line text (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=ten00097&plugin=1>) a Eurostat (2011): Electricity generated from renewable sources, on line text (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tsdcc330&plugin=1>)
- 45 ČEPS (2012): Tisková zpráva o neplánovaných přetocích elektřiny přes přenosovou soustavu ČR, on line text: (http://www.ceps.cz/CZE/Media/Tiskove-zpravy/Stranky/Neplanovane_pretoky_el_pres_CR.aspx)
- 46 Beránek J., Hanzlová J., Winklrová K., Český rozhlas (2012): Přetěžování přenosové sítě může vést až k výpadku proudu, on line text: (http://www.rozhlas.cz/zpravy/politika/_zprava/1001767)
- 47 Žižka J., Česká pozice.cz (2012): Německo už nechce být postrachem okolí, on line text: (<http://www.ceskapozice.cz/byznys/energetika/nemecko-uz-nechce-byt-postrachem-okoli>)

výstavbu speciálních transformátorů na společných hranicích, jež by zabránily zmiňovaným přetokům ⁴⁸.

2.4. Shrnutí

Naše elektroenergetika bude muset v několika dalších letech podstoupit nelehkou volbu. Do roku 2020 bude nutné v české elektrizační soustavě nahradit elektrický výkon, který se bude rovnat součtu nové spotřeby a výpadku bloků uhelných elektráren ⁴⁹.

Ohledně volby nového zdroje, který tento výpadek nahradí, budeme muset zohlednit především několik klíčových bodů.

1. Mezinárodně-politickou situaci, která značně ohrožuje regionální elektroenergetickou bezpečnost.
2. Zachování elektroenergetické soběstačnosti ČR
3. Vhodnost nového zdroje vzhledem k přítomnosti či nepřítomnosti palivoenergetických surovin na jeho pohon na našem území.
4. Produkce skleníkových plynů
5. Vliv na již dnes velice těžce vytíženou přenosovou soustavu
6. Cenu, za kterou je schopen zdroj generovat elektřinu, a to hlavně s přihlédnutím ke konkurenceschopnosti ekonomiky
7. Samotný zdroj z pohledu nákladů a konkurenceschopnosti

48 Zlámalová L., Lidovky.cz (2012): Česko se brání proudu z Německa, u hranic postaví obří trafo; on line text: (http://byznys.lidovky.cz/cesko-se-brani-proudu-z-nemecka-u-hranic-postavi-obri-trafo-pam-/energetika.asp?c=A121116_072809_In_domov_hm)

49 Bude se jednat o výpadek 440 MW z el. Pruněřov, 500 MW z el. Mělník a 800 MW z el. Chvaletice. Vzataženo k údajům z roku 2010, vyprodukovaly tyto elektrárny celkem brutto 8461 Gwh. Tuto roční produkci bude potřeba během let 2015-2020 nahradit. K tomu je nutno připočítat ještě očekávanou brutto spotřebu, jež by měla být v letech 2015-2020 oproti r. 2010 stoupnout o 918 GWh resp. 4115 Gwh. Celkově se tedy bude mezi těmito léty jednat o absenci 9373 GWh resp. 12576 Gwh.

ČEZ (2012): Uhlé elektrárny skupiny ČEZ, on line text:

(http://www.cez.cz/edee/content/micrositesutf/odpovednost/content/pdf/cez_group_and_coal_power_plants.pdf) a ERÚ (2010): Základní informace o významných energetických subjektech, on line text: (http://eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocnizprava/2010/pdf/subjekty.pdf) a ČEZ (2012): Predikce brutto spotřeby elektrické energie v ČR do r. 2050, on line text: (<http://www.cez.cz/cs/promedia/cisla-a-statistiky/energetika-v-cr.html>)

3. JADERNÁ ENERGIE

3.1. AD 1 - Mezinárodní politika

Mezinárodní situace dává silnou podporu tábora, který zastává názor, že ČR by se měla vydat cestou soběstačnosti a cestou proexportní. Jak ukazuje kapitola Mezinárodní faktory, ze současného vývoje střední Evropy je zřejmé, že ČR zůstane jediným regionálním vývozcem elektřiny⁵⁰. Navíc v současnosti neexistuje žádný účinný mechanismus, který by zajistil, že stát odebírající elektřinu z jiného státu by se kvůli politickému iracionálnímu rozhodnutí mohl náraz ocitnout beze zdroje. Kde vzít elektřinu poté, když budou všichni importéry? Pravděpodobně nikde, což by byl pro ekonomiku i život lidí v současné společnosti absolutně katastrofální stav.

Elektroenergetická situace je však naprosto neuspokojivá i v ostatních evropských regionech. Důkazem tohoto tvrzení je poměr dovozců a vývozců elektrické energie. Ze zemí Evropské unie 15 zemí elektřinu dováží a 12 vyváží⁵¹. V konkrétních číslech představují za rok 2010 importy zemí EU celkem 366 223 GWh a exporty 290 633 GWh. Celková bilance je tedy dovoz 75 590 GWh⁵².

V dohledné době má zároveň dojít z důvodů zastaralosti k odstavování uhelných a jaderných bloků v několika evropských zemích. S výpadkem, který takto vznikne, je v jednotlivých energetických koncepcích daných zemí kalkulováno, takže momentálně v Evropě probíhají projekty ve fázi příprav i výstavby nových elektrárenských kapacit, jak ukazuje graf 3 v příloze 3.

Tyto nové kapacity by měly úspěšně zabránit kolapsu, nikoliv deficitu, evropské elektroenergetiky, která se bude rovněž jako česká potýkat s rostoucí spotřebou elektrické energie.

Co se týká postoje evropské legislativy,⁵³ ta obecně i přes svoji nejednotnost klade důraz na zefektivňování současných kapacit a na jejich modernizaci – cílem je 20 % úspora energií do roku 2020, stejně jako na jednotný energetický trh, na snížení energetické náročnosti – opět o 20 % a na posledně dosažení 20 % podílu ve výrobě elektrické energie z obnovitelných zdrojů (u ČR je hranice stanovena na 13 %)⁵⁴. Konkrétní ucelená koncepce a

50 Viz kapitola Mezinárodní faktory

51 ENTSOE (2010): Statistical Yearbook 2010, on line text (<https://www.entsoe.eu/resources/publications/general-reports/statistical-yearbooks/>) s. 15

52 Data: ENTSOE (2010): Statistical Yearbook 2010, on line text (<https://www.entsoe.eu/resources/publications/general-reports/statistical-yearbooks/>) s. 15 Přepočítal Jan Málek

53 Základem evropské energetické legislativy je tzv. „Bílá kniha – energetická politika pro evropskou unii“, který rovněž definuje základní tři body, v jejichž rámci jsou poté přijímána legislativní i praktická opatření.

EU (1995): An energy policy for european union, on line text: (http://europa.eu/documentation/official-docs/white-papers/pdf/energy_white_paper_com_95_682.pdf)

54 Evropská komise (2011): Energy 2020, on line text: (<http://ec.europa.eu/energy/wcm/fpis/ressources-e->

plány na skutečnou elektroenergetickou nezávislost celého evropského bloku však chybí, a to především s ohledem na podporu výstavby jiných než obnovitelných zdrojů, které nemohou výrazným způsobem dopomoci ke zlepšení elektroenergetické bilance⁵⁵. Situace není dobrá ani kolem již dlouhou dobu diskutovaných alternativních zdrojů energie, typu ITER – jaderná fúze, při jejímž ovládnutí se objevují další a další problémy a doba jejího využití v praxi se značně odkládá.

3.2. AD 2 - Soběstačná ČR

Díky politické situaci je i přes nově budované zdroje v EU pro ČR žádoucí přinejmenším zachování soběstačného stavu. Jde tak očividně o jediné racionální východisko z oné pomyslné křižovatky. S touto cestou počítá i Státní energetická koncepce⁵⁶. Podle ní navíc v současné době pochází celých 96% čisté produkce elektrické energie z domácích zdrojů⁵⁷ a energetický mix je poměrně vyrovnaný. Je nanejvýš vhodné, aby byl takovýto koncept elektroenergetiky zachován i do budoucna.

3.3. AD 3 - Bez dovozu surovin

Palivoenergetické zdroje, které by mohly nově sloužit výrobě elektřiny, jsou v tuzemsku velmi omezené. Jedinou výjimku tvoří uhlí, na které ovšem bylo uvaleno embargo prostřednictvím těžebních limitů. Tím pádem je uhlí jako hlavní palivoenergetický zdroj budoucnosti naprosto vyloučen⁵⁸ (viz poznámka č. 35).

Dalším zdrojem, který by bylo možné použít, je zemní plyn a ropa. Použití těchto surovin v tak velkém měřítku, v jakém bude nutné pokrýt výrobu elektrické energie v budoucnu, by však mělo za následek značné vychýlení ze současné osy soběstačnosti. O ropě a zemním plynu se právě proto nedá jako o hlavních zdrojích elektřiny uvažovat⁵⁹.

Samostatnou kapitolou jsou obnovitelné zdroje, které by mohly být teoreticky uplatni-

se/docs/2-2011_energy2020_en.pdf)

55 Tímto mám na mysli například absenci finanční a legislativní podpory např. pro jaderné či paroplynové elektrárny.

56 MPO (2010): Státní energetická koncepce; on line text (<http://www.mpo.cz/dokument5903.html>) s.15-16

57 MPO (2010): Státní energetická koncepce; on line text (<http://www.mpo.cz/dokument5903.html>) s. 15

58 Vzhledem k tomu, že se nepočítá s prolomením těžebních limitů existují již nyní predikce, které s uhlím jako zdrojem elektřiny počítají po roce 2035 výlučně jako s doplňkovým zdrojem elektroenergetického mixu.

ČEZ (n.d.): Současnost a blízká budoucnost – program obnovy uhelných zdrojů skupiny ČEZ, on line text (<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektřiny/uhelne-elektřarny/strategie-a-aktivity-cez-v-oblasti-ue.html>)

59 V současné době existují projekty, které počítají se zemním plynem jako zdrojem, který by dokázal doplňkově nahradit výpadky uhelných elektráren a vhodně rozšířil diverzifikaci elektroenergetického portfolia. Momentálně například probíhá výstavba paroplynové elektrárny Počerady s plánovaným dokončením v červnu 2013.

ČEZ (2012): Připravované projekty paroplynových elektráren ČEZ, on line text: (<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektřiny/paroplynove-elektřarny/pripravovane-projekty-paroplynovych-elektřaren-cez.html>)

telné jako zdroje budoucnosti. Jejich využití je však alespoň u části těchto zdrojů v praxi značně problematické. Jednak z důvodů nemožnosti vyrobit je na místě spotřeby, jednak kvůli náročnosti na přenosovou soustavu⁶⁰ a jednak z důvodu nekonkurenceschopnosti vůči běžným fosilním zdrojům (viz dále).

Nakonec obnovitelné zdroje ani fakticky nemají dostatečný potenciál k uspokojení celkové očekávané poptávky po elektřině. „Pokud jde např. o využití energie českých řek, je vzhledem k hydrologickým podmínkám nemožné předpokládat výstavbu dalších vodních elektráren. Řešením není ani spalování biomasy. Jen pro představu – pokud bychom chtěli např. roční produkci elektrické energie jednoho 1000 MW bloku nahradit spalováním biomasy, bylo by jí třeba 3106 tis. tun, což by představovalo osázet plodinami vhodnými pro spálení plochu 250 000 ha. Nebo pokud bychom chtěli nahradit roční produkci bloku o výkonu 1600 MW větrnými elektrárnami, museli bychom instalovat 2928 větrných jednotek o instalovaném výkonu 2 MW.“^{61 62}

Posledním, doposud nejmenovaným zdrojem, je uran, jehož zásoby jsou na našem území dostatečné a při zvýšení těžby by dokázaly uspokojit poptávku v obou elektrárnách při současné technologii na 209 let⁶³.

Je nutné připomenout, že pro provoz jaderných elektráren není možné použít uran tak, jak je vytěžen v přírodě – 99,3% přírodního uranu tvoří izotopy ^{238}U a 0,7% izotop ^{235}U . Pravděpodobnost, že jakýkoliv neutron způsobí štěpnou reakci, je mnohem větší pro ^{235}U . Díky malému zastoupení ^{235}U v přírodě je nutno jeho podíl zvyšovat – obohacovat⁶⁴. Palivem pro jaderné reaktory u nás je oxid uraničitý UO_2 s uranem mírně obohaceným o štěpitelný izotop 235 (na 2-4 % celkového množství uranu; v přírodním uranu je jen asi 0,7 % izotopu 235).

V České republice neexistuje infrastruktura schopná obohacovat uran⁶⁵ ani vyrábět jaderné palivo. Obohacený uran⁶⁶ je tak nutno dovážet ze zahraničí. V současné době je na

60 Viz. kapitola mezinárodní faktory

61 Text převzat z: ČEZ (n.d.): Mýty a realita, on line text: (<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektřiny/jaderna-energetika/realita-a-myty-o-jaderné-energii.html>) Upravil Jan Málek

62 Toto však zároveň neznamená, že bychom neměli se zdroji OZE počítat vůbec. I nadále by měly být vítaným doplněním elektroenergetického mixu ČR, jak s tím počítá i Státní energetická koncepce.

63 Vláda ČR (2008): Zpráva Nezávislé odborné komise pro posouzení energetických potřeb České republiky v dlouhodobém časovém horizontu, on line text: (<http://www.vlada.cz/assets/media-centrum/aktualne/Pracovni-verze-k-oponenture.pdf>)

64 viz. například zde: <http://www.transformacni-technologie.cz/jaderna-energetika.html>)

65 Seznam zemí s touto infrastrukturou je následující: Francie, Německo, Nizozemí, Velká Británie, Japonsko, USA, Čína, Rusko, Pákistán, Brazílie, Írán.

World nuclear association (2012): Uranium enrichment, on line text: (<http://www.world-nuclear.org/info/inf28.html>)

66 Důležité je vyzdvihnout, že takřka třetina surovinových potřeb na dodávku uranu je dlouhodobě kryta dodávkami od tuzemského producenta DIAMO, s.p., zbývající část pak nákupem u zahraničních dodavatelů.

ČEZ (2011): Skupina ČEZ, výroční zpráva 2011, on line text: (<http://www.cez.cz/edee/content/file/investori/vz-2011/2011-vyrocní-zprava.pdf>) s. 102

základě dlouholetých smluv obohacitelem uranu pro elektrárnu Temelín francouzská Areva⁶⁷, pro Dukovany potom ruský OAO TVEL⁶⁸, který zároveň dodává pro obě naše elektrárny i finální palivo⁶⁹.

Díky dlouhodobým kontraktům, nadstandardním vztahům panujícím mezi českým a zahraničním jaderným byznysem, dobré skladovatelnosti paliva a možnému vytvoření strategických rezerv této suroviny i na několik let⁷⁰, není absence zmíněných zařízení problémem, který by ohrožoval energetickou bezpečnost nebo samostatnost ČR v surovinovém zásobování.

Uran jako zdroj paliva pro energetiku tak můžeme považovat za zdroj s velmi dobrým potenciálem k uspokojení spotřeby elektřiny v budoucnu⁷¹.

V elektroenergetickém mixu má navíc jaderná energie zaujmout místo po uhlí⁷², čímž by nebyl podíl primárních energetických zdrojů nijak významně změněn.

3.4. AD 4 - Boj se skleníkovými plyny

Největší výzva pro energetiku v celé EU bude pro nadcházející desetiletí boj s emisemi vypouštěnými do ovzduší. Již existující elektrárny budou muset být modernizovány tak, aby vyhovovaly standardům nastaveným EU⁷³. S přihlédnutím k této politice by tak bylo zcela

67 Čapek M., Kurzy.cz (2009): Čez uzavřel s Arevou dohodu o obohacování uranu pro Temelín, on line text: (<http://zpravy.kurzy.cz/199117-cez-uzavrel-s-arevou-dohodu-o-obo-hacovani-uranu-pro-temelin/>)

68 Podle evropské legislativy musí být veškeré jaderné palivo zhotoveno z uranu, který byl minimálně ze 70% obohacen v EU. To je důvod proč palivo pro Temelín obohacuje Areva oproti Dukovanům, které uzavřely kontrakt na dodávky ještě před vstupem ČR do EU, a proto mají z tohoto pravidla výjimku.

Kerles M. Lidovky.cz (2011): Kvůli Temelínu se převáží český uran z jednoho konce Evropy na druhý, on line text: (http://byznys.lidovky.cz/kvuli-temelinu-se-prevazi-cesky-uran-z-jednoho-konce-evropy-na-druhy-lis-/firmy-trhy.asp?c=A110217_143320_firmy-trhy_nev) a České noviny (2012): Provoz Dukovan by kvůli ruskému palivu neměl být ohrožen, on line text: (http://www.ceskenoviny.cz/eu/zpravy/provoz-dukovan-by-kvuli-ruskemu-palivu-nemel-byt-ohrozen/847962&id_seznam=)

69 Do roku 2010 zajišťovala dodávku paliva pro elektrárnu Temelín americká společnost Westinghouse ČEZ (2011): Skupina ČEZ, výroční zpráva 2011, on line text: (<http://www.cez.cz/edee/content/file/investori/vz-2011/2011-vyrocní-zprava.pdf>) s. 102

70 Společnost ČEZ jako provozovatel obou jaderných elektráren takovouto zásobu momentálně skutečně drží, a to v objemu spotřeby jednoho roku. Plánuje rovněž zásoby navýšit na 4-5 letou úroveň.

ČT24 (2012): Česko si vytvoří zásoby jaderného paliva až na pět let, on line text: (<http://www.ceskatelevize.cz/ct24/ekonomika/186947-cesko-si-vytvori-zasoby-jaderneho-paliva-az-na-pet-let/>)

71 „Jaderným štěpením získáváme na jednotku hmoty 3 000 000x více energie než spalováním fosilních paliv. K výrobě 100 GJ energie musíme rozštěpit cca 1 g uranu nebo spálit cca 3 t uhlíku z uhlí.“

Citováno: Vláda ČR (2008): Zpráva Nezávislé odborné komise pro posouzení energetických potřeb České republiky v dlouhodobém časovém horizontu, on line text: (<http://www.vlada.cz/assets/media-centrum/aktualne/Pracovni-verze-k-oponenture.pdf>) s. 137

72 S takovýmto vývojem je počítáno i v aktualizované verzi SEK, která cíl využití jaderné energie stanovuje na 50% celkového elektroenergetického mixu.

MPO (2012): Státní energetická koncepce; on line text (download.mpo.cz/get/46568/52524/591180/priloha003.pdf) s.9

73 V ČR již takováto modernizace probíhá. Společnost ČEZ již rozběhla projekty zaměřené na zefektiv-

iracionální hledat pro budoucnost zdroj energie, který by udaná kritéria přehlížel⁷⁴. Motivací pro vyhnutí se takovému zdroji může být například i systém emisních povolenek, který uvaluje na každou vyrobenou kWh poplatky a nepříznivě tak ovlivňuje cenu elektřiny⁷⁵. Zbytečným navyšováním cen může být ex post ohrožena i konkurenceschopnost ekonomiky. Nový zdroj by se tedy měl vyhnout zbytečnému produkování CO₂⁷⁶. Podmínky pro tento zdroj však plní pouze elektrárny založené na OZE nebo jádru.

OZE jako primární zdroj už jsme vyloučili výše (i níže). Jediným zbylým zdrojem je tedy opět jaderná energie splňující požadavky čistého bezemisního zdroje⁷⁷. Přehled úspory CO₂ je přiložen ve formě tabulky č.5 v příloze 2.

3.5. AD 5 – Nehazardovat s přenosovou soustavou

Tento bod byl nastíněn již výše. V praxi se jedná o problematičnost využití obnovitelných zdrojů. Elektrárny využívající obnovitelné zdroje jsou stavěny ve většině případů na místech meteorologicky k tomu výhodných, nikoliv v místech spotřeby, čímž značně stoupá náročnost na přenosovou soustavu s ohledem na neovlivnitelné přírodní podmínky.⁷⁸, Přenosová soustava tak musí čelit náhlým výkyvům při transportu energie z místa výroby do místa spotřeby⁷⁹.

ňování a úspornost svých uhelných elektráren. Za všechny jmenujme například projekty v el. Tušimice a Pruněrov II. Celkové náklady na realizaci těchto projektů se odhadují na 100 mld. Kč

ČEZ: Současnost a blízká budoucnost – program obnovy uhelných zdrojů Skupiny ČEZ, on line text: (<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektřiny/uhelne-elektřiny/strategie-a-aktivity-cez-v-oblasti-ue.html>)

74 Takovýmto zdroji rozumějme všechny, které jsou založeny na spalování fosilních paliv, tzn. např. uhlí, plynu, ropu atd.

75 Systém emisních povolenek vychází z Kjótského protokolu a má omezit emise skleníkových plynů a tím zabránit globálním změnám klimatu. Založen je na tom, že každý subjekt, který do ovzduší vypouští CO₂, si musí obstarat emisní povolenky, aby tak mohl činit. Průměrná cena emisní povolenky pro výrobu elektrické energie činila k 28.2.2012 201,79 Kč/ t CO₂.

MŽP (2012): Cena emisní povolenky pro rok 2012, on line text: (http://www.mzp.cz/cz/cena_emisni_povolenky)

76 Tabulka č.6 v příloze 2 - srovnání využití zdrojů a produkce CO₂

77 Čistota jaderné elektřiny spočívá v tom, že kromě jaderného odpadu, který může být navíc znovu zpracován, neprodukuje žádné další škodliviny, typicky CO₂. Taktéž je velmi rozšířeným omylem, že z chladících věží jaderných elektráren je vypouštěn nějaký radioaktivní spád. Toto samozřejmě není pravda. Vzhledem k samotnému principu fungování jaderné elektrárny toto není možné. Z chladících věží je vypouštěna pouze vodní pára.

ÚJV (2012): Fakta a mýty o jaderné energetice, on line text (<http://www.ujv.cz/web/ujv/fakta-a-myty-o-jaderne-energetice>)

78 Podle ČSRES byl „Měřením (na hladinách VN a NN) potvrzen negativní vliv provozovaných FVE na kvalitu dodávky koncovým zákazníkům připojených do distribuční soustavy“

ČSRES (2011): Bezpečná integrace OZE do ES ČR, on line text (<http://www.csres.cz/Aktualne/Aktualne.htm>)

79 Problémy popsané výše se snaží řešit správce této soustavy, společnost ČEPS, zkapacitněním stávajících a vybudováním nových sítí. K tomuto účelu investovala společnost v roce 2011 do rozvodné sítě 4,5 mld. Kč a do roku 2023 má tato částka překročit 60 mld. Kč. O budování ochranných transformátorů viz. výše

ČEPS (2012): Výstavba přenosové soustavy on line text: (<http://www.ceps.cz/CZE/Media/Ke->

Podíváme-li se na problém optikou jaderné energetiky ČR, můžeme konstatovat, že zmíněný problém se řešit nemusí. Naopak je velice stabilním zdrojem, který do sítě dodává pořád stejné množství elektřiny⁸⁰.

3.6. AD 6 – Cena, co nás udělá ekonomicky konkurenceschopnými

Již od vzniku naší republiky ceny elektrické energie téměř nepřetržitě stoupají. Z ceny 2,1 Kč/kWh pro podnikatele v roce 1993 jsme se dostali na úroveň 4,5 Kč/kWh, což představuje navýšení o 119 % - tedy o 4,7 % ročně. Pro domácnosti byla cena v roce 1993 0,8 Kč/kWh a v roce 2010 4,1 Kč/kWh. To opět představuje navýšení o 412,5 %, ročně tedy průměrně o 10,1 %⁸¹. Celkový přehled ukazuje graf 4 v příloze 3.

Do budoucna se dá také očekávat zvyšování cen elektrické energie pro obě skupiny odběratelů. Pro rok 2013 se na cenách odrazí především nákup již zmiňovaných povolenek a podpora obnovitelných zdrojů⁸². Do dalších let je pak počítáno se stejným vývojovým trendem.⁸³

Eo ipso bude nutné hledat takový zdroj, který se bude podílet na zvyšování cen co nejméně. Pomineme-li již vznesené argumenty proti obnovitelným zdrojům, konečnou ranou pro ně bude především ekonomický ukazatel. OZE nejsou samy o sobě ekonomicky konkurence schopné; vyžadují štedré zásahy státu pomocí dotací. Cenu elektřiny z obnovitelných zdrojů nám ukazuje tabulka 5 v příloze 2.

Dalšími uvažovatelnými zdroji je už zmíněné jádro a zemní plyn. Pro zemní plyn již bylo řečeno, že nemůže sloužit jako dominantní zdroj energie, chceme-li zachovat naši elektroenergetickou nezávislost. Zajímavé je ovšem sledovat, jak se vyvíjí cena elektřiny u těchto dvou zdrojů v závislosti na ceně vstupní suroviny.

Cena uranu je všeobecně stabilní, takže při rozhodování o stavbě nových bloků elektráren hraje nepodstatnou roli. V konkrétních číslech tvoří cena paliva asi 28 % provozních nákladů, tedy 16 % podíl na generované energii. Zdvojnásobení ceny uranu znamená asi 7 % zvýšení ceny 1 kWh. Pro srovnání: zdvojnásobení ceny zemního plynu by znamenalo 70 % navýšení ceny elektřiny vyráběné v plynové elektrárně⁸⁴. Ceny zemního plynu mají sice v

stazeni/Documents/Vystavba_vedeni_2012_web.pdf)

80 Požadavek na pokrývání diagramu zatížení jadernými zdroji vzniká až při jejich vysokém podílu v elektroenergetickém mixu (např. Francie). Při současném i předpokládaném podílu JE v ČR je dostačující spolupráce s pružnými zdroji (vodní, plynové, přečerpávací)

81 ERÚ (2010) Ceny, on line text (http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocn_i_zprava/2010/pdf/elektrina.pdf)

82 Viz. Jan Strouhal. IHNED.cz (2012): Ceny elektřiny jsou na minimech a neměly by růst. Nižší účty ale v Česku nečekejte, on line text (<http://byznys.ihned.cz/zpravodajstvi-cesko/c1-57658950-ceny-elektriny-jsou-na-minimech-a-nemely-by-rust-nizsi-ucty-ale-v-cesku-necekejte>)

83 OTE (2011): Zpráva o očekávané rovnováze mezi nabídkou a poptávkou elektřiny a plynu, on line text (http://www.ote-cr.cz/statistika/files-dlouhodobne-ilance/Zprava_o_ocekavane_rovnovaze_mezi_nabidkou_a_poptavkou_elektriny_a_plynu.pdf) s. 15

84 Převzato od Global politics (2012): Jaderná energetika z pohledu energetické bezpečnosti, on line text: (<http://www.globalpolitics.cz/clanky/jaderna-energetika-z-pohledu-energeticke-bezpecnosti>)

dlouhodobém horizontu mírně klesat⁸⁵, jejich navýšení by však evidentně znamenalo okamžité zvýšení ceny elektřiny.

To je další argument ve prospěch jaderné elektřiny. I navzdory tomuto srovnání mohou někteří oponovat, že po započtení investičních nákladů není stavba jaderné elektrárny rentabilní. Tuto problematiku proto ještě analyzují.

3.7. AD 7 – Levný a spolehlivý zdroj

Bod, který je pro učinění rozhodnutí o zdrojích energie v budoucnosti asi nejdůležitější. Cena, za kterou bude zdroj schopen produkovat elektřinu totiž ovlivní to, jak bude naše ekonomika konkurenceschopná.

Nesporným faktem je, že stavba, popřípadě dostavba jaderné elektrárny, je velice finančně nákladným projektem. Srovnávání náročnosti investic u výstavby jednotlivých typů elektráren se provádí na základě monitoringu několika vstupních hodnot, mezi které patří cena paliva, cena kapitálu a konstrukční náklady, provoz a údržbu postavené elektrárny a konečně náklady na likvidaci jaderné elektrárny a uložení radioaktivního odpadu⁸⁶. Podle OECD se tyto hodnoty podílí na celkových nákladech následovně: investiční náklady 60%, správa a údržba 24%, palivo 16%⁸⁷. Nejlepším ukazatelem, který tyto hodnoty srovnává je vyjádření v tzv. „overnight costs“⁸⁸. Podle údajů WNA je tato cena vyčíslena pro střední Evropu na cca. 5000\$/kW, což je nad světovým průměrem činícím 4100\$/kW.⁸⁹ Tato hodnota je poměrně vysoká, a tudíž předem vylučuje k účasti na projektech malé firmy. Příhodná je situace naopak pro energetické giganty se státní účastí, v případě ČR společnosti ČEZ. Toto postavení se navíc dokáže pozitivně promítnout i do snížení zmíněných investičních nákladů⁹⁰, stejně jako přítomnost již existujících elektráren a tudíž zkušenosti s výstavbou.

Overnight cost ukazatel je ovšem nicneříkající z hlediska konkurenceschopnosti vůči jiným elektrárnám v daném regionu. Tato skutečnost se dá vyjádřit pomocí indikátoru LCOE⁹¹. Z porovnání jednotlivých druhů elektráren podle indikátoru LCOE pro evropský

85 Ludvík V. AEM (2012): Ceny zemního plynu, vývoj, tendence a prognosy, on line text: (<http://aem.cz/SECRET/xv-jarni-konference/12-ludvik-onyx.pdf>)

86 Global politics (2012): Jaderná energetika z pohledu energetické bezpečnosti, on line text: (<http://www.globalpolitics.cz/clanky/jaderna-energetika-z-pohledu-energeticke-bezpecnosti>)

87 OECD/NEA (2010): Projected costs of generating electricity: 2010 Edition, on line text: (<https://www.oecd-neo.org/pub/egc/docs/exec-summary-ENG.pdf>) s. 10

88 Cena, jež by byla nutná zaplatit za jednotku energie, kdybychom elektrárnu postavili ze den na den. Kalkulace je očištěna od úroků, inflace a výkyvů cen za materiál a práci.

World nuclear association (2011): The economics of nuclear power, on line text: (<http://www.world-nuclear.org/info/inf02.html>)

89 World nuclear association (2011): The economics of nuclear power, on line text: (<http://www.world-nuclear.org/info/inf02.html>)

90 Global politics (2012): Jaderná energetika z pohledu energetické bezpečnosti, on line text: (<http://www.globalpolitics.cz/clanky/jaderna-energetika-z-pohledu-energeticke-bezpecnosti>)

91 Levelized cost of electricity. Tento indikátor započítává všechny náklady výroby elektrické energie po celou dobu životnosti elektrárny, vč. investovaného kapitálu, paliva, provozních nákladů, nákladů na

prostor vyplývá, že ze sledovaných zdrojů elektřiny, mezi které patří uhlí, plyn, jádro a vítr, je jaderná energetika nejkonzukureschopnější zdroj. Konkrétně vychází medián ukazatele LCOE pro MWh jaderné energie 61\$ při 5% úrokové sazbě. Pro další zmíněné zdroje je to 82\$ pro uhlí, 90\$ pro plyn a 109\$ pro vítr.⁹²

Z uvedeného srovnání tedy vyplývá, že i přes značné investiční náklady je jaderná energetika nejkonzukureschopnějším a nejlevnějším zdrojem elektrické energie při současných technologiích. Díky těmto faktorům se jeví elektřina z jádra jako velice dobrý zdroj splňující daná ekonomická kritéria.

4. BUDOUCNOST JADERNÉ ENERGETIKY

4.1. Současný stav

Pokusíme-li se současný stav jaderné energetiky v ČR shrnout, lze toto shrnutí vyjádřit tvrzením, že česká jaderná energetika je jak z pohledu samotných jaderných zařízení, tak z pohledu výzkumu, technologií, lidských zdrojů a průmyslu⁹³ v současné době v dobré kondici. Pro nalezení příčin, proč je situace v daném stavu, je nutné zapátrat v minulosti, konkrétně v období, kdy byla ČSSR řazena do skupiny zemí východního bloku, a kdy probíhala mezi ČSSR a SSSR úzká spolupráce v energetické oblasti. Právě tato spolupráce zajistila naší republice pozici státu s jednou z nejdelších tradic jaderné energetiky v Evropě vůbec.

První jaderná elektrárna v ČSSR byla spuštěna roku 1972, a to ve slovenských Jaslovských Bohunicích⁹⁴. Na výstavbě této elektrárny se velkým dílem podílely průmyslové i lidské kapacity tehdejší ČSSR, což byl právě aktivizační moment rozvoje čs. jaderné infrastruktury a, viděno současnou optikou, tradice. Díky této dlouhé tradici se tedy může česká jaderná energetika pyšnit svou velmi vysokou úrovní.

Budeme-li se bavit o samotných jaderných zařízeních, existuje jich v ČR několik druhů. Jednak jsou to výzkumné reaktory v Ústavu jaderného výzkumu v Řeži u Prahy a výukový reaktor Jaderné a fyzikálně-inženýrské fakulty ČVUT v Praze. Konečně nejvýznamnějšími a

údržbu atd. Důležitým faktorem je i započítávání úrokové míry, která hraje při financování JE významnou roli. Hodnoty jsou kalkulovány pro úrokovou míru 5%.

OECD/NEA (2010): Projected costs of generating electricity: 2010 Edition, on line text: (<https://www.oecd-nea.org/pub/egc/docs/exec-summary-ENG.pdf>) s. 6

92 OECD/NEA (2010): Projected costs of generating electricity: 2010 Edition, on line text: (<https://www.oecd-nea.org/pub/egc/docs/exec-summary-ENG.pdf>) s. 4

93 Příkladem může být například společnost ŠKODA JS a.s., která jako jedna z mála vlastní technologie a know-how na výrobu komponent reaktorů a zařízení pro jaderné elektrárny.

ŠKODA JS a.s. (2012): Zařízení pro jaderné elektrárny typu VVER a RBMK, on line text: (<http://www.skoda-js.cz/cs/vyrobky-a-sluzby/zarizeni-pro-jaderne-elektrarny-typu-vver-a-rbmk/index.shtml>)

94 Vlček T., Černoch F. (2012): Energetický sektor České republiky, Vydání 1., MUNI Press, s. 245

největšími jadernými zařízeními jsou dvě jaderné elektrárny, jihočeský Temelín a jihomoravské Dukovany ve vlastnictví společnosti ČEZ.

Na území ČR se v těchto dvou elektrárnách nachází momentálně celkem 6 tlakovodních reaktorů ruského typu VVER⁹⁵. Celkový instalovaný výkon je 2x1000 MW v Temelíně a 4x510MW v Dukovanech. Kapacita dukovanských reaktorů vzrostla z původně projektovaných 4x440 MW díky modernizaci, která byla ukončena v roce 2012⁹⁶. Obě elektrárny se na výrobě elektrické energie k 31.12.2011 podílely celkem 28 283 GWh⁹⁷.

4.2. Jaderná zařízení

4.2.1. Elektrárna Dukovany

Jaderná elektrárna Dukovany se nachází nedaleko města Třebíč v kraji Vysočina. Jedná se o naši starší jadernou elektrárnu, konkrétně druhou nejstarší v bývalé ČSSR. Výstavba naplno začala v roce 1978. První reaktor byl uveden do provozu v květnu 1985. Během dvou let, do roku 1987, došlo i ke spuštění dalších tří reaktorů Dukovan. Významným faktem při stavbě elektrárny je, že více než 80% součástí bylo vyrobeno v ČSSR.

Co se týká současnosti Dukovan, „ty momentálně podle World association of nuclear operators patří mezi 20% nejlépe provozovaných elektráren na světě. Bezpečnosti jaderné elektrárny je dosahováno bezpečností projektu a úrovní kultury provozování elektrárny, k níž patří způsobilý personál, kvalitní dokumentace, využívání provozních zkušeností, technická kontrola, radiační ochrana, požární bezpečnost a další.“⁹⁸

4.2.2. Elektrárna Temelín

Jaderná elektrárna Temelín se nachází nedaleko Týna nad Vltavou v Jihočeském kraji. Jedná se o naši mladší jadernou elektrárnu. Její historie však sahá až do roku 1980, kdy byl vydán investiční záměr na stavbu této elektrárny. Stavba začala o 6 let později, konkrétně v únoru 1986. Důležitým mezníkem pro elektrárnu byl rok 1989, kdy došlo po změně režimu k přehodnocení investičního záměru a bylo upuštěno od budování čtyř bloků elektrárny. Vládním usnesením z března 1993 došlo k rozhodnutí o dostavbě pouze dvou bloků elektrárny.

Budování Temelína bylo však již od revoluce spjato s politickými problémy, konkrétně přístupem Rakouska, kde je využívání energie z jaderných zdrojů zakázáno ústavou. Po velmi dlouhé období se snažili rakouští ekologičtí aktivisté zabránit dostavbě největší atomové elektrárny ve střední Evropě všemi dostupnými prostředky. Řešení situace přinesl až tzv. Bruselský protokol⁹⁹.

95 VVER znamená vodou chlazený, vodou moderovaný energetický reaktor.

96 ČEZ (n.d.): Jaderná elektrárna Dukovany včera, dnes a zítra, on line text: (<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/jaderna-energetika/jaderne-elektrarny-cez/edu/historie-a-soucasnost.html>)

97 ERÚ (2011): Roční zpráva o provozu ES ČR za rok 2011, on line text:(http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocn_zprava/2011/Rocni_zprava_ES_CR_FINAL.pdf)

98 Převzato od : ČEZ (2012): Jaderná elektrárna Dukovany včera, dnes a zítra, on line text: (<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/jaderna-energetika/jaderne-elektrarny-cez/edu/historie-a-soucasnost.html>)

99 Böck, H., Drábová D. (2006): Rizika přesahující hranice. Případ Temelín, Vydání 1., Česká nukleární

Dalším problémem, který bylo nutné překonat, byl rozdílný přístup západního společenství a bývalého východního bloku na kvalitu jaderných elektráren. „Při analýze z roku 1990, kterou provedla MAAE, se zjistily závady v projektu VVER 1000/320 a byly doporučeny změny, například výměna systému kontroly řízení a aktivní zóny¹⁰⁰.“ ČEZ jako investor se rozhodl přidělit zakázku na přepracování těchto závad americké společnosti Westinghouse¹⁰¹. Problémy vedly k oddálení dobudování elektrárny a k jejímu spuštění až v prosinci 2002.

Srovnání základních ukazatelů a údajů obou jaderných elektráren k dispozici v tabulce č.4 v příloze 2.

4.2.3. Úložiště odpadů

Nedílnou součástí jaderné energetiky je i politika nakládání s vyhořelým jaderným palivem.

Předně je důležité podotknout, že vyhořelé jaderné palivo ještě nemusí být odpadem; obsahuje v sobě stále ještě 95 % nespotřebovaného uranu, z toho 1 % štěpitelného ^{235}U a 1 % štěpitelného izotopu plutonia ^{239}Pu ¹⁰². Po přepracování je toto palivo schopno posloužit jako stejně hodnotný zdroj, jakým bylo původní obohacené palivo¹⁰³.

Jedná-li se však již o reaktorový odpad, ať už v jakékoliv podobě, je jeho zneškodňování otázkou několika kroků. Prvně putuje vyhořelé jaderné palivo (dále VJP) do jímky naplněné chemicky ošetřenou vodou, která je vybudována hned vedle každého reaktoru. V tomto je zchlazením zbaveno přebytečného zbytkového tepla. Dále je VJP uloženo do bezpečnostních kontejnerů a převezeno do skladů vyhořelého jaderného paliva, které fungují v obou jaderných elektrárnách v ČR¹⁰⁴ a jsou majetkem společnosti ČEZ. Dozor je vykonáván Státním úřadem pro jadernou bezpečnost.

Z dlouhodobého hlediska počítá „Koncepce nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem“ s výstavbou hlubinného úložiště jaderného odpadu, kam by mohl být odpad z elektráren uložen po dobu několika desítek tisíc let, které jsou nutné k dosažení jeho bezpečných vlastností. Veškerou administrativní i realizační činnost spojenou s

společnost, s.11 a s.25

100 Böck, H., Drábová D. (2006): Rizika přesahující hranice. Případ Temelín, Vydání 1., Česká nukleární společnost, s.11

101 ČEZ (2012): Historie a současnost elektrárny Temelín, on line text: (<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/jaderna-energetika/jaderne-elektrarny-cez/ete/historie-a-soucasnost.html>)

102 Jaderny-odpad.cz (n.d.): Zpětné využití jaderného odpadu, on line text: (<http://www.jaderny-odpad.cz/vyuziti-jaderneho-odpadu.htm>)

103 Zhruba 10% celkově vyprodukovaného vyhořelého odpadu na světě je recyklováno. Mezi země s infrastrukturou potřebnou k přepracování patří např. Francie, Rusko, Japonsko, Velká Británie.

SÚJB (n.d.): Nakládání s vyhořelým jaderným palivem, on line text: (<http://www.sujb.cz/jaderna-bezpecnost/nakladani-s-vyhorelym-jadernym-palivem/>)

104 K těmto dvěma skladům musíme doplnit ještě i informaci o existenci meziskladu VJP v areálu JE Dukovany. Tento mezisklad však byl 8.3.2006 zaplněn.

SÚJB (n.d.): Mezisklad vyhořelého paliva Dukovany zaplněn, on line text: (<http://www.sujb.cz/jaderna-bezpecnost/jaderna-zarizeni/sklady-vyhoreleho-jaderneho-paliva/mezisklad-vyhoreleho-paliva-dukovany-zaplnen/>)

úložištěm má na starosti Správa úložišť radioaktivních odpadů¹⁰⁵. Náklady na stavbu budou kryty z prostředků tzv. „jaderného účtu“, kam přispívají původci radioaktivního odpadu. Zahájení provozu tohoto hlubinného úložiště je plánováno na rok 2065^{106, 107}.

4.3. Budoucí vývoj

Jak vyplývá z analýzy provedené v první části této práce, rozvoj jaderné energetiky v ČR s ohledem na aspekty strategické, energeticko-bezpečnostní, ekonomické i ekologické smysl má. V budoucnu by tak měla být díky svým přednostem primárním zdrojem, o který se bude naše elektroenergetika v kombinaci s ostatními doplňujícími zdroji opírat tak, aby došlo k vyvážení energetického mixu.

S takovýmto budoucím vývojem českého elektroenergetického mixu počítá i několik stěžejních dokumentů vypracovaných jak legislativními orgány, tak nezávislými komisemi.

Prvním ze jmenovaných je Ministerstvo průmyslu a obchodu se svou energetickou koncepcí¹⁰⁸, ve které říká, že „Jaderná energie by dlouhodobě mohla přesáhnout 50 % podíl na výrobě elektřiny a nahradit tak významnou část uhelných zdrojů. Pro případné pokračování využívání jádra i v delším časovém horizontu je nezbytné také prozkoumat, a podle potřeby i připravit, lokality pro budoucí další jaderné elektrárny po roce 2040.“¹⁰⁹

Jako další dokument, o který se lze opět opřít při vyjadřování podpory rozvoji jaderné energetiky, uveďme v roce 2007 vzniklou, „Zprávu Nezávislé odborné komise pro posouzení potřeb České republiky v dlouhodobém časovém horizontu“¹¹⁰ vypracovanou odbornou nezávislou komisí¹¹¹ ustanovenou vládou ČR. Komise podrobně analyzovala tehdejší situaci a priority České energetiky a doporučila vládě ČR kroky, které by měla podnikat pro udržitelný rozvoj naší energetiky v dlouhodobém horizontu. V horizontu let 2020-2030 zpráva doporučuje „Prodloužit životnost stávajících jaderných elektráren minimálně na 60 let a nárůst spotřeby elektrické energie v ČR a náhradu postupně odstavovaných uhelných elektráren v základním zatížení pokrýt výstavbou nových jaderných elektráren, dosáhnout lze až

105 Tento úřad byl založen k 1. 6. 1997 Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR jako státní organizace na základě atomového zákona

SÚRAO (2012): Základní informace, on line text: (<http://www.rawra.cz/cze/O-SURAO/Zakladni-informace>)

106 MPO (2002): Koncepce nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem, on line text: (proe.cz/surao2/soubory/koncepcefinal.rtf) s. 15

107 Kompletní přehled o úložištích poskytuje tabulka 8 v příloze 2 a obrázek 1 v příloze 4

108 MPO (2012): Státní energetická koncepce; on line text (download.mpo.cz/get/46568/52524/591180/pri-loha003.pdf)

109 MPO (2012): Státní energetická koncepce; on line text (download.mpo.cz/get/46568/52524/591180/pri-loha003.pdf) s.9

110 Váda ČR (2008): Zpráva Nezávislé odborné komise pro posouzení potřeb České republiky v dlouhodobém časovém horizontu, on line text (<http://www.vlada.cz/assets/media-centrum/aktualne/Pracovni-verze-k-oponenture.pdf>)

111 Tato zpráva je běžněji označována také jako tzv. „zpráva Pačesovy komise“ a to na základě předsedy, jímž byl právě zmíněný Prof. RNDr. Václav Pačes, DrSc., v letech 2005-2009 taktéž předseda Akademie věd ČR.

podílu na výrobě elektrické energie dosahované již dnes například ve Francii (77 %).¹¹²

Posledním stěžejním dokumentem je Programové prohlášení současné vlády vzniklé v roce 2010, ve kterém se vláda zavazuje k podpoře ekologicky čisté energie, tedy podpoře jaderné energetiky a obnovitelných zdrojů, které mohou též významně přispět k posílení energetické bezpečnosti ČR¹¹³.

Mimo tato doporučení a koncepce odehrávající se v rovině teoretické je nutné zmínit i praktickou stránku věci. Za rozvoj obou našich jaderných zařízení zodpovídá polostátní společnost ČEZ,¹¹⁴ v jejímž vlastnictví se tato dvě jaderná zařízení nacházejí. Společnost počítá s budoucím rozvojem jaderných kapacit jak v krátkodobém, tak středně až dlouhodobém horizontu.

Samotná budoucnost jaderných elektráren je u nás tedy vytvořena záměry dostavby zbývajících dvou bloků elektrárny Temelín, od kterých bylo v devadesátých letech upuštěno (viz výše), a rozšířením JE Dukovany o další pátý blok. V dlouhodobém horizontu po roce 2040 není vyloučeno ani prozkoumávání dalších lokalit, ve kterých by bylo možné a vhodné vybudovat jadernou elektrárnu úplně novou¹¹⁵, a to v souladu s požadavky z hlediska „demografie, hydrologie, geologie, hydrogeologie, seismiky, silničního a železničního napojení, vhodnosti z hlediska elektrické sítě a z mnoha dalších hledisek. Lokalita pro výstavbu jaderné elektrárny vyhovuje i podle příslušné vyhlášky SÚJB 215/1997.“¹¹⁶

4.3.1. Dostavba Temelína

Dostavba JE Temelín je velmi aktuální, a to především z důvodu již probíhajícího výběrového řízení na zhotovitele dostavby, které bylo otevřeno investorem dostavby, společností ČEZ a.s., 3. srpna 2009.

Podle vyjádření společnosti bude „stavba nových bloků financována pouze z prostředků ČEZ, a.s., tedy vlastním kapitálem a bankovními úvěry“¹¹⁷. Celková očekávaná částka investice se pohybuje v řádu 200-300 mld. Kč¹¹⁸. Vítěz tendru bude podle vyjádření premié-

112 Váda ČR (2008): Zpráva Nezávislé odborné komise pro posouzení potřeb České republiky v dlouhodobém časovém horizontu, on line text: (<http://www.vlada.cz/assets/media-centrum/aktualne/Pracovni-verze-k-oponenture.pdf>) s.161

113 Citováno z: Vláda ČR (2010): Programové prohlášení vlády, on line text:

(http://www.vlada.cz/assets/media-centrum/dulezite-dokumenty/Programove_prohlaseni_vlady.pdf)

114 Česká republika, konkrétně MF a MPSV, jsou dohromady majitelem 69,78% akcií společnosti ČEZ a.s. což představuje v nominální hodnotě cca. 37,5 mld. Kč

ČEZ (2011): Struktura akcionářů, on line text (<http://www.cez.cz/cs/o-spolecnosti/cez/struktura-akcionaru.html>)

115 MPO (2012): Státní energetická koncepce; on line text (download.mpo.cz/get/46568/52524/591180/pri-loha003.pdf) s.19

116 ČEZ (n.d.): Důvody pro dostavbu ETE, on line text: (<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elekriny/zvazovana-dostavba-elekriny-temelin/duvody-dostavby.html>)

117 ČEZ (2012): Důvody pro dostavbu ETE, on line text: (<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elekriny/zvazovana-dostavba-elekriny-temelin/duvody-dostavby.html>)

118 ČT24 (2012): Areva vyřazena z tendru na dostavbu Temelína, společnost se odvolá, on line text: (<http://www.ceskatelevize.cz/ct24/ekonomika/198517-areva-vyrazena-z-tendru-na-dostavbu-temelina-spolecnost-se-odvola/>)

ra Petra Nečase známý v průběhu roku 2013. Legislativní řízení by mělo být ukončeno v letech 2016-2017, tedy potom, co společnost dostane povolení od SÚJB. Dokončení a spuštění obou bloků se předpokládá v roce 2025¹¹⁹.

Účastníky tendru se staly celkem tři společnosti a konsorcia. Francouzská společnost AREVA, americko-japonská společnost WESTINGHOUSE a česko-ruské konsorcium ŠKODA JS, ATOMSTROJEXPORT A GIDROPRES. Dne 5.10.2012 byla společnost Areva z výběrového řízení vyřazena. Oficiální důvod je následující: „Areva nenaplnila v nabídce zákonné požadavky na stavbu dvou bloků v lokalitě jaderné elektrárny Temelín. Společnost Areva nesplnila ani další definovaná vylučovací kritéria. Jelikož tendr probíhá podle zákona o zadávání veřejných zakázek, její nabídka musela být z dalšího řízení vyloučena.“¹²⁰. Nabídka tedy bude pravděpodobně vybrána ze zbylých dvou uchazečů¹²¹, z nichž každý nabízí jinou technologii založenou na tlakovodních reaktorech moderovaných lehkou vodou III. generace¹²².

Společnost Westinghouse nabízí reaktor AP1000 o čistém instalovaném výkonu 1117 MWe, česko-ruské konsorcium potom vylepšený model v, Temelíně již nainstalovaných reaktorů VVER, reaktory AES 2006 – MIR 1200 o čistém výkonu 1113 Mwe. S vyřazením společnosti Areva padá možnost instalace reaktoru Areva EPR o instalovaném výkonu 1600+ MWe¹²³ Srovnání jednotlivých technických parametrů uvádí tabulka 7 v příloze 2:

Dostavba JE Temelín má silný politický a strategicko-bezpečnostní podtext. Dá se tedy očekávat, že stát jako majoritní akcionář této firmy vyjádří svůj postoj ke konečnému zhotoviteli kontraktu, který je největší svého druhu na světě. Důkazem této hypotézy může být tvrzení bývalého náměstka Tomáše Hünera z roku 2009: „(Vláda, pozn. JM)Může změnit stanovy a může se přímo vyjadřovat k tendru přes valnou hromadu, kde vlastní 70 % akcií ČEZ Má v rukou i ten nejhrubší nástroj, a to je případná změna managementu“¹²⁴.

Rozhodujícím vítězným kritériem tendru tak pravděpodobně nebude jen existence šesti reaktorů ruského typu a s tím spojená ekonomičnost při výstavbě dalších dvou podobných nebo samotná cena kontraktu, ale i jiné aspekty, mezi které můžeme zařadit například možnou snahu o diverzifikaci rizika spočívající v ruském vlivu v naší energetice¹²⁵.

119 Berková H, Bumba J. a kolektiv. Zpravy.rozhlas.cz (2012): Stát vybere vítěze tendru na dostavbu Temelína v roce 2013, on line text (http://www.rozhlas.cz/zpravy/domaciekonomika/_zprava/799429)

120 ČEZ (2012): Areva nesplnila požadavky veřejné zakázky na stavbu bloků Temelín 3 a 4, ČEZ musel tohoto uchazeče vyřadit, on line text, (<http://www.cez.cz/cs/pro-media/tiskove-zpravy/3971.html>)

121 Společnost Areva podniká kroky pro navrácení do tohoto tendru, šance na úspěch je však malá.

122 Přehled technických specifikací jednotlivých uchazečů v tabulce 7 v příloze 2

123 ČEZ (2012): Důvody pro dostavbu ETE, technologie, on line text: (www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/zvazovana-dostavba-elektrarny-temelin/technologie.html)

124 Rafaelová L. Rádio Česko. Zpravy.rozhlas.cz (2009): Stát chce dostavbu Temelína ovlivnit speciálním zákonem, on line text (http://www.rozhlas.cz/zpravy/domaciekonomika/_zprava/657683)

125 Zajímavostí je, že z jednání s ruskou stranou vyplývá, že součástí tendru by mohla být i vážně míněná nabídka na výstavbu fabrikačního závodu v ČR, tj. závodu na sestavování palivových kazet z jednotlivých pelettek. Dle ruských propočtů vyplývá, že závod tohoto druhu se státu vyplatí při existenci alespoň osmi reaktorů, což by byl počet po dostavbě JE Temelín. Příležitostí je samozřejmě fabrikace paliva i pro elektrárny ruského typu na Slovensku a jinde. Paradoxem je, že nejčastější výtka ruskému

Dostavbou JE Temelín do české ES přibude zhruba 2200 MWe levného a spolehlivého instalovaného výkonu. Toto číslo představuje pro ilustraci o 460 MWe více, než kolik bude činit výpadek z odstavovaných elektráren Prunéřov, Mělník a Chvaletice (viz poznámka 44)

4.3.2. Dostavba Dukovan

V roce 2012 byla dokončena modernizace všech reaktorových bloků, čímž byl zvýšen i výkon jednotlivých bloků, a to celkem na 4x510 MW z původních 4x440 MW. Vzhledem k technickému stavu elektrárny se dá předpokládat prodloužení její životnosti z původních 40 na 60 let.

Dostavba jaderné elektrárny není momentální prioritou investora, společnosti ČEZ, a to z důvodu nedostatku finančních prostředků, které všechny směřují na výstavbu reaktorů v Temelíně. S dostavbou pátého bloku v Dukovanech počítá výhledově s rokem 2035, tedy 10 let po plánovém dokončení bloků v Temelíně. Z tohoto důvodu má být podle ministra Martina Kuby „vytvořena v polovině roku 2013 pracovní skupina, která začne s přípravou a stanovením harmonogramu výstavby 5. bloku dukovanské elektrárny.“¹²⁶

4.4. Aspekty veřejného zájmu

4.4.1. Politická a společenská situace

Budování jaderného sektoru je velmi technologicky, finančně a časově náročné, a proto je pro jeho smysluplný a harmonický rozvoj nutné splnit několik podmínek týkajících se především požadavků na dlouhodobou stabilitu vládní politiky, názorů stoupenců a odpůrců jaderné energie v řadách politických stran a poté samozřejmě na mínění veřejnosti, jejíž pozitivní přístup k ní je esenciální pro realizaci projektů jaderné energetiky.

V České republice má navíc zmíněné politické prostředí ještě další dimenzi, a to ve vztahu ke společnosti ČEZ, která je největším energetickým hráčem na českém trhu. Navíc je tato společnost vlastněna českým státem, který tak má jako majoritní akcionář určité právo podílet se na rozhodování společnosti, například v oblasti námi rozebírané jaderné energetiky a s ní souvisejících projektů.

Pro další směřování jaderného sektoru u nás je tedy nutné zanalyzovat programy jednotlivých politických stran, aby bylo možné určit, zda-li jsou jaderné energetice nakloněny či nikoliv.

4.4.2. Programy jednotlivých stran

Stabilita politického prostředí je v našem státě garantována existujícími koncepcemi, a to jak energetickými (SEK), tak na ně navazujícími typy koncepce územní atd. Koncepce jsou však prakticky s nástupem každé nové vlády neustále aktualizovány. Je samozřejmostí, že navzdory těmto změnám má hlavní linie směřování naší energetiky v čase pevné kotevní body, kterými jsou především zájem o jadernou a uhelnou energetiku.

projektu, tj. prohloubení energetické závislosti ČR na Rusku, tímto do jisté míry ztrácí na logice.

T. Vlček, F.Černoch (2012): Energetický sektor České republiky, MUNI Press, s. 276

126 MPO (2012): Ministr Kuba podpoří výstavbu pátého bloku jaderné elektrárny Dukovany do roku 2035, on line text (<http://www.mpo.cz/dokument107453.html>)

Již zmíněné aktualizace koncepcí jsou v gesci jednotlivých politických stran podle jejich momentálního zastoupení ve vládě, respektive na příslušných ministerstvech.

Do naší analýzy zahrnu strany, které mají v současné době vliv nebo alespoň potenciální vliv na tvorbu zmíněné problematiky. Pro přehlednost začnu od stran, které se momentálně nachází ve vládě, tedy ODS, TOP 09 a VV¹²⁷.

Společným náhledem těchto stran je už probírané Programové prohlášení vlády¹²⁸, které je stručným shrnutím názoru na jadernou energetiku všech tří stran.

Zajímavější je sledování volebních programů každé ze stran. V případě ODS je díkce programu poměrně zřetelně proatomová a shoduje se v principu se závěry SEK: „V oblasti jaderné energetiky prosazujeme urychlení prací na přípravě dostavby Jaderné elektrárny Temelín tak, aby realizační fáze začala koncem volebního období. Zároveň chceme urychlit posouzení možnosti rozšíření jaderné elektrárny Dukovany a další těžby uranové rudy jako dlouhodobě jediného energetického zdroje nacházejícího se na území ČR v dostatečném množství.“¹²⁹. Program druhé vládní strany, TOP 09, již hovoří méně jasně, alespoň, co se konkrétních řešení týká: „Jaderná energetika představuje ekologický šetrný zdroj, který je velice výkonný, zatím jinými způsoby nenahraditelný. Rozvoj jaderné energetiky nesmí zpomalit naši snahu v hledání alternativ. Vláda zdůrazňuje, že podmínkou výstavby dalších kapacit energie z jádra je snižování energetické náročnosti a šetření energií ve všech oblastech života.“¹³⁰. Názory poslední vládní strany, Věcí veřejných, hovoří nejméně jasně ze všech vládních stran: „Podporujeme prodloužení životnosti a navýšení kapacit stávajících jaderných elektráren na základě vstřícné, neideologické a široké debaty o jaderné energetice.“¹³¹.

Celkově shrnuto, vládní strany se shodnou na kladném stanovisku jaderné energetice. To, v jak konkrétní podobě, se již však značně liší.

Důležité je též sledovat programová prohlášení opozičních stran, v současné době ČSSD a KSČM. ČSSD se jadernou energetikou obecně skoro nezabývá, naopak jasně se staví ke konkrétním krokům, konkrétně k dostavbě obou našich jaderných elektráren: „...podporujeme úspory a využívání obnovitelných zdrojů energie, dostavbu dvou bloků jaderné elektrárny Temelín, modernizaci jaderné elektrárny Dukovany...“¹³². Druhou opoziční stranou je KSČM, jejíž jaderný program je spolu s programem ODS nejotevřenější: KSČM podporuje „Jednotnou státní energetickou koncepci, zajištění energetické bezpečnosti ČR rozhodujícím podílem výroby elektřiny z jádra (prosazovat zahájení výstavby 3. a 4. bloku JE Teme-

127 Strana VV se v průběhu volebního období dělila a štěpila. Pro tuto nepřehlednou situaci budu pracovat s tímto termínem viděného optikou roku 2010 a zahrnu pod něj všechny odštěpené frakce (např. LIDEM).

128 Viz kapitola Budoucí vývoj

129 ODS (2010): Podrobný volební program, on line text (<http://www.ods.cz/docs/programy/volebni-program2010.pdf>)

130 TOP09 (2010): Volební program 2010, on line text (<http://www.top09.cz/proc-nas-volit/volebni-program/volebni-program-2010/hospodarska-politika-1351.html#energetika>)

131 VV (2010): Program VV, on line text (<http://www.veciverejne.cz/program-vv-energetika.html>)

132 ČSSD (2010): Volební program 2010, on line text (http://www.cssd.cz/data/files/volebni_program_velky2010.pdf)

lín, modernizaci JE Dukovany) se zvyšováním podílu obnovitelných zdrojů energie a snižováním energetické náročnosti výroby i spotřeby.“¹³³

Poslední stranou, která má stále velký potenciál pro vstup do sněmovny, ačkoliv se zde v současné době nenachází, je KDU-ČSL. Její program je opět značně proatomový, i když postrádá rysy, jak konkrétně nastavenou politiku řešit. „Jadernou energii pokládáme za bezpečnou jak ze strategického hlediska – zásoby uranu jsou na rozdíl od ropy a zemního plynu v politicky stabilních oblastech světa, a to s minimálními cenovými výkyvy – tak i z hlediska spolehlivosti. Považujeme ji i za ekologickou – pokud se týče produkce CO₂ – a za levnou na jednotku vyrobené energie. Vyhořelé jaderné palivo nepovažujeme za odpad, ale za cennou energetickou surovinu. Stávající reaktory je dokázaly využít ani ne z 10 %, takže zbývajících více než 90 % energie čeká na další využití.“¹³⁴

4.4.3. Shrnutí

Jak je zřejmé, českým politickým spektrem vládne obecná shoda o podpoře jaderné energetice. Některé strany (ODS, KSČM) se dokonce programově zabývají i dostavbou a dalším vývojem jaderných zařízení na našem území. Velkou zajímavostí je úplná absence antiatomové strany v parlamentu a skoro úplná absence i mimo parlament.¹³⁵ To je obecně dobrá zpráva pro rozvoj jaderné energetiky v ČR z hlediska politické podpory.

Budeme-li se snažit najít odpověď i na otázku, zda je situace dosti stabilní i z hlediska dlouhodobých koncepcí, odpověď již nebude tak jednoznačná. Jak již bylo v úvodu této kapitoly naznačeno, energetické koncepce jsou v průměru s nástupem každé nové vlády aktualizovány¹³⁶, což je až příliš často na to, aby mohl největší (a v případě dostavby JE Temelín jediný) investor, společnost ČEZ, zcela pružně reagovat. Prioritou ČEZu, i jako polostátní firmy, je realizace zisku, a proto se snaží do velké míry orientovat na zdroje, o kterých je v koncepčních dokumentech hovořeno poměrně konzistentně – tedy o otázce využití uhlí a jádra, které firmě vyhovují i po ekonomické stránce¹³⁷.

Odpověď na otázku ve smyslu vnímání jaderné energetiky můžeme tedy vyhodnotit kladně, neboť zde díky kombinaci samotných předností jaderné energetiky i konkrétním zájmům společnosti ČEZ hovoří koncepce poměrně stabilně a jasně proatomově. U jiných druhů energií je však odpověď na otázku mnohonásobně komplikovanější s mnohem větším počtem proměnných.

133 KSČM (2010): Volební program 2010-2014, on line text (<http://www.kscm.cz/volby-a-akce/poslanecka-snemovna-pcr6/programove-cile-kscm/volebni-program-2010-2014>)

134 KDU-ČSL (2010): Volební program 2010-14, on line text (http://kdu.ecpaper.cz/includes/Volebni_program_KDU_-_CSL_2010_-_14.pdf)

135 Ze známějších politických stran je svými názory proti atomové energetice známá pouze „Strana zelených“

136 Černoch F., Zapletalová V., Vlček T. (2010): Energetická politika ČR v rozhodování politických stran: agregace a artikulace zájmů z hlediska jejich intenzity a konzistence, *Středoevropské politické studie*, Vol. XII., No. 4, s. 277

137 Černoch F., Zapletalová V., Vlček T. (2010): Energetická politika ČR v rozhodování politických stran: agregace a artikulace zájmů z hlediska jejich intenzity a konzistence, *Středoevropské politické studie*, Vol. XII., No. 4, s. 277

Obecně lze tedy shrnout, že nastane-li v parlamentním světě jakákoliv koalice, nemělo by se na stabilitě politického prostředí nic principiálního měnit. Stejná situace panuje ohledně společnosti ČEZ, jejíž jaderné aktivity by rovněž neměly být narušeny žádnou politickou konstalací.

4.4.4. Veřejné mínění

Posledním důležitým faktorem, který nesmí být při rozhodování o vývoji jaderné energetiky zapomenut, je veřejné mínění a opět především jeho stabilita v čase. Česká republika má v tomto smyslu v celé EU jedinečnou pozici, a to z toho důvodu, že velká část obyvatelstva je proatomově naladěna. To je způsobeno souzněním několika faktorů. Mimo samotné přednosti JE, historické zkušenosti, dobrých vědeckých a průmyslových kapacit a přítomnosti uranu na území ČR mají svoje funkce i ideologické či reklamní tahy. Za ideologické považují představy starších generací o důležitosti těžkého průmyslu¹³⁸ a s tím související role jaderné energetiky. Na druhou stranu reklamními tahy mám na mysli mediální a PR působení společnost ČEZ.

Podle společnosti STEM, která pravidelně zpracovává průzkumy ohledně podpory jaderné energetiky, se drží průměrná úroveň podpory jaderné energetiky na úrovni 62,5%.¹³⁹. Mezi léty 2004-2009 podpora energetiky neustále stoupala a atakovala hranici 71%. Po nehodě v japonské elektrárně Fukušima Dai-chi došlo k poklesu všeobecných sympatií. Od roku 2011 však opět dochází k jejich růstu. Momentální podpora se nachází na úrovni 62%.

Zajímavé je sledovat ještě několik veličin z pohledu evropského průzkumu Eurobarometr.

Jako první sledovanou veličinu můžeme zařadit například tvrzení, že „jaderná energie pomáhá omezovat klimatické změny“¹⁴⁰. S tímto tvrzením souhlasí nebo spíše souhlasí 58% a nesouhlasí nebo spíše nesouhlasí 33% Čechů, což je 4. největší podpora ze všech členských států EU. Další veličinou je dotaz ohledně kvantity jaderných zdrojů. Pouze 12% obyvatel ČR, což je druhé nejmenší číslo v EU, se vyslovilo pro redukci jaderné energie, naopak 26 % vyjádřilo podporu dalšímu rozvoji.

Jako posledního ukazatele jsem zvolil tvrzení, které má velkou vypovídající váhu ohledně modernizace našich jaderných zařízení a to, že „Na jaderných elektrárnách mohou být provedeny úkony k prodloužení jejich životnosti, pokud budou odpovídat národním a mezinárodním požadavkům.“ S tímto tvrzením se ztotožňuje celkem 65% obyvatel ČR, což je nejvíce v celé EU¹⁴¹.

138 Budování a podpora těžkého průmyslu bylo jedním z pilířů a chloub socialistického státu v letech 1948-1989.

139 Vypočteno z dat STEM (2012): Podpora jaderné energetiky opět roste, on line text (<http://www.stem.cz/clanek/2527>)

140 V originále „Nuclear energy helps to limit climate change“

141 Všechna data čerpaná v této kapitole pochází od EUROPEAN COMMISSION (2010): Eurobarometr: Europeans and nuclear safety, on line text: http://ec.europa.eu/energy/nuclear/safety/doc/2010_eurobarometer_safety.pdf

Ze všech veličin pozorovaných Eurobarometrem ve většině případů vyplývá, že ve státech s již existující jadernou elektrárnou je podpora, nálada a budoucnost v očích veřejnosti značně optimističtější než bez ní. To vypovídá o evidentní spokojenosti s atomovým zdrojem energie, a argumenty většiny „ekologických“ hnutí tvrdících přesný opak jsou tak do velké míry zkreslené.

4.4.5. Shrnutí

Budeme-li bilancovat zanalyzované otázky, můžeme konstatovat, že jak politická reprezentace, tak veřejnost u nás jsou příznivě nakloněni dalšímu rozvoji jaderné energetiky.

Rovněž podmínky pro bezpečný a dlouhodobý rozvoj jsou v ČR splněny a jedno z největších investičních rizik v případě budování jaderné elektrárny, tedy nestabilita, v ČR odpadá. To je obrovské plus pro „zelenou“ jadernou energii.

5. ZÁVĚR

Jak bylo řečeno v úvodu, elektroenergetika i energetika obecně jsou odvětvími, která hrají nepopíratelně důležitou roli v životě jakékoliv moderní společnosti. V pohledu globálního časového měřítka se naše evropská civilizace momentálně ocitá na rozcestí. Volba cesty bude významná minimálně pro celé následující století, neboť rozhodne o dostatku či nedostatku nerostných surovin nezbytně nutných pro produkci elektrické energie. Surovinové zdroje se v celoevropském kontextu začínají jevit jako extrémně vzácné.

Jak bylo věcně nastíněno v úvodu, celou práci jsem rozdělil do tří hlavních kapitol. Výsledky bádání z každé z nich uvádím ve stručné formě v následujících odstavcích.

Budeme-li se snažit bilancovat výsledky bádání první kapitoly ohledně situace v české elektroenergetice, je jejím hlavním znakem velmi vysoká specifická. Ta spočívá především ve třech klíčových ukazatelích: Česká republika je jedním z hlavních regionálních uzlů v transportu elektrické energie, dále disponuje elektrizační soustavou s vysokým produkováním přebytkem elektřiny a v neposlední řadě je také ve srovnání s ostatními zeměmi Evropské unie typická svým velmi vysokým podílem vlastních zdrojů vstupujících do tohoto odvětví.

Zaměříme-li se na momentální přebytek elektřiny v české ES, tomu vděčíme především za zodpovědné a smysluplné budování elektrárenských kapacit v průběhu uplynulého režimu v bývalém Československu, kdy byly zároveň vypracovány i některé záměry pro další směřování energetiky¹⁴². Po roce 1993, tedy v roce vzniku ČR, můžeme pozorovat přebytek salda dovozů a vývozů, který byl porušen pouze v roce 1995. Od roku 2002, kdy byla spuštěna Jaderná elektrárna Temelín, nekleslo žádný rok saldo pod 12,6 TWh.

Vysoká soběstačnost je dána vysokým podílem instalovaného výkonu uhelných elektráren zaujímajících v elektroenergetickém mixu 53,3% a používajících jako palivo uhlí z oblastí Mostecké a Ostravské pánve. Dalším dílem k vysoké soběstačnosti přispívá existence dvou jaderných elektráren, Temelína a Dukovan, které mají celkově 19,6% podíl v celkovém portfoliu instalovaného výkonu. Svou podstatou spadají do elektroenergetických zdrojů zabezpečovaných z domácích „surovin“ i obnovitelné zdroje, které přispívají do celkového profilu 16% podílem.

Náhled do budoucnosti a s ním spojená analýza nám ukázaly, že ačkoliv je momentální stav energetiky ve velmi dobré kondici, nemusí být tento stav trvalý, a to především díky strukturálním změnám a mezinárodním výzvám, která naši elektroenergetiku čekají. V rámci strukturálních změn bude nutné nahradit výpadek odstavovaných uhelných elektráren, pokrýt spotřebu vzniklou zvýšenou poptávkou ze strany domácností a transformovat energetiku do podoby, které bude znamenat menší produkci CO₂. Na mezinárodní situaci bude rovněž nutno reagovat, a to především kvůli systematickému nedostatku elektrárenských kapacit ve střední Evropě, které jsou navíc ještě umocňovány nekonceptními roz-

142 Toto je například situace kolem jaderné elektrárny Temelín, s jejíž výstavbou bylo počítáno již v roce 1980 – viz kapitola Budoucnost jaderné energetiky – jaderné zařízení

hodnotami našich sousedů.

Na základě této situace byla v souladu s úvodním tvrzením o „právě probíhající válce o nerostné a strategické suroviny a jejich roli na ekonomiky v dalším století“ jako východisko zvolena cesta zachování soběstačnosti, která s daným tvrzením plně koresponduje. Ona cesta s sebou ovšem nese zodpovědnost za budování dalších elektrárenských kapacit. Pokud bychom totiž tuto potřebu ignorovali, mohlo by již od roku 2021 dojít k nesplnění požadavků na racionální spolehlivost pro vysoký a referenční scénář spotřeby, což prakticky znamená nedostatek pohotového výkonu v soustavě.

Takto zvolená cesta vývoje logicky implikuje dotaz, jaký zdroj zvolit k uspokojení spotřeby. Tato problematika byla řešena především v kapitole třetí. Na základě různorodých argumentů rozebírajících oblasti mezinárodní politiky, energetické bezpečnosti, nerostných surovin, produkce skleníkových plynů, přenosové soustavy, cen garantujících konkurenceschopnost a samotného zdroje z pohledu nákladů, komparativních výhod a konkurenceschopnosti se tato kapitola snažila zhodnotit zdroje přicházející v úvahu a vybrat z nich jeden, který by ponejvíce odpovídal specifickým požadavkům české energetiky. Kritickým zhodnocením vyšla z výzkumu jako vítěz jaderné energetika, pro jejíž rozvoj jsou v ČR splněny prakticky všechny náležité podmínky.

Dále se práce ubírala kapitolou čtyři – Budoucnost jaderné energetiky -, tj. výlučně směrem, který vybrala jako nejvhodnější. Tato kapitola rozebírala stav jaderné energetiky, jaderná zařízení a nakonec i veřejný a politický zájem či nezájem na rozvoji této oblasti průmyslu. Okrajově se v poslední části zabývala i pozicí největší energetické firmy u nás, společností ČEZ.

Současný stav jaderné energetiky v ČR vděčí za svoji vysokou úroveň především minulosti, která byla díky nadstandardním vztahům ČSSR a SSSR v této oblasti velmi dobrým startem. Vřelá spolupráce zajistila naší republice pozici státu s jednou z nejdelších tradic jaderné energetiky ve východní Evropě vůbec. Již v roce 1972 byla spuštěna první jaderná elektrárna, a to v dnešních slovenských Jaslovských Bohunicích. Po úspěšném spuštění začala systematická éra výstavby dalších reaktorů. Kontinuita posledních 20 let ctíla tento trend, který byl dočasně ukončen v roce 2002. Momentálně stojí v České republice již dvě jaderné elektrárny s celkovým počtem 6 reaktorů, z nichž 4 nalezneme v JE Dukovany a 2 v JE Temelín.

Zmiňovaný počet reaktorů bude však s velkou pravděpodobností již brzy minulostí, jak uvádí kapitoly „Dostavba Temelína“ a „Dostavba Dukovan“. V současné době totiž probíhá tendr na dostavbu dalších dvou bloků jaderné elektrárny Temelín. Investorem projektu je majitel zmíněné elektrárny, společnost ČEZ. O výsledku výběrového řízení by mělo být rozhodnuto v průběhu roku 2013 a samotné nastartování nových bloků je načasováno na rok 2025. Situace ohledně naší druhé jaderné elektrárny je momentálně ve stádiu příprav na rozšíření o pátý reaktor. Výhledově se s jeho spuštěním počítá v roce 2035.

Poslední podkapitola se zabývala veřejným a politickým zájmem na jaderné energetice. Ukázalo se, že politický vliv je díky faktu, že největší tuzemská energetická společnost ČEZ se ze 70% nachází v rukou státu, nezanedbatelný a že postoj politiků dokáže významným

způsobem ovlivnit rozhodování společnosti.

Z průzkumu vyšlo najevo, že i přes velké množství navzájem se ovlivňujících faktorů je názor velké většiny obyvatel ČR na jadernou energetiku pozitivní nebo spíše pozitivní a její podpora je pro většinu obyvatel samozřejmostí, protože si uvědomují její roli a výhodnost v národním hospodářství.

Na závěr celé práce bych rád shrnul, jak se mi podařilo odpovědět na hlavní cíle práce, jež byly v úvodu položeny. Pro připomenutí mezi ně patřily analýza současného stavu a směru energetiky ČR a kritické zhodnocení nutnosti či zbytečnosti dalšího rozvoje jaderných elektráren na našem území s ohledem na všechny příslušející faktory.

Ohledně současného stavu energetiky bylo zjištěno, že naše energetika je velmi specifická ve srovnání s ostatními evropskými zeměmi. Je to dáno především vysokou mírou nezávislosti na vnějších zdrojích a přebytkovým charakterem naší elektrizační soustavy. Ohledně směřování poté z práce vyplývá výsledek, že ačkoliv je současný stav uspokojivý, není trvalý a v horizontu deseti let bude nutné se vypořádat s výzvami, které naši energetiku čekají.

Ad hoc je nutné, aby byla vhodně nastavena politika směřování celého elektroenergetického sektoru. V ČR toto zaručuje Státní energetická koncepce, která jasně vytyčuje několik strategických zájmových cílů – konkrétně zaměření na energetiku z jádra a uhlí. V oblasti jaderné energetiky je, díky poměrně konzistentnímu a stabilnímu postoji všech nejsilnějších politických stran i veřejnosti, koncepci umožněno, aby byla realizována i v praxi, a to zejména z hlediska predikovatelného investičního prostředí a silné technologicko-průmyslové základny.

Odpověď na druhou otázku se mi v práci podařilo také zodpovědět poměrně jednoznačně: rozvoj jaderné energie v ČR není zbytečný a má své opodstatnění, a to i navzdory marketingovým a reklamním tahům různých lobbistických skupin, které se z jaderné energetiky snaží profitovat.

Česká republika je zemí s hojnými uranovými zásobami, jež předurčují jadernou energetiku jako jeden z energetických zdrojů, který nebude narušitelem dlouhodobé snahy státu o udržitelnou úroveň nezávislosti. Mimo surovinovou stránku věci je jaderná energetika pro ČR výhodná i z pohledu produkovaných emisí CO₂, jež jsou v jejím případě nulové a v celkovém měřítku se tak jejich podíl na celkovém množství sníží. Po ekonomické stránce je samotná investice do jaderné elektrárny v ČR opřena o již existující infrastrukturu a technologickou základnu, což ji činí příhodnější. I tak je ale vstupní investice v případě výstavby jaderné elektrárny obrovská, tato je však i podle indikátoru LCOE vykompenzována nízkou cenou produkované elektřiny, která tak nebude další zátěží pro ekonomické subjekty a podpoří jejich konkurenceschopnost, tedy i ekonomickou výkonost.

V neposlední řadě byla také zmíněna stabilita a spolehlivost jaderného zdroje, která patří k nejvyšším ze všech dostupných zdrojů, čímž se nepodílí na přetěžování naší přenosové soustavy.

Na úplný závěr je ještě nutno dodat, že bod, který jsem ve své práci nerozváděl do větších podrobností, byla bezpečnost jaderných elektráren, neboť tato problematika je natolik obsáhlá, že by svým rozsahem narušila strukturu a podstatu mé práce. Obecně se však domnívám, že bezpečnost a příslušná rizika nejsou větší než v jiných rozvíjených průmyslových oborech a činnostech. Bezpečnost jaderných elektráren se navíc zvyšuje s každým novým poplachem či havárií¹⁴³. V případě českých jaderných elektráren je jejich bezpečnost přinejmenším srovnatelná s těmi v západní Evropě¹⁴⁴.

Z těchto důvodů bych značně polemizoval se všemi výroky „ekologických“ hnutí, které se vyhýbají konstruktivní debatě v posouvání hranic bezpečnosti jaderné energie ještě dále než jsou a snaží se jen získat politické body zpochybňováním smyslu celé jaderné energetiky populistickým šířením strachu a paniky.

143 Tvrzení o bezpečnosti jaderné energetiky má své opodstatnění i v praxi. Ve všech zemích, kde se odehrály největší jaderné havárie světa (jmenovitě USA - Three Mile Island r. 1979, Ukrajina - Černobyl r. 1986 a Japonsko - Fukušima 2011) probíhá v současné době výstavba nových jaderných bloků a do budoucna je ve výhledech těchto zemí s jadernou energetikou i nadále kalkulováno.

144 což potvrzuje i výsledek tzv. stress testů Evropské unie a fakt, že EDU patří k nejlépe provozovaným jaderným elektrárnám na světě

6. POUŽITÉ ZDROJE A PRAMENY

Všechny zdroje byly ověřeny k 1.1.2013

1. Beránek J., Hanzlová J., Winklwrová K. Český rozhlas (2012): Přetěžování přenosové sítě může vést až k výpadku proudu, on line text:
(http://www.rozhlas.cz/zpravy/politika/_zprava/1001767)
2. Berková H, Bumba J. a kolektiv. Zpravy.rozhlas.cz (2012): Stát vybere vítěze tendru na dostavbu Temelína v roce 2013, on line text
(http://www.rozhlas.cz/zpravy/domaciekonomika/_zprava/799429)
3. Böck, H., Drábová D. (2006): Rizika přesahující hranice. Případ Temelín, Vydání 1., Česká nukleární společnost, s.11 a s.25
4. Businessinfo.cz (n.d.): Norsko – obchodní a ekonomická spolupráce s ČR, on line text
(<http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/norsko-obchodni-a-ekonomicka-spoluprace-s-cr-18922.html>)
5. Čapek M. Kurzy.cz (2009): Čez uzavřel s Arevou dohodu o obohacování uranu pro Temelín, on line text: (<http://zpravy.kurzy.cz/199117-cez-uzavrel-s-arevou-dohodu-o-obohacovani-uranu-pro-temelin/>)
6. ČEPS (2012): Tisková zpráva o neplánovaných přetocích elektřiny přes přenosovou soustavu ČR, on line text:(http://www.ceps.cz/CZE/Media/Tiskove-zpravy/Stranky/Neplanovane_pretoky_el_pres_CR.aspx)
7. ČEPS (2012): Výstavba přenosové soustavy on line text: (http://www.ceps.cz/CZE/Media/Ke-stazeni/Documents/Vystavba_vedeni_2012_web.pdf)
8. Černocho F., Zapletalová V., Vlček T. (2010): Energetická politika ČR v rozhodování politických stran: agregace a artikulace zájmů z hlediska jejich intenzity a konzistence, Středoevropské politické studie, Vol. XII., No. 4
9. Česká geologická služba (2011): Surovinové zdroje ČR – nerostné suroviny, 2011, on line text
(<http://www.geology.cz/extranet/publikace/online/surovinove-zdroje/rocenka2011sur.pdf>)
10. České noviny (2012): Provoz Dukovan by kvůli ruskému palivu neměl být ohrožen, on line text:
(http://www.ceskenoviny.cz/eu/zpravy/provoz-dukovan-by-kvuli-ruskemu-palivu-nemel-byt-ohrozen/847962&id_seznam=)
11. ČEZ (2011): Skupina ČEZ, výroční zpráva 2011, on line text:
(<http://www.cez.cz/edee/content/file/investori/vz-2011/2011-vyrocní-zprava.pdf>)
12. ČEZ (2011): Struktura akcionářů, on line text (<http://www.cez.cz/cs/o-spolocnosti/cez/struktura-akcionarů.html>)
13. ČEZ (2012): Areva nesplnila požadavky veřejné zakázky na stavbu bloků Temelín 3 a 4, ČEZ musel tohoto uchazeče vyřadit, on line text, (<http://www.cez.cz/cs/pro-media/tiskove-zpravy/3971.html>)

14. ČEZ (2012): Historie a současnost elektrárny Temelín, on line text:
(<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/jaderna-energetika/jaderne-elektrarny-cez/ete/historie-a-soucasnost.html>)
15. ČEZ (2012): Predikce brutto spotřeby elektrické energie v ČR do r. 2050, on line text:
(<http://www.cez.cz/cs/pro-media/cisla-a-statistiky/energetika-v-cr.html>)
16. ČEZ (n.d.): 90. léta - program „vyčištění“ uhelných zdrojů, on line text
(<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/uhelne-elektrarny/strategie-a-aktivity-cez-v-oblasti-ue.html>)
17. ČEZ (n.d.): Důvody pro dostavbu ETE, on line text: (<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/zvazovana-dostavba-elektrarny-temelin/duvody-dostavby.html>)
18. ČEZ (n.d.): Jaderná elektrárna Dukovany včera, dnes a zítra, on line text
(<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/jaderna-energetika/jaderne-elektrarny-cez/edu/historie-a-soucasnost.html>)
19. ČEZ (n.d.): Jaderné odpady a skupina ČEZ, on line text:
(http://www.cez.cz/edee/content/micrositesutf/odpovednost/content/pdf/cez_a_radioaktivni_odpady_-_nahled.pdf)
20. ČEZ (n.d.): Mýty a realita, on line text: (<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/jaderna-energetika/realita-a-myty-o-jaderne-energii.html>)
21. ČEZ (n.d.): Připravované projekty paroplynových elektráren ČEZ, on line text:
(<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/paroplynove-elektrarny/pripravovane-projekty-paroplynovych-elektraren-cez.html>)
22. ČEZ (n.d.): Současnost a blížká budoucnost – program obnovy uhelných zdrojů skupiny ČEZ, on line text (<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/uhelne-elektrarny/strategie-a-aktivity-cez-v-oblasti-ue.html>)
23. ČEZ (n.d.): Uhelne elektrárny skupiny ČEZ, on line text:
(http://www.cez.cz/edee/content/micrositesutf/odpovednost/content/pdf/cez_group_and_coal_power_plants.pdf)
24. ČSRES (2011): Bezpeční integrace OZE do ES ČR, on line text
(<http://www.csres.cz/Aktualne/Aktualne.htm>)
25. ČSSD (2010): Volební program 2010, on line text:
(http://www.cssd.cz/data/files/volebni_program_velky2010.pdf)
26. ČSÚ (2011): Energetika očima statistiky, on line text: http://www.czso.cz/csu/tz.nsf/i/energetika_ocima_statistiky20110126
27. ČT24 (2012): Areva vyřazena z tendru na dostavbu Temelína, společnost se odvolá, on line text:
(<http://www.ceskatelevize.cz/ct24/ekonomika/198517-areva-vyrazena-z-tendru-na-dostavbu-temelina-spolecnost-se-odvola/>)

28. ČT24 (2012): Česko si vytvoří zásoby jaderného paliva až na pět let, on line text:
(<http://www.ceskatelevize.cz/ct24/ekonomika/186947-cesko-si-vytvori-zasoby-jaderneho-paliva-az-na-pet-let/>)
29. Daniel Morávek, Podnikatel.cz (2009): Na návštěvě podzemního zásobníku plynu, on line text:
(<http://www.podnikatel.cz/clanky/na-navsteve-podzemniho-plynoveho-zasobniku/>)
30. Deloitte (2011):Současné trendy ve výstavbě zdrojů elektrické energie v ČR v kontextu EU, on line text: http://www.deloitte.com/assets/Dcom-CzechRepublic/Local20Assets/Documents/Soucasne_trendy_ve_vystavbe_zdroju_elektricke_energie_2011.pdf)
31. E.ON (n.d.) E.ON Distribuce a.s., on line text http://www.eon.cz/cs/about-corporate/profile/eon_distribuce.shtml
32. ENTSOE (2010): Statistical Yearbook 2010, on line text
(<https://www.entsoe.eu/resources/publications/general-reports/statistical-yearbooks/>)
33. ENTSOE (2011): Memo 2011, on line text: (<https://www.entsoe.eu/resources/publications/general-reports/memo/>)
34. ENTSOE (n.d.), The European Network of Transmission System Operators for Electricity, on line text (<https://www.entsoe.eu/the-association/>)
35. ERÚ (2010) Ceny, on line text
(http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocni_zprava/2010/pdf/elektrina.pdf)
36. ERÚ (2010): Roční zpráva o provozu ES ČR za rok 2010, on line text:
(http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocni_zprava/2010/pdf/energie.pdf)
37. ERÚ (2010): Seznam největších odběratelů elektřiny v ČR, on line text
(http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocni_zprava/2010/pdf/energie.pdf)
38. ERÚ (2010): Základní informace o významných energetických subjektech, on line text:
(http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocni_zprava/2010/pdf/subjekty.pdf)
39. ERÚ (2011): Roční zpráva o provozu ES ČR za rok 2011, on line text
(http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocni_zprava/2011/Rocni_zprava_ES_CR_FINAL.pdf)
40. EU (1995): An energy policy for european union, on line text:
(http://europa.eu/documentation/official-docs/white-papers/pdf/energy_white_paper_com_95_682.pdf)
41. Eurostat (2011): Electricity generated from renewable sources, on line text
(<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tsdcc330&plugin=1>)
42. Eurostat (2011): Energy dependance, on line text:
(<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tsdcc310&plugin=1>)

43. Eurostat (2011): Eurostat news release, on line text;
(<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=ten00076&plugin=1>)
44. Eurostat (2011): Final energy consumption of electricity, on line text
(<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=ten00097&plugin=1>)
45. Eurostat (2011): Gross inland energy consumption, on line text; (<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=STAT/11/53&format=HTML&aged=0&language=EN&gui-Language=en>)
46. Eurostat (2012): Total gross electricity generation, on line text: (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=ten00087&plugin=1>)
47. EUROPEAN COMMISSION (2010): Eurobarometr: Europeans and nuclear safety, on line text:
(http://ec.europa.eu/energy/nuclear/safety/doc/2010_eurobarometer_safety.pdf)
48. Evropská komise (2011): Energy 2020, on line text:
(http://ec.europa.eu/energy/wcm/fpis/ressources-ese/docs/2-2011_energy2020_en.pdf)
49. Global politics (2012): Jaderná energetika z pohledu energetické bezpečnosti, on line text:
(<http://www.globalpolitics.cz/clanky/jaderna-energetika-z-pohledu-energeticke-bezpecnosti>)
50. IHNED.cz (2011): Německo zavře své jaderné elektrárny, prohlédněte si, které to jsou, on line text (<http://byznys.ihned.cz/c1-51975820-nemecko-zavre-sve-jaderne-elektrarny-prohlednete-si-ktere-to-jsou>)
51. Iveta Polochová. Idnes.cz (2011): Němci zavřou své jaderné elektrárny do roku 2022, děsí je Fukušima, on line text: (http://zpravy.idnes.cz/nemci-zavrou-sve-jaderne-elektrarny-do-roku-2022-desi-je-fukusima-pvm-/zahranicni.aspx?c=A110530_071701_zahranicni_ip1)
52. Jaderny-odpad.cz (n.d.): Zpětné využití jaderného odpadu, on line text: (<http://www.jaderny-odpad.cz/vyuziti-jaderneho-odpadu.htm>)
53. Jan Strouhal. IHNED.cz (2012): Ceny elektřiny jsou na minimech a neměly by růst. Nižší účty ale v Česku nečekejte, on line text (<http://byznys.ihned.cz/zpravodajstvi-cesko/c1-57658950-ceny-elektriny-jsou-na-minimech-a-nemely-by-rust-nizsi-ucty-ale-v-cesku-necekejte>)
54. KDU-ČSL (2010): Volební program 2010-14, on line text:
(http://kdu.ecpaper.cz/includes/Volebni_program_KDU_-_CSL_2010_-_14.pdf)
55. Kerles M. Lidovky.cz (2011): Kvůli Temelínu se převáží český uran z jednoho konce Evropy na druhý, on line text: (http://byznys.lidovky.cz/kvuli-temelinu-se-prevazi-cesky-uran-z-jedneho-konce-evropy-na-druhy-1is-/firmy-trhy.asp?c=A110217_143320_firmy-trhy_nev)
56. Kol. Autorů, Československá akademie věd (1962): Příruční slovník naučný I. díl, Vydání 1., Nakladatelství Čs. akademie věd
57. KSČM (2010): Volební program 2010-2014, on line text: (<http://www.kscm.cz/volby-a-akce/poslanecka-snemovna-pcr6/programove-cile-kscm/volebni-program-2010-2014>)

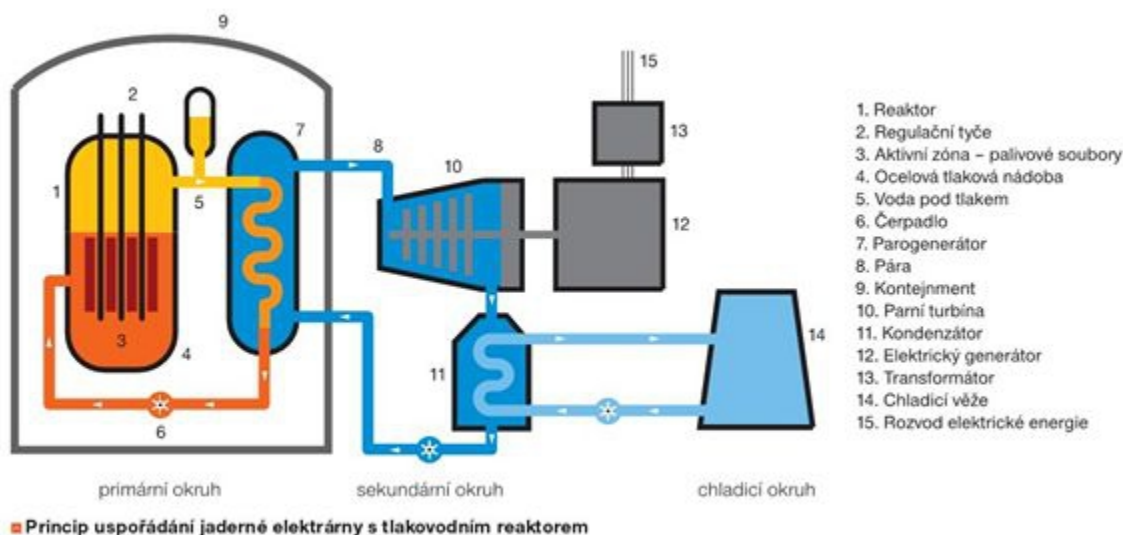
58. Lidovky.cz (2011): Německo zavře všechny jaderné elektrárny, on line text (http://byznys.lidovky.cz/nemecko-zavre-vsechny-jaderne-elektrarny-fih-/firmy-trhy.asp?c=A110530_070904_statni-pokladna_ape)
59. Lidovky.cz (2012): Rypadla se před Jiřetínem zastaví, těžaři jsou moc blízko limitům, on line text (http://byznys.lidovky.cz/rypadla-se-pred-jiretinem-zastavi-tezari-jsou-prilis-blizko-limitum-iw-/firmy-trhy.asp?c=A121010_165207_firmy-trhy_ase)
60. Ludvík V. AEM (2012): Ceny zemního plynu, vývoj, tendence a prognosy, on line text: (<http://aem.cz/SECRET/xv-jarni-konference/12-ludvik-onyx.pdf>)
61. MPO (2002): Koncepce nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem, on line text: (proe.cz/surao2/soubory/koncepcefinal.rtf)
62. MPO (2010): Státní energetická koncepce; on line text (<http://www.mpo.cz/dokument5903.html>)
63. MPO (2012): Ministr Kuba podpoří výstavbu pátého bloku jaderné elektrárny Dukovany do roku 2035, on line text: (<http://www.mpo.cz/dokument107453.html>)
64. MPO (2012): Státní energetická koncepce; on line text (download.mpo.cz/get/46568/52524/591180/priloha003.pdf)
65. MŽP (2012): Cena emisní povolenky pro rok 2012, on line text: (http://www.mzp.cz/cz/cena_emisni_povolenky)
66. NET4GAS (n.d.) Profil společnosti, on line text (<http://www.net4gas.cz/cs/profil-spolecnosti/>)
67. ODS (2010): Podrobný volební program, on line text: (<http://www.ods.cz/docs/programy/volebni-program2010.pdf>)
68. OECD/NEA (2010): Projected costs of generating electricity: 2010 Edition, on line text: (<https://www.oecd-neo.org/pub/egc/docs/exec-summary-ENG.pdf>)
69. OTE (2011): Zpráva o očekávané rovnováze mezi nabídkou a poptávkou elektřiny a plynu, on line text (http://www.ote-cr.cz/statistika/files-dlouhodobebilance/Zprava_o_ocekavane_rovnovaze_mezi_nabidkou_a_poptavkou_elektriny_a_plynu.pdf)
70. OTE (2012): Nižší predikce vývoje spotřeby elektřiny ve střednědobém horizontu sleduje očekávané tempo hospodářského růstu EU a ČR, on line text (http://www.ote-cr.cz/o-spolecnosti/Zpravy_OTE/nizsi-predikce-vyvoje-spotreby-elektriny-ve-strednedobem-horizontu-sleduje-ocekavane-tempo-hospodarskeho-rustu-eu-a-cr)
71. Rafaelová L. Rádio Česko. Zpravy.rozhlas.cz (2009): Stát chce dostavbu Temelína ovlivnit speciálním zákonem, on line text (http://www.rozhlas.cz/zpravy/domaciekonomika/_zprava/657683)
72. STEM (2012): Podpora jaderné energetiky opět roste, on line text: (<http://www.stem.cz/clanek/2527>)

73. SÚJB (n.d.): Nakládání s vyhořelým jaderným palivem, on line text:
(<http://www.sujb.cz/jaderna-bezpecnost/nakladani-s-vyhorelym-jadernym-palivem/>)
74. SÚJB (n.d.): Mezisklad vyhořelého paliva Dukovany zaplněn, on line text:
(<http://www.sujb.cz/jaderna-bezpecnost/jaderna-zarizeni/sklady-vyhoreleho-jaderneho-paliva/mezisklad-vyhoreleho-paliva-dukovany-zaplnen/>)
75. SÚRAO (2012): Základní informace, on line text: (<http://www.rawra.cz/cze/O-SURAO/Zakladni-informace>)
76. ŠKODA JS a.s. (2012): Zařízení pro jaderné elektrárny typu VVER a RBMK, on line text:
(<http://www.skoda-js.cz/cs/vyroby-a-sluzby/zarizeni-pro-jaderna-elektrarny-typu-vver-a-rbmk/index.shtml>)
77. Štěpán V., Gavor J. ENA, s.r.o. (2009): Investice do přepravních a distribučních sítí plynu, on line prezentace (<http://aem.cz/ostatni-soubory/aem/akce/25/ena-stepan.pdf>)
78. TOP09 (2010): Volební program 2010, on line text: (<http://www.top09.cz/proc-nas-volit/volebni-program/volebniprogram-2010/hospodarska-politika-1351.html#energetika>)
79. ÚJV (2012): Fakta a mýty o jaderné energetice, on line text (<http://www.ujv.cz/web/ujv/fakta-a-myty-o-jaderne-energetice>)
80. Vláda ČR (1991): Usnesení vlády české republiky ke zprávě o územních ekologických limitech těžby hnědého uhlí a energetiky v Severočeské hnědouhelné pánvi, on line text
(<http://racek.vlada.cz/usneseni/usnweb.nsf/0/7DCED4838DD30F36C12571B6006B9ABD>)
81. Vláda ČR (2008): Zpráva Nezávislé odborné komise pro posouzení energetických potřeb České republiky v dlouhodobém časovém horizontu, on line text: (<http://www.vlada.cz/assets/media-centrum/aktualne/Pracovni-verze-k-oponenture.pdf>)
82. Vláda ČR (2010): Programové prohlášení vlády, on line text:
(http://www.vlada.cz/assets/media-centrum/dulezite-dokumenty/Programove_prohlaseni_vlady.pdf)
83. Vlček T., Černoch F. (2012): Energetický sektor České republiky, Vydání 1., MUNI Press
84. VŠCHT (2012): Podpora a ekonomické zhodnocení AZE, on line text:
(http://www.vscht.cz/ktt/studium/predmety/AZE_II/3AZE.II.pu.pdf)
85. VV (2010): Program VV, on line text: (<http://www.veciverejne.cz/program-vv-energetika.html>)
86. World nuclear association (2012): Uranium enrichment, on line text: (<http://www.world-nuclear.org/info/inf28.html>)
87. World nuclear association (2011): The economics of nuclear power, on line text:
(<http://www.world-nuclear.org/info/info2.html>)
88. Žižka J., Česká pozice.cz (2012): Německo už nechce být postrachem okolí, on line text:
(<http://www.ceskapozice.cz/byznys/energetika/nemecko-uz-nechce-byt-postrachem-okoli>)

89. Zlámalová L., Lidovky.cz (2012): Česko se brání proudu z Německa, u hranic postaví obří trafo;
on line text: (http://byznys.lidovky.cz/cesko-se-brani-proudu-z-nemecka-u-hranic-postavi-obri-trafo-pam-/energetika.asp?c=A121116_072809_ln_domov_hm)

7. PŘÍLOHY

7.1. PŘÍLOHA 1 - PRINCIP FUNGOVÁNÍ JADERNÉ ELEKTRÁRNY



Zdroj: http://i.idnes.cz/07/084/nesd/RJA1d6a8d_schema_princip_elktrarny.jpg

Princip fungování jaderné elektrárny je založen veskrze na stejných metodách, jakými je elektřina generována např. v uhelných elektrárnách. To, co tyto elektrárny odlišuje především, je proces výroby samotné páry, která rozpohybovává elektřinu vyrábějící turbogenerátor.

7.1.1. Primární okruh

Probíhají zde klíčové děje celého procesu, i proto je primární okruh od ostatních oddělen betonovým kontejnmentem. V reaktoru probíhá řízená štěpná reakce, která pomocí uvolněné tepelné energie ohřívá vodu na několik set stupňů, což je možné díky obrovskému tlaku. V tepelném výměníku zvaném parogenerátoru je teplo předáno izolované vodě druhého, sekundárního, okruhu, kde vzniká pára. Cirkulace vody v primárním okruhu je zajištěna oběhovými čerpadly.

7.1.2. Sekundární okruh

Takto vzniklá pára je v sekundárním okruhu vedena na turbínu, která se roztáčí a předává svoji rotační energii elektrickému generátoru, kde je tato transformována v energii elektrickou.

Pára pokračuje do kondenzátoru, kde je ochlazována vodou z terciálního, chladicího, okruhu. Pára se mění ve vodu (kondenzát) konající opět stejný cyklus.

7.1.3. Terciální okruh

Zde koluje voda, jejímž hlavním úkolem je vytvořit co největší podtlak v sekundárním

okruhu a to tak, že čím studenější voda je, tím větší podtlak vzniká a efektivita turbíny stoupá. Tento proces se děje díky přítomnosti dominantních chladících věží, ze kterých do ovzduší uniká jen čistá vodní pára. Díky značným ztrátám vody při chlazení musí být elektrárny vybudovány v blízkosti velkého vodního zdroje – to je důvod, proč se v okolí JE staví přehradní nádrže (pokud není přítomna řeka).

7.1.4. Jaderný reaktor

"Srdcem" jaderné elektrárny je jaderný reaktor. Jde o technické zařízení sloužící k udržování řízené štěpné řetězové reakce a umožňuje plynule odvádět tepelnou energii uvolňovanou při štěpení. K hlavním komponentám, které umožňují provoz reaktoru, patří palivo, moderátor, absorbátor a chladivo.

7.1.5. Chladivo

Štěpící materiál vyžaduje neustálé ochlazování tak, aby nedošlo k roztavení povlaku jaderného proutku, úniku štěpných produktů a aby byla zajištěna bezpečnost reaktoru. To zajišťuje chladivo, nejlépe voda, těžká voda, oxid uhličitý, helium, sodík a některé soli nebo slitiny. V případě českých elektráren se jedná o vodu.

7.1.6. Moderátor, absorbátor

K nastartování reaktoru se používá vnější neutronový zdroj. Pravděpodobnost, že při svém letu neutron rozštěpí jádro izotopu uranu 235 je malá, spíše se při srážce s ním jen odrazí aniž by předal část své velké energie. Je třeba ho zpomalit. Látkou, která neutrony zpomaluje, je tzv. moderátor. Moderátorem je u českých reaktorů voda.

Živelnému štěpení zabraňuje tzv. absorbátor z materiálů silně pohlcujících neutrony (B, Cd). Absorbátor se do aktivní zóny vkládá také ve formě tyčí, podobně jako palivo. Výkon reaktoru se obvykle reguluje zasouváním a vysouváním absorbátorů. Dále se používá pomalá regulace změnou obsahu kyseliny borité v chladivu.

7.2. PŘÍLOHA 2 - TABULKY

	Celkové zásoby (kt)*	Vytěžitelné zásoby (kt)*	Těžba (kt)*
ČERNÉ UHLÍ	16 421 504	168 917	11 193
HNĚDÉ UHLÍ	8 998 999	915 100	43 931
LIGNIT	975 261	1 903	0
ROPA	29 015	1 415	173
ZEMNÍ PLYN	28 924	4 767	201
URAN	135 361	374	259

Poznámky: * 1kt = 1000 tun; u zemního plynu jednotka mil. m³
Česká geologická služba, Surovinové zdroje ČR – nerostné suroviny, 2011, s. 77, 81,
85, 88, 91, 165

Zdroj:

Rok	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Brutto výroba	58882	58705	60847	64257	64598	65112
Netto výroba	54976	54853	56880	59899	59956	60264
Saldo výměn	-2104	-445	418	-3	-1188	-2461
Rok	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Brutto výroba	64368	73466	74647	76259	83205	84333
Netto výroba	59474	67741	68780	70304	76633	77919
Saldo výměn	-3277	-10017	-9539	-11387	-16213	-15717
Rok	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Brutto výroba	82579	84361	88198	83518	82250	85910
Netto výroba	76192	77884	81413	77085	75990	79465
Saldo výměn	-12634	-12631	-16153	-11469	-13644	-14948
Rok	2011					
Brutto výroba	87560					
Netto výroba	81027					
Saldo výměn	-17044					

Poznámky: Brutto výroba = celková výroba elektřiny změřená na svorkách generátorů
Netto výroba = hrubá výroba elektřiny- vlastní spotřeba na výrobu elektřiny
Saldo výměn = import – export

Zdroj: ERÚ, Roční zpráva o provozu ES ČR za rok 2010, Roční zpráva o provozu ES ČR za rok 2011

Tab. 3: Instalovaný výkon jednotlivých typů výroben elektřiny v r. 2011	
Druh elektrárny	Celkem [MW]
Parní (PE)	10787,50
Jaderné (JE)	3970,00
Fotovoltaika (FVE)	1971,00
Vodní (VE)	1054,60
Přečerpávací (PVE)	1146,50
Paroplynové (PPE)	590,70
Plynové (PSE)	510,80
Větrné (VTE)	218,90
Zdroj:	ERÚ, Roční zpráva ES ČR 2011

Tab. 4: Vybrané údaje pro srovnání JED a JETE		
	JE DUKOVANY	JE TEMELÍN
ZAČÁTEK VÝSTAVBY	1978	1987
SPUŠTĚNÍ	1985-1987	2000-2002
VLASTNÍK	ČEZ	ČEZ
ŽIVOTNOST (PO REKONSTRUKCI)	30 (60)	30
REAKTOR	VVER 4X510 MW	VVER 2X1000 MW
TEPELNÝ VÝKON	1375 MWt	3000 MWt
ELEKTRICKÝ VÝKON	510 MWe	1000 MWe
VÝŠKA AKTIVNÍ ZÓNY	2,5 m	3,5 m
PRŮMĚR AKTIVNÍ ZÓNY	2,88 m	3,16 m
HMOTNOST PALIVA V REAKTORU	42 t	66 t
OBOHACENÍ ČERSTVÉHO PALIVA	3,3 %	4,40%
POČET PAL. TYČÍ V KAZETÁCH	126	331
PRŮMĚR PALIVOVÉ TYČE	9,1 mm	9,1 mm
TLAK CHLADIVA V REAKTORU	12,3 MPa	15,7 MPa
TEPLOTA CHLADIVA NA VSTUPU	265°C	289°C
TEPLOTA CHLADIVA NA VÝSTUPU	295°C	324°C
Zdroj:	ČEZ, Jaderné elektrárny ČEZ	

Tab. 5: Ceny elektřiny vyrobené z OZE v Kč/kWh		
Druh obnov. Zdroje	Výkupní cena	Zelený bonus
Využití slunečního záření	6,16	5,08
Malé vodní elektrárny do 10kW	3,19	2,14
Výroba el. z biomasy	2,63-4,58	1,58-3,53
Spalování bioplynu	4,12	3,07
Větrné elektrárny	2,23	1,79
Využití geotermální energie	4,50	3,45
Fosilní/jaderné zdroje	≈ 1,0	-
Poznámky:	Roční výkupní ceny má pouze výrobce o instalovaném výkonu do 100 kW. Výrobna nad 100 kW má nárok pouze na podporu ve formě hodinového zeleného bonusu	
Zdroj:	VŠCHT (2012): Podpora a ekonomické zhodnocení AZE	

Tab. 6: Porovnání ročních bilancí spotřebovaných surovina a vyrobené energie

TYP ELEKTRÁRNY	PALIVO	SPOTŘEBA	VYROBENÁ EL. (TJ)	EMISE CO2 (t)
UHELNÁ	Uhlí, t	5 106 000	28 806	8 562 000
PAROPLYNOVÁ	Zemní plyn, m3	1 140 958	28 806	2 241 000
JADERNÁ II. GEN.	Uran obohacený (4%), t	21	28 806	0
	Uran přírodní,t	190	28 806	0
JADERNÁ III. GEN.	Uran obohacený (4%),t	20	28 806	0
	Uran přírodní,t	179	28 806	0
Poznámky: Jaderná elektrárna II. Generace je označení pro elektrárny budované mezi léty 1970, III. Generace pro technologii používanou v některých elektrárnách od r. 2010				
Zdroj: Vláda ČR (2008): Zpráva Nezávislé odborné komise pro posouzení potřeb České republiky v dlouhodobém časovém horizontu				

Tab. 7: Technické charakteristiky jednotlivých projektů

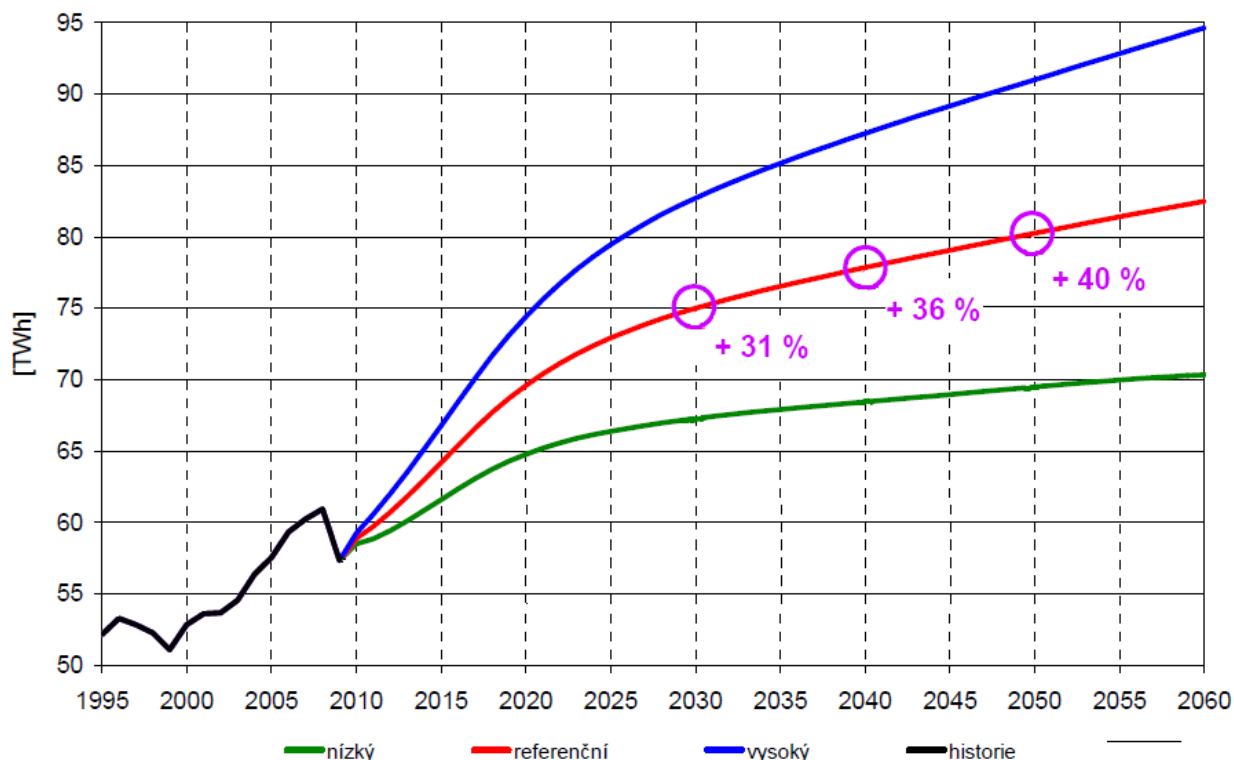
Parametr	Westinghouse Electric Company, LLC	Areva SA	ŠKODA JS, a.s., Atomstrojexport, a.s., OKB Hidropress, a.s.
Projekt	AP1000	EPR	MIR 1200 (AES 2006)
Tepelný výkon (Mwt)	3415	4590	3200
Elektrický výkon (MWe, netto/brutto)	1170/1200	1590/1700	1113/1198
Účinnost (%)	34,3	34,6	34,8
Koeficient využití instalovaného výkonu (%)	93	90,3	98
Počet kazet (palivových článků) v aktivní zóně	157	241	163
Počet proutků v kazetě	264	265	312
Počet parogenerátorů	2	4	4
Zdroj:	Vlček T., Černoch F. (2012): Energetický sektor České republiky, Vydání 1., MUNI Press, s. 277		

Tab. 8: Skladování jaderného paliva

Místo skladování	Bazény použitého paliva	Skлады pro dočasné skladování použitého paliva	Konečné hlubinné úložiště
Doba skladování	5-13 let	cca 60 let	trvale
současná situace	Umístěny vedle reaktoru jaderné elektrárny	Postaveny v areálech JE. V Dukovanech od r. 1995, v Temelíně od r. 2014	Vyhledávání lokality, zprovoznění 2065
Financuje	ČEZ, a.s.	ČEZ, a.s.	„Jaderný účet“
Zodpovídá	Provozovatel JE – ČEZ, a.s.	Provozovatel JE – ČEZ, a.s.	Správa úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO)
Dozor	Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB)	Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB)	Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB)
Zdroj:	ČEZ (n.d.): Radioaktivní odpady a skupina ČEZ		

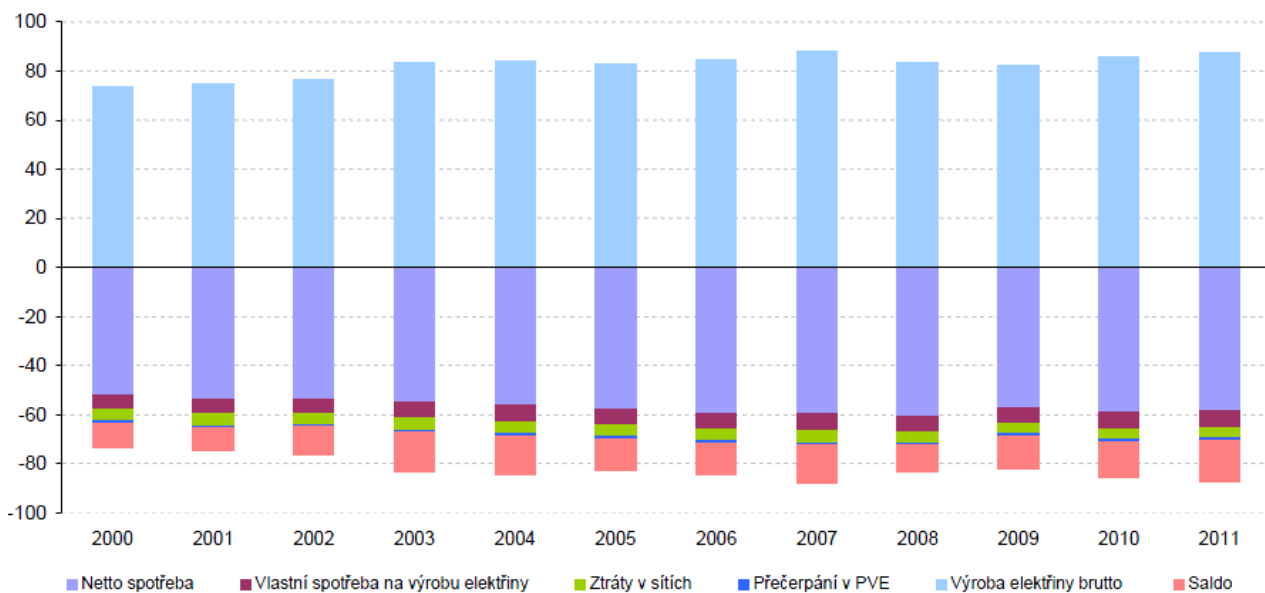
7.3. PŘÍLOHA 3 – GRAFY

Graf 1 – Predikce tuzemské netto spotřeby elektřiny



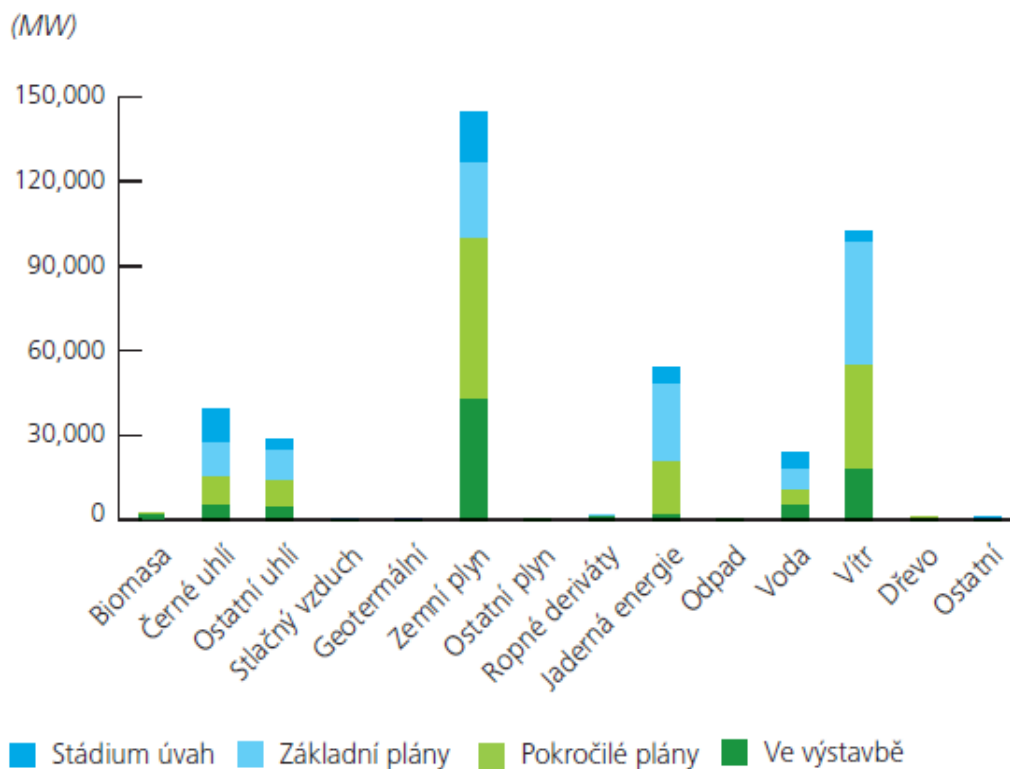
OTE (2011): Zpráva o očekávané rovnováze mezi nabídkou a poptávkou elektřiny a plynu, on line text (http://www.ote-cr.cz/statistika/files-dlouhodobne-ilance/Zprava_o_ockavane_rovnovaze_mezi_nabidkou_a_poptavkou_elektriny_a_plynu.pdf)

Graf 2 – Vývoj bilance elektřiny [TWh]



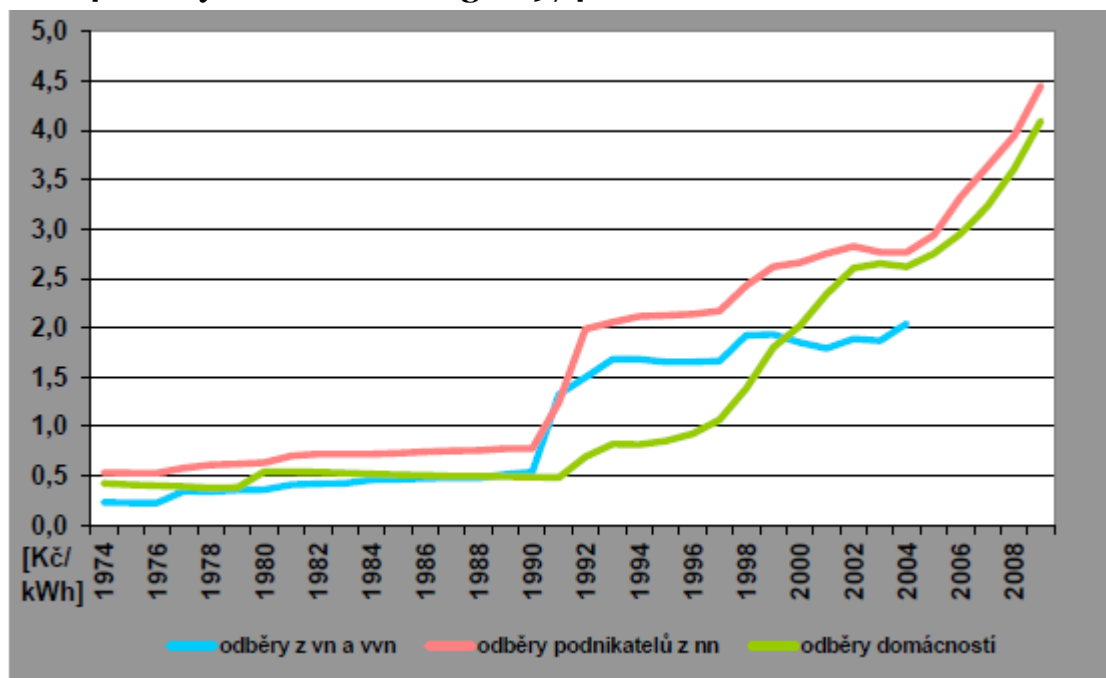
ERÚ (2011): Roční zpráva o provozu ES ČR za rok 2011, on line text (http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocní_zprava/2011/Rocni_zprava_ES_CR_FINAL.pdf)

Graf 3 – Evropa – současné projekty 100MW+



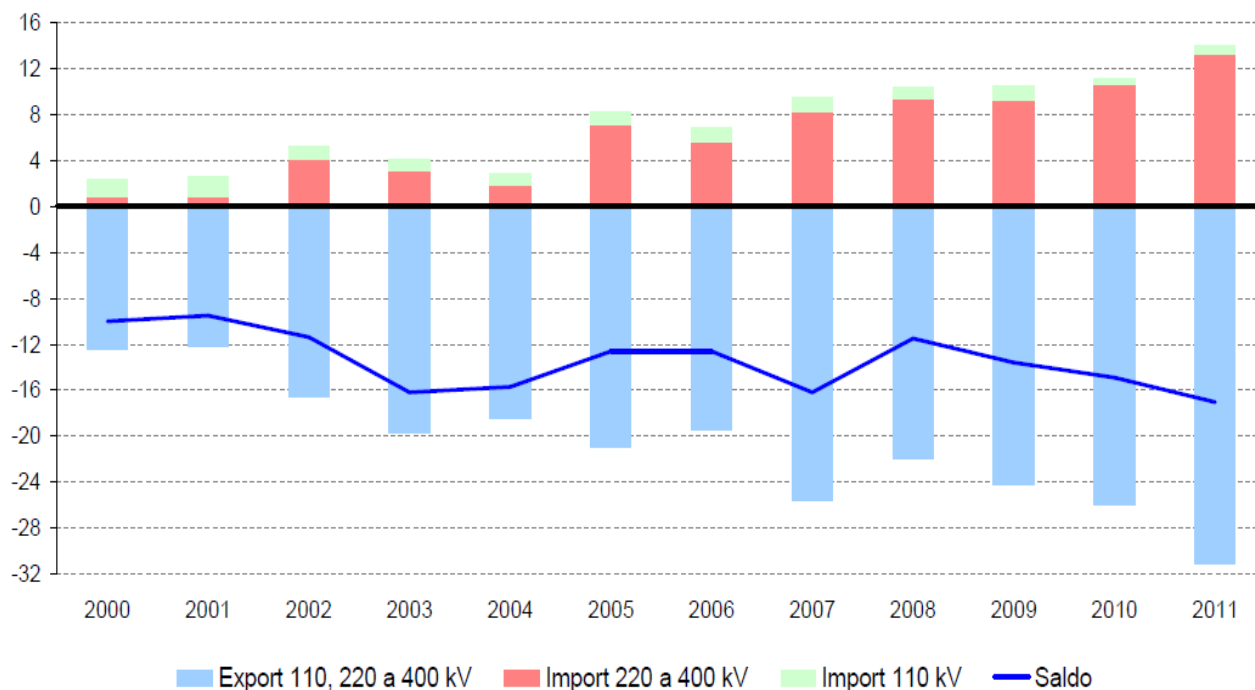
Zdroj: Deloitte (2011): Současné trendy ve výstavbě zdrojů elektrické energie v ČR v kontextu EU, on line text: http://www.deloitte.com/assets/Dcom-CzechRepublic/Local20Assets/Documents/Soucasne_trendy_ve_vystavbe_zdroju_elektricke_energie_2011.pdf

Graf 4 – Ceny elektrické energie 1974-2010



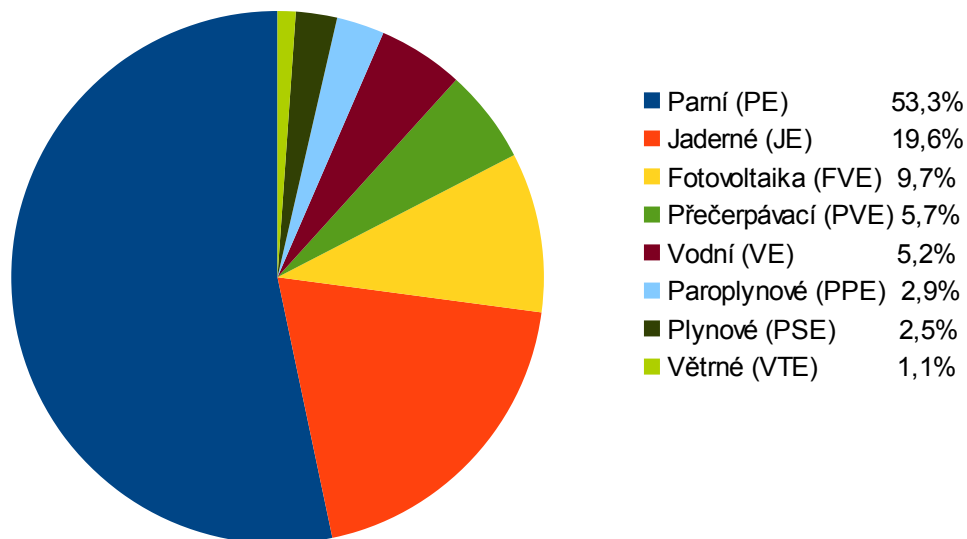
Zdroj: ERÚ (2010): Roční zpráva o provozu ES ČR za rok 2010 – Ceny elektřiny, on line text http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocní_zprava/2010/pdf/elektrina.pdf

Graf 5 – Vývoj exportu a importu elektřiny (TWh, fakturované hodnoty)



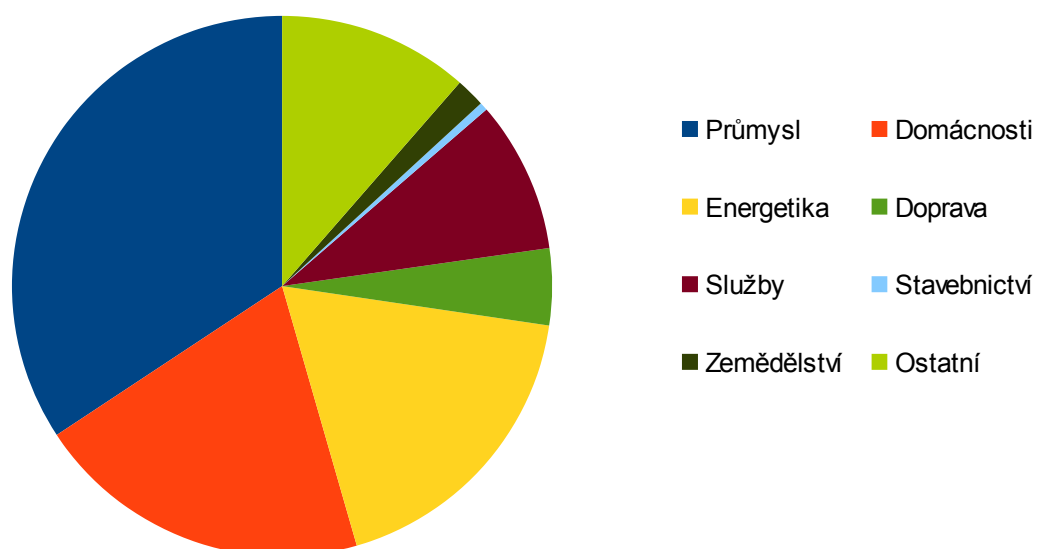
Zdroje dat: ERÚ (2011): Roční zpráva o provozu ES ČR za rok 2011, on line text: (http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocní_zprava/2011/Rocni_zprava_ES_CR_FINAL.pdf)

Graf 6 – Instalovaný výkon v ES ČR



Zdroje dat: ERÚ (2011): Roční zpráva o provozu ES ČR za rok 2011, on line text: (http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocní_zprava/2011/Rocni_zprava_ES_CR_FINAL.pdf)

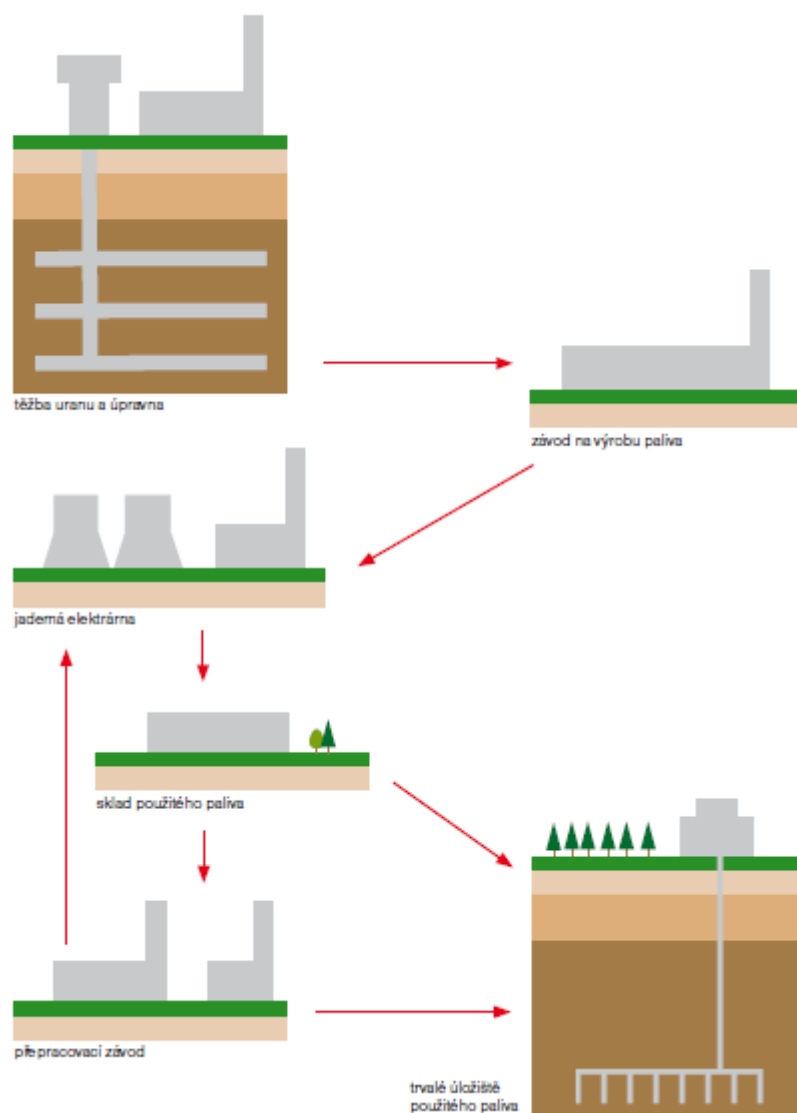
Graf 7 – Spotřeba elektřiny podle odvětví v roce 2011



Zdroje dat: ERÚ (2011): Spotřeba elektřiny brutto v sektorech národního hospodářství po krajích ČR v aktuálním roce, on line text:
(http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocni_zprava/2011/Rocni_zprava_ES_CR_FINAL.pdf)
Pozn.: Graf a přepočítal zpracoval Jan Málek

7.4. PŘÍLOHA 4 - OBRÁZKY

Obrázek 1 – Schéma palivového cyklu jaderných elektráren



Zdroj obrázku:

http://www.cez.cz/edee/content/micrositesutf/odpovednost/content/pdf/cez_a_radioaktivni_odpady_-_nahled.pdf

Obrázek 2 – JE Dukovany



Zdroj: <http://atominfo.cz/2011/12/dukovany-letos-rekordni-vyrobu-elektriny-neprekonaji/>

Obrázek 3 – JE Temelín



Zdroj: <http://aktualne.centrum.cz/domaci/fotogalerie/2010/03/08/temelin-se-naklonuje-o-dalsi-ctyri-veze/foto/297384/>