

Vysoká škola ekonomická v Praze
Fakulta managementu v Jindřichově Hradci

Diplomová práce

Kateřina Hamzová
2017



Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta managementu v Jindřichově Hradci

Katedra managementu

Vývoj fenoménu obnovitelných zdrojů energie a jejich podpora v ČR

Autor diplomové práce: Bc. Kateřina Hamzová

Vedoucí diplomové práce: Ing. Pavel Kaczor, Ph.D.

Rok obhajoby: 2017

Čestné prohlášení

*Prohlašuji, že diplomovou práci na téma
„Vývoj fenoménu obnovitelných zdrojů energie a jejich podpora v ČR“
jsem vypracovala samostatně a veškerou použitou literaturu a další prameny
jsem řádně označila a uvedla v přiloženém seznamu.*

V Jindřichově Hradci dne 22. června 2017

podpis



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Bc. Kateřina Hamzová**
Studijní program: **Ekonomika a management**
Obor: **Management**
Název tématu: **Vývoj fenoménu obnovitelných zdrojů energie a jejich podpora v ČR**

Zásady pro vypracování:

1. Základní pojmy, východiska a souvislosti tématu.
2. Vývoj relevantní legislativy v ČR a v EU, význam problematiky z hlediska globálního snižování emisí.
3. Společný energetický trh, cíle 2020 a 2030 s důrazem na zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie na energetickém mixu v Evropě.
4. Státní energetická koncepce, Národní akční plány pro OZE, biomasu, Smart Grid, vývoj podpory OZE v ČR.
5. Praktická část práce bude zaměřena na analýzu finančních dopadů jednotlivých forem podpory OZE na státní rozpočet ČR. Bude též sledována korelace objemu těchto výdajů na konečné ceny elektřiny na energetickém trhu v ČR.
6. Shrnutí zásadních poznatků a zjištění, závěry a doporučení autorky.

Rozsah práce: 70 stran

Seznam odborné literatury:

1. EPSTEIN, Alex, 2014b. *The moral case for fossil fuels*. New York: Portfolio/Penguin. ISBN 978-159-1847-441.
2. NOSKIEVIČ, Pavel, 2012. *Energetická zamyšlení*. Česká republika: Vydavatelství. ISBN 978-80-87423-11-0.
3. PLIMER, I. R., 2013. *Konec poplašných zpráv o Modré planetě*. Praha: Fragment. ISBN 978-80-253-1733-4.
4. SMIL, Václav, 2013. *Fakta a mýty o energetice: Jak vrátit debatu o energetice zpátky na zem*. Česká republika: Moravskoslezský dřevařský klastr. ISBN 978-80-7464-365-1.
5. SMITH, Kimberly K., 2015. *Powering our future: An Energy Sourcebook for Sustainable Living*. New York: iUniverse. ISBN 978-059-5339-297.
6. VNOUČEK, Svatopluk, Dalibor KLAJBL, Jiří PTÁČEK a Milan KRÁTKÝ. Jak pomohou nové transformátory PST při vysokých přenosech z Německa? *Energetika*. 2016, **66**(5/2016), 288-291. ISSN 0375-8842.

Datum zadání diplomové práce: březen 2016

Termín odevzdání diplomové práce: červen 2017

Bc. Kateřina Hamzová
Řešitelka

Ing. Pavel Kaczor, Ph.D.
Vedoucí práce

Ing. Jiří Dvořák, Ph.D.
Vedoucí katedry

doc. Ing. Vladislav Bína, Ph.D.
Děkan FMJH VŠE

Název diplomové práce:

Vývoj fenoménu obnovitelných zdrojů energie a jejich podpora v ČR

Abstrakt:

Úvodní část práce se zabývá především využitím energie v historii lidské společnosti, představuje jednotlivé obnovitelné zdroje a zároveň i vysvětluje některá fakta o obnovitelných zdrojích, z nichž je třeba při jejich podpoře vycházet. Hlavním cílem práce je vyčíslit výši podpor pro obnovitelné zdroje energie v České republice do roku 2016 s predikcí do roku 2020 a analyzovat jejich vliv na cenu elektřiny pro koncového zákazníka. V rámci této analýzy jsou zpřehledněny jednotlivé platby spotřebitelů za odběr elektrické energie v Praze, ve třech nejvíce používaných tarifech společnosti PRE, a. s. Dílčím cílem je zmapovat dosavadní historický, legislativní a politický vývoj v oblasti obnovitelných zdrojů energie v EU a ČR a zpřehlednit různé formy podpory obnovitelných zdrojů energie, včetně dotačních titulů souvisejících s oblastmi podpory. V závěru práce je podáno celkové zhodnocení dosavadní situace a návrhy na změny.

Klíčová slova:

obnovitelné zdroje energie, EU, podporované zdroje energie, energetika, legislativa

Poděkování:

Ráda bych poděkovala vedoucímu diplomové práce Ing. Pavlu Kaczorovi, Ph.D., za cenné rady, připomínky a ochotu při zpracování této diplomové práce. Dále děkuji všem, kdo mi poskytli cenné informace, podklady, spolupracovali a odborně vedli tuto diplomovou práci. V neposlední řadě děkuji své rodině za trpělivost a za umožnění tuto práci napsat.

Obsah

Úvod.....	22
1 Metodika	25
2 Energetika v historii	26
2.1 Energie	26
2.2 Osobnosti energetiky.....	27
2.3 Energie v historii lidstva	28
2.3.1 Biomasa.....	28
2.3.2 Vítr.....	28
2.3.3 Voda	28
2.3.4 Geotermální energie.....	28
2.3.5 Slunce.....	29
2.3.6 Uhlí	29
2.3.7 Ropa	29
2.3.8 Zemní plyn	29
2.3.9 Jaderná energie.....	30
2.3.10 Globální energetický mix	30
3 Vývoj energetiky – výchozí fakta.....	31
3.1 Nejznámější „zelené“ organizace.....	31
3.1.1 Greenpeace	31
3.1.2 Friends of the Earth International	32
3.1.3 European Environmental Bureau.....	32
3.1.4 The Clexit Coalition	32
3.1.5 České organizace.....	32
3.2 Jak se vyvíjela spotřeba elektrické energie v lidské historii?	33
3.3 Energy transition.....	34
3.4 Co přinesl světu rozvoj fosilní energetiky?	35
3.4.1 Kvalita ovzduší se zlepšila v zemích, které používají nejvíce fosilních paliv	36
3.4.2 Kvalita vody se zlepšila po celém světě	37
3.4.3 Hladina moře stoupá a klesá většinou bez lidských příčin	38
3.4.4 Extrémní počasí je normální.....	39
3.4.5 Více CO ₂ ve vzduchu znamená více globálního oteplování.....	40
3.4.6 Máme více zdrojů fosilních paliv než kdy jindy.....	41
3.4.7 Další fosilní paliva, mírnější globální oteplování.....	43
3.5 Bezuhlíková energetika, aneb škodí CO ₂ ?.....	44
4 Obnovitelné zdroje energie a jejich možnosti	47
4.1 Energie živlů	47
4.2 Akumulace energie	47
4.3 Pokrytí spotřeby	48
4.4 Využití instalovaného výkonu.....	49

5 Legislativní prostředí EU a ČR.....	51
5.1 Rámcová úmluva OSN o změně klimatu (UNFCCC)	51
5.1.1 Kjótský protokol.....	52
5.2 Energetická unie	53
5.3 Strategie Evropa 2020 a její cíle v oblasti energetiky	53
5.3.1 Plnění cílů do roku 2020	54
5.4 Historický vývoj evropské energetické legislativy	55
5.5 Způsoby podpor OZE v EU.....	56
5.5.1 Výkupní ceny a zelené bonusy (feed-in tariffs)	56
5.5.2 Zelené certifikáty	57
5.5.3 Tendrové systémy	57
5.5.4 Investiční pobídky a daňové úlevy.....	57
5.6 Finanční podpora OZE ve vybraných státech EU	58
5.6.1 Německo	58
5.6.2 Francie.....	58
5.6.3 Slovensko.....	58
5.7 Podpora vývoje a výzkumu (VaV)	58
5.7.1 Finanční prostředky VaV.....	58
6 Legislativní prostředí a vývoj OZE v ČR.....	60
6.1 Vývoj podpor OZE v ČR.....	60
6.2 Strategické dokumenty související s obnovitelnými zdroji energie	62
6.2.1 Národní plán pro obnovitelné zdroje energie (NAP pro OZE).....	62
6.2.2 Aktualizovaná státní energetická koncepce (ASEK)	63
6.2.3 Národní akční plán pro chytré sítě (NAP SG).....	63
6.2.4 Akční plán pro biomasu pro Českou republiku.....	64
6.2.5 Státní politika životního prostředí České republiky (SPŽP).....	64
6.3 Investiční dotace v ČR	64
6.3.1 Státní program na podporu úspor energie (EFEKT).....	65
6.3.2 Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost (OPPIK)	65
6.3.3 Operační Program Životní prostředí.....	65
6.3.4 Nová zelená úsporám.....	65
6.4 Státní subjekty mající vliv na podporu OZE.....	65
6.4.1 Ministerstvo průmyslu a obchodu	65
6.4.2 Energetický regulační úřad (ERÚ)	66
6.4.3 Operátor trhu (OTE, a. s.)	66
7 Obnovitelné zdroje energie v podmínkách České republiky	67
7.1 Skladba podporovaných zdrojů elektrické energie (POZE)	67
7.1.1 Sluneční elektrárny	67
7.1.2 Větrné elektrárny.....	69
7.1.3 Biomasa.....	70
7.1.4 Vodní elektrárny	71
7.1.5 Bioplyn, důlní plyn a skládkový plyn	72

7.1.6 Druhotné zdroje (DZ).....	73
7.1.7 Kombinovaná výroba elektřiny a tepla (KVET)	73
7.2 Výroba a vyplacená podpora POZE v letech 2002–2016.....	73
7.3 Celkové náklady na podporu OZE do roku 2015 s predikcí do roku 2020.....	76
7.4 Cena elektřiny pro domácnost.....	77
7.5 Cena elektřiny pro průmyslové spotřebitele	80
7.6 Srovnání vývoje OZE v ČR s vybranými státy EU	81
Závěr	83
Seznam literatury	86
Ostatní zdroje	96
Přílohy.....	97

Seznam grafů

Graf 1 – Světová výroba elektřiny podle zdrojů v roce 2014 (TWh)	30
Graf 2 – Vývoj světové populace od roku 1950 do roku 2050.....	33
Graf 3 – Světová spotřeba energie a vývoj populace.....	34
Graf 4 – Energetické přechody.....	35
Graf 5 – Zlepšení kvality ovzduší v zemích, které používají nejvíce fosilních paliv	37
Graf 6 – Zlepšení kvality vody	38
Graf 7 – Vývoj hladiny moře.....	39
Graf 8 – Extrémní počasí.....	40
Graf 9 – Oxid uhličitý ve vzduchu a globálního ozeleňování	41
Graf 10 – Rezervy fosilních paliv	42
Graf 11 – Životnost zásob a druhy paliv	43
Graf 12 – Změny teploty v porovnání s množstvím oxidu uhličitého v atmosféře	44
Graf 13 – Více fosilních paliv, méně úmrtí kvůli globálnímu oteplování	45
Graf 14 – Plnění cílů Evropa 2020 dle Evropské agentury pro životní prostředí.....	54
Graf 15 – Cíle snižování emisí EU 28.....	55
Graf 16 – Sluneční elektrárny, stav k 31. 12. 2016	68
Graf 17 – Větrné elektrárny, stav k 31. 12. 2016	69
Graf 18 – Podíl biomasy, stav k 31. 12. 2016.....	70
Graf 19 – Vodní elektrárny (instal. výkon do 10 MWe), stav k 31. 12. 2016.....	72
Graf 20 – Vývoj podpor a příspěvku na POZE	76

Seznam obrázků

Obrázek 1 – Původ a vztahy energií	26
--	----

Seznam tabulek

Tabulka 1 – Pokrytí globální spotřeby primárními zdroji.....	48
Tabulka 2 – Skutečné náklady na podporu elektřiny z POZE (2002–2009)	74
Tabulka 3 – Skutečné náklady na podporu elektřiny z POZE (2010–2016)	75
Tabulka 4 – Rozložení ceny elektřiny pro domácnosti (modelový příklad tarifů ve společnosti PRE, a. s.)	79
Tabulka 5 – Tržby za podporu OZE od zákazníků v letech 2013–2020	80

Seznam použitých zkratek

°C	Stupně Celsia
ASEK	Aktualizovaná státní energetická koncepce
CO ₂	Oxid uhličitý
COP	Conference of the Parties
ČEPS	Česká přenosová soustava, a. s.
ČR	Česká republika
DZ	Druhotné zdroje
E	Energie
EEA	Agentura pro životní prostředí
EFEKT	Státní program na podporu úspor energie
ERÚ	Energetický regulační úřad
ESUO	Evropské společenství uhlí a oceli
EU	Evropská unie
GW	Gigawatt
GWh	Gigawatthodina
INC	Mezivládní vyjednávací orgán
IPCC	Intergovernmental panel on Climate Change
kcal	Kilokalorie
KVET	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla
LDS	Lokální distribuční soustava
mc	Rychlost světla
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
Mt	Metrická tuna
Mtoe	Milion tun ropného ekvivalentu
MW	Megawatt
MWe	Megawatt elektrického výkonu
MWh	Megawatthodina
MZ	Ministerstvo zemědělství
MŽP	Ministerstvo životního prostředí

NAP	Národní akční plán
nn	Nízké napětí
OPPIK	Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost
OSN	Organizace spojených národů
OTE	Operátor trhu, a. s.
OZE	Obnovitelné zdroje energie
PJ	Petajoule
POZE	Podporované zdroje energie
ppm	Jedna miliontina (celku)
PRE	Pražská energetika
PST	Transformátory s příčnou regulací
PVE	Přečerpávající vodní elektrárna
r	Rok
Sb.	Sbírka
SEI	Státní energetická inspekce
SFŽP	Strukturální fond životního prostředí
SPŽP	Státní politika životního prostředí České republiky
SR	Státní rozpočet
TWh	Terawatthodina
UNCED	Konference OSN o životním prostředí a rozvoji
UNFCCC	Rámcová úmluva OSN o změně klimatu
USA	Spojené státy americké
vn	Vysoké napětí
vvn	Velmi vysoké napětí
WMO	World Meteorological Organization

Seznam příloh

Příloha 1 – Skutečné náklady na podporu elektřiny z POZE	97
Příloha 2 – Skutečné náklady na podporu elektřiny a tepla z POZE	99
Příloha 3 – Skutečné náklady na podporu elektřiny z POZE a podíl fotovoltaických elektráren na celkový výrobě elektřiny a poskytnuté podpoře	100

Úvod

Energie, pojem, který neodmyslitelně patří k moderní společnosti, pojem, který většina obyvatelstva vyspělého světa bere jako něco samozřejmého, nevyčerpatelného a především vždy dostupného. Použití energie ve chvíli, kdy je to potřeba, ovlivnilo nejen chování jednotlivce, ale i chování celé společnosti. Člověk má potřebu být pánem energie a velmi těžko by se mu žilo v prostředí, kde by tomu bylo naopak. Lidé si zvykli na to, že mají elektřinu k dispozici kdykoli a kdekoli, zvykli si na komfort, který elektřina nabízí a kde se vyrábí, jakým způsobem a za jakých podmínek je nezajímá. Pro většinu populace pochází energie ze zásuvky. Lze ale stejného komfortu, tedy dostupnosti energie kdykoli a kdekoli dosáhnout s obnovitelnými zdroji energie za současných technických možností?

V tuto chvíli pravděpodobně ne. Lidskému rozvoji nyní dominuje využití energetických zásob, v budoucnu mu bude třeba dominovat ukládání elektrické energie. A právě v tom spočívá podstata celé dnešní energetické debaty. Vlády různých zemí světa se prostřednictvím dokumentů, dohod, členství v politických či mezinárodních skupinách zavazují k rozvoji obnovitelných zdrojů energie, a to i přes to, že doposud nejsou tyto zdroje technicky uchopitelné. A proto se snaží prostřednictvím financí, jako nejvíce stimulujícího nástroje, závazné cíle splnit. Nemalé finanční prostředky na podporu obnovitelných zdrojů plynou do přímých plateb investorů, do dotačních titulů, do stabilizace přenosových sítí i do vědy a výzkumu. Podpora obnovitelných zdrojů energie je rozhodnutí politické i ekonomické a je to i dobré volební heslo. Miliony domácností se tak skládají na business jednotlivců a díky zvolené legislativě se v České republice tento business doopravdy vyplatí.

Lidstvo si v novodobé historii spojené s elektrickou energií prošlo různými etapami. Prožilo dobu fosilní, následovanou dobou jadernou. Nyní se bedlivě očekává, jaká doba nastane, a vypadá to, že příští dobou se stane doba akumulace elektrické energie. Obnovitelné zdroje nejsou jako samostatný prvek ve velké ani malé energetice využitelné. Je to příjemný doplněk, v tuto chvíli využitelný pro neziskové účely pouze pro společnosti snažící se o rozšíření společenské odpovědnosti či bohatší domácnosti.

Obnovitelné zdroje jsou úlohou na příští staletí. Do té doby bude nutné zvládnout zásadní technické úlohy, tedy zvýšit účinnost transformace energie živlů (vody, větru, slunce) na elektrickou energii a především zvládnout také dostatečně kapacitní akumulaci elektřiny, jinými slovy, po technické stránce vyřešit, jak uložit elektrickou energii vyrobenou v různém časovém sledu a pak ji použít ve chvíli, kdy je to nutné. Neméně důležitým úkolem budoucnosti bude i to, naučit se s energií racionálně hospodařit.

Podstatná část současné diskuse o energetice se týká rizik spojených s emisemi oxidu uhličitého, který produkují elektrárny spalující fosilní paliva, a nebezpečí z ozáření spojeného s jadernou energetikou. V dnešní době probíhá v celé Evropě modernizace zařízení využívajících k výrobě elektrické energie fosilní paliva a Evropská unie neustále zvyšuje nároky na tato zařízení. I proto jsou výsledkem moderní provozy s vyšší účinností, které produkují minimum CO₂ oproti letům minulým. Jaderné elektrárny jsou dnes také

natolik zabezpečeny, že v Evropě existuje jen velmi malé riziko nějaké katastrofy. Navíc Evropa jako taková se nepotýká s přírodními živly, které by chod jaderných elektráren mohly ohrozit tak, jako tomu bylo například v tolik známé Fukušimě.

Nové obnovitelné zdroje energie (větrné, solární, energie mořských vln...) jsou prezentovány jako bezriziková alternativa k fosilní a jaderné energetice. Avšak to, co je systematicky přehlíženo obhájci obnovitelných zdrojů energie, jsou rizika (nejen pro jednotlivce, ale i pro společnost) spojená s omezením přístupu k energii jako takové, ale i k cenově dostupné energii, a to ve chvíli, když je to potřeba. Příkladem můžou být různé katastrofické scénáře od výpadku elektrické energie v nemocnicích, kolapsu dopravy až po vyteklé mrazáky. Vzhledem k tomu, že obyvatelé České republiky rozsáhlý blackout v našich podmínkách nezažili, je pro ně takováto situace jen těžko představitelná.

Evropa má oproti zbytku světa poměrně málo zásob energetických surovin (uhlí, ropa, plyn) a její energetická závislost na dovozu stále roste. Proto vedení Evropské unie tlačí na rozvoj obnovitelných zdrojů energie. Evropa chce být na dovozu energetických surovin co nejméně závislá i z toho důvodu, že většina energetických surovin pochází z nestabilních oblastí. Jako vedoucí redaktorka časopisu Energetika, který vychází již přes šedesát let, jsem v kontaktu s odborníky z celého světa a vím, že se naší situací v Evropě bohužel odborníci baví a moc šancí nám nedávají.

Dostupnost energie se stala téměř pro každého občana Evropy i České republiky samozřejmostí. Jen málokdo si uvědomuje, kolik práce dá ji vyrobit, zajistit její přenos a přivést ji až k našim domovům. Hrozba blackoutu není nereálná a navíc je to hrozba, na kterou se nelze na 100 % připravit. Česká republika jako tranzitní země, přes niž plyne energie za severu na jih, doplácí (nejen finančně) na rozvoj obnovitelných zdrojů energie na severu Německa. Navíc ČR sama svou polohou bohužel, možná bohudík, nedokáže potenciál především slunečné a větrné energie využít. V našich přírodních podmínkách není dostatečná intenzita slunečního svitu ani dostatečný počet slunečních dní, jako je tomu například na jihu Evropy, potenciál větru není natolik dostatečný, aby mohl být využit, jako je tomu v severních státech Evropy, Česká republika není ani natolik hornatá a nemá příliš vhodných toků na svém území, aby mohla využívat vodní energii tak, jako tomu je například ve Švédsku či Norsku. Nicméně i přes všechna úskalí podnebních podmínek v ČR je v rámci splnění cílů EU nutné mít určité zastoupení OZE v energetickém mixu ČR. Měl by však sloužit jako doplněk, a to až do doby, kdy bude možné plně zapojit akumulaci elektřiny, skladovat vyrobenou elektřinu a využívat ji, když ji potřebujeme.

Česká republika je průmyslovou zemí a má nespočet energeticky náročných provozů, které potřebují nejen dostatek elektrické energie ke své výrobě, ale potřebují i jistotu, že pro ně bude elektrická energie k dispozici v kteroukoli dobu. Nemůžou se tedy spolehnout pouze na obnovitelné zdroje energie, a proto i více investují do ekologizace svých provozů než do obnovitelných zdrojů energie, které jim nemohou zaručit bezpečnost dodávek elektrické energie.

Obnovitelné zdroje jsou jistě fenoménem dnešní doby, to nelze zpochybňovat, je však také důležité umět rozpoznat informační toky o těchto zdrojích a především uchopit tyto zdroje racionálně, nikoliv demagogicky. Elektrická energie z fosilních paliv nebyla vyrobena ze dne na den, trvalo to desítky let, než jsme dosáhli úrovně, kterou dnes můžeme považovat za komfort, a nutno dodat, že miliarda lidí na světě tento komfort ještě nemohla pocítit. A obnovitelné zdroje energie také potřebují svůj čas, potřebují se technicky zdokonalovat, potřebují navázat na další technologie a především je potřeba, aby sloužily lidem, nikoli aby tomu bylo naopak. Ve chvíli, kdy zvládneme všechny technologické překážky, posuneme se do doby akumulace energie, ve které již bude využívání energie z živlů třeba komfortnější a dostupnější.

Hlavním cílem této diplomové práce je zmapovat dosavadní vývoj fenoménu obnovitelných zdrojů energie v Evropské unii a v České republice a vyčíslit výši přímých i nepřímých podpor pro obnovitelné zdroje energie v ČR do roku 2016 a zároveň predikovat budoucí výši podpor do roku 2020. Diplomová práce zároveň podá informace o platbách koncových spotřebitelů, včetně vyčíslení toho, nakolik platby na obnovitelné zdroje ovlivňují koncovou cenu elektrické energie pro zákazníky odebírající elektrickou energii na území hlavního města Prahy. Dílčím cílem je zmapovat především souvislosti týkající se dosavadního historického, legislativního i politického vývoje v Evropské unii a České republice. V rámci dílčího cíle bude představena nejdůležitější legislativa týkající se obnovitelných zdrojů energie na poli EU i ČR, formy přímých podpor i dotačních titulů a zároveň budou srovnány i vybrané státy EU, a to z hlediska zastoupení obnovitelných zdrojů energie v jejich energetickém mixu a nákladů vynaložených na jejich podpory.

1 Metodika

Analytická část práce se bude zaměřovat na výši podpory obnovitelných zdrojů energie v České republice s projekcí do roku 2020. Data budou vycházet z rešerše literatury. Hlavním zdrojem podkladů bude přijatá legislativa Evropské unie a České republiky, včetně závazných cílů plynoucích z členství ČR v EU.

Neméně důležitou literaturou k pochopení rozsahu podpory obnovitelných zdrojů a tím pádem i environmentálních souvislostí je kniha *Zelená apokalypsa, Průvodce eko-strachem přelomu milénia*, od autora Ivana Breziny, která popisuje změnu klimatu v souvislosti s energetikou, ekologismem a médií (Brezina, 2009).

Dalšími publikacemi, jež se zabývají obnovitelnými zdroji energie, z nichž se především v této práci vychází, jsou odborné články autora Pavla Noskiewiče, které vychází již několik let v časopise *Energetika*, a knihy prof. Václava Smila, autora českého původu, jenž do roku 2015 působil na University of Manitoba ve Winnipegu v Kanadě. Oba autoři se zabývají mimo jiné energetikou, životním prostředím a populačním a ekonomickým vývojem. Jejich publikace a další materiály jsou založené především na spoustě statistických dat, ze kterých vychází. Podkladem pro tuto práci budou především odborné články autora Pavla Noskiewiče a kniha *Fakta a mýty o energetice* Václava Smila.

Hlavními zdroji, které budou sloužit k výpočtu podpory obnovitelných zdrojů, budou především data Energetického regulačního úřadu (ERÚ) a k výpočtu přímých nákladů na obnovitelné zdroje energie budou sloužit data Operátora trhu, a. s. (OTE). Zdrojem nepřímých nákladů budou především data Ministerstva průmyslu a obchodu (MPO) a Ministerstva životního prostředí (MŽP), jež vypisují dotační tituly s OZE přímo či nepřímo související.

V rámci analýzy zdrojů dat (ERÚ, OTE, MPO a MŽP) budou analyzovány různé podpory na podporované zdroje energie (POZE) poskytnuté v jednotlivých letech od roku 2004 do roku 2016 institucemi v EU a ČR. Analyzován bude i dopad do státního rozpočtu. Následně bude vypočtena suma všech nákladů na podporované zdroje energie do roku 2020, včetně zmapování toho, jak se na těchto nákladech podílí spotřebitelé elektrické energie.

Další část práce se bude zabývat dopady podporovaných zdrojů energie na konečnou cenu elektřiny pro koncového zákazníka. Jako modelový příklad budou sloužit tři domácnosti, využívající tři tarify odběru elektrické energie, žijící na území, které je v kompetenci PRE, a. s.

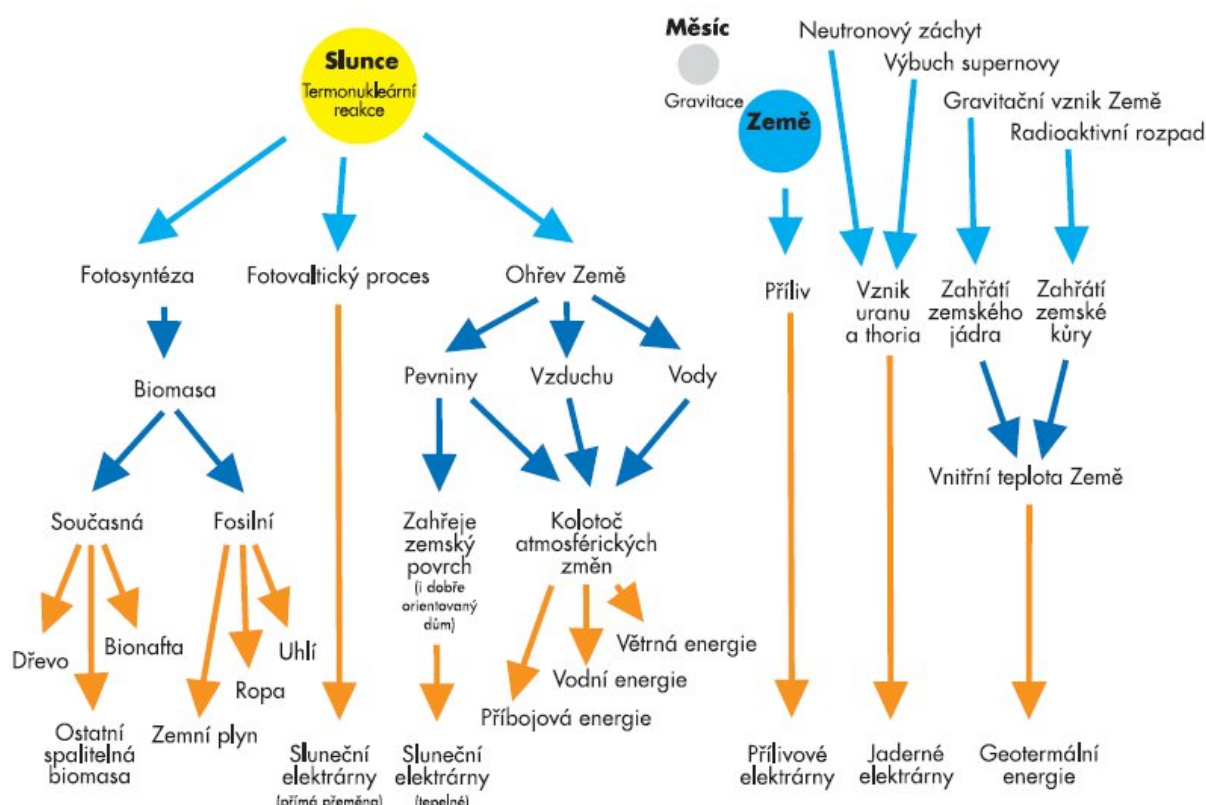
V závěru práce bude zhodnocena dosavadní politika související s OZE a doporučena její případná změna.

2 Energetika v historii

2.1 Energie

Často se mylně předpokládá, že všechna energie na zemi je odvozena od Slunce. Ve skutečnosti pochází část energie od Supernovy, předkyně naší sluneční soustavy. Všechno z těžkých prvků na zemi, včetně uranu a thoria, bylo vytvořeno ze Supernovy, která je tedy matkou veškeré jaderné energie. Přírozená radioaktivita, a to především z rozpadu uranu a draselných izotopů, rovněž dává vzniknout teplu uvnitř Země, zdroji geotermální energie. Tento tepelný motor pohání také tektoniku zemských desek, bez níž bychom neměli ani hory, a tedy ani vodní energii (Demjančuková, 2012). Původ a vztahy energií zobrazuje obrázek 1. Stejně jako je Slunce zdrojem energie ze solárních elektráren, je zdrojem i energie z fosilních

Obrázek 1 – Původ a vztahy energií



Zdroj: Kateřina Demjančuková, 2012

paliv. Díky fotosyntéze (na které se významně podílí i přítomnost CO₂ v ovzduší) nacházíme biomasu jako zdroj energie na zemi v podobě dřeva, bionafty a ostatní spalitelné biomasy, kam řadíme například komunální odpad (odpad z průmyslové a zemědělské výroby). Přímo lze získat elektřinu například ze Slunce fotovoltaickým procesem. Na zemský povrch dopadá sluneční záření, 67 % tohoto záření je zemí pohlceno a 33 % je odraženo zpět. Pokud

bychom brali, že oněch 67 % je 100 % energie slunečního záření, je z tohoto záření potřeba na pokrytí všech energetických potřeb celého lidstva 0, 1 %. Na zemském povrchu je intenzita slunečního záření velmi však velmi malá. V případě, že by se srovnávala například hustota výkonu na jednotku plochy fotovoltaických elektráren s tepelnými, vodními nebo jadernými elektrárnami, zjistilo by se, že je velmi nízká. Využití energie přes fotovoltaický panel je díky jeho nízké účinnosti, oblačnosti, lokálnímu znečištění a dalším vlivům na celoročně průměrné hodnotě produkce 6 W/m². Díky slunci, které ohřívá zemi, vzniká tepelná energie ze slunečních elektráren, větrná energie, vodní a příbojová (Formy sluneční energie, nedatováno).

2.2 Osobnosti energetiky

Poprvé seznámil lidstvo s termínem „energie“ Aristoteles, a to v díle *Metafyzika – energeia neboli vůle k činům*. Teprve v roce 1807 popsal energii anglický lékař a fyzik David Hume, a nepřesně se tak pokusil sestavit rovnici k výpočtu kinetické energie (součin hmotnosti a rychlosti tělesa). Dnes slovem energie označujeme například nadšení, mylně je zaměňována s výkonem a silou. Ustálilo se i několik výrazů typu „dobit energií“, „energetický člověk“ atd.

S energetikou jsou neodmyslitelně spjata některá méně či více známá jména. Například Sadi Carnot, známý jako zakladatel termodynamiky, Julius Robert Mayer, německý fyzik, který započal diskuzi o zákonu zachování energie. Mayerovy výzkumy byly potvrzeny experimenty, které provedl James Prescott Joule, po němž je pojmenována jednotka energie. J. P. Joule dokázal, že energie nevzniká, ale ani nezaniká, nýbrž se přeměňuje v energii jiné formy. Dal vzniknout prvnímu zákonu termodynamiky. Rudolf Clausius, německý fyzik, který v roce 1850 popsal předávání tepla pouze jedním směrem, od teplejšího ke chladnějšímu, byl tvůrcem prvopočátků druhého termodynamického zákona. Walter Nernst dal v roce 1906 základ třetímu zákonu termodynamiky (Moravskoslezský energetický klastř, 2012).

Isaac Newton, člověk, o kterém se smýšlí jako o největším vědci všech dob, je považován za zakladatele moderní fyziky a vědy. Svým pokusem v roce 1675 dokázal, že třeme-li sklo, dokáže vyvinout větší přitažlivou sílu oproti jiným látkám. Isaac Newton dokázal, že je lepší experimentovat při pokusech s elektřinou právě se sklem. Průkopník ve zkoumání elektrických a magnetických jevů byl William Gilbert. Jeho současník, Thomas Brown, lékař a přírodovědec, poprvé použil název elektřina ve své knize, která se jmenovala *Pseudodoxia Epidemica* (Tesařík, 2015).

Albert Einstein byl německý fyzik, který přišel s myšlenkou, že hmota je sama o sobě forma energie, a dokázal to vyjádřit i rovnicí $E = mc^2$ (energie = hmotnost tělesa x rychlost světla²). Dosud na světě neexistují technické možnosti, jak uvolnit tolik energie. Pokud by byly, stačily by k pokrytí veškeré spotřeby energie na světě „pouhé“ 4 tuny hmoty všeho druhu (Moravskoslezský energetický klastř, 2012).

Existují další osobnosti, které významně přispěly k rozvoji energetiky ve světě. Mezi ně patří například Nikola Tesla, T. A. Edison, Emil Rathenau, Emil Kolben, František Křižík a další.

2.3 Energie v historii lidstva

2.3.1 Biomasa

Člověk se nejprve naučil využívat oheň. Mohl to být blesk, který zapálil strom a následně se člověk mohl naučit, jak oheň uchovávat. Naučil se ho používat pro svoji obranu, pro vaření, ohřátí se a vyrábění nástrojů. K topení tedy využíval dřevo, v dnešním názvosloví biomasu.

2.3.2 Vítr

Ve chvíli, kdy byla civilizace ve starověkém Egyptě na vrcholu, se začalo využívat větru k pohonu lodí plavících se po Nilu. Vítr tak doplňoval pádla a vznikly plachetnice. Asi 200 let před n. l. sestrojili Peršané jednoduchý větrný mlýn k mletí obilí. Číňané dle zachovalých dokumentů využívali větrných mlýnů v roce 1200, ale potřebnou technologii vynalezli již před 2 000 lety. V 16. stol. n. l. se vyskytovalo v Nizozemsku na 10 tisíc větrných mlýnů sloužících k odvodňování bažin, mletí obilí apod. Větrná turbína vyrábějící elektřinu byla poprvé představena v roce 1888 (Smith, 2005).

2.3.3 Voda

Již ve starověku dokázali lidé získat energii z vody, a to pomocí vodního kola na tocích. Vodní kolo se nejprve používalo v Číně a v Indii ke zdvihání vody, asi o 500 let později se začaly používat první vodní mlýny v Egyptě a Mezopotámii. V 18. Století napsal švýcarský matematik Leonard Euler práci, která sloužila jako podklad k sestrojení Eulerova stroje. První vodní elektrárna byla postavena ve Wisconsinu v 19. století Thomasem Alvou Edisonem. V roce 1913 čítala Česká republika na 4 000 vodních elektráren (Dvořáček et al., 2012).

2.3.4 Geotermální energie

Již staří Římané využívali geotermální energii k vytápění termálních lázní. Přírodní teplá voda sloužila k vytápění lázní především v jižních částech Evropy, například v Itálii, Řecku, Španělsku, ale i v Německu a Anglii. V 19. století se začaly vyhřívat teplou vodou i skleníky. Od roku 1928 byl vytápěn teplem z geotermálních pramenů Rejkjavík, hlavní město Islandu. V roce 1912 byl zprovozněn první generátor na výrobu elektrické energie z geotermálních zdrojů, který měl kapacitu 250 kW (Historie výzkumu a využití geotermální energie, nedatováno).

2.3.5 Slunce

Stopy využívání sluneční energie sahají do 7. století před n. l., kdy lidé využívali zvětšovací lupy k zapálení ohně. Ve 4. století vymyslel Sokrates první domy, které využívaly solární energii k vytápění – v zimě do nich svítilo slunce co nejvíce a v létě co nejméně. V roce 1839 Alexandr Edmond Becquerel úplnou náhodou objevil fotoelektrický jev. V té době mu bylo teprve 19 let. V roce 1879 William Gryll Adams a Richard Evans Day zjistili, že přechod z platiny a selenu produkuje při osvětlení elektrický proud. Poprvé fotovoltaiický jev popsal Albert Einstein a dostal za tento objev Nobelovu cenu (Dvořáčková, 2012).

2.3.6 Uhlí

Uhlí bylo historicky využíváno v různých částech světa v době bronzové, 3 000–4 000 let před n. l. Během let 475–221 před n. l. v Číně poprvé začali využívat uhlí k topení a tavení oceli. V Evropě se uhlí začalo využívat až po roce 1 200 n. l., a to především v Anglii a Belgii, kde se uhlí používalo především k tavení a tvarování kovů (Thomson, 2003). Na uhlí začala celá průmyslová revoluce. Přes všechna varování o vyčerpání zásob z minulosti i současnosti jsou zásoby uhlí v zemi na několik tisíc let.

2.3.7 Ropa

Před 4 000 lety byla ropa poprvé použita v Babyloně. Staří Peršané ji používali jako lék. Asi 500 let před n. l. začali Římané využívat ke svícení v domácnosti tzv. Sicilský petrolej (Tate, 1863). První ropné vrty byly vyzkoušeny v Číně roku 347 n. l. bambusovou tyčí, a měly hloubku 240 metrů. V 9. století došlo k objevení ropných polí v Azerbajdžánu. V roce 1853 spatřila světlo světa petrolejová lampa a ve stejném roce byl otevřen první ropný důl na světě v Polsku. Koncem 19. století bylo objeveno mnoho ropných nalezišť a ropa se také stala příčinou různých válečných konfliktů. Od poloviny 20. století je ropa nejvyužívanějším palivem a již si bez ní neumíme svět představit (Šeps, 2013).

2.3.8 Zemní plyn

Starověký tzv. „věčný oheň“ byl poprvé objeven na území dnešního Iráku. Záznamy o jeho existenci nalezneme v Plutarchových spisech kolem 100 až 125 n. l. „Věčný oheň“ byl zřejmě zemní plyn unikající z trhlin v zemi zapálený bleskem. V roce 1821 ve státě New York vyvrtal William A. Hart 27 nohou hlubokou studnu, aby získal větší tok plynu, jenž prosakoval z povrchu. Jednalo se o první úmyslný vrt zemního plynu. V 19. století byl zemní plyn používán téměř výhradně jako palivo pro lampy. Po roce 1890 mnoho měst přeměnilo plynové pouliční lampy na elektrické, a producenti plynu tak začali hledat nové trhy pro jeho uplatnění. V roce 1855 vynalezl Robert Bunsen hořák a ukázal, jak by mohl být plyn použit k výrobě tepla pro vaření i pro ohřev budov (The History of Natural Gas, 2013).

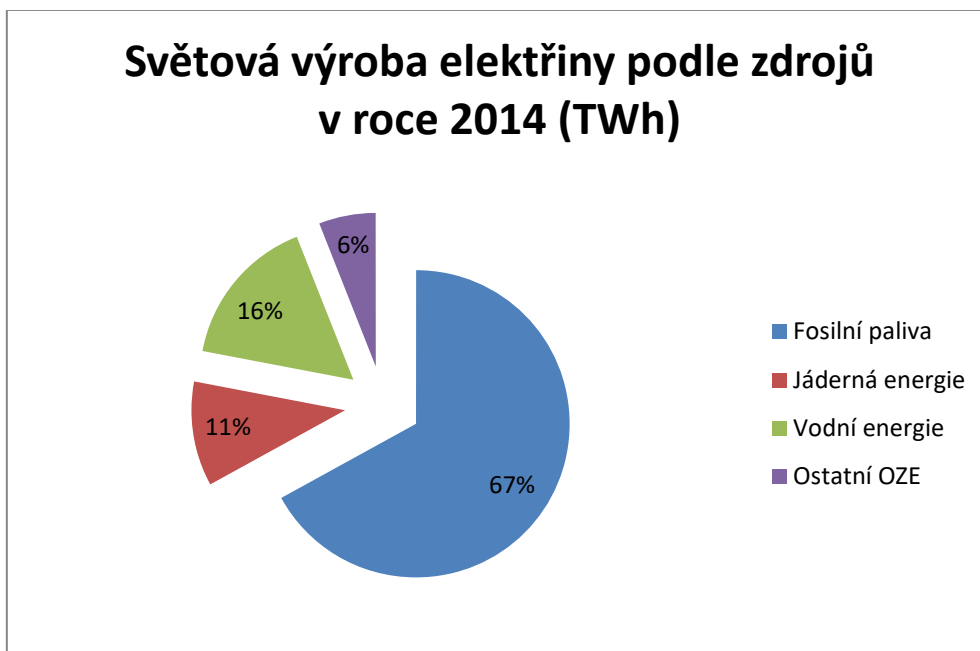
2.3.9 Jaderná energie

Věda o atomovém záření, atomových změnách a jaderném štěpení se rozvíjela od roku 1895 do roku 1945. V průběhu let 1939 až 1945, za druhé světové války, byl vývoj zaměřen nejvíce na atomové bomby. Od roku 1945 byla pozornost věnována využití této energie řízeným způsobem pro námořní pohon a pro výrobu elektřiny. Od roku 1956 byl hlavním tématem technologický vývoj spolehlivých jaderných elektráren. V ruském městě Obninsk, v tehdejší Sovětské svazu, byla postavena první jaderná elektrárna na světě. Na začátku roku 2016 bylo na světě v provozu celkem 440 reaktorů s výkonem 484 GW (World Nuclear Association, 2014; Nazeleno.cz, © 2015; Wagner, 2016).

2.3.10 Globální energetický mix

V roce 2014 bylo vyrobeno celkem 23 809 TWh elektrické energie. Nejvíce se na celkové výrobě podílela fosilní paliva – uhlí, plyn, ropa (9 707 TWh, 5 148 TWh, 1 035 TWh) v celkové hodnotě 15 890 TWh. Fosilní paliva následovala výroba elektrické energie z vodních zdrojů (3 894 TWh), z jaderných elektráren (2 535 TWh) a nakonec energie z ostatních obnovitelných zdrojů – sluneční, větrná, geotermální energie atd., v celkovém součtu (1 489 TWh). Procentuální podíl jednotlivých zdrojů ukazuje graf 1.

Graf 1 – Světová výroba elektřiny podle zdrojů v roce 2014 (TWh)



Zdroj: World energy outlook 2016, 2016, vlastní zpracování

Z grafu 1 vyplývá, že obnovitelné zdroje energie jsou v celkovém energetickém mixu zastoupeny celosvětově pouze ze 6 % (mimo vodní energie), stále převládají fosilní paliva, a to i přes snahu politiků tento trend zvrátit.

3 Vývoj energetiky – výchozí fakta

Zájem o posílení využití obnovitelných zdrojů energie (větrná a solární energie, hydroelektrická energie, energie z oceánu, geotermální energie, biomasa a biopaliva) se objevil počátkem 70. let 20. století a jedním z iniciátorů byl americký prezident Jimmy Carter, který 18. dubna 1977 pronesl v televizním záznamu svou řeč o budoucí energetické politice USA (Carter, 1977). Ve svém projevu především varoval, že zásoby ropy a zemního plynu brzy dojdou, a proto je zapotřebí hledat alternativní zajištění energie v USA. Národní energetický plán byl založen na deseti principech. Jedním z principů byl i vývoj nekonvenčních zdrojů energie, na kterých bude záviset energetika v 21. století. Americký prezident Jimmy Carter si velmi dobře uvědomoval důležitost energetické bezpečnosti USA a neopomněl ani na důležité využívání domácích zásob uhlí. Solární energie měla jít ruku v ruce s konvenčními zdroji, jadernou energii nevyjímaje. Cílem pro rok 1985 bylo mimo jiné i zvýšit produkci uhlí na jednu miliardu tun ročně a využít solární energii pro 2, 5 milionu domácností (Carter, 1977).

Od tohoto okamžiku se myšlenka náhrady ropy a zemního plynu obnovitelnými zdroji začala velmi rychle šířit a v té samé době vzniká i tzv. enviromentalismus. Někteří ho považují za ideový směr, jiní spíše za nové náboženství. Bývalý prezident České republiky a odpůrce teorie globálního oteplování, které s tímto tématem úzce souvisí, označil dokonce enviromentalismus za nový komunismus (Klaus, 2007). Do té doby odborně diskutované obavy z ovlivnění životních podmínek na Zemi intenzivním spalováním fosilních paliv, zakonzervovaných v zemi stovky milionů let, se staly veřejným tématem, každý se chtěl zapojit a přispět k nalezení řešení. Václav Smil ve své knize *Fakta a mýty o energetice* hovoří v této souvislosti o tzv. instantních odbornících, tedy o té části veřejnosti, včetně odborné, která je kdykoliv připravena řešit jakýkoliv aktuální problém (Smil, 2013).

3.1 Nejznámější „zelené“ organizace

Boji proti klimatickým změnám, konvenčním zdrojům a dalším souvisejícím oblastem se dnes věnuje nespočet organizací, asociací, spolků apod. Mezi nejznámější světové organizace patří Greenpeace, European Environmental Bureau, The Clexit Coalition. Tyto a další jiné organizace jsou výsledkem nespokojenosti se současným stavem světa a společnosti. Nejvíce se angažují na poli energetiky, protože je nejvíce vidět a energetici se nebrání. Energetika je dnes oblíbeným otloukánekem.

3.1.1 Greenpeace

V roce 1971 vzniká jedna z nejvlivnějších organizací na světě, organizace Greenpeace, zprvu skupina dvanácti osob, která protestovala u Aljašky proti jaderným zbraním, skupina, která měla za cíl chránit svět před jadernou válkou. Dnes, dle jednoho ze zakladatelů organizace, Patrika Moora, bojuje téměř proti všemu, ale především považuje člověka za nepřítele přírody (Fojtík, 2016). Greenpeace měla v roce 2008 po celém světě téměř tři miliony

sponzorů ze 42 zemí světa (Cihelková, 2009). V roce 2015 organizace zaměstnávala trvale téměř 1 000 osob a do rozpočtu sponzoři přispěli částkou téměř 85 milionů EUR (Greenpeace, 2016). Greenpeace, organizace, která je uctívána, milována, nenáviděna a proklínána. Zjednodušeně se dá říct, Greenpeace zatracuje vše, co produkuje CO₂, a podporuje veškeré obnovitelné zdroje energie, a to za jakoukoli cenu. Od roku 2005 vydává spolu s Global Wind Energy Council a SolarPower Europe *The Energy [R]evolution scenario*, kde představuje svou energetickou vizi budoucnosti, podle níž by měla být veškerá energie na světě v roce 2050 produkována z obnovitelných zdrojů energie. Ve studii také uvádí, že i přes skeptické názory energetických odborníků jejich vizi propaguje více a více vědců, inženýrů a aktivistů (konkrétní jména osob však nejsou zveřejněna) (Greenpeace, 2015).

3.1.2 Friends of the Earth International

Organizace Friends of the Earth International (FOEI) vznikla v roce 1971 ze čtyř organizací z Francie, Švédska, Velké Británie a USA. Dnes má organizace 75 členů z různých zemí světa (v České republice je členem Hnutí DUHA) a zaměstnává cca 1 200 osob. Stejně jako organizace Greenpeace se staví mimo jiné proti konvenčním zdrojům energie a bojuje proti globálnímu oteplování prostřednictvím energie z obnovitelných zdrojů. Její finanční příjem byl v roce 2014 2,2 milionu EUR. FOEI podporuje například Evropská komise nebo Nizozemské ministerstvo zahraničních věcí (Friends of the Earth International, 2015).

3.1.3 European Environmental Burean

European Environmental Burean (EEB) byla zřízena v roce 1974 a dnes patří mezi největší koalice ekologických organizací, které se zabývají širokou škálou enviromentálních otázek. EEB má více než 150 členů z více než 30 zemí světa. Organizace měla v roce 2014 příjem větší než 3 miliony EUR a je financována z 30 % Evropskou komisí. Téměř 58 % příjmu jde na platy zaměstnanců. Mezi členy vedení EEB je i představitel za Českou republiku Jiří Dlouhý, vedoucí oddělení pro enviromentální vzdělávání, Centrum pro otázky životního prostředí, Univerzita Karlova Praha (European Environmental Burean, 2015).

3.1.4 The Clexit Coalition

Po tzv. brexitu, tedy po tom, co Britové v referendu odhlasovali vystoupení z EU, vznikl 1. 8. 2016 tzv. Clexit, tedy Climate Exit. Organizace má 62 zakládajících členů z 16 zemí světa a další členové nadále přibývají. Jedním z českých členů je i Dr. Luboš Motl. Tato organizace se naopak staví proti panikám z globálního oteplování a snaží se ho vědecky vysvětlit (Clexit, 2016).

3.1.5 České organizace

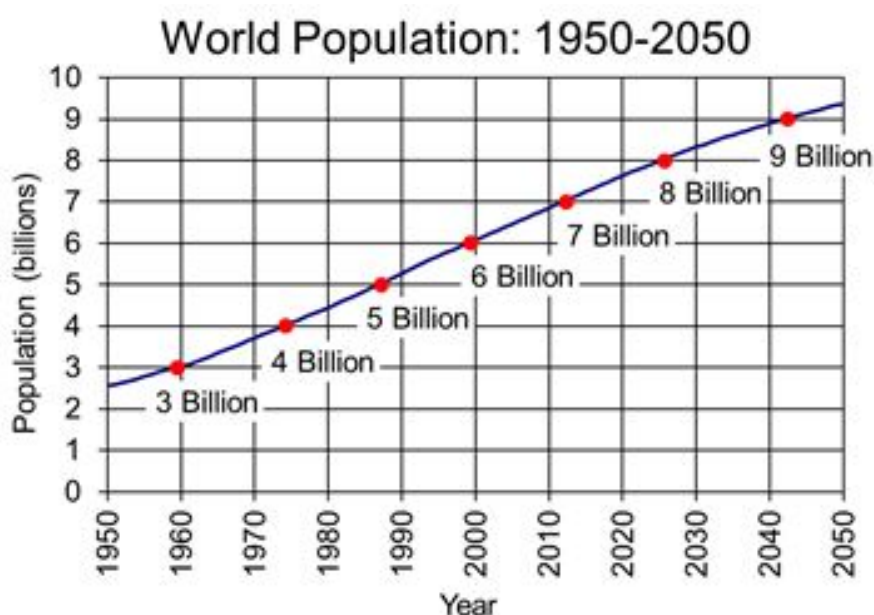
V České republice působí více než 36 nestátních a neziskových organizací zabývajících se ochranou životního prostředí, potažmo nekonvenční energetikou. Mezi velmi aktivní

patří například Hnutí DUHA, Greenpeace, Děti Země, Arnika, SEVEN a další (MŽP, © 2008-2015). Česká republika je zajímavá i tím, že po vypuknutí tzv. solárního boomu začaly vznikat různé asociace podporující jednotlivé obnovitelné zdroje.

3.2 Jak se vyvíjela spotřeba elektrické energie v lidské historii?

Světová populace stále roste. V roce 1960 žily na planetě tři miliardy obyvatel, v roce 1987 to bylo již pět miliard a dnes zde máme více než sedm miliard obyvatel. Vývoj světové populace s projekcí do roku 2050 ukazuje graf 2 (Moravskoslezský energetický klastr, 2012).

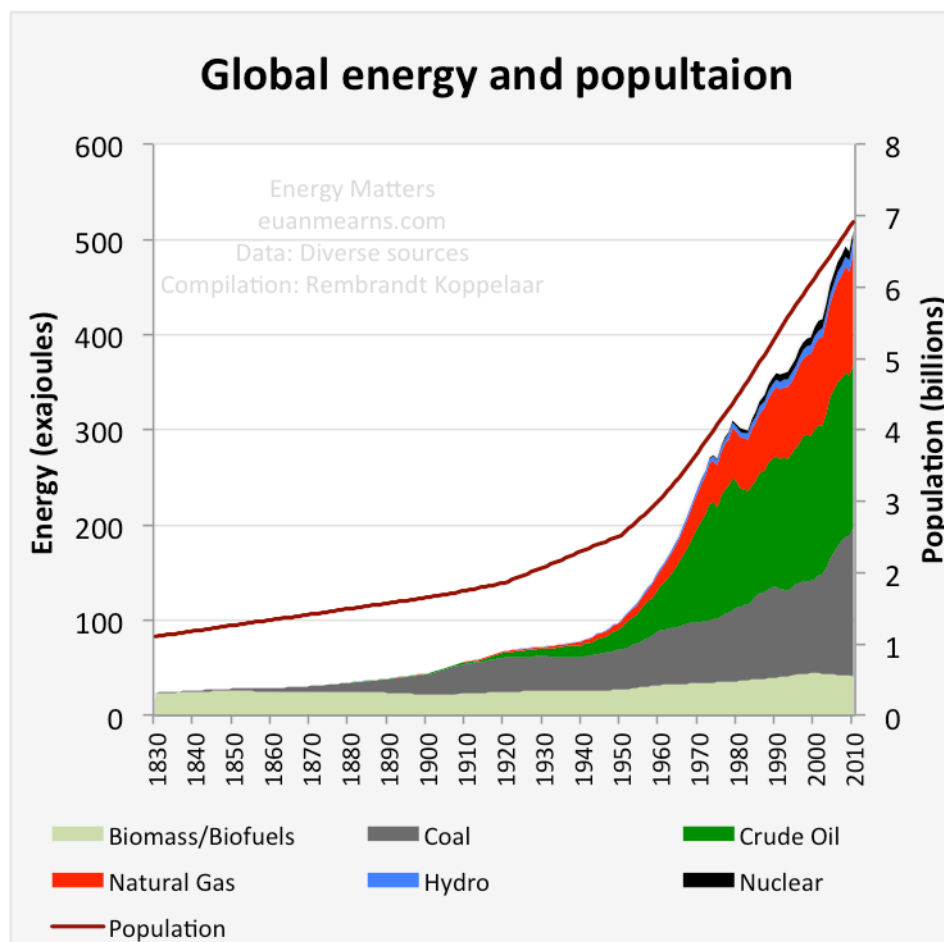
Graf 2 – Vývoj světové populace od roku 1950 do roku 2050



Zdroj: Moravskoslezský energetický klastr, 2012

Je všeobecně známo, že s růstem populace roste i světová spotřeba energie a dokazuje to i graf 3. Světová spotřeba energie roste i díky množství techniky, kterou více a více využíváme. Když si k tomu připočteme veškeré domácí spotřebiče, elektromobily, osobní elektroniku, docházíme k závěru, že každý jednotlivec spotřeboval před 50 lety mnohonásobně méně energie než dnes a dnes pravděpodobně spotřebováváme méně energie, než budeme spotřebovávat v budoucnosti, a to i přes veškeré snahy snižovat energetickou náročnost techniky, kterou využíváme. V roce 1830 pocházela většina energie, kterou lidstvo využívalo, z biomasy, tj. dřeva spáleného na otevřeném ohni a v kamnech používaných pro vaření. Biomasa je stejně důležitá dnes jako v minulosti, a to především v rozvojových zemích. V průběhu 19. století se začalo využívat uhlí, následně ropa a zemní plyn a v průběhu 20. století jsou tyto zdroje následovány vodní a jadernou energií. Nové obnovitelné zdroje jsou stále příliš bezvýznamné na to, abychom je mohli registrovat v globálním měřítku (graf 3) (Mearns, 2014).

Graf 3 – Světová spotřeba energie a vývoj populace



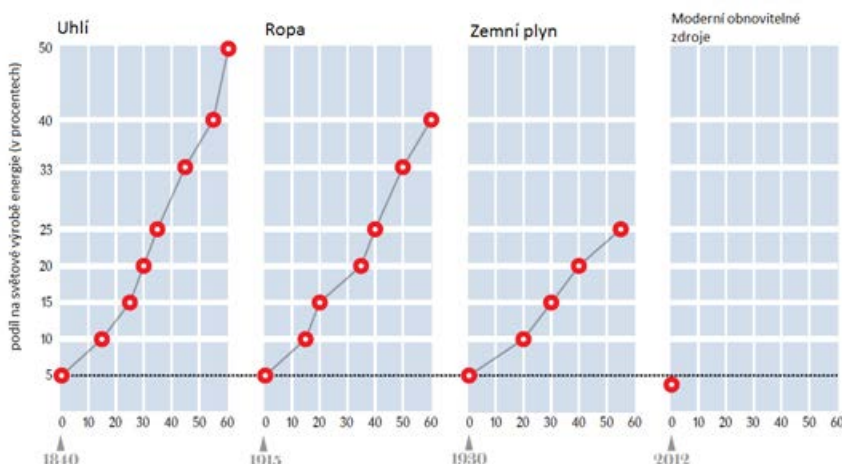
Zdroj: Mearns, 2014

3.3 Energy transition

Přechody z jednoho dominantního zdroje energie na jiný zdroj energie, který vytlačuje první a stává se dominantním, se nazývají Energy transition – energetické přechody. Historie ukazuje, že tyto energetické přechody z jednoho zdroje na druhý trvaly několik desítek let. Někteří se mylně domnívají, že 19. století, ovládané rychlou industrializací, bylo poháněno uhlím, že 20. století je érou ropy a 21. století bude ve znamení obnovitelných zdrojů energie. První etapou byla éra dřeva. Průmyslové stroje v 19. století nebyly poháněny uhlím, nýbrž dřevem, dřevěným uhlím a rostlinou biomasou (hlavně obilnou slámou). V roce 1840 zastupovalo uhlí pouze 5 % veškeré dodávané energie. Teprve v roce 1900 dokáže uhlí pokrýt cca ½ poptávky. Zvýšení produkce uhlí z 5 % na 50 % trvalo 50–60 let. V roce 1885 v USA poprvé pokryla fosilní paliva spotřebu energie z více než jedné poloviny a stala se dominantním nad dřevem. K bodu zvratu došlo o deset let dříve v roce 1875 ve Francii a teprve v roce 1970 v Indii. Stejně tak ve 20. století bylo největším zdrojem energie uhlí. Další etapou byla doopravdy éra ropy. Přejít však k třetímu energetickému přechodu – etapě plynu, se podařilo pouze dvěma velkým ekonomikám – v roce 1984 to byl tehdejší Sovětský svaz, v roce 1999 Velká Británie (Smil, 2014).

Tyto tři po sobě jdoucí změny vykazují zajímavé podobnosti, viz graf 4.

Graf 4 – Energetické přechody



Zdroj: Smil, 2014

Uhlí, které nahrazovalo dřevo, dosáhlo pokrytí 5 % světového trhu okolo roku 1840, 10 % v roce 1855, 15 % v roce 1865... a 50 % v roce 1900. Pokud by se počítalo, kolik let je zapotřebí k dosažení jednotlivých milníků, řada by vypadala takto: 15-25-30-35-45-55-60. Ropa pokrývala 5 % světového trhu v roce 1915. Intervaly pro ropu by byly téměř totožné. Svého maxima, tedy pokrytí 40 % světového trhu, dosáhla cca po 60 letech. Pokrytí 5 % světového trhu zemním plynem se datuje od roku 1930. 25% pokrytí trhu zemním plynem bylo dosaženo za 55 let od pětiprocentní hranice. Nyní je plyn na cestě k pokrytí 33 % světové spotřeby energie. Porovnáním čísel sekvence je možné říci, že zemní plyn potřeboval výrazně delší dobu k pokrytí 25 % spotřeby světové energie (55 let zemní plyn, 35 let uhlí, 40 let ropa). Další změnu, tedy přechod na obnovitelné zdroje energie, by mohlo urychlit řešení, jak uchovávat velké množství energie z větru a slunce, kterou nelze ovládat (Smil, 2014).

3.4 Co přinesl světu rozvoj fosilní energetiky?

Pilířem energetiky ve světovém měřítku jsou fosilní paliva, která s sebou přinesla významný rozvoj civilizace. Dnes si jen těžko umíme představit život bez fosilních paliv. Setkáváme se s nimi v našem každodenním životě, s ropou především v dopravě, s plynem v topení a s uhlím při výrobě elektřiny.

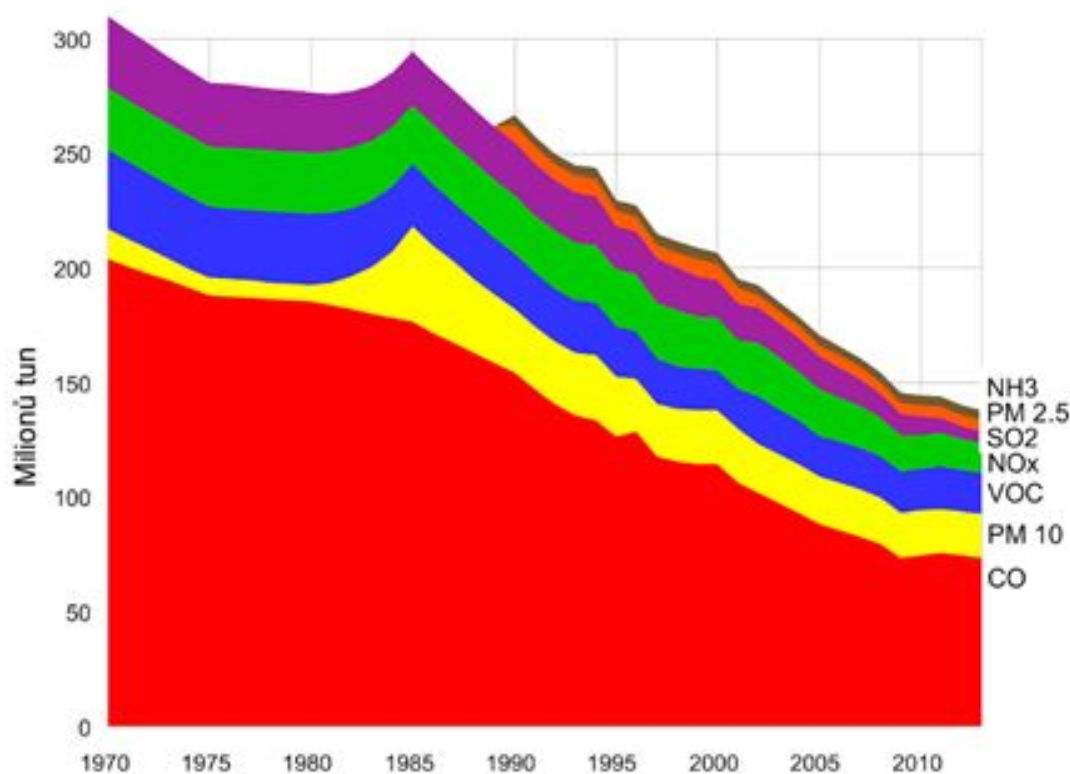
Rozvoj fosilních paliv započal v období průmyslové revoluce a dodnes na nich stojí celá ekonomika. Říká se, že spolehlivá a dostupná energie je základním kamenem moderní společnosti. Příkladem společnosti, která se díky fosilním palivům, tedy konkrétně díky uhlí, stala největším ekonomickým leadrem na světě, byla svého času Velká Británie, kde také průmyslová revoluce začala. Jistý pan Newcomen vynalezl tzv. „Fire Engine“ a odtud pak vedla přímá cesta k Jamesi Wattovi, který vynalezl parní stroj, a následnému rozvoji

železnice (Freese, 2016). Došlo k nevídanému rozvoji dopravy, nejprve lodní a později i vnitrozemské. Později se to samé dělo i v historii ropy (Freese, 2016). Není pochyb o tom, že fosilní paliva urychlila vývoj naší civilizace, dala vzniknout mnoha vynálezům, zvýšila naši životní úroveň. Možná by se tak stalo i bez fosilních paliv, asi bychom si našli cestu, ale trvalo by to mnohem déle. Podívejme se, kde je civilizace, která k elektrické energii nemá přístup (cca 1 miliarda lidí žije bez přístupu k elektrické energii).

Fosilní paliva rozvinula svět, ve kterém většina z nás žije, vytvořila přebytky společnosti v oblastech známých jako spoření, důchody a bohatství, vytvořila prosperitu za hranicemi nejdivočejších snů občanů 19. století, dala nám zdraví, dlouhověkost, bezpečnost, pohodu a komfort pro miliardy lidí. Je pravda, že tato cesta do pohádkové prosperity s sebou přinesla i náklady související především s růstem počtu obyvatel planety a zhoršováním stavu životního prostředí, které by neměly být ignorovány. Dnešní politici se však k primární energii otočili zády, a to i navzdory tomu, že přes veškerou propagandu, svět stále běží na fosilní paliva.

3.4.1 Kvalita ovzduší se zlepšila v zemích, které používají nejvíce fosilních paliv

Příkladem takového tvrzení jsou Spojené státy americké. Od roku 1970 se spotřeba fosilních paliv zvýšila o 40 %, a přesto se v souladu s Environmental Protection Agency bývalého prezidenta Baracka Obamy snížil výskyt šesti nejhorších látek znečišťujících ovzduší (amoniak, oxid siřičitý, oxid dusíku, těkavé organické látky, oxid uhelnatý a další polétavé částice). Hlavní příčinou jsou technologie omezující znečištění, které mohou generovat energii z uhlí, ropy a zemního plynu navždy čistě. Vzhledem k tomu, že těchto technologií se používá stále více především v Číně a Indii, budou se problémy se znečištěním snižovat, nikoli zvyšovat (Epstein, 2014b).

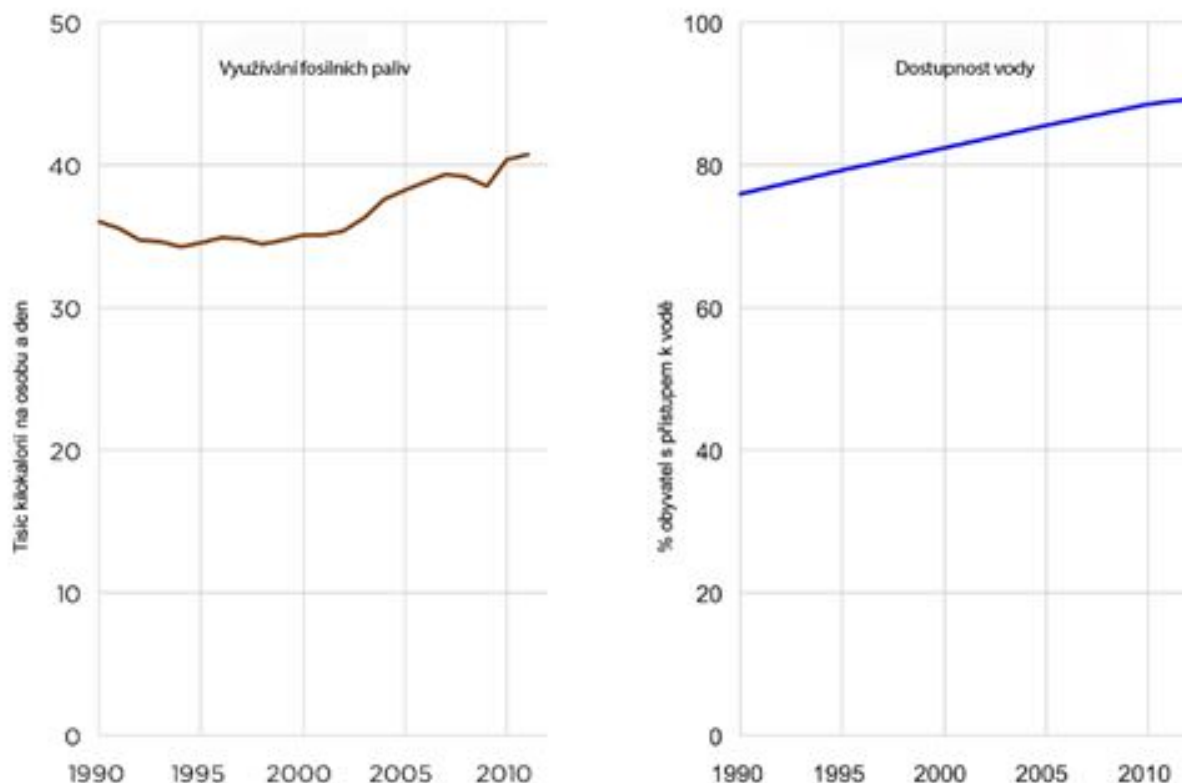
Graf 5 – Zlepšení kvality ovzduší v zemích, které používají nejvíce fosilních paliv

Zdroj: Epstein, 2014b

3.4.2 Kvalita vody se zlepšila po celém světě

Jedním z nejdůležitějších indikátorů životního prostředí je zlepšení stavu vodních zdrojů, který měří přístup k čisté vodě. I když máme v myslích zafixováno, že využívání fosilních paliv zanáší naši vodu, přístup k čisté pitné vodě se zvýšil dramaticky v posledních 25 letech, čím více země využívaly fosilní paliva. Příroda neposkytuje dostatek čisté vody, kterou lidstvo potřebuje. Je proto zapotřebí hodně levné a spolehlivé energie k pohonu strojů, které vyčistí vodu a eliminují zdravotní rizika (úpravny vod). Využívání fosilních paliv potřebu pitné vody zajišťuje (Epstein, 2014b).

Graf 6 – Zlepšení kvality vody



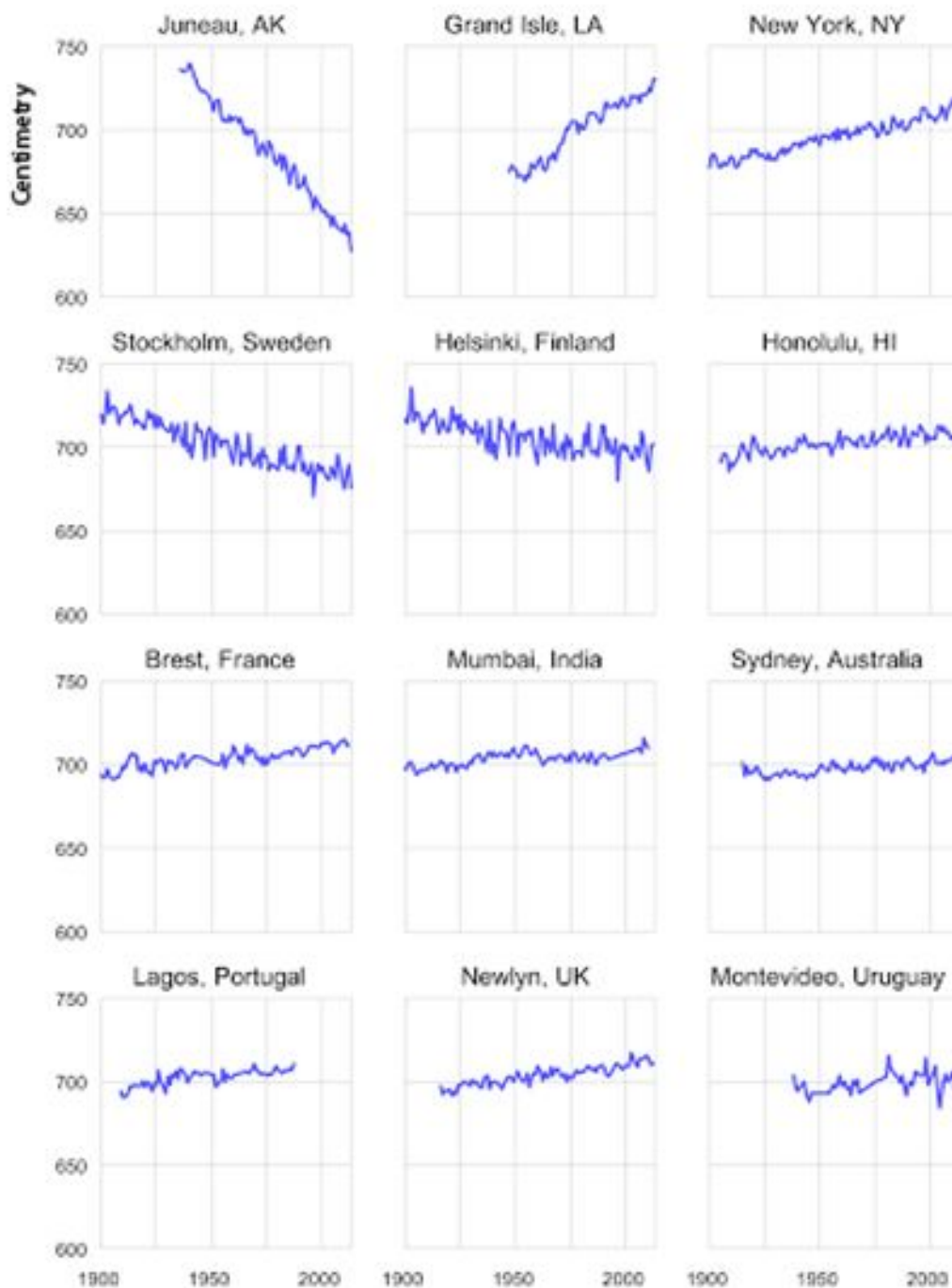
Zdroj: Epstein, 2014b

3.4.3 Hladina moře stoupá a klesá většinou bez lidských příčin

Graf 7 ukazuje vývoj výšky hladiny moře na různých místech po celém světě. Za povšimnutí stojí, jak hladké jsou trendy a jak jsou některé z nich nasměrovány dolů. To ukazuje na pravdu o stoupání mořské hladiny a klimatu. Výška mořské hladiny je ovlivněna mnoha faktory a řada z nich je mnohem důležitější než jakékoliv změny v globálním klimatickém systému (Epstein, 2014b).

Graf 7 – Vývoj hladiny moře

Změny výšky mořské hladiny



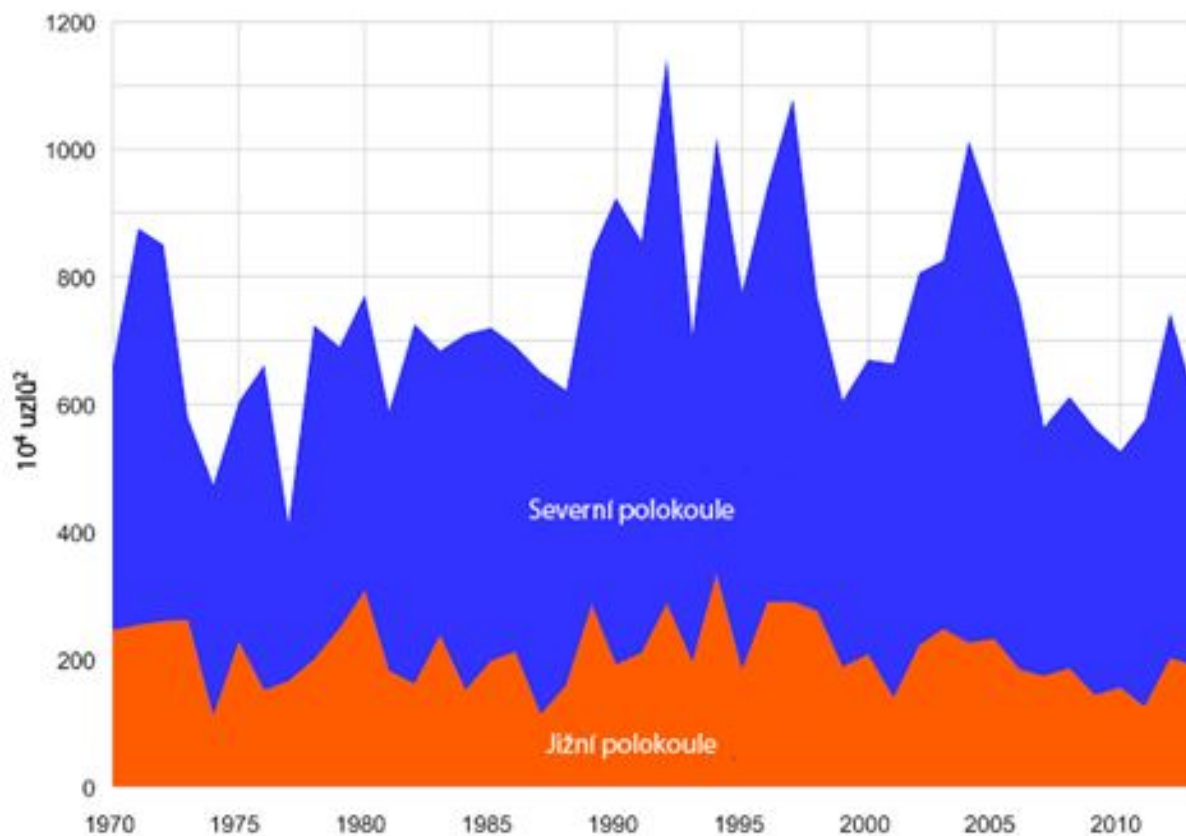
Zdroj: Epstein, 2014b

3.4.4 Extrémní počasí je normální

Predikce katastrofické změny klimatu je založena na myšlence, že oteplování zapříčiní i extrémní počasí. Zde se predikce extrémního globálního oteplování zcela nenaplnily a byly pouze důvodem oponovat proti fosilním palivům. Data ukazují, jak se dalo očekávat, že vzhledem k tomu, že došlo k velmi mírnému oteplení, došlo jen k nepatrným změnám

v trendech různých typů bouří. Například, pokud by se zvýšila akumulace cyklonů energie, zvýšila by se četnost a/nebo intenzita bouří. Jak ukazují údaje z grafu 8, extrémní počasí nevykazuje v poslední době žádné dramatické změny (Epstein 2014b).

Graf 8 – Extrémní počasí

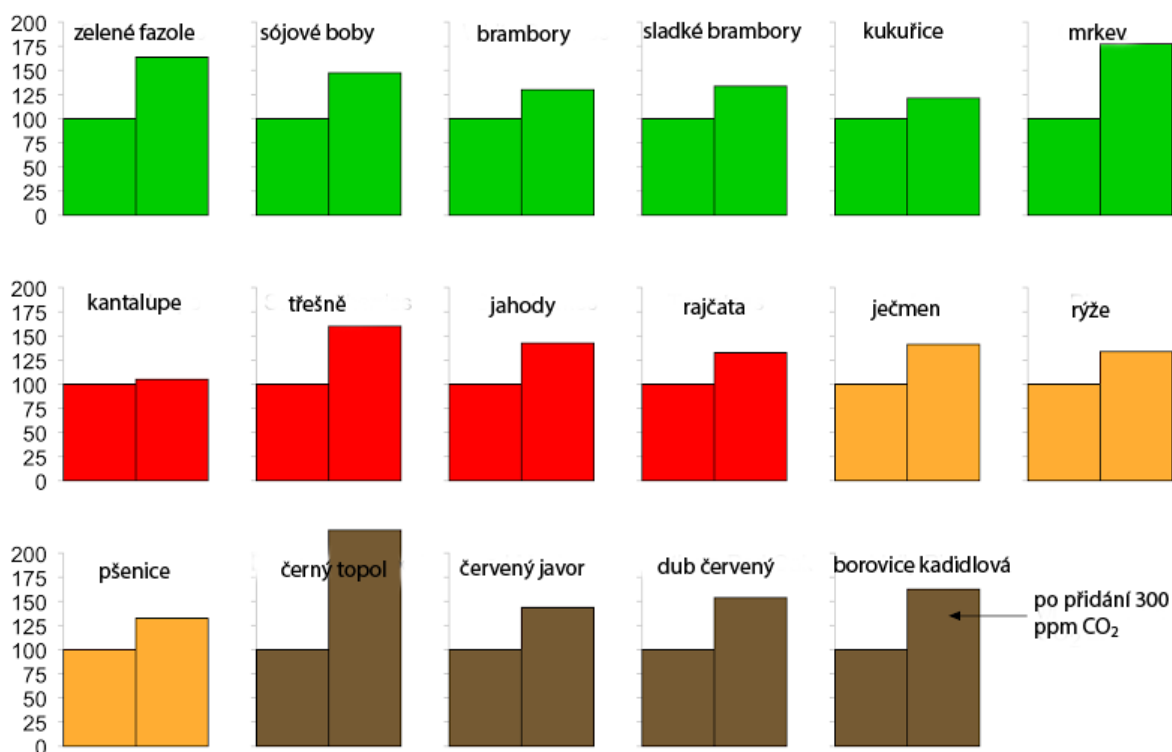


Zdroj: Epstein, 2014b

3.4.5 Více CO₂ ve vzduchu znamená více globálního ozeleňování

Fosilní paliva jsou superkoncentrované staré odumřelé rostliny. Pokud jsou spalovány, oxidují a zvýší se množství CO₂, tedy rostlinné potravy, v atmosféře. Vedlejším efektem získávání energie z fosilních paliv by proto měl být intenzivnější růst – včetně růstu nejdůležitějších rostlin, jako jsou například potravinářské plodiny. Tisíce experimentů v kontrolovaných podmínkách, kde vše zůstalo nezměněno s výjimkou CO₂, přesvědčivě prokázaly, že více CO₂ znamená větší růst rostlin. Při pozorování zvýšení výnosu plodin byly tyto klíčové plodiny vystaveny o 0,03 % více CO₂, než je v atmosféře (Epstein, 2014b).

Graf 9 – Oxid uhličitý ve vzduchu a globálního ozeleňování



Zdroj: Epstein, 2014b

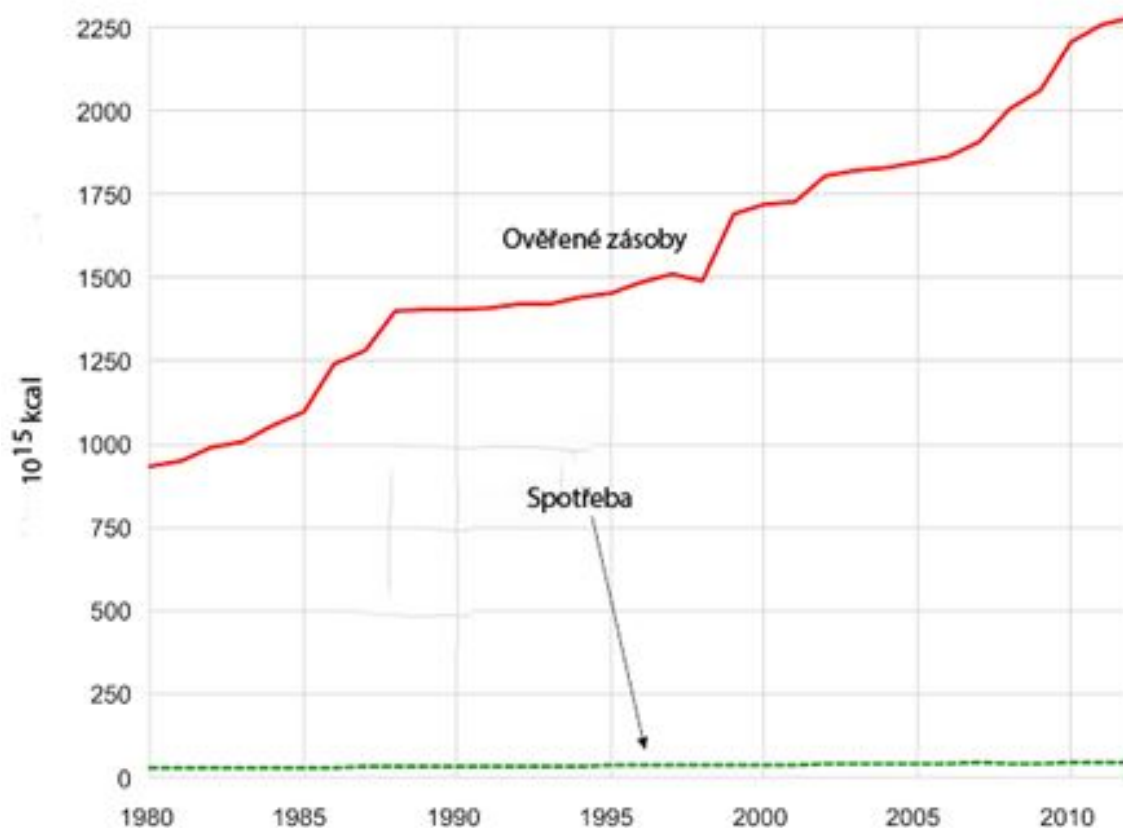
Zemský povrch je neustále sledován satelitem, který vyhodnocuje i data o pokrytí povrchu země vegetací. Před několika lety byly zveřejněny výsledky z tohoto sledování a bylo zjištěno, že během 30 let se vegetace na planetě rozšířila o 14 %, a to ve všech jejích typech (tropy, polopouště, zemědělská půda apod.) Výpočty bylo dokázáno, že příčinou cca 1/2 z nárůstu této vegetace je zvyšující se podíl CO₂ v atmosféře. Za připomenutí stojí i fakt, že ke zvýšení úrody používají zemědělci možnost hnojení oxidem uhličitým již dlouhou dobu. Zeleň, která se na planetě za posledních 30 let rozšířila, představuje dvakrát rozlohu pevniny Spojených států (Noskievič, 2017a).

3.4.6 Máme více zdrojů fosilních paliv než kdy jindy

V roce 1977 Jimmy Carter varoval, že zásoby ropy a zemního plynu dojdou do konce dalšího desetiletí (Carter, 1977). Mezi další osobnosti, které předpovídaly ropný zlom, tedy vyčerpání zásob ropy, patřili například Richard C. Duncan, M. King Hubbert, Colin Campbell a další. Do dějin se také nezapomenutelně zapsala kniha ze 70. let minulého století *Meze růstu*, jejímiž hlavními autory byly manželé Meadowsovi a která předpovídá, že nejpozději za 100 let budou vyčerpány všechny surovinové zdroje (Smil, 2013).

Ověřené zásoby, což je množství uhlí, ropy nebo zemního plynu, které je k dispozici za rozumnou cenu vzhledem k dnešní technologii, jsou znázorněny na grafu 10. Graf 10 zobrazuje rezervy od roku 1980 do roku 2015. Čím více se fosilní paliva spotřebovávala, tím více se zvyšovaly rezervy (Noskievič, 2017b).

Graf 10 – Rezervy fosilních paliv



Zdroj: Noskievič, 2017b

Dle zprávy IPCC z roku 2001 se od počátku průmyslové revoluce do konce roku 2000 spotřebovalo zhruba 1 % světových zásob fosilních paliv. Dalších 15 % je možné vytěžit se stávajícími technologiemi. Problémem tedy není nedostatek zásob fosilních paliv, problémem budoucí produkce jsou politická rozhodnutí. Životnost zásob a druhy paliv znázorňuje graf 11 (Noskievič 2014).

Graf 11 – Životnost zásob a druhy paliv



Zdroj: Noskievič, 2014

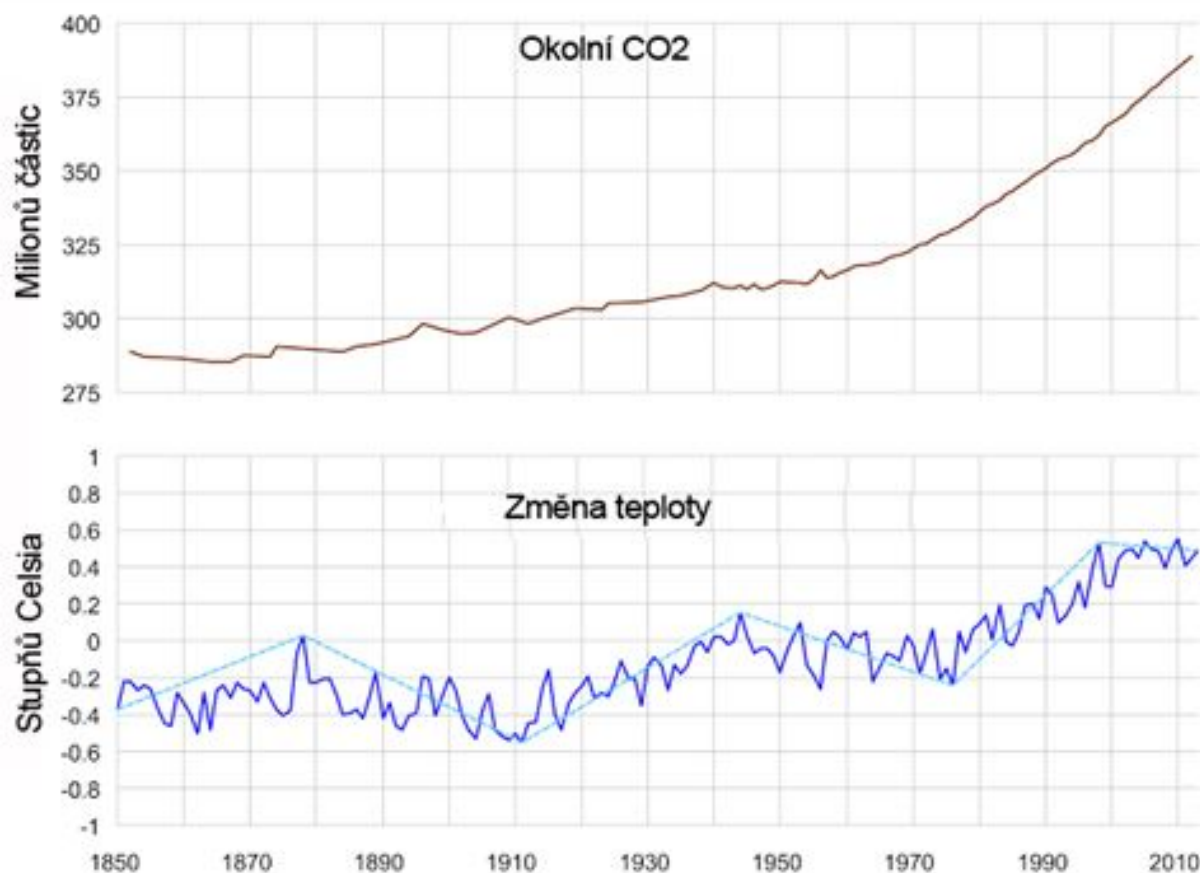
Údaje jsou vypočteny ze zásob, které jsou známy, a ze spotřeby v roce 2006. Nekonvenční zásoby jsou takové zásoby, k jejichž těžbě je nutný vývoj a použití nových technologií. Díky trvalému rozvoji nelze přesně stanovit hranice mezi konvenčními a nekonvenčními zásobami. Příkladem, kdy se z nekonvenčních zdrojů staly zdroje konvenční, jsou Spojené státy a rozvoj těžby břidlicového plynu (Noskievič, 2014).

3.4.7 Další fosilní paliva, mírnější globální oteplování

Po desetiletí bylo předpovídáno nekontrolovatelné globální oteplování, které způsobí, že naše klima se postupně stane neobyvatelným. V roce 1986 klimatolog James Hansen předpověděl, že „pokud současné trendy zůstanou beze změny“, teplota se zvýší o 0,5 až 1,0 stupeň Fahrenheita v roce 1990 a o 2 až 4 stupně Fahrenheita v prvním desetiletí roku 2000. Podle Hansenova vlastního oddělení v NASA byly od začátku až do konce roku 1990 teploty o .018 stupňů Fahrenheita (.01 stupňů Celsia) vyšší a od roku 2000 do roku 2010 byly teploty o .27 stupňů Fahrenheita (.15 stupňů Celsia) vyšší, což znamená, že Hansen se mýlil, a to mnohokrát (Epstein, 2014a).

Graf 12 ukazuje teplotu v porovnání s množstvím CO₂ v atmosféře. Emise CO₂ prudce vzrostly, nejrychleji v posledních patnácti letech.

Graf 12 – Změny teploty v porovnání s množstvím oxidu uhličitého v atmosféře



Zdroj: Epstein, 2014a

Z obrázku nevyplývá, že by za posledních více než 150 let docházelo k významnému oteplování planety. Je zde vidět velmi mírný trend, méně než 1 stupeň Celsia (méně než 1,5 stupně Fahrenheita) za více než sto let – což samo o sobě je všední. Existují mírné zvyšující se a snižující se tendence v oteplování a ochlazování, což může znamenat, že CO₂ není nijak zvlášť silným motorem v tomto procesu. Současný trend je pozvolný, i když by měl růst, dle některých předpovědí, raketovým tempem (Epstein, 2014a).

Vzhledem k tomu, nakolik je světová kultura zaměřená na problematiku CO₂ a globální oteplování, je až zarážející, k jak malému oteplení došlo (desetiny stupně). Bez přístrojů, které teplotu měří a zaznamenávají, by nebylo možné změnu teploty pocítit. Možná to je důvod, proč se přestalo mluvit o „globálním oteplování“ a začal se používat výraz „změna klimatu“ (Noskievič, 2017a).

3.5 Bezuhlíková energetika, aneb škodí CO₂?

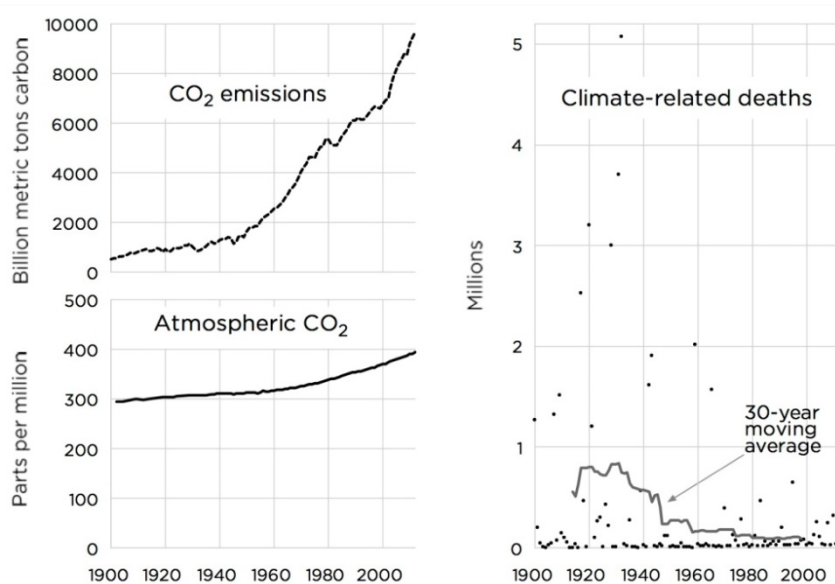
Oxid uhličitý (CO₂) vyvolává v posledních letech mezi veřejností strach. Vyvolává v lidech dojem, že je to nepřítel, se kterým je nutno bojovat, a to všemi prostředky a bez ohledu na to, kolik to bude společnost stát. Příčinou katastrofálního skleníkového efektu je totiž zvýšené množství CO₂ a jak se vyučuje již na základní škole, kvůli skleníkovému efektu se planeta

přehřívá, ale zároveň je skleníkový efekt i jednou z podmínek k tomu, aby na Zemi mohl existovat život.

Oxid uhličitý je bezbarvý plyn, který se v přírodě vyskytuje naprosto přirozeně a tvoří vlastně základ života na Zemi (spolu s vodíkem jsou základní složkou živé hmoty). V běžných koncentracích je neškodný, není toxický a je snadno rozpustný ve vodě. Přirozeně se nachází v atmosféře, zde je jeho množství odhadováno na necelé 3×10^{12} tun. CO_2 pochází především ze spalování organických látek, dýchacích procesů aerobních organismů a zvýšenou koncentraci také nacházíme v oblastech, které jsou vulkanicky aktivní. Dalším umělým zdrojem je spalování fosilních paliv (cca 20×10^9 tun ročně) (Noskievič, 2012). Náš dech převyšuje více než 100krát venkovní koncentraci CO_2 (Plimer, 2013). Pokud se člověk nenamáhá, vydýchá v průměru 2,5 g CO_2 za minutu, což odpovídá $8,5 \times 10^9$ tun na celou lidskou populaci ročně (Noskievič, 2012). K tomu, aby byl výpočet úplný za celou planetu, museli bychom ještě připočítat dýchání zvířat, rostlin, bakterií, hub a počítat i s tím, kolik času člověk a další organismy tráví při tzv. mírné zátěži. Zhruba 97 % výskytu oxidu uhličitého má přírodní původ, pouze 3 % jsou do ovzduší vypouštěna důsledkem lidské činnosti (Plimer, 2013). A právě tato 3 % jsou označována za původce globálního oteplování.

Globální oteplování dnes považujeme za viníka všech přírodních katastrof, ať už se jedná o povodně, sucha, hurikány, zemětřesení apod. Velmi zajímavé jsou grafy, které publikoval Alex Epstein, zakladatel Centra pro průmyslový rozvoj, ve své knize *The Moral Case for Fossil Fuels* a které zobrazují CO_2 v souvislosti s dalšími přírodními jevy. Jedním ze zajímavých pohledů je graf porovnávající emise CO_2 a počet úmrtí souvisejících s klimatem. Je zarážející, že jak rostou emise CO_2 , počet úmrtí souvisejících s klimatem se snižuje (graf 13) (Epstein, 2014b).

Graf 13 - Více fosilních paliv, méně úmrtí kvůli globálnímu oteplování



Zdroj: Epstein, 2014b

Dle autora a dat z grafu 13 je globální klimatický systém přirozeně nestálý a nebezpečný, lidé ho ale dělají snesitelným prostřednictvím vývoje a technologického rozvoje a technologiím poháněných jedinou formou levné a spolehlivé energie, která může dělat klima obyvatelné pro 7 miliard lidí. Fosilní paliva umožnila vybudovat civilizaci vysoce odolnou vůči extrémním teplotám, extrémnímu chladu, povodním, bouřím atd. (Epstein, 2014b).

Je dokázané, že se klimatické podmínky mění, dnes máme tepleji než v minulosti, je také pravdou, že příčinou zvýšení koncentrace oxidu uhličitého v ovzduší jsou především fosilní paliva. Je však také pravdou, že nikdo, žádný vědec ani skupina vědců nemůže potvrdit, že zvýšení koncentrace oxidu uhličitého je pro život na Zemi nebezpečné. Nelze tak usuzovat ani z matematických modelů, jejichž prognózy, především se tedy jedná o prognózy katastrofické, se nikdy nenaplnily. Výsledky měření oteplování Země jsou pod hranicí nejistoty, a přesto jsou jedním z hlavních témat klimatických konferencí a slouží k zastrašování obyvatel planety. Zároveň toto přeceňované nebezpečí slouží jako jistý magnet pro vlády různých zemí světa k financování boje proti klimatickým změnám (tedy financování boje s přírodou) (Noskievič, 2017a).

4 Obnovitelné zdroje energie a jejich možnosti

4.1 Energie živlů

Živel – síla, kterou nelze spoutat, síla, kterou není možné ovládat, kterou není možné na 100 % předpovídat, síla, která je nahodilá. Již od dob antických filozofů existují čtyři živly: oheň, voda, země, vzduch. Jejich potenciál se snaží lidé využívat již mnohá tisíciletí. Dnes je energie živlů vnímána jako určitá spása, která zachrání svět před nejistotou energetické závislosti anebo před znečišťováním ovzduší. Zároveň tato energie tvoří i politický program, a to především v západních zemích. Je zcela přirozené využívat živelnou energii, která je k dispozici kolem nás, a uspokojit tak své potřeby, tedy především přeměnit ji v elektřinu a teplo. Potíž nastává v tom, co už zde bylo popisováno. Každý živel je nositelem energie, kterou nelze spoutat a kterou nelze ovládat, živlům tedy nelze poručit. Slunce bude vždy svítit jen někde, pořád bude více svítit na jihu než na severu, více v létě než v zimě, a stejné je to i s větrem. Vítr přece nefouká pořád a jsou místa, kde fouká více a častěji a kde méně. Voda teče, jen pokud prší, a pokud neprší, je sucho a voda přestává téct (Noskievič, 2012).

Problém není pouze s tím, jak živlům poručit, ale i s tím, jak je usměrnit tak, aby byly k dispozici v potřebné intenzitě. Když je živelné energie příliš, přijde katastrofa, naopak, když je jí málo, přijde také katastrofa – není co využívat. Z těchto důvodů je velmi těžké a složité představit si dnešní moderní společnost, která by byla závislá pouze na energii živlů, tedy na obnovitelných zdrojích energie. Lidé potřebují svítit, i když vítr nefouká, i když slunce nesvítí. Z tohoto důvodu je nutné mít k dispozici zálohu obnovitelných zdrojů například v podobě uhelných či jaderných elektráren a také je potřeba energii z nich regulovat. Tím se stává energie z obnovitelných zdrojů velice finančně náročná. A protože o ni stojíme a stojí o ni i politici ve svých volebních programech, je nutné ji dotovat (Noskievič, 2012).

V tuto chvíli existují pouze dvě možnosti, jak žít pouze s obnovitelnými zdroji. První způsob je používat energii pouze tehdy, když je k dispozici. Asi bychom vydrželi několik večerů při svíčkách, bez večerních televizních pořadů a se suchým chlebem. Ale žít takto pořád? Každý je dnes zvyklý zapnout myčku, pračku, žehličku a ještě při tom koukat na televizor. Bylo by to možné pouze s využíváním obnovitelných zdrojů? Pokud by se šlo dále, co by se asi dělo v nemocnicích, ústavech, policejních věznicích, dopravě...? Druhou možností je nalézt takový způsob akumulace, kterým bude možné získanou energii uchovávat a používat ji, když je to třeba. Díky zájmu, který obnovitelné zdroje doprovází, díky nadšencům, vizionářům a politikům se již dnes můžeme těšit na nová technická řešení a nové inovativní nápady (Noskievič, 2012).

4.2 Akumulace energie

Pojmy energetické zásoby a energetické toky jsou v energetice zásadní. Od samého počátku člověk v době kamenné používal oheň, když to bylo potřeba, a ne když byl shodou okolností

k dispozici. To bylo možné díky sluneční energii uložené ve dřevě. Dnes se i přes veškerou podporu výzkumu a vývoje podařilo najít pouze jedno řešení, které umožňuje uchovávat velké množství energie z obnovitelných zdrojů – přečerpávací vodní elektrárny (PVE). PVE umožňují oddělit produkci energie od její spotřeby. Rozvoj probíhal především v souvislosti s rozvojem jaderných elektráren.

Princip fungování PVE je jednoduchý. Využívají se dvě vodní nádrže, jedna nahoře, jedna dole. Ve chvíli, kdy klesá spotřeba elektřiny v elektrizační soustavě, například v noci, spotřebovává se elektřina čerpáním vody z dolní do horní nádrže. Využívá se tedy levnější energie, která se akumuluje v horní nádrži. V období, kdy dochází naopak ke špičkovému zatížení elektrizační soustavy nebo pokud je nutné pokrýt chybějící výrobu z intermitentních obnovitelných zdrojů, je zadrženou vodou poháněna turbína, která vyrábí elektrickou energii (Vobořil, 2017).

V současné době jsou v České republice v provozu tři přečerpávací vodní elektrárny, nejstarší Štěchovice II, Dalešice a nejmladší a největší PVE Dlouhé Stráně. Statistické údaje Ministerstva průmyslu a obchodu (MPO) o hrubé výrobě elektřiny zahrnují PVE do svých statistik jako zdroje vyrábějící elektrickou energii. Klasické vodní elektrárny vyrábějí elektrickou energii, ale PVE pouze elektřinu akumuluje, tedy elektřina v PVE byla již dříve a jinak vyrobena. Z tohoto důvodu MPO uvádí ve svých statistikách zavádějící údaje, které pouze administrativně zvyšují podíl elektřiny vyrobené z OZE v energetickém mixu ČR (MPO, 2016).

4.3 Pokrytí spotřeby

V roce 2015 bylo celkem spotřebováno 13 147,3 Mtoe (ekvivalent milionu tun ropy) primární energie. Světová spotřeba primární energie tedy vzrostla o 1 % oproti roku 2014. Tabulka 1 zobrazuje, jak se jednotlivé zdroje podílely na celkové spotřebě elektrické energie.

Tabulka 1 – Pokrytí globální spotřeby primárními zdroji

	Ropa	Zemní plyn	Uhlí	Jaderná energie	Vodní energie	OZE	Celkem
v Mtoe	4331,3	3135,2	3839,9	583,1	892,9	364,9	13147,3
v %	32,9	23,8	29,2	4,4	6,8	2,8	100,0

Zdroj: BP Energy outlook, 2016, vlastní zpracování

Největší mírou se na spotřebě podílela fosilní paliva. Nejvýznamnějším zdrojem energie byla ropa, následována uhlím a zemním plynem. Nejvíce se na růstu poptávky podílely rozvojové země. Obnovitelné zdroje se na celkové spotřebě podílely pouze necelými 3 % (BP Energy outlook, 2016). Pokud by měly obnovitelné zdroje energie pokrýt celou spotřebu, musela by se země proměnit v jednu velkou elektrárnu, která by však byla naprosto neřiditelná. OZE mají nízkou energetickou hustotu (množství energie na objemovou jednotku) a malé roční

využití. Možnosti OZE jsou v tuto chvíli velmi přeceňovány. V Evropě bylo celkem spotřebováno 2 834,4 Mtoe primárních zdrojů energie. Nejvíce se spotřebovávala fosilní paliva (zemní plyn, ropa, uhlí) v celkové výši 2 233,2 Mtoe, a podílela se tak na celkové spotřebě primárních zdrojů v Evropě téměř ze 79 %. Obnovitelné zdroje se na celkové spotřebě podílely pouze 5 %. Zemí, která v Evropě nejvíce využívá OZE (40 Mtoe), je Německo, které ale zároveň nejvíce z evropských zemí spotřebovává uhlí (78,3 Mtoe) (BP Energy outlook, 2016).

Vzhledem k tomu, že obnovitelné zdroje jsou energií živlů, kterou nelze uchovávat v dostatečném množství, vzniká problém v přenosech elektrické energie z míst, kde se energie vyrábí, do míst, kde se spotřebovává. Energie vyrobená na severu Německa tak přes naši elektrizační soustavu putuje na jih Evropy, kde se spotřebovává. Německo nemá robustní přenosovou soustavu, která by dostatečně zvládla tak velké přenosy, a protože Evropa je propojena, pomáhají jí okolní státy, včetně ČR. Aby byla zajištěna bezpečnost dodávek elektrické energie, rozhodla se ČEPS, a. s., pro výstavbu transformátorů s příčnou regulací (PST) v rozvodně Hradec, která bude usměrňovat nekontrolovatelné toky elektrické energie především z obnovitelných zdrojů na severu Německa (Vnouček et al., 2016).

Celkové náklady PST včetně nákladů na redispečink nejsou veřejně dostupné, nicméně tiskové oddělení ČEPS, a. s., vyčíslilo tyto náklady na cca 2,25 mld. Kč.

4.4 Využití instalovaného výkonu

Pokud se kvalifikovaně hodnotí energetický a ekonomický efekt jakéhokoliv energetického zdroje, je nutné zajímat se o to, jakou měrou je využit výkon, který je nainstalován. Příkladem může být uhelná elektrárna, která má čtyři bloky po 250 MW, instalovaný výkon je tedy 4×250 , tj. 1 000 MW. Kdyby byla elektrárna v plném provozu (na jmenovitém výkonu¹) celý rok, vyrobila by $1\,000 \times 8\,760$, tj. 8 760 000 MWh².

Totéž samozřejmě platí i pro obnovitelné zdroje. Například fotovoltaická elektrárna s instalovaným (jmenovitým) výkonem 1 000 MW by tedy měla v ideálním případě vyrobit stejných 8 760 000 MWh elektřiny jako elektrárna uhelná.

Realita je ovšem poněkud odlišná. Žádná elektrárna není v provozu na jmenovitém výkonu od Nového roku do Silvestra. Část roku je mimo provoz kvůli údržbě a opravám, část roku je provozována kvůli potřebám rozvodné sítě na nižším výkonu. Takže když uhelná elektrárna vyrobí za rok 4 380 000 MWh, je instalovaný výkon využit na 50 %. To je pro uhelnou elektrárnu v našich podmínkách docela slušný výsledek. (Elektrárna má příjmy z vyrobené elektřiny, ne z instalovaného výkonu.)

Elektrárny OZE vyrábějí elektřinu, když se žívlům zachce, a jejich roční využití je podstatně nižší. Je nutné vzít na vědomí, že ze zákona mají prioritu dodávky do sítě, tzn. že

¹ Jmenovitý výkon je stanoven projektovým zadáním, ověřován garančním měřením a ručí za něj výrobce a dodavatel.

² Watt je jednotkou výkonu, Watthodina jednotkou energie a elektrárna vyrábí energii.

když není spotřeba, musejí se odstavovat všechny ostatní elektrárny, jen ne OZE. To není fér hned nadvakrát. Předně se tím odstraňuje konkurence a navíc konkurence s nejvyššími výrobními náklady. Markantní je to u fotovoltaických elektráren, které už z principu nemohou fungovat v noci. Taky hraje roli oblačnost, nasměrování panelů atd., a proto je roční využití fotovoltaických elektráren v našich podmínkách cca 11 % (Sklenář, 2014). Fotovoltaická elektrárna s instalovaným výkonem 1 000 MW proto vyrobí za rok 963 600 MWh elektřiny. Roční využití větrných elektráren v ČR je cca 25 % (Bechník, 2014).

Jednodušší srovnání je přes průměrný roční výkon. Uhelná elektrárna 1 000 MW s ročním využitím 50 % má průměrný roční výkon 500 MW. Fotovoltaická se stejným instalovaným výkonem a ročním využitím 11 % pouze 110 MW. Největší využití instalovaného výkonu mají jaderné elektrárny, zhruba 85 % (Drábová, 2007), které to mají v popisu práce – zajišťují základní zatížení sítě.

Ekonomický význam využití instalovaného výkonu je jasný. Elektrárna vyrábí elektřinu a příjmy má z vyrobené megawatthodiny, ne z instalovaného výkonu.

5 Legislativní prostředí EU a ČR

Evropská unie je, dalo by se říci, celosvětovým lídrem v propagaci obnovitelných zdrojů energií. EU je poháněna v této oblasti především Německem, které se rozhodlo odstoupit od jaderné energie a nahradit energii z jádra energií z OZE, což se Německu ne příliš dobře daří, protože čím dál více využívá v době nedostatku energie z OZE hnědouhelné elektrárny. Předpokládá se, že po odstavení všech jaderných elektráren v Německu budou tyto konvenční zdroje mnohem více využívány, a protože Německo je jeden ze států, které mají nejvyšší emise CO₂ v Evropě, bude velmi těžké celkově za Evropu tyto emise snižovat. EU před nástupem nového prezidenta Donalda Trumpa měla velké zastání v otázkách klimatu v prezidentovi Baracku Obamovi, v tuto chvíli to však vypadá, že se USA vydá opačným směrem než Evropa.

5.1 Rámcová úmluva OSN o změně klimatu (UNFCCC)

Rámcová úmluva o změně klimatu je založena na čtyřech principech (ČEZ, 2015a):

- Princip mezigenerační spravedlnosti – tento princip spočívá v ochraně klimatického systému současné a dalších budoucích generací.
- Princip společné, ale diferencované odpovědnosti - tento princip tvrdí, že především země s vyspělou ekonomikou mají hlavní zodpovědnost za zvyšování skleníkových plynů v atmosféře a jejich povinností je napomáhat rozvojovým zemím.
- Princip ochrany těch částí planety, které jsou nejzranitelnější – tento princip by měl ochránit ty části planety, na kterých se negativní dopady změn klimatického systému mohou nejvíce podepsat.
- Princip předběžné opatrnosti – tento princip spočívá v nutnosti řešit jak současné problémy, tak i problémy, které mohou nastat v důsledku budoucí změny klimatu.

Úmluva obsahuje i Dodatek I, který zahrnuje země dvou kategorií – země průmyslově rozvinuté a země s transformující se ekonomikou.

Každoročně se koná konference smluvních stran UNFCCC s názvem COP (Conference of the Parties). První z nich (COP 1) se konala v roce 1995 v Berlíně. Důležitá však byla až COP 3, která se konala v japonském Kjóto, a kde byl podepsán tzv. Kjótský protokol (ČEZ, 2015a).

12. prosince 2015 byla na konferenci COP21, která se konala v Paříži, uzavřena nová celosvětová dohoda o ochraně klimatu. Tato dohoda má nahradit tzv. Kjótský protokol, a to po roce 2020. K plnění dohody se zavázalo 195 států + EU. Státy se zavázaly mimo jiné udržet nárůst průměrné celosvětové teploty oproti počátku industriální éry pod 2° C do roku 2100 a zároveň se zavázaly snažit se o to, aby zvýšení teploty nepřesáhlo 1,5 °C (Krejčířiková, 2016). Pařížská dohoda vstoupila v platnost 4. 11. 2016 a do února 2017 ji ratifikovalo 133 zemí. V Evropě zatím odolává šest zemí, kterými byly do stejného data mimo České republiky i Belgie, Chorvatsko, Lotyšsko, Nizozemí a Rumunsko (Hájek, 2017).

Poslední konference COP22 se konala v Marakéši v roce 2016.

5.1.1 Kjótský protokol

Problematika vlivů lidské činnosti na změny klimatu se poprvé na mezinárodní úrovni objevuje jako vědecké téma na Světové klimatické konferenci v Ženevě v roce 1979. Konference byla uspořádána Světovou meteorologickou organizací (World Meteorological Organization, WMO). Výsledkem bylo vytvoření světového klimatického programu. WMO a Organizace spojených národů (OSN) v roce 1988 vytvořily Mezivládní panel pro klimatické změny (Intergovernmental panel on Climate Change, IPCC). V roce 1991 vznikl Mezivládní vyjednávací orgán (INC). V roce 1992 se jedním z bodů Konference OSN o životním prostředí a rozvoji (UNCED) stala i změna klimatu a INC měl za úkol připravit na tuto konferenci návrh mezinárodní úmluvy. Konečná verze úmluvy, která se nazývala Rámcová úmluva o klimatických změnách, byla schválena před začátkem samotné konference 9. května 1992 (ČEZ, 2015a).

Na konci roku 1997 se uskutečnilo setkání v japonském městě Kjóto, kde bylo dohodnuto doplnění existující Rámcové úmluvy o klimatických změnách. Výsledkem jednání byl tzv. Kjótský protokol a ratifikující státy se zavázaly ke snížení emisí skleníkových plynů o 5,2 % vzhledem k referenčnímu roku 1990. Jednalo se o redukci emisí 6 plynů (Kjótský protokol k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu, 1997).

Toho se mělo docílit těmito opatřeními (Kjótský protokol k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu, 1997):

- zvyšováním energetické efektivity ve významných hospodářských odvětvích,
- podporou trvale udržitelného lesního hospodářství a novým zalesňováním,
- podporou trvale udržitelných forem polních hospodářství s ohledem na změnu klimatu,
- podporou výzkumu a vývoje a zvýšením využití nových a obnovitelných forem energie a podporou inovativních technologií šetrných k životnímu prostředí,
- zavedením daňových motivačních stimulů,
- podporou reforem v důležitých odvětvích, které přispějí k omezení a snížení emisí skleníkových plynů,
- podporou omezení nebo snížení emisí skleníkových plynů v sektoru dopravy.

Kjótský protokol v sobě zahrnuje nyní dvě kontrolní období. První proběhlo v roce 2008–2012 a druhé období zahrnuje roky 2013–2020. Ke druhému kontrolnímu období se vak nepřipojily státy jako Čína, Brazílie či Indie, tedy státy patřící mezi největší producenty skleníkových plynů. Z tohoto důvodu nové závazky do roku 2020 (snížit skleníkové plyny do roku 2020 o 20 % v porovnání s referenčním rokem 1990) budou zahrnovat pouze 15 % celosvětově produkováných skleníkových plynů. Kjótský protokol byl podepsán Českou republikou 23. 11. 1998 na základě usnesení vlády č.669/1998, ratifikován byl 15. 11. 2001 zákonem č. 81/2005 Sb. (Kjótský protokol k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu, 1997). V prvním kontrolním období se nepodařilo snížit celosvětově skleníkové plyny, naopak skleníkové plyny vzrostly, a to o 11 % (ČEZ, 2015a).

5.2 Energetická unie

Energetická unie je projekt, který je označován za nejambicióznější projekt v energetice od roku 1953, kdy bylo založeno Evropské společenství uhlí a oceli (ESUO). Komisařem pro energetickou unii je Maroš Šefčovič. Energetická unie stojí především na pěti pilířích – energetická bezpečnost, jednotný energetický trh, energetická efektivnost, dekarbonizace hospodářství a investice do vědy a výzkumu. Důvodem pro založení energetické unie byla především bezpečnost dodávek energií. 28 států EU dováží 53 % energie, a řadí se tak na první místo pomyslné stupnice dovozců energií. Nejzávislejší je EU na dovozu ropy a plynu. Hlavním dodavatelem ropy a zemního plynu je Rusko a 80 % plynu se do Evropy dostává koridorem přes nestabilní Ukrajinu, což vyvolává velké riziko bezpečnosti dodávek této komodity. Dalším z důvodů bylo například propojení energetických sítí napříč Evropou. V Evropě doposud existují státy, které jsou od ostatních naprosto izolované. Návrhy na založení energetické unie zaznívaly Evropou již před pár lety, a v roce 2010 byl dokonce představen první plán tzv. Evropského energetického společenství. Plán byl pouze představen, ale nikoli zrealizován. S jeho obnovou v podobě energetické unie přišlo Polsko až v roce 2014. Záměrem Polska bylo snížit závislost energií na Rusku, diverzifikovat zdroje, rozvoj uhlí, těžba břidlicového plynu a společný nákup plynu ze třetích zemí. Plán byl na úrovni EU přijat, byl však více rozpracován a více se zaměřil na obnovitelné zdroje energie (EURACTIV.CZ, 2015).

V roce 2016 byl přijat významný balíček Komise „Čistá energie pro všechny Evropany“, který je považován na evropské úrovni za nejrozsáhlejší reformu energetiky od té doby, kdy byly zavedeny centralizované energetické systémy. Tento balíček (ve skutečnosti se nejedná o balíček, nýbrž o balík obsahující cca 1 600 stran textu) obsahuje legislativní i nelegislativní návrhy, které se týkají především energetické účinnosti, energie z OZE, trhu s elektřinou a další. Důvodem legislativních změn, které obsahuje nový balíček, jsou hlavně modernizace legislativy v oblasti energetiky a zároveň balíček reaguje i na přijetí závazků, plynoucích ze závěrů klimatické konference v Paříži, tzv. Pařížské dohody z roku 2015 (Šefčovič, 2016).

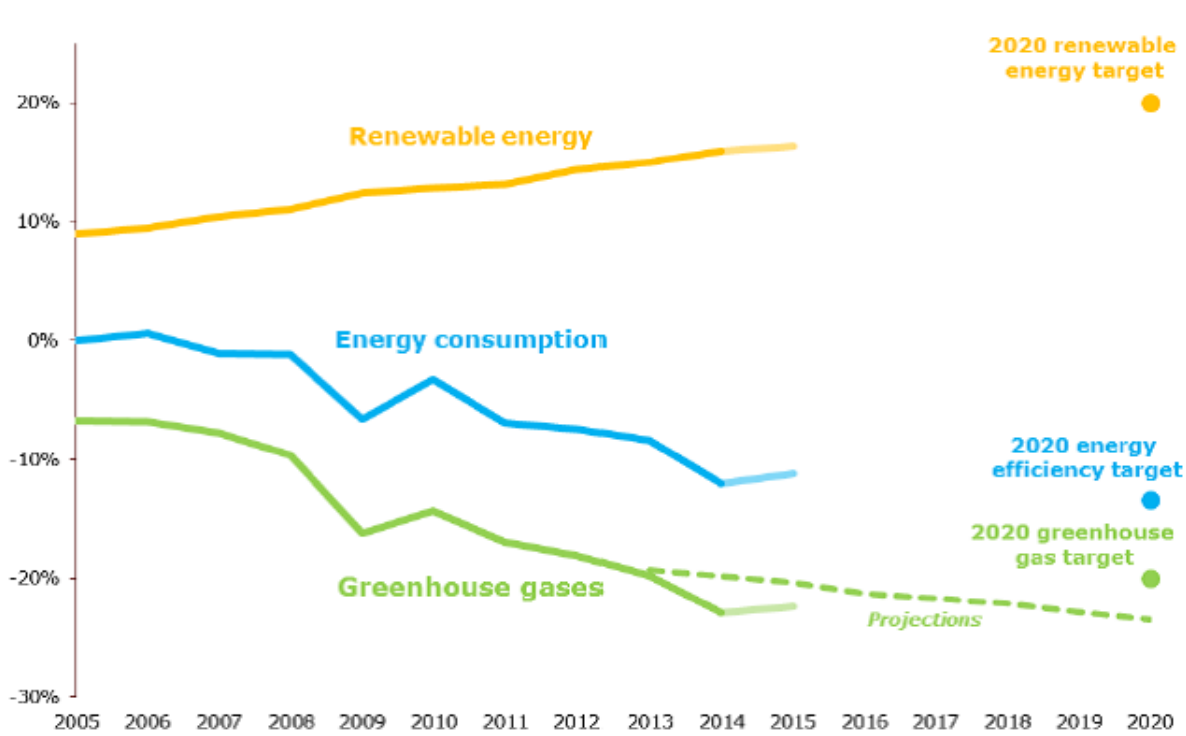
5.3 Strategie Evropa 2020 a její cíle v oblasti energetiky

V roce 2010 vytvořila EU desetiletou strategii nazvanou Evropa 2020, jejímž cílem bylo především vytvořit vhodné podmínky pro inteligentní a udržitelný růst, který by podporoval sociální začleňování. Ve strategii je stanoveno pět cílů v těchto oblastech: zaměstnanost, výzkum a vývoj, klima a energetika, vzdělávání, sociální začleňování a snižování chudoby. V roce 2015 byly Radou přijaty nové hlavní směry strategie. Cíl 3., nazvaný Změna klimatu a udržitelné zdroje energie, stanovuje, že: EU by měla snížit emise skleníkových plynů o 20 % ve srovnání s rokem 1990 (30 %, pokud to bude možné), zvýšit podíl energie z OZE na 20 %, zvýšit energetickou účinnost o 20 %. Dle podmínek jednotlivých zemí jsou hodnoty upraveny. Pro Českou republiku tak platí: zvýšení podílu energie z OZE na 13 %, uspoření 47, 78 PJ energie mezi léty 2014–2020 na konečné spotřebě elektrické energie a snížení skleníkových plynů o 32 Mt v porovnání s rokem 2005 (Evropa 2020, 2016).

5.3.1 Plnění cílů do roku 2020

Údaje Agentury pro životní prostředí (EEA) ukazují, že EU je momentálně na cestě ke zdárnému splnění cílů do roku 2020, nicméně z grafu 14 jsou zřejmé očekávané nárůsty, a to jak emisí skleníkových plynů, tak i spotřeby elektrické energie v roce 2015. V roce 2016 je vidět, že se očekává další nárůst těchto dvou veličin, nikoliv pokles. Vyhodnocení roku 2015 se očekává v tomto roce, vyhodnocení roku 2017 v roce příštím. Odlišení se od scénáře je dáno především tím, že při tvorbě těchto scénářů jejich tvůrcům nahrávalo především počasí, které bylo v letech 2011–2014 optimální. To se však zlomilo v roce 2015, kdy teplota začala klesat, a další pokles nastal v roce 2016. Tím pádem se samozřejmě zvýšila spotřeba energií v Evropě a zároveň došlo ke zvýšení emisí skleníkových plynů (Hájek, 2017).

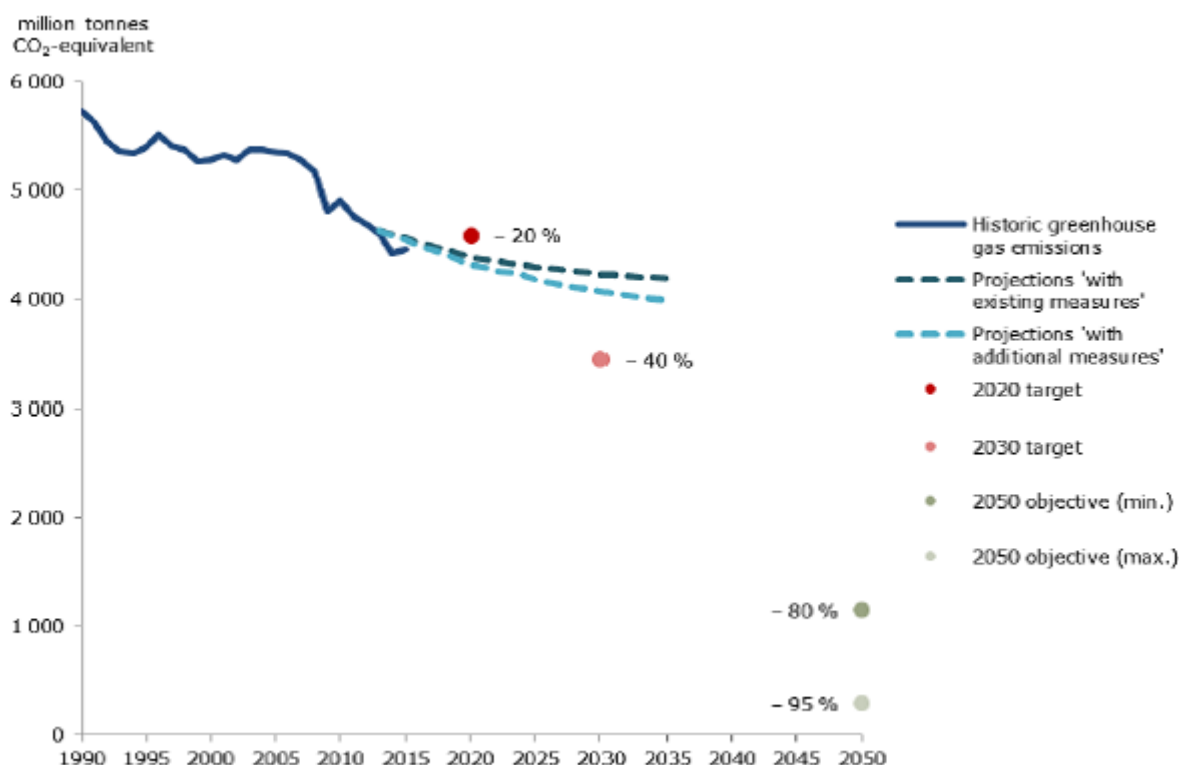
Graf 14 – Plnění cílů Evropa 2020 dle Evropské agentury pro životní prostředí



Zdroj: Hájek, 2017

Data dále ukazují (graf 15), že cíl 2020 ve snižování emisí pravděpodobně splníme. Cíl 40 % v roce 2030 je už víceméně od trajektorií velmi vzdálen. Směr těchto trajektorií je dán především vyhodnocením scénářů, které zpracovaly jednotlivé členské státy. Ty však byly ve svých odhadech velmi opatrné, a obecně tedy převládá názor, že i cíl 40% snížení emisí skleníkových plynů v roce 2030 je možný (Hájek, 2017). Avšak cíl 80 % v roce 2045 je už natolik vzdálen, že ho nelze brát vůbec vážně. Aby byl tento cíl reálný, muselo by doopravdy dojít k nějaké technologické revoluci, což zatím nic nenaznačuje.

Graf 15 – Cíle snižování emisí EU 28



Zdroj: Hájek, 2017

5.4 Historický vývoj evropské energetické legislativy

Právní základ, který hovoří o obnovitelných zdrojích energie, je možné najít již v hlavě XXI, v článku 194 Smlouvy o fungování EU, kde se přesně píše, že cílem energetické politiky EU je: „podporovat energetickou účinnost a úspory energie jakož i rozvoj nových a obnovitelných zdrojů energie.“ (Smlouva o fungování Evropské unie (konsolidované znění), 2012, s. C 326/134).

V roce 1997 bylo schváleno přijetí tzv. bílé knihy o obnovitelných zdrojích energie. EU si dala za cíl do roku 2010 vyrábět 12 % spotřeby energie z obnovitelných zdrojů. V roce 2004, kdy se EU rozšířila o další státy, byl původní cíl téměř zdvojnásoben, a to na 21 % vyrobené energie z obnovitelných zdrojů do roku 2010. Mezi nejvýznamnější legislativu patří směrnice Evropského parlamentu a Rady 2001/77/ES, o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie, z roku 2001. Na základě přístupových jednání byl pro ČR vyměřen indikativní cíl 8 % podílu elektrické energie z obnovitelných zdrojů energie na hrubé spotřebě elektřiny do roku 2010 (směrnice EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2001/77/ES, 2001), čehož také ČR v roce 2010 dosáhla (ERÚ, 2016a). Směrnice neurčovala státům, jak mají cíle dosáhnout (SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2001/77/ES, 2001).

Směrnici 2001/77/ES nahradila směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/28/ES ze dne 23. 4. 2009. Směrnice 2001/77/ES se vztahovala pouze na podporu výroby elektrické

energie z obnovitelných zdrojů. Směrnice 2009/28/ES byla rozšířena a vztahuje se i na podporu dalších energií z obnovitelných zdrojů, tedy i na energii pro vytápění a chlazení a energii využívanou v dopravě. Směrnice v sobě zahrnuje souhrn opatření, jejichž cílem je dosáhnout v roce 2020 20% podílu energie z OZE na hrubé konečné spotřebě energie v EU. Opět jako u předchozí směrnice má každý stát naplnit do roku 2020 svůj vlastní závazný národní cíl, ČR se tak zavázala k 13 % podílu energie z OZE na hrubé konečné spotřebě energie ČR v roce 2020. K naplnění, dle směrnice, mají přispět Národní akční plány pro energii z OZE (SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2009/28/ES, 2009).

Dílčí cíl pro Českou republiku ve výši 13 % byl splněn již v roce 2013. Bylo to dáno především vysokou výkupní cenou energie, která přilákala investory, a dala tak vzniknout vysokému počtu fotovoltaických elektráren na území ČR (ERÚ, 2016a).

Směrnice 2009/28/ES je důležitá i pro investory, kteří chtějí investovat do výroby elektřiny z OZE. Tato směrnice totiž stanovuje pravidlo přednostního či zaručeného přístupu elektřiny z OZE do distribuční sítě s výjimkou situace, kdy by byla elektrická soustava ohrožena. Dříve bylo toto pravidlo upraveno ve směrnici Evropského parlamentu a Rady 2003/54/ES, směrnici 2009/28/ES bylo však zrušeno (SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2009/28/ES, 2009).

Ve směrnici 2009/28/ES se předpokládá, že využití elektřiny z OZE bude narůstat, a tomu by měla odpovídat opatření států EU, která spočívají mimo jiné v nutných investicích do posílení spolehlivosti sítí. Členské státy mají také například povinnost omezit administrativní zátěž, která se týká například postupů schvalování, povolování nebo vydávání osvědčení na provoz OZE, na nezbytnou a přiměřenou (SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2009/28/ES, 2009). Směrnice 2009/28/ES je stále platná a není zatím připravena žádná nová směrnice, která by ji nahradila.

5.5 Způsoby podpor OZE v EU

28 států EU využívá různá schémata podpor energie vyrobené z obnovitelných zdrojů. Konkrétně se jedná o pět možných systémů, které jsou využívány, a to výkupní ceny a zelené bonusy, zelené certifikáty, tendrové systémy, investiční pobídky a daňové úlevy.

5.5.1 Výkupní ceny a zelené bonusy (feed-in tariffs)

Výkupní cenu tvoří fixní částka, která je stanovena na několik let. Energetické společnosti mají povinnost elektřinu z OZE vykupovat za stanovené ceny. Výkupní cena je závislá na typu výroby. Energetické společnosti, resp. především distribuční společnosti účtují vícenáklady, které jsou spojené s podporou energií z OZE, konečným spotřebitelům. Tento systém představuje výhodu především pro výrobce, kteří energii z obnovitelných zdrojů vyrábí, a to z toho důvodu, že jim zaručuje jistotu příjmu po dobu několika let. Každý výrobce tak může počítat s tím, že se mu investice vrátí a za kolik let se mu vrátí. Nevýhodou tohoto systému může pak být fakt, že tento systém zdražuje elektřinu jak domácnostem, tak

i firmám, kterým pak zvyšuje především náklady na výrobu. Výkupní ceny tvoří v EU nejrozšířenější systém podpor, využívají ho tyto státy: Bulharsko, Dánsko, Estonsko, Finsko, Francie, Irsko, Kypr, Litva, Maďarsko, Nizozemsko, Portugalsko, Rakousko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Španělsko a Velká Británie. Takto nastavený systém může sloužit k dosažení cíle podílu OZE v energetickém mixu země, neudává však konečnou sumu vyrobené energie z OZE (KOMISE EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ, 2005).

V Estonsku, Dánsku, Španělsku a v ČR existuje mimo tzv. feed-in tariffs i systém tzv. zelených bonusů. Zelené bonusy jsou vlastně příplatkem k tržním cenám za elektřinu vyrobenou z OZE. Příkladem může být výrobce elektřiny z OZE, který využívá elektřinu ke své vlastní spotřebě (například rodinný dům). Případné přebytky pak může výrobce prodat do sítě. Nevýhodou a zároveň i rozdílem oproti výkupní ceně je fakt, že si každý výrobce musí najít svého odběratele. Zatímco u výkupní ceny má distributor povinnost energii z OZE vykoupit, u zelených bonusů tomu tak není. Výhodou je možnost získání vyšší ceny za prodanou přebytkovou energii (KOMISE EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ, 2005).

5.5.2 Zelené certifikáty

Jednou z dalších forem podpory využívání energie z OZE jsou tzv. zelené certifikáty. Se zelenými certifikáty se v mnoha zemích obchoduje. V podstatě se jedná o stanovení cílového podílu OZE na celkově vyrobené elektřině v daném státu. Plnění se pak dokazuje tzv. zelenými certifikáty, které obdrží výrobci (v některých zemích spotřebitelé) elektřiny z OZE. Jedná se o zcela tržní systém podpory využívání energie z obnovitelných zdrojů. Nevýhodou je vyšší riziko pro investory, naopak výhodou může být, že tento systém, pokud je plně funkční, zajišťuje nejvyšší hospodárnost investice. Tento systém využívá Belgie, Itálie, Polsko, Rumunsko, Švédsko nebo Velká Británie (KOMISE EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ, 2005).

5.5.3 Tendrové systémy

Tendrové systémy jsou systémy, které jsou založeny na výběrových řízeních. Tato forma podpory byla využívána ve Francii a Irsku, nyní je v těchto zemích spíše doplňkem dalších podpor. Tendrové systémy fungují tak, že stát poptává energii, která je vyrobena z OZE, a výrobci této energie ji nabízí. Výsledkem jsou pak dlouhodobé smlouvy s dodavateli, kteří nabídli nejnižší cenu. Nevýhoda však plyne z nejistoty, zda dodavatel dostojí svým závazkům a bude schopen dodat elektřinu za nabídnutou cenu. Výhodné jsou tendrové systémy pro stát, který tím může získat velmi levnou energii z OZE (KOMISE EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ, 2005).

5.5.4 Investiční pobídky a daňové úlevy

Investiční pobídky a daňové úlevy jsou podporou spíše doplňkovou a slouží jako kombinace ke zmíněným systémům podpory. Dříve využívaly daňové úlevy jako jedinou formu podpory země Malta a Finsko (KOMISE EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ, 2005).

5.6 Finanční podpora OZE ve vybraných státech EU

5.6.1 Německo

V roce 2015 dosáhla podpora obnovitelných zdrojů energie v Německu (14, 6 %) částky 24 bilionů euro. Vzhledem k rostoucímu podílu intermitentních zdrojů v sítích vyčíslili provozovatelé německé přenosové soustavy náklady na zajištění stability sítí ve výši 1 bilionu EUR v roce 2015. Přesto, že Německo zvyšuje podíl OZE ve svém energetickém mixu, nedaří se mu snižovat hodnoty CO₂, a to především z důvodu odstavování jaderných elektráren a nutnosti zajistit elektrickou energii i v době, kdy dostatečně nefouká a nesvítí slunce (Erbach, 2016).

5.6.2 Francie

Francie byla v roce 2015 jednu příčku před ČR a její podíl OZE na spotřebě činil celkem 15,2 % (Eurostat, 2017). Dle odhadů činila celková částka vynaložená na podporu těchto 15,2 % energie vyrobené z OZE cca 4 mld. euro (Ministère des Finances et des Comptes Publics Ministère de l'Économie de l'Industrie et du Numérique, 2016),

5.6.3 Slovensko

Slovensko, soused České republiky, je pouze jedno procento od splnění stanoveného cíle (Eurostat, 2017). Za rok 2015 vynaložily slovenské domácnosti na podporu obnovitelných zdrojů 361 milionů euro (Energia.sk, 2016).

5.7 Podpora vývoje a výzkumu (VaV)

Státy Evropské unie i Unie samotná více či méně podporují vývoj a výzkum v jednotlivých státech. V poslední době se mnohem více hovoří o nutnosti vynakládat více peněžních prostředků na výzkum a vývoj, resp. do prioritních oblastí výzkumu a vývoje. Výzkum a vývoj je považován za jednu z podmínek ekonomického rozvoje, zaměstnanosti, udržitelného rozvoje anebo například i sociální soudržnosti.

5.7.1 Finanční prostředky VaV

Statistiku vynakládání finančních prostředků na podporu VaV vede od roku 1995 Český statistický úřad (ČSÚ), a to v několika kategoriích. ČSÚ sleduje ukazatele vývoje a výzkumu za celou ČR, za podnikatelský sektor (veřejné podniky, soukromé domácí podniky a zahraniční afiliace), vládní sektor (Akademie věd ČR, resortní výzkumné subjekty, knihovny, archivy, muzea a ostatní), vysokoškolský sektor (veřejné a státní vysoké školy, fakultní nemocnice, soukromé vysoké školy) a veřejný neziskový sektor a zároveň poskytuje i mezinárodní srovnání (ČSÚ, 2016a). Za rok 2015 dosahovaly celkové prostředky na VaV výše 88 663 mil. Kč, z toho podnikatelé financovali VaV částkou vyšší než 45 mld. Kč. Vládní sektor přispěl více než 28 mld. Kč a 13, 8 mld. Kč bylo financováno ze zahraničních zdrojů. 675 mil. Kč bylo financováno z vlastních příjmů vysokých škol a z neziskového sektoru.

Výdaje na vědu a výzkum v podnikatelském sektoru do odvětví elektrotechnického průmyslu a výroby a rozvodu vody, elektřiny, plynu, tepla a do činností souvisejících s odpady v roce 2015 byly vyčísleny na částku 3, 587 mil. Kč. Jednotlivá odvětví za vládní a vysokoškolský sektor nejsou rozdělena tak jako odvětví v podnikatelském sektoru a energetika jako taková je zahrnuta v technických vědách, za rok 2015 tedy nelze přesně vyčíslit celkovou podporu výzkumu a vývoje do tohoto odvětví (ČSÚ, 2016b).

V roce 2015 byla zpracována Analýza stavu výzkumu, vývoje a inovací v ČR a jejich srovnání se zahraničím v roce 2014, kterou vypracovala sekce vicepremiéra pro vědu, výzkum a inovace. Z analýzy vyplývá, že v roce 2014 bylo poskytnuto ze státního rozpočtu na vědu, výzkum a inovace celkem 26,6 mld. Kč. V rámci analýzy byla jmenována i klíčová výzkumná témata nutná k dalšímu rozvoji prioritních odvětví. Mezi tato klíčová témata patří mimo jiné i sektorová platforma energetika. Sektorová platforma nepodporuje však pouze obnovitelné zdroje, nýbrž i jaderné zdroje, konvenční zdroje, výrobu a distribuci tepla, elektrické sítě, energii v dopravě, energetické úspory či nové technologie a procesy. Největší částka ve skupině průmysl byla vynaložena na obory elektronika a optoelektronika, elektrotechnika, a to ve výši 337 mil. Kč, 297 mil. Kč je vynaloženo na obory nejaderná energetika, spotřeba a užití energie a na obor jaderná energetika byla poskytnuta částka 239 mil. Kč (Úřad vlády České republiky, 2015).

Akumulace energie, jakožto jediná možnost kuložení energie z živlů není dostatečně podporována.

6 Legislativní prostředí a vývoj OZE v ČR

Vstup České republiky do Evropské unie znamenal pro ČR i povinnost plnění závazků, které vyplývají z koordinované evropské energetické politiky.

6.1 Vývoj podpor OZE v ČR

Poprvé byla podpora využívání energie z OZE upravena v zákoně č. 222/1994 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o Státní energetické inspekci (SEI). Tento zákon určoval povinnost vykupovat elektřinu, která je vyrobená z OZE, a to v případě, pokud je to technicky možné. Zákon nedefinoval OZE a nestanovoval výkupní ceny (Zákon č. 222/1994 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o Státní energetické inspekci, 1994). Poprvé se definice OZE objevila až v zákonu č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (tzv. energetický zákon). Dle tohoto zákona se OZE dělily na vodní energii do výkonu výroby elektřiny 10 MWe, sluneční, větrnou, geotermální, biomasu a bioplyn. Tento zákon definoval, že výrobci elektřiny z OZE mají přednostní právo se připojit do přenosové nebo distribuční soustavy, a zároveň zákon stanovil, že provozovatelé těchto soustav (ČEZ, PRE, E.ON, ČEPS) musejí vykupovat elektřinu z OZE, pokud je to technicky proveditelné, a to způsobem, který je stanoven v prováděcím právním předpisu. Elektrická energie vyrobená z OZE měla přednost před ostatními konvenčními zdroji jak v přenosu, tak i v distribuci. Zákon upravoval kromě elektrické energie z OZE i teplo vyrobené z OZE (Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů, 2000). Energetický zákon prošel poslední velkou novelizací v roce 2015 (s účinností od 1. 1. 2016) (ČEZ, 2015b).

Prováděcím předpisem, který stanovoval způsob výkupu elektrické energie z OZE, byla vyhláška MPO č. 252/2001 Sb., o způsobu výkupu elektřiny z obnovitelných zdrojů a z kombinované výroby elektřiny a tepla. Vyhláška se zabývala především technickými podmínkami nutnými pro výkup elektřiny. Cenu vyhláška vůbec neřešila, pouze se v ní odkazovalo na zvláštní právní předpis, kterým byl zákon o cenách (Vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. 252/2001 Sb., o způsobu výkupu elektřiny z obnovitelných zdrojů a z kombinované výroby elektřiny a tepla, 2001).

Dalším důležitým předpisem, který se vztahoval k podpoře výroby elektřiny z OZE je zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií. Zákon stanovil opatření, sloužící k větší hospodárnosti užití energie, určoval pravidla pro tvorbu Státní a Územní energetické koncepce, stanovoval požadavky na ekodesign výrobků, na energetické štítky, na informování a vzdělávání, které se týkalo úspor a využití energií, a zároveň se zabýval i některými pravidly pro poskytování služeb v energetice (Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, 2000). Zákon č. 406/2000 Sb. byl nahrazen zákonem 359/2003 Sb., o hospodaření energií (ČEZ, 2015b).

V roce 2003 byl předložen návrh zákona č. 180/2005 Sb., o podpoře obnovitelných zdrojů energie, který zpracovalo Ministerstvo průmyslu a obchodu a Ministerstvo životního prostředí. Dle tohoto zákona bylo zavedeno (Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře využívání obnovitelných zdrojů energie, 2005):

- stanovení zelených bonusů a výkupních cen,
- zaručení návratnosti investice na 15 let,
- distribuční společnosti musely povinně vykupovat elektřinu vyrobenou z OZE,
- dle zákona nebylo možné snížit výkupní cenu o více než 5 % z roku na rok,
- zvýšené náklady na vyšší výkupní ceny a zelené bonusy byly promítnuty do ceny za elektrickou energii pro konečné zákazníky.

Díky schválení tohoto zákona v České republice nastala paradoxní situace, a sice taková, že byly podporovány všechny typy OZE takovým způsobem, aby i ty nejméně ziskové byly rentabilní.

V průběhu několika let došlo ke snižování cen fotovoltaických panelů, a tedy i snížení nákladů až o 40 %. Nastavení zákona č. 180/2005 Sb. tedy již neodpovídalo skutečnosti a v dubnu roku 2010 byla schválena novela zákona č. 180/2005 Sb. Protože účinnost novely byla až od 1. 1. 2011, nemohl Energetický regulační úřad vydat cenová rozhodnutí, aniž by musel respektovat 5% omezení snížení výkupní ceny dané zákonem před novelizací. Z tohoto důvodu došlo především v roce 2010 k prudkému nárůstu výroby elektrické energie právě z fotovoltaických elektráren. Všechny typy obnovitelných zdrojů postavených do konce roku 2010 mají tedy neustále vysoké výkupní ceny (Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře využívání obnovitelných zdrojů energie, 2005).

Od roku 2011 byla zákonem č. 33/2010 Sb., kterým se mění zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů) ve znění pozdějších předpisů, poskytnuta podpora pouze fotovoltaickým elektrárnám umístěným na budovách do výkonu 30 kW (Zákon č. 330/2010 Sb., kterým se mění zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů), ve znění pozdějších předpisů, 2010). Zákonem č. 402/2010 Sb., kterým se mění zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů), ve znění pozdějších předpisů, a některé další zákony, se část podpory OZE přesunula i na státní rozpočet. Zároveň bylo stanoveno výrobcům elektrické energie z fotovoltaických elektráren, jež měly výkon nad 30 kW a jež byly uvedeny do provozu mezi léty 2009 a 2010, hrazení odvodů v letech 2011–2013 (26 % z výkupní ceny a 28 % ze zeleného bonusu) (Zákon č. 402/2010 Sb., kterým se mění zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů), ve znění pozdějších předpisů, 2010).

Dalším zákonem vztahujícím se k podporám je zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů (POZE), který nabyl účinnosti 1. 1. 2013

a stanovuje základní rámec pro využívání OZE, kombinované výroby elektřiny a tepla (KVET) (KVET byla do přijetí zákona o POZE řešena skrze energetický zákon, konkrétně tuto výrobu řešil paragraf 38. Podpora byla řešena podobným způsobem, jako byla řešena podpora OZE) a decentrální výroby. Zákon implementuje některé předpisy EU, vytváří základní rámec pro financování podpor OZE, stanovuje podmínky pro vydávání osvědčení o původu elektřiny anebo například vytváří základní předpoklady pro Národní akční plán pro OZE. V tomto zákoně je také definováno, jaké formy podpory elektřiny je možné zvolit, buď se jedná o zelené bonusy, anebo o výkupní ceny. Všichni výrobci si musejí zvolit zelený bonus, kromě vodních elektráren do 10 MW a ostatních OZE do 100 kW včetně, ti si mohou zvolit výkupní cenu jako formu podpory OZE (Zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů, 2012).

Kolik korun bude výše zelených bonusů a kolik korun výše výkupních cen je stanovováno každoročně Energetickým regulačním úřadem, který vydává cenová rozhodnutí. Jednotlivé podporované zdroje mají různě stanovenou podporu s cílem dosáhnout návratnosti investice do 15 let. Zákon o POZE byl naposledy novelizován v roce 2015 (spolu s energetickým zákonem), a to především z důvodu nutnosti implementace směrnice 2012/27/EU a dalších požadavků vycházejících z praxe. Podpory vypláceli dříve distributoři elektrické energie, od roku 2013 je vyplácí Operátor trhu s elektřinou (OTE), a to právě na základě rozhodnutí Energetického regulačního úřadu. V roce 2015 ERÚ odmítl vypsát cenová rozhodnutí, a musel tak učinit až na základě nařízení vlády. V podstatě obdobná situace nastala i v roce 2016, kdy ERÚ odmítl cenová rozhodnutí vypsát a čekalo se na tzv. notifikaci od Evropské komise. V případě, že by cenové rozhodnutí nebylo vypsáno, nemělo by OTE na základě čeho podporu vyplácet, a podpora by tedy nemohla být vyplacena (ERÚ, 2016b).

6.2 Strategické dokumenty související s obnovitelnými zdroji energie

6.2.1 Národní plán pro obnovitelné zdroje energie (NAP pro OZE)

Poslední aktualizace NAP pro OZE byla schválena vládou 25. 1. 2016. Národní akční plán připravovalo MPO ve spolupráci s dalšími subjekty (MŽP, ERÚ a další). Nutnost jeho vypracování je dána směrnicí Evropského parlamentu a Rady č. 2009/28/ES a v českém právním řádu je ukotven v zákoně o POZE (č. 165/2012 Sb.) Aktualizace NAP pro OZE předpokládá, že v roce 2020 dosáhne Česká republika:

- 15, 3% podílu energie z OZE na hrubé konečné spotřebě energie,
- 10% podílu energie z OZE na hrubé konečné spotřebě v dopravě.

Směrnicí č. 2009/28/ES byl určen pro každý členský stát EU určitý podíl OZE na hrubé domácí spotřebě energie do roku 2020 ve srovnání s rokem 2005. Vcelku všechny státy EU by měly mít dohromady podíl 20 % obnovitelné energie z OZE. Česká republika se zavázala k cíli 13 % energie z OZE do roku 2020. V NAP pro OZE si tedy Česká republika stanovila vyšší cíle, než jí bylo doporučeno v rámci EU, což je způsobeno nejen nárůstem OZE,

ale i tím, že NAP pro OZE počítá s úsporou energií. Podíl v dopravě zůstává stejný. V roce 2005 se OZE na konečné hrubé spotřebě energie podílely 6 % (MPO, 2015a).

V případě, že by veškeré provozní podpory byly zastaveny, NAP pro OZE počítá s tím, že by musel být kompletně přehodnocen a nebylo by možné dostát stanoveným cílům bez podpor (MPO, 2015a).

6.2.2 Aktualizovaná státní energetická koncepce (ASEK)

Státní energetická koncepce (SEK) je strategickým dokumentem v oblasti energetiky v ČR. Poslední aktualizace SEK se uskutečnila v prosinci roku 2014. Měla by být aktualizovaná každých pět let, nicméně tomuto závazku se nepodařilo dostát v předchozích letech, protože SEK z roku 2004 byla aktualizována až v roce 2014. SEK určuje, jakým směrem se bude vyvíjet energetika v ČR do roku 2040. Dlouhodobá vize české energetiky se opírá o tři hlavní cíle, kterými jsou bezpečnost, konkurenceschopnost a udržitelnost (MPO, 2014).

Co se týká obnovitelných zdrojů elektrické energie, počítá ASEK s růstem podílu OZE na primárních energetických zdrojích. Předpokládá se úplné využití potenciálu OZE v ČR v případě, že dojde k jeho ekonomické návratnosti, a zároveň se předpokládá snižování možných dopadů do státního rozpočtu a rozpočtů obyvatel. Největší potenciál je spatřován v biomase, která je cíleně pěstována. Růst fotovoltaických elektráren se předpokládá především na střechách rodinných domů a průmyslových objektů. Nepředpokládá se další rozšíření na zemědělskou půdu tak, jak tomu bylo v předchozích letech. Zároveň ASEK zohledňuje i životnost FVE, která by většině nynějších zdrojů měla skončit mezi lety 2025–2030, a očekává se tedy obměna těchto zdrojů. SEK také počítá se 100% spalováním odpadů, které nelze recyklovat (MPO, 2014).

Poslední Aktualizace státní energetické koncepce nadále počítá s různými nástroji, především tedy ekonomickými, které by podněcovaly rozvoj obnovitelných zdrojů elektrické energie. Jedná se především o investiční podporu, vyrovnávací platby investorům, kteří by investovali do OZE, a nadále počítá i s daňovými úlevami. Zdroje, kterými by se pokryly náklady na podporu OZE, by měly pocházet především z poplatků a daní, které jsou vybírány v energetice, a také z plateb za způsobené externality v energetice (MPO, 2014).

6.2.3 Národní akční plán pro chytré sítě (NAP SG)

Chytré sítě jako takové reagují především na strategické záměry pocházející z EU a České republiky. Na základě přijetí Aktualizované státní energetické koncepce muselo Ministerstvo průmyslu a obchodu vypracovat Národní akční plán pro chytré sítě. Chytré sítě jsou jednou z priorit SEK, která se týká především takového rozvoje infrastruktury (tedy sítí) v energetice, která bezpečně a spolehlivě zvládne rozvoj elektřiny především z intermitentních zdrojů. V ČR dochází, popřípadě v blízké budoucnosti dojde, k rozvoji OZE, a to především díky klesající pořizovací ceně fotovoltaických panelů a jejich větší dostupnosti, a zároveň dojde k útlumu klasických zdrojů. Nastává tedy situace, kdy se mění

toky v sítích a konečný spotřebitel se stává zároveň i výrobcem energie. Pro spotřebitele, který je zároveň i výrobcem, se vžil na poli EU a nyní i v ČR název Prosumers. Vzhledem k tomu, že OZE jsou živly, jak už bylo popsáno v jedné z předchozích kapitol, změnily se i nároky na energetickou infrastrukturu (MPO, 2015b).

Co se týká financování chytrých sítí, NAP SG předpokládá, že investice do chytrých sítí se promítnou do ceny elektřiny, a to do regulované složky (distribuce elektřiny, systémové služby). Financovat vícenáklady na zavedení chytrých sítí budou koncoví zákazníci platbou za elektrickou energii a předpokládá se i možnost využití dotačních prostředků OP PIK. Horní odhad celkových nákladů je dle dokumentu 155 miliard Kč do roku 2040, do roku 2025 se předpokládají náklady ve výši 24–43 miliard (MPO, 2015b).

6.2.4 Akční plán pro biomasu pro Českou republiku

První Akční plán pro biomasu pro ČR byl zpracován na léta 2009–2011. Jeho zpracování bylo doporučeno Evropskou komisí. Akční plán schvaluje vláda, která schválila i aktualizovaný Akční plán pro biomasu pro Českou republiku 2012–2020. V dokumentu je analyzováno využití biomasy v České republice, a to pro energetické účely, a obsahuje i vyhodnocení předešlého akčního plánu pro biomasu. Systém podpor na výrobu elektrické energie z biomasy je v Akčním plánu popsán jako nekoordinovaný a ekologicky kontraproduktivní z toho důvodu, že umožňuje podporu nízkoefektivních zdrojů, které nevyužívají teplo. Akční plán proto doporučuje především podporovat využití biomasy v při KVET (MZ, 2012).

6.2.5 Státní politika životního prostředí České republiky (SPŽP)

SPŽP jsou integrované politiky, tedy strategie a koncepce na všech úrovních veřejné správy. V roce 2004 byla schválena první SPŽP na roky 2004–2010. Jedna z částí byla zaměřena i na obnovitelné zdroje energie. V rámci následného vyhodnocení, zda jednotlivé cíle SPŽP byly splněny, či nikoli, byly cíle z větší části považovány za splněné (MŽP, 2011).

V roce 2013 vláda schválila SPŽP na léta 2012–2020, poslední aktualizace proběhla v roce 2016. Přestože v dokumentu NAP pro OZE se počítá s 15, 3 % podílu obnovitelných zdrojů energie na hrubé konečné spotřebě energie v roce 2020, mezi cíle aktualizované SPŽP v oblasti obnovitelných zdrojů energie patří 13% podíl energie z obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě do roku 2020. SPŽP tedy zohledňuje stanovený cíl EU, nikoli cíl stanovený na národní úrovni (MŽP, 2016).

6.3 Investiční dotace v ČR

Zvýšení podílu energie z obnovitelných zdrojů a další s tím související oblasti, jako jsou například úspory energií, hospodárné nakládání s energiemi apod., je podporováno i v rámci různých dotací z ČR a EU.

6.3.1 Státní program na podporu úspor energie (EFEKT)

Program EFEKT je doplňkem ostatních dotačních titulů a podporuje především oblast energetických úspor a využití OZE v ČR. Program je v gesci Ministerstva průmyslu a obchodu. Od roku 2017 byla stanovena víceméně pozměněná pravidla a program prošel částečnou přeměnou. Dříve se program více zaměřoval na osvětu a měl naplňovat informační činnost pro širokou veřejnost. V rámci programu tak bylo vydáno mnoho knih a informačních letáků. V roce 2017 byl výrazně navýšen rozpočet programu z 30 mil. Kč. v roce 2015 na 150 mil. Kč v roce 2017, a to každoročně až do roku 2021. Nově bude možné z programu financovat například zavedení energetického managementu ve veřejném i soukromém sektoru, rekonstrukce veřejného osvětlení, zpracování studií proveditelnosti a další (Sochor, 2017).

6.3.2 Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost (OPPIK)

Operační program OPPIK v rámci svých programů podporuje OZE, úspory energií, tzv. chytré sítě a další. Program Obnovitelné zdroje, který se přímo zaměřuje na zvýšení podílu výroby energie z OZE na hrubé konečné spotřebě rozdělí mezi podniky v ČR cca 1,5 mld. Kč, a to do od roku 2014 do roku 2020 (Obnovitelné zdroje energie, nedatováno).

6.3.3 Operační Program Životní prostředí

Operační program Životní prostředí má šest prioritních os, mimo jiné i prioritní osu energetické úspory, ve kterých je zahrnut jeden ze specifických cílů: snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů elektrické energie. Alokace finančních prostředků pouze na tento specifický cíl v letech 2014–2020 činí 509 626 952 €. V minulých letech, resp. v období 2010–2013 činila schválená dotace celkem 2 158 mil. Kč. (SFŽP, 2014).

6.3.4 Nová zelená úsporám

Jedná se o program v gesci Ministerstva životního prostředí, který je zaměřen především na úspory energie a využívání obnovitelných zdrojů energií v bytových a rodinných domech. Celková odhadovaná alokace finančních prostředků do roku 2021 je cca 27 mld. Kč. Mezi oblasti podpory patří energetické snižování náročnosti stávajících rodinných domů, výstavba rodinných domů s velmi nízkou energetickou náročností a efektivní využití zdrojů energie (MŽP, 2015).

6.4 Státní subjekty mající vliv na podporu OZE

6.4.1 Ministerstvo průmyslu a obchodu

Z ministerstev ČR má nejbližší k energetice jako takové především Ministerstvo průmyslu a obchodu. MPO v rámci své působnosti vydává strategické a koncepční dokumenty (Státní energetická koncepce, Surovinová politika, Národní akční plán pro obnovitelné zdroje,

Národní akční plán pro chytré sítě atd.), vede statistiky, které slouží ke shromažďování informací o energetickém sektoru a k plnění informační povinnosti, kterou má MPO k mezinárodním organizacím. V gesci MPO je i program EFEKT. MPO se podílí i na tvorbě a implementaci energetické legislativy (MPO, © 2005–2017).

6.4.2 Energetický regulační úřad (ERÚ)

Energetický regulační úřad vznikl na základě energetického zákona č. 458/2000 Sb. a funguje od 1. 1. 2001. ERÚ je správním úřadem zabývajícím se regulací v energetice. Momentálně je v čele úřadu jeho předsedkyně Ing. Alena Vitásková, která byla jmenována na dobu šesti let prezidentem ČR na návrh vlády. Po skončení funkčního období nynější předsedkyně bude ERÚ řídit rada, jejíž složení ještě není známo. Na základě 3. energetického balíčku vydává každoročně ERÚ Národní zprávy o elektroenergetice a plynárenství v ČR. ERÚ rozhoduje o regulaci cen v energetice dle zákona a vydává tzv. Cenová rozhodnutí, kde stanovuje rozsah a výši podpory POZE (Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů, 2000).

6.4.3 Operátor trhu (OTE, a. s.)

Operátor trhu je státní akciová společnost, předmětem jejíhož podnikání je činnost operátora trhu, a to na základě licence od ERÚ. OTE musí mimo jiné povinně organizovat krátkodobý trh s plynem a elektřinou a společně s ČEPS, a. s. vyrovnávací trh s regulační energií. OTE je správcem registru účtů emisních povolenek a také uděluje záruky, že vyrobená elektřina pochází z ekologicky šetrné výroby. Co se týká obnovitelných zdrojů energie, provádí OTE odvod z elektrické energie ze slunečních elektráren v případě podpory zeleným bonusem a vyplácí podporu výrobcům takovéto elektřiny, kteří jsou v režimu zelených bonusů (OTE, © 2010).

7 Obnovitelné zdroje energie v podmínkách České republiky

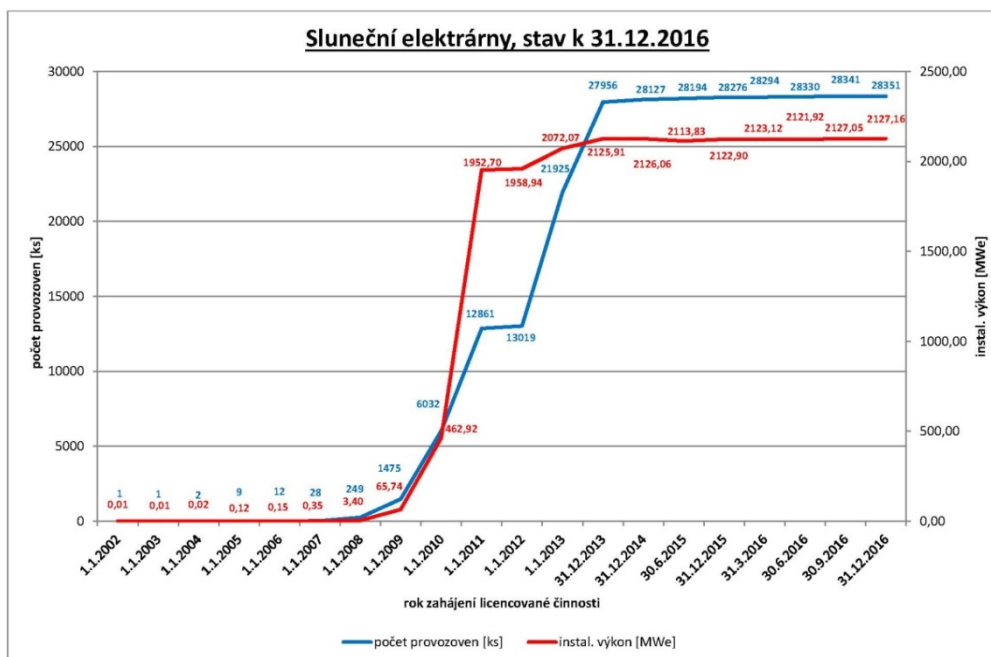
Rozvoj obnovitelných zdrojů elektrické energie je v České republice dán především jejich podporou (investiční, provozní, daňovou). Nejvýznamnější z hlediska podpor jsou podpory provozní, na které se skládají jednak odběratelé elektrické energie, tedy její spotřebitelé, a od roku 2011 jde na podporu i část ze státního rozpočtu (viz tabulka **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**). Investiční podpory bývají zpravidla poskytovány z fondů EU.

7.1 Skladba podporovaných zdrojů elektrické energie (POZE)

7.1.1 Sluneční elektrárny

Česká republika nepatří k zemím, které by oplývaly vysokým množstvím slunečního záření, tak jako je tomu například v zemích na jihu Evropy. Množství záření je dáno především geografickými podmínkami, roční dobou a počasím. Kromě těchto faktorů je rozvoj energie ze Slunce dán i technologií, ekonomickými a politickými podmínkami, přírodními podmínkami, jako je skladba světelného záření, znečištění atmosféry apod. Teoreticky je možné v ČR vyrobit 80 000 TWh elektrické energie ze Slunce (Limberk, nedatováno). Jedná se však o nejvyšší možný teoretický potenciál (aby byl splněn, musely by být sluneční elektrárny vystavěny na těch nejlepších místech, mít tu nejvyšší možnou účinnost, 100% by musely být splněny podnební podmínky apod. – jedná se tedy pouze o strop, kterého při současné technologii nelze dosáhnout). V roce 2015 bylo vyrobeno 2 263,8 GWh elektrické energie ve fotovoltaických elektrárnách (ERÚ, 2016a). Celkem to představuje 2,7 % z celkově vyrobené elektřiny.

Graf 16 – Sluneční elektrárny, stav k 31. 12. 2016



Zdroj: ERÚ, 2017e

Dle statistik o vydaných a platných licencích, které vydává Energetický regulační úřad, bylo k 31. 12. 2016 v České republice celkem 28 351 provozoven slunečních elektráren s celkovým instalovaným výkonem 2 127,16 MWe. Největší nárůst počtu provozoven nastal mezi léty 2009–2013, kdy z 249 provozoven na konci roku 2008 bylo uvedeno do provozu celkem 27 956 provozoven na konci roku 2013. Největší nárůst instalovaného výkonu byl zaznamenán mezi lety 2009–2010, kdy se z 65,74 MWe na konci roku 2008 vyšplhal instalovaný výkon až na téměř 2 000 MWe. Mezi lety 2009–2010 bylo dokončeno 70 % instalovaného výkonu dnes dokončených fotovoltaických elektráren, což bylo dáno především kvůli špatnému načasování účinnosti novely zákona č. 180/2005 Sb.

Od roku 2013 dochází ke stagnaci, a to jak v počtu provozoven, tak ve výši instalovaného výkonu. Přesto, že největší nárůst počtu slunečních elektráren byl zaznamenán až do roku 2013, největší nárůst instalovaného výkonu vykazovaly sluneční elektrárny pouze mezi léty 2009–2011, kdy byla podpora výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů nejvyšší. Počet provozoven v jednotlivých letech a instalovaný výkon zobrazuje graf 16. Z grafu **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** vyplývá, že počet provozoven od 1. 1. 2012 do 31. 12. 2016 stoupl o 15 332 provozoven, což ale představovalo pouze 11 % instalovaného výkonu.

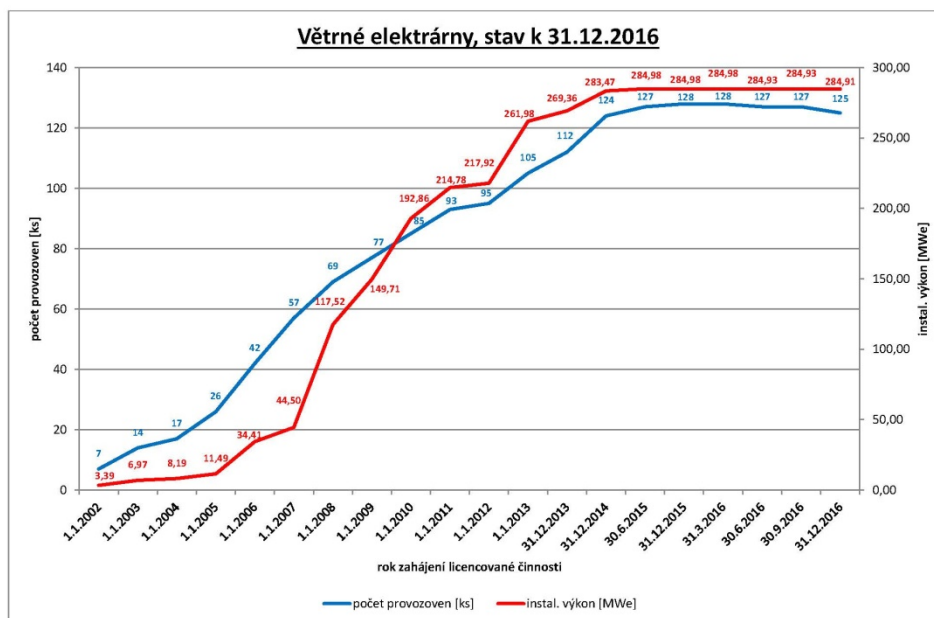
V roce 2016 bylo vyplaceno na podporu elektrické energie vyrobené ze slunečních elektráren celkem 25 911 mil. Kč, z toho 10 312 mil. Kč formou zelených bonusů a 15 599 mil. Kč formou výkupních cen (OTE, 2013).

7.1.2 Větrné elektrárny

Faktorů ovlivňujících rozvoj větrné energetiky existuje několik a jsou vzájemně provázané. Z regionálního hlediska je rozvoj dán především geografickými podmínkami a následně i legislativním prostředím, které může větrné elektrárny, resp. jejich výstavbu buď podporovat, anebo omezovat. Dalšími faktory jsou například technologický vývoj, ekonomická rentabilita, která je v tomto případě dána především výkupní cenou elektřiny z větrných elektráren, resp. její výší, investiční náklady, podmínky úvěrů a půjček, státní politika, která nastavuje legislativní podmínky a odráží také vůli podpory či nepodpory větrné energie. Neméně důležitým faktorem je i kapacita distribučních sítí, které byly v minulosti budovány především v místech, kde byla i spotřeba elektrické energie. Vhodné podmínky pro stavbu větrných elektráren však bývají většinou mimo území spotřeby.

Celkem bylo v České republice k 31. 12. 2016 125 provozoven větrných elektráren o celkovém instalovaném výkonu 284,91 MWe. Nejvyšší nárůst jak počtu provozoven, tak i instalovaného výkonu byl zaznamenán do roku 2014, od té doby obě tyto veličiny spíše stagnují. Počet provozoven v jednotlivých letech a instalovaný výkon zobrazuje graf **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů..**

Graf 17 – Větrné elektrárny, stav k 31. 12. 2016



Zdroj: ERÚ, 2017f

Od 1. 1. 2015 do 31. 1. 2015 bylo v České republice spotřebováno celkem 58 165,3 GWh elektrické energie. Vyrobeno bylo za stejné období 83 888,3 GWh elektřiny v brutto hodnotách, to znamená, že do tohoto čísla je započítávána i elektrická energie sloužící

k výrobě elektřiny. Větrné elektrárny vyrobily 572,6 GWh elektrické energie (ERÚ, 2016a). Větrná energie se tedy podílela na celkové výrobě elektrické energie v ČR v roce 2015 cca 0,68 procenty.

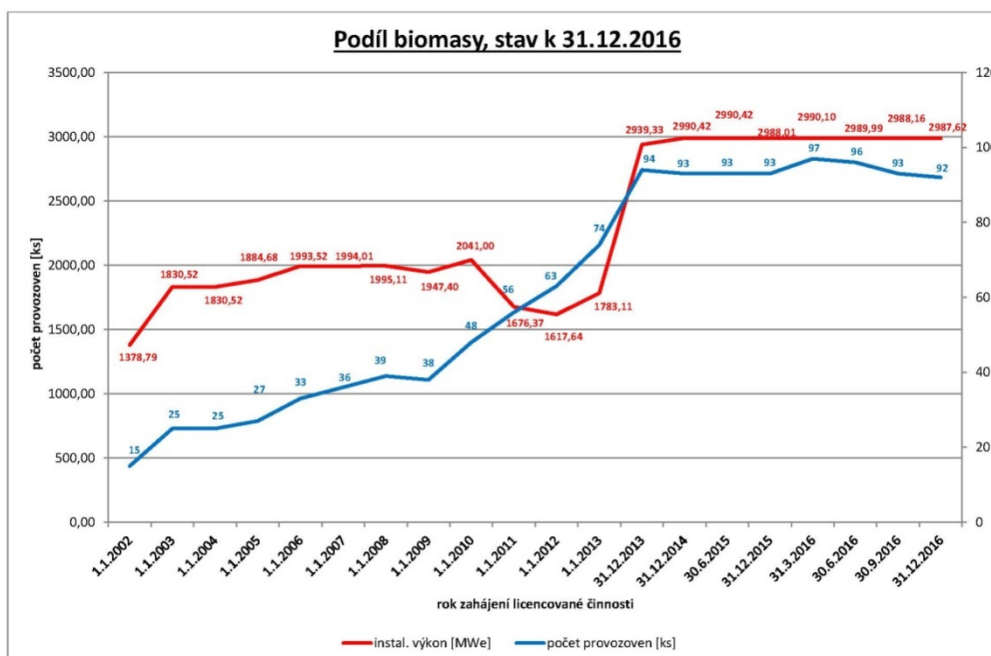
V roce 2016 bylo vyplaceno na podporu elektrické energie vyrobené z větrných elektráren celkem 1 099 mil. Kč, z toho 1 019 mil. Kč formou zelených bonusů a 80 mil. Kč formou výkupních cen (OTE, 2013).

7.1.3 Biomasa

Biomasu využitelnou pro energetické účely tvoří dřevní biomasa, zemědělská a komunální biomasa a průmyslové odpady. V roce 2012 byl vládou schválen dokument zvaný Národní akční plán pro biomasu (APB), vypracovaný Ministerstvem zemědělství. Dle APB je nejvyšší možný potenciál využitelnosti biomasy pro energetické účely stanoven na 189,4 Pj za rok. V roce 2015 bylo vyrobeno z biomasy cca 2 091 GWh elektřiny (v brutto hodnotě) (ERÚ, 2016a) a na celkové hrubé výrobě elektřiny se biomasa podílela cca 2,5 %.

Instalovaný výkon 97 provozoven na biomasu činil na konci roku 2016 2 987,62 MWe. Od roku 2013 je instalovaný výkon provozoven biomasy téměř konstantní. Nejvíce narostl počet provozoven mezi lety 2009 a 2013, a to z 38 na 94 (ERÚ, 2016a).

Graf 18 – Podíl biomasy, stav k 31. 12. 2016



Zdroj: ERÚ, 2017a

V roce 2016 bylo na podporu elektrické energie vyrobené z biomasy vyplaceno celkem 3 787 mil. Kč., z toho 3 780 mil. Kč formou zelených bonusů a 7 mil. Kč formou výkupních cen (OTE, 2013).

7.1.4 Vodní elektrárny

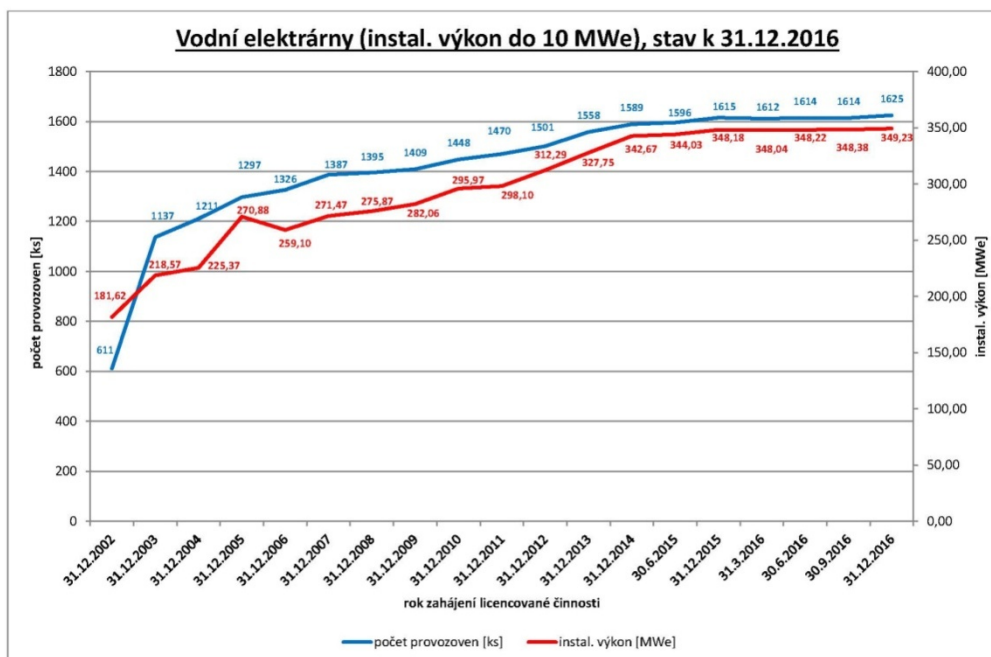
Vodní elektrárny mají v České republice historicky důležité místo. První vodní elektrárna byla vybudována v Písku, další dvě pak například v Praze na Těšnově (tato elektrárna přestala elektrickou energii vyrábět v roce 1929) a na Štvanici, tato je schopna fungovat i v dnešní době (ČEZ, © 2017).

Vodní toky v ČR nemají pro výrobu elektrické energie vhodný spád ani nemají dostatečné množství vody. Podíl výroby elektrické energie je tedy poměrně nízký. Přesto mají v energetickém mixu ČR vodní elektrárny své místo, a to především z důvodu zajištění stability elektrizační soustavy, vodní elektrárny jsou totiž schopné rychlého najetí na vysoký výkon (ČEZ, © 2017).

Vodní elektrárny jsou rozdělovány do dvou skupin, malé vodní elektrárny do 10 MWe a nad 10 MWe. Dle metodiky Evropské unie jsou považovány za obnovitelné zdroje pouze elektrárny do 10 MWe, nicméně statistiky Energetického regulačního úřadu elektrárny nad 10 MWe zařazují do skupiny obnovitelných zdrojů. Na hrubé výrobě elektřiny vyrobené ve vodních elektrárnách se MVE podílely 56 % a na celkové výrobě elektřiny v brutto hodnotách se vodní elektrárny podíleli 2, 1 % (ČEZ, © 2017; ERÚ, 2016a).

V roce 2015 vyrobily malé vodní elektrárny do 10 MWe cca 1 001 GWh elektrické energie, elektrárny nad 10 MWe vyrobily cca 793 GWh elektrické energie, což je nejméně za posledních deset let (ERÚ, 2016a). Celkem bylo v ČR k 31. 12. 2016 1 625 provozoven malých vodních elektráren s celkovým instalovaným výkonem 349,23 MWe.

Graf 19 – Vodní elektrárny (instal. výkon do 10 MWe), stav k 31. 12. 2016



Zdroj: ERÚ, 2017g

V roce 2016 bylo vyplaceno na podporu elektrické energie vyrobené z vodních elektráren celkem 2 057 mil. Kč., z toho 1 891 mil. Kč formou zelených bonusů a 166 mil. Kč formou výkupních cen (OTE, 2013).

7.1.5 Bioplyn, důlní plyn a skládkový plyn

K 31. 12. 2016 bylo v provozu v České republice celkem 423 provozoven bioplynových stanic s celkovým instalovaným výkonem 333, 52 MWe. Největší nárůst provozoven byl zaznamenán mezi lety 2009–2012, kdy došlo k nárůstu počtu provozoven ze 115 na 385. Od roku 2014 je počet provozoven víceméně konstantní (ERÚ, 2017b).

Ke konci roku 2016 se vyskytovalo v ČR celkem 30 provozoven vyrábějících důlní plyn se 120, 66 MWe instalovaného výkonu. Od konce roku 2013 je počet provozoven i instalovaný výkon beze změn (ERÚ, 2017c). Ve stejném datu bylo v provozu i 68 provozoven skládkového plynu s instalovaným výkonem 58, 46 MWe a stejně tak jako u provozoven důlního plynu je jejich počet včetně hodnoty instalovaného výkonu od roku 2013 téměř konstantní (ERÚ, 2017d).

Celkem se bioplyn, důlní plyn a skládkový plyn podílely na výrobě elektrické energie z obnovitelných zdrojů téměř 31 %.

V roce 2016 bylo vyplaceno na podporu elektrické energie z těchto zdrojů celkem 7 585 mil. Kč., z toho podpora na bioplynové stanice činila 6 973 mil. Kč formou zelených

bonusů a 181 mil. Kč formou výkupních cen. Podpora skládkového a kalového plynu činila 427 mil. Kč formou zelených bonusů a 4 mil. Kč formou výkupních cen (OTE, 2013).

7.1.6 Druhotné zdroje (DZ)

Druhotné zdroje energie jsou takové zdroje, na jejichž vzniku se podílí člověk svou činností. Jedná se především o komunální odpad, tedy energetické spalování odpadů, vyjeté oleje, skládkové plyny a odpadní teplo (Matějů, 2013).

V roce 2016 bylo vyplaceno na podporu elektrické energie z druhotných zdrojů celkem 150 mil. Kč (OTE, 2013).

7.1.7 Kombinovaná výroba elektřiny a tepla (KVET)

KVET neboli kogenerace je takový způsob výroby elektřiny, při kterém dochází současně i k produkci tepla a to efektivním, spolehlivým a ekologicky šetrným způsobem, které se také ale musí využít. Otázkou zůstává, co s takto vyrobeným teplem například v létě. KVET se z hlediska výše podpory dělí na provozovny s instalovaným výkonem do 5 MWe, které jsou podporovány většími zelenými bonusy, a na provozovny s instalovaným výkonem nad 5 MWe, které jsou podporovány nižšími zelenými bonusy (Budín, 2016).

V roce 2016 bylo vyplaceno na podporu KVET 1 899 mil. Kč (OTE, 2013).

7.2 Výroba a vyplacená podpora POZE v letech 2002–2016

Mezi podporované zdroje elektrické energie patří kromě obnovitelných zdrojů i druhotné zdroje, kombinovaná výroba elektřiny a tepla, decentrální výroba a teplo z obnovitelných zdrojů elektrické energie. V rámci této práce budou hodnoty výše vyjmenovaných uváděny pouze v celkové hodnotě za obnovitelné zdroje elektrické energie, kombinovanou výrobu elektřiny a tepla (KVET) a druhotné zdroje (OTE, 2013).

Tabulka 2 – Skutečné náklady na podporu elektřiny z POZE (2002–2009)

Skutečné náklady na podporu elektřiny z POZE	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]
Celkem OZE	541	641	1 102	1 331	1 646	2 100	2 659	3 967
Celkem KVET	72	398	399	412	595	570	503	493
Celkem DZ	x	x	x	x	78	84	99	85
Skutečné náklady na podporu elektřiny a tepla z POZE	613	1 041	1 488	1 733	2 332	2 792	3 378	4 665
Z toho náklady ze SR	x	x	x	x	x	x	x	x
Kumulativní náklady na podporu elektřiny a tepla z POZE	613	1 654	3 142	4 875	7 207	9 999	13 377	18 043
Příspěvek na OZE za 1 MWh	x	x	x	39,45	28,26	34,13	40,75	52,18

Zdroj: Hospodářská komora České republiky, 2016; interní materiály AEM; interní materiály ERÚ; OTE, 2013; vlastní zpracování

Tabulka 3 – Skutečné náklady na podporu elektřiny z POZE (2010–2016)

Skutečné náklady na podporu elektřiny z POZE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]
Celkem OZE	12 189	30 489	33 496	34 922	38 361	41 098	40 751
Celkem KVET	776	843	828	1 970	1 664	1 899	1 933
Celkem DZ	136	162	164	126	136	137	150
Skutečné náklady na podporu elektřiny a tepla z POZE	13 219	31 996	34 938	37 669	40 161	43 134	42 834
Z toho náklady ze SR	x	11 700	11 700	11 700	15 700	15 700	21 965
Kumulativní náklady na podporu elektřiny a tepla z POZE	31 262	63 258	98 196	135 865	176 026	219 160	261 994
Z toho náklady ze SR	x	11 700	23 400	35 100	50 800	66 500	88 465
Příspěvek na OZE za 1 MWh	166,34	370	419,22	583	495	495	495

Zdroj: Hospodářská komora České republiky, 2016; interní materiály AEM; interní materiály ERÚ; OTE, 2013; vlastní zpracování

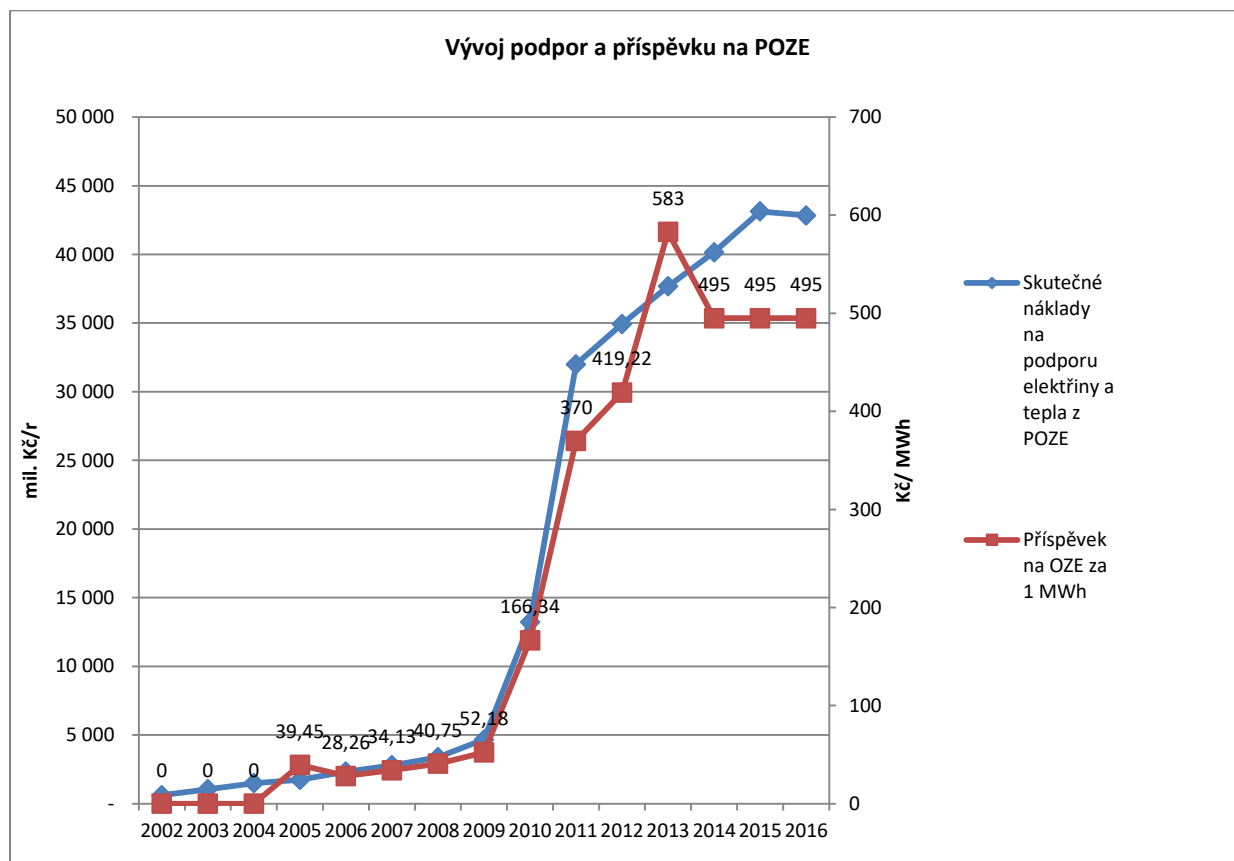
Skutečné náklady na podporu elektřiny a tepla z podporovaných zdrojů energie od roku 2002 neustále stoupaly. Zpočátku výše podpor stoupala podstatě mírnějším tempem, než tomu bylo za posledních osm let. Nejvyšší nárůst výše podpor nastal mezi lety 2009–2011, kdy podpora elektřiny z OZE skokově stoupla z 3 967 mil. Kč v roce 2009 na 30 489 mil. Kč v roce 2011. Za tento skokový nárůst může především vysoký počet fotovoltaických elektráren uvedených do provozu, který byl způsoben nevhodně přijatou legislativou v dubnu roku 2010. Náklady na podporu kombinované výroby elektřiny a tepla taktéž v průběhu let rostly, nicméně v porovnání s podporou na OZE rostly kontinuálně bez větších výkyvů. Stejně tak i podpora pro druhotné zdroje je v průběhu let víceméně konstantní.

Celkové náklady na podporu elektřiny a tepla z POZE byly nejvyšší v roce 2015, kdy jejich výše dosáhla 43 134 mil. Kč. Od roku 2011 je část nákladů hrazena i ze státního rozpočtu. Nejvyšší částka vynaložená ze SR byla v roce 2016, kdy bylo na podporu vydáno 21 965 mil. Kč.

Od roku 2002 do roku 2016 bylo celkově vynaloženo na podporu výroby elektřiny a tepla z POZE formou výkupních cen a zelených bonusů 261 994 mil. Kč, z toho 88 465 mil. Kč bylo poskytnuto ze státního rozpočtu.

Největší část podpory je směřována na podporu slunečních elektráren. Přesto, že sluneční elektrárny se podílejí na tuzemské brutto spotřebě pouze z 0,3 %, jejich provozní podpora dosahovala v roce 2015 rekordních 26 804 mil. Kč (cca 62,6 % provozní dotace na POZE).

Graf 20 – Vývoj podpor a příspěvku na POZE



Zdroj: Hospodářská komora České republiky, 2016; vlastní zpracování

Z grafu 20 vyplývá, že až na několik výjimek kopíroval příspěvek na OZE za 1 MWh i nárůst celkově vynaložených nákladů na výrobu elektřiny a tepla z POZE. Od roku 2014 je dle cenových rozhodnutí ERÚ maximální příspěvek na OZE za 1 MWh 495 Kč. Nejvyššího maxima od roku 2005 dosáhl příspěvek na OZE v roce 2013, a to 583 Kč za jednu spotřebovanou MWh. Naopak nejnižší příspěvek za 1 MWh zaplatily domácnosti a podniky v roce 2006, kdy byly náklady na OZE za 1 MWh stanoveny na 28,26 Kč. Nejvyšší nárůst v platbách byl zaznamenán opět mezi léty 2009–2011, kdy se příspěvek na OZE za 1 MWh zvýšil z 52,18 Kč v roce 2009 na 317 Kč v roce 2011.

7.3 Celkové náklady na podporu OZE do roku 2015 s predikcí do roku 2020

Celkové náklady na podporu obnovitelných zdrojů energie, resp. na výkupní cenu elektřiny z OZE a na jejich podporu formou zelených bonusů do roku 2016 včetně, činily 261 994 mil. Kč. Do této doby se podílely obnovitelné zdroje na konečné hrubé spotřebě elektrické energie z 13,10 %. Aby byly náklady vyčísleny kompletně, je nutné zároveň i připočítat náklady na dotace. V rámci diplomové práce byly brány pouze hodnoty za dotace

na podporu OZE a na úspory energií. Vzhledem k tomu, že cíl v elektrické energii vyrobené z OZE je počítán jako podíl elektřiny z OZE na hrubé spotřebě elektřiny, hrají podpory velkou roli právě ve splnění tohoto cíle. Ve chvíli, kdy klesne spotřeba elektrické energie jako celku, zvýší se tím za jinak stejných podmínek i procenta energie z OZE. Z tohoto důvodu jsou investovány nemalé prostředky nejen do obnovitelných zdrojů, ale nyní především do úspor. V tuto chvíli jsou na podporu obnovitelných zdrojů a podporu úspor čtyři různé programy vypsány Ministerstvem průmyslu a obchodu a Ministerstvem životního prostředí. Konkrétně jsou tyto programy vypsány již v kapitole 6.3. Do roku 2015 byla v rámci jednotlivých programů vypsána částka v celkové výši přes 27 miliard Kč. Nejvíce bylo alokováno v programu Zelená úsporám, kde jen do roku 2013 byla alokována částka přes 20 miliard.

Celkem činily náklady na podporu obnovitelných zdrojů energie (výkupní ceny + zelené bonusy + dotační tituly) do roku 2016 cca 303 946 mil. Kč. Náklady na výkupní ceny a zelené bonusy činily z této částky cca 86 %.

V případě, že bychom chtěli pomocí tohoto klíče dotovat i ostatní energetické zdroje, tedy i ty konvenční (jaderné, uhelné a další), stála by jejich podpora do roku 2016 téměř 2 biliony Kč. Celkem by například tato podpora jen za rok 2016 pro všechny výrobce elektrické energie činila téměř 327 miliard.

Dle NAP pro OZE je počítáno s tím, že podíl OZE na primární spotřebě energie se bude každoročně zvyšovat cca o 0,5 % do roku 2020, kde by cíl měl dosáhnout 15,3 %. Od roku 2013, kdy se úplně zastavila podpora pro nové zdroje, zůstává podíl OZE na primární spotřebě téměř neměnný. Navýšily se však budgety jednotlivých dotačních titulů určených především na úsporu energie. Je tedy otázkou, zda stát motivuje investory k výstavbě nových zdrojů, či spíše k úspoře energií a tím umělému zvýšení podílu energie z OZE.

7.4 Cena elektřiny pro domácnost

Cena elektrické energie má dvě hlavní složky: tržní cenu elektřiny a státem regulovanou cenu elektřiny. Tržní cena elektřiny se skládá z ceny za odebranou jednotku (nejčastěji kilowatthodinu) energie a z pevné ceny za měsíc, což je měsíční poplatek za to, že vůbec existuje odběrné místo. Cena elektřiny, kterou reguluje stát, se skládá z poplatku za distribuci, měsíčního poplatku za rezervovaný příkon, příspěvku na podporované zdroje energie, poplatku za systémové služby, poplatku operátorovi trhu a z daně z elektřiny (Cena elektřiny: daně a poplatky, nedatováno).

Poplatek za distribuci je vybírán regionálními distributory. Většinu území pokrývá ČEZ Distribuce, a. s., v jižní části státu je to pak E.ON Distribuce, a. s., a Prahu zabezpečuje PREdistribuce, a. s., a malou distribuční soustavou je i LDS Sever, s. r. o., působící pouze na katastrálním území Chomutov. Poplatek za distribuci určuje ERÚ (Cena elektřiny: daně a poplatky, nedatováno).

Poplatek za rezervovaný příkon je měsíční poplatek, který je placen za rezervu určitého množství elektrické energie v rozvodné síti a který platí každé odběrné místo. Tento poplatek je odvozen od velikosti hlavního jističe a jeho cenu určuje Energetický regulační úřad (Cena elektřiny: daně a poplatky, nedatováno).

Příspěvek na POZE se platí dle množství spotřebované elektrické energie. V příspěvku se schovává především dotace pro výrobce elektřiny z obnovitelných zdrojů. Příspěvek je určován ERÚ (Cena elektřiny: daně a poplatky, nedatováno).

Poplatek za systémové služby jsou poplatky placené společnosti ČEPS, a. s., což je společnost, která je ze 100 % vlastněna státem a provozuje celostátní přenosovou soustavu, tedy síť vysokého napětí. Tento poplatek je určován ERÚ (Cena elektřiny: daně a poplatky, nedatováno).

Poplatek operátorovi trhu je poplatek pro společnost OTE, a. s., která je stejně jako ČEPS, a. s., vlastněna státem ze 100 %, a poplatek je určován ERÚ (Cena elektřiny: daně a poplatky, nedatováno).

Poslední položkou je daň z elektřiny. Kromě 21 % DPH je cena elektřiny zatížena ještě tzv. ekologickou daní (mimo elektřiny vyrobené z OZE), kterou určuje stát (Cena elektřiny: daně a poplatky, nedatováno).

Pro určení přibližného podílu každé části položky byly pro ilustraci vzaty tři klasické rodinné domy v Praze, tedy v distribučním území PREdistribuce, a.s., ve třech různých tarifech (Cena elektřiny: daně a poplatky, nedatováno).

Tabulka 4 – Rozložení ceny elektřiny pro domácnosti (modelový příklad tarifů ve společnosti PRE, a. s.)

Rozložení ceny elektřiny pro domácnosti (modelový příklad tarifů ve společnosti PRE, a. s.)						
	PRE KOMFORT PŘÍMOTOP 20, D45d, TDD 7, jistič 3 x 32 A		PRE Komfort AKU 8,D25d		PRE Komfort Klasik 24, D02d	
	V Kč		V Kč		V Kč	
Silová elektřina	9 023,84	47,50 %	3934,57	35,04%	4293,27	33,11%
Platba za odběrné místo	952,74	5 %	951,16	8,47%	930,62	7,18 %
Daň z elektřiny	206,17	1,10 %	85,72	0,76%	83,63	0,64 %
Platba za distribuované množství	461,44	2,40 %	3 193,92	28,44%	4 897,58	37,77 %
Platba za příkon	3928,30	20,70 %	1 206	10,74%	843,95	6,51 %
Systémové služby	743,43	3,90 %	336,06	2,99%	407,54	3,14 %
Příspěvek na POZE	3606,08	19 %	1 499,36	13,35%	1 488,23	11,48 %
Poplatek operátorovi trhu	64,56	0,01 %	21,78	0,19%	21,18	0,16 %
	18 986,56		11 228,57		12 966	
Regulovaná složka		47,11 %		56,49 %		59,71 %

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky vyplývá, že poměr regulované a neregulované složky platby za cenu elektrické energie se pohybuje od cca 47 % až do téměř 60 %. Poplatky na podporu obnovitelných zdrojů energie se pohybují v jednotlivých tarifech od 11,58 % až po 19 %. Nejvíce zaplatí na POZE ti zákazníci, kteří mají nejvyšší spotřebu energie.

Tabulka 5 – Tržby za podporu OZE od zákazníků v letech 2013–2020

Tržby za POZE	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]
Tržby za podporu OZE od zákazníků (nn)	28 807	26 256	29 149	21 056	11 568	11 812	11 812	11 812
Tržby za podporu OZE od zákazníků (vn)					7 697	8 921	10 250	11 131
Tržby za podporu OZE od zákazníků (vvn)					900	968	1 030	1 071

Zdroj: Hospodářská komora České republiky, 2016

Mezi lety 2013–2015 zaplatili zákazníci na hladině nízkého napětí (nn) (domácnosti + malé firmy) na podporu obnovitelných zdrojů energie 84 212 mil. Kč. Od roku 2017 se uvažuje o snížení této finanční zátěže zákazníků na hladině nn na cca 11–12 mld. ročně (viz tabulka 5). Náklady na podporu OZE u zákazníků na hladině vysokého napětí (vn), což jsou střední a velké firmy, budou do roku 2020 stoupat, a to z odhadovaných téměř 8 mld. Kč v roce 2017 na téměř 12 mld. Kč v roce 2020. Totéž platí i o zákaznících na hladině velmi vysokého napětí (průmyslové podniky), kde se také do roku 2020 odhaduje nárůst plateb za POZE na více než 1 mld. v roce 2020.

7.5 Cena elektřiny pro průmyslové spotřebitele

Cena elektrické energie pro průmyslové podniky má stejně jako cena pro domácnosti dvě složky, a to regulovanou a neregulovanou. Procentuálně je skladba poplatků za odběr elektrické energie u každého podniku odlišná, stejně jako tomu je u jednotlivých tarifů v případě domácností. Ilustračním průmyslovým podnikem byl podnik xxx, který měl skladbu takovouto (interní materiály SVSE):

- nákup silové elektrické energie = 60 %,
- cena za regulované služby celkem = 25 %,
 - o z toho za:
 - rezervovanou kapacitu = 10 %,
 - použití sítí = 3 %,
 - systémové služby = 11 %,
 - služby OTE a ERÚ = 1 %,
- cena za podporu POZE = 15 %.

Cena za rezervovanou kapacitu a cena za použití sítí (přenosové či distribuční soustavy) je vlastně cena za přenos a distribuci elektrické energie na úrovni velmi vysokého napětí a vysokého napětí (domácnosti odebírají elektrickou energii na úrovni nízkého napětí).

Cena za 1 MWh pro průmyslové podniky se pohybovala stejně jako cena za 1 MWh pro domácnosti, a to až do roku 2015. Od roku 2016 nastala změna, a cena se tak pohybuje za 1 MWh od 160 Kč do 495 Kč. Cena se od roku 2016 odvíjí od rezervovaného příkonu odběrného místa a tím od loňského roku klesla cena pro velkoodběratele, tedy především průmyslové podniky. Sdružení velkých spotřebitelů energie vypracovalo v tomto roce rozsáhlý výzkum mezi svými členy, kterého se zúčastnilo 36 podniků. Z dotazníkového průzkumu vyplynulo, že těchto 36 podniků v roce 2016 ušetřilo oproti letům minulým za rok cca 1 mld. Kč. Za určitých podmínek dokonce klesl v některých případech poplatek za 1 MWh i pod 160 Kč (Šimeček, 2017).

7.6 Srovnání vývoje OZE v ČR s vybranými státy EU

Přesto, že za lídra v oblasti OZE je dlouhodobě považováno Německo, které se po katastrofě ve Fukušimě (výbuch jaderné elektrárny) rozhodlo do roku 2020 uzavřít všechny své jaderné elektrárny a nahradit je bezpečnější a „čistší“ energií z obnovitelných zdrojů, v čele pomyslné tabulky zaujímá první místo ve využívání obnovitelných zdrojů na celkové konečné potřebě Švédsko. Podíl OZE za celou Evropskou unii se přibližoval 17 % v roce 2015 (Eurostat, 2017).

Ve Švédsku pokryjí obnovitelné zdroje více než jednu polovinu spotřeby této země. Ve Švédsku se ročně vyrobí 150,7 TWh elektrické energie, z toho více než 40 % výroby je pokryto elektřinou z vodních elektráren, téměř 10 % spotřeby pak pokrývají větrné parky umístěné v řídce osídlených oblastech na severu Švédska, cca 1 % pak geotermální, solární a další energie. Jaderná energie se na celkové výrobě elektřiny podílí ze dvou pětín (39,8 %), což je jedna z největších hodnot v EU (Sweden.se, 2016). Již v roce 1980 bylo ve Švédsku rozhodnuto, že se postupně bude ustupovat od jaderné energie, nicméně toto rozhodnutí bylo po roce 2005 opět zpochybňováno. Konečným rozhodnutím, na kterém se podílela i strana „zelených“, umožňuje v existujících jaderných elektrárnách vystavět až devět bloků. Zároveň byla podpořena výroba elektřiny z jádra formou budoucího zrušení jaderně-energetické daně (World Nuclear Association, 2017).

Další zemí s největším podílem obnovitelných zdrojů na konečné spotřebě energie je Finsko (39,3 %). V roce 2015 bylo ve Finsku vyrobeno celkem 66,2 TWh elektrické energie. Největší podíl na OZE tvořily opět vodní elektrárny (téměř 17 TWh) následované výrobou energie ze slunečních elektráren (10 TWh) a z větrných elektráren (2,3 TWh). Jaderné zdroje se podílely na výrobě elektrické energie celkem 22,3 TWh (Official Statistics of Finland, 2016b).

Na třetím místě pomyslného žebříčku se umístila Litva s podílem obnovitelných zdrojů na konečné spotřebě energie ve výši 37,6 %. Ze 73 % je zahrnuta do OZE různá forma

biomasy, 13 % tvoří energie z vodních zdrojů. Zbylou část tvoří ostatní zdroje jako energie z větru či bioplyn. Nicméně procento zastoupení energie ze Slunce je tak malé, že ani není ve statistikách uváděno (Official Statistics of Finland, 2016a).

Do první pětky států s největším podílem OZE na konečné spotřebě patří ještě Rakousko (33 %) a Dánsko (30,8 %). Německo, které tolik propaguje OZE, je mezi zeměmi EU v podílu OZE na konečné spotřebě energie na 18. příčce (14,6 %), jednu příčku před ním je Česká republika. Naopak nejmenší podíl obnovitelných zdrojů energie na konečné spotřebě má Lucembursko (5 %), Malta (5 %), Nizozemsko (5,8 %), Belgie (7,9 %) a Velká Británie (8,2 %) (Eurostat, 2017).

Své cíle do roku 2020 splnilo již 11 zemí (Bulharsko, ČR, Dánsko, Estonsko, Chorvatsko, Itálie, Litva, Maďarsko, Rumunsko, Finsko a Švédsko). Naopak nejdále je od svých cílů Nizozemsko, Francie, Irsko a Velká Británie a Lucembursko.

Závěr

Obnovitelné zdroje energie mají v energetickém mixu jistě své zastoupení, nicméně jsou často přeceňovány. Finanční prostředky plynoucí v ČR jak do přímé podpory OZE, tak i do nepřímé podpory v podobě dotačních titulů jsou založeny na politickém rozhodnutí nejen splnit závazek daný ze strany EU, ale dokonce svůj závazek předčít. 28 států Evropské unie dováží 53 % energie, a řadí se tak na první místo v pomyslném žebříčku dovozců energií na světě. Bezpečnost dodávek energií stála i za vznikem energetické unie.

V roce 2010 byla vytvořena strategie Evropa 2020, jež stanovila, že v oblasti OZE dosáhne Evropa v roce 2020 20% podílu OZE na konečné spotřebě energie. Pro ČR byl stanoven závazný cíl 13% podílu OZE na konečné spotřebě. Tento cíl byl překonán již v roce 2013, a to za cenu 135 mld. Kč, které byly poskytnuty v rámci přímých podpor a které byly vynaloženy na podporu OZE od roku 2002. ČR si pak sama stanovený cíl zvýšila na 15,3 % v roce 2020.

- Způsoby podpor OZE se v jednotlivých státech EU liší. Existuje pět systémů, které jsou využívány, ČR využívá systém výkupních cen a zelených bonusů. Jen v rámci tohoto systému bylo vyplaceno do roku 2016 na podporované zdroje elektrické energie celkem téměř 262 miliard Kč, včetně dotačních titulů vystoupaly náklady na více než 303 miliard Kč. Celkově podpory v roce 2020 dosáhnou neuvěřitelných více než půl bilionu korun a tato částka je investována do cíle pouhých 15,3 % podílu OZE na hrubé domácí spotřebě. Do roku 2030 stoupnou náklady na více než 1 bilion korun. Bohužel žijeme v době dotační, přitom energetika jako taková by mohla být bez dotací mnohem více funkční a srozumitelnější.
- Česká republika nemá takové přírodní podmínky, aby mohla těžit 100 % energie z přírodních zdrojů, lokality, které jsou nejvhodnější k umístění obnovitelných zdrojů, již byly vybrány, a tak nyní už budou lokality k umístění vhodných OZE vždy horší. Navíc mezi lety 2025–2030 skončí postupně životnost fotovoltaických elektráren, tedy nejvíce podporovaného obnovitelného zdroje, který se podílí na hrubé domácí spotřebě pouze z 0,3 %.
- Přesto, že se sluneční elektrárny podílí na hrubé domácí spotřebě pouze z necelého půl procenta a na vyrobené energii z OZE z 2,7 %, fotovoltaika se podílela největší měrou na podporách. V roce 2015 byl tento podíl vyšší než 62 % a na podporu elektrické energie vyrobené ze slunečních elektráren bylo vyplaceno celkem 25 911 mil. Kč.
- Česká republika nemá ani sluneční, ani povětrnostní podmínky dostatečné k masivní výstavbě větrných elektráren, a proto se v roce 2015 podílely větrné elektrárny na výrobě elektřiny z 0,68 % a podpora na toto necelé jedno procento činila více než jednu miliardu korun. Malé vodní elektrárny však již překonaly pomyslnou hranici 2 % a jejich provozovatelé získali podporu ve výši cca 1 miliardy Kč.

- Jak ukazují výsledky počtu provozoven jednotlivých OZE, nejvíce provozoven bylo postaveno mezi lety 2009–2010, tedy v období, kdy stát výrobu z OZE štědře podporoval. V tomto období došlo i ke skokovému nárůstu výše podpor, a to z necelých čtyř miliard v roce 2009 na více než 30 miliard Kč v roce 2011. Stát tedy musí počítat s tím, že ve chvíli, kdy skončí životnost jednotlivých OZE, bude nutné za stále stejných podmínek, především tedy těch technických, opět nastavit dotace a podpory takovým způsobem, aby investory přilákal, popřípadě zvýšil podíl výroby elektrické energie z OZE na hrubé domácí spotřebě.
- Česká republika by dle mého osobního názoru měla méně podporovat výrobce energií z OZE a finanční prostředky směřovat spíše do výzkumu a vývoje. Je třeba si uvědomit, že bez akumulace elektrické energie vyrobené z OZE nebude možné zvyšovat podíl OZE do nekonečna. Vzhledem k přírodním podmínkám, které v ČR nejsou příliš vhodné například pro fotovoltaické a větrné elektrárny, by se měl podporovat nejen vývoj a výzkum v oblasti akumulace, ale i zvýšení účinnosti. Instalovaný výkon, který je udáván na těchto zařízeních, nic nevypovídá o tom, kolik elektřiny je z těchto zdrojů nakonec vyrobeno.
- ČR má v oblasti vývoje a výzkumu velký potenciál, ve chvíli, kdy by byl vynalezen systém akumulace a zároveň se zvýšila účinnost jednotlivých OZE (která v tuto chvíli dosahuje spíše jednotek %), znamenalo by to i navrácení investované částky. Návrat z dosavadních podpor OZE je samozřejmě nulový. Přesto, že jednou z priorit vědy a výzkumu je i energetika, ze státního rozpočtu bylo do tohoto oboru investováno pouze necelých 700 mil. Kč z 26,6 mld. Kč, které byly celkově poskytnuty na VaV ze státního rozpočtu. Mnohem více než stát přispívají na vědu a výzkum podnikatelské subjekty.

Současné nastavené podpory OZE zatěžují jak domácnosti, tak i státní rozpočet a v neposlední řadě i řadu firem a průmyslových podniků, které se díky této neúměrné zátěži stávají méně konkurenceschopnými. Je tedy nutné hledat řešení a do budoucna se vyvarovat unáhlených politických rozhodnutí.

Obnovitelné zdroje energie jsou fenoménem, jenž v různých podobách doprovází lidstvo již několik tisíciletí. V České republice nebylo nikdy vynaloženo tolik finančních prostředků na jejich podporu, jako tomu bylo po vstupu ČR do Evropské unie.

Mezi země EU s největším zastoupením OZE ve svém energetickém mixu patří především severské státy, které nejvíce využívají vodní energii a biomasu. Podpora těchto zdrojů je značná napříč státy celé Evropy. Jen Německo v roce 2015 podpořilo rozvoj obnovitelných zdrojů energie na svém území v celkové výši 24 bilionů euro, Francie 4 mld. euro a naši sousedé Slováci vynaložili 361 milionů euro.

Hlavním cílem této diplomové práce bylo vyčíslit výše podpor pro obnovitelné zdroje energie v České republice do roku 2016 a na základě analýzy legislativních dokumentů

odhadnout následující vývoj výše podpor do roku 2020. V rámci práce byl analyzován i vliv platby na podporované zdroje energie na konečnou cenu pro průmyslové spotřebitele a pro domácnosti. Dle analýzy tří domácností s různými tarify bylo zjištěno, že procentuální sazba na POZE není jednotná, ale pohybuje se od 11,58 % až po 19 % z konečné ceny za elektrickou energii. Vliv na cenu pro koncového zákazníka je tedy značný.

Díličními cíli práce bylo zmapovat dosavadní historický, legislativní a politický vývoj. V jednotlivých kapitolách byly představeny cíle EU v oblasti změn klimatu, včetně současné i historické legislativy a politik, legislativní vývoj v České republice a zároveň byly popsány nejdůležitější materiály s problematikou OZE související, tedy Státní energetická koncepce, NAP pro OZE, NAP SG a další.

Pro vyčíslení celkových nákladů na podporované zdroje energie byly zmapovány i dotační tituly, které minimálně souvisí se závazkem ČR vůči cílům stanoveným EU v oblasti OZE.

V závěru práce jsou popsána nejdůležitější zjištění vycházející ze zpracování diplomové práce a zároveň jsou stručně charakterizovány náměty na nasměrování finančních prostředků jiným směrem než doposud tak, aby v budoucnu nezatěžovaly domácnosti ani společnosti, ale naopak aby byly inspirací a motorem české vědy a výzkumu.

Česká republika i Evropa obecně by měla mít energetiku robustní, bezpečnou a stabilizovanou, nikoli postavenou pouze na obnovitelných zdrojích energie. Není známo, jaký podíl OZE je schopen distribuční systém elektřiny zvládnout. V systému musí být udržovaná rovnováha mezi dodávkou a odběrem a s rostoucím podílem OZE je to stále náročnější. Je nutno regulovat výkon stacionárních elektráren, to je drahé a snižuje to jejich efektivitu. To, co je pro EU klíčové, je vyvážený energetický mix, v němž budou jednotlivé zdroje určovány dle lokálních podmínek, a totéž platí i pro Českou republiku. Hnat se za ambiciózním cílem bez rozmyslu a za jakoukoli cenu se pro nás může stát osudným. Proto, aby mohl být využit potenciál všech živelů v kteroukoli dobu, je nutné nejdříve poprat se s akumulací energie. A to je důvod, proč by finance států měly směřovat do podpory vědy a výzkumu, nikoli do kapes jednotlivých investorů.

Seznam literatury

BECHNÍK, Bronislav, 2014. Roční využití výkonu větrných elektráren v České republice. In: *TZB-info* [online]. 14 14. 4. 2014 [cit. 19. 2. 2017]. ISSN 1801-4399. Dostupné z: <http://oze.tzb-info.cz/vetrna-energie/11077-rocni-vyuziti-vykonu-vetrnych-elektraren-v-ceske-republice>.

BP Energy outlook, 2016 [online]. United Kingdom: BP p.l.c., 2016 [cit. 19. 2. 2017]. Dostupné z: <http://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/energy-outlook.html>.

BREZINA, Ivan, 2009. *Zelená apokalypsa: Průvodce eko-strachem přelomu milénia*. Praha: CEP - Centrum pro ekonomiku a politiku. ISBN 978-80-86547-76-3.

BUDÍN, Jan, 2016. Kombinovaná výroba elektřiny a tepla (kogenerace) v České republice. In: *oenergetice.cz* [online]. 11. 12. 2016 [cit. 20. 4. 2017]. Dostupné z: <http://oenergetice.cz/teplarenstvi/kogenerace-v-ceske-republice/>.

CARTER, Jimmy, 1977. Vital Speech of the day: The President's Proposed Energy Policy. 18. 4. 1977, 43(14). ISSN 0042-742X.

Cena elektřiny: daně a poplatky. In: *dodavatelektriny.cz* [online]. [cit. 20. 4. 2017]. Dostupné z: <http://dodavatelektriny.cz/energeticky-trh/dane-poplatky>.

CIHELKOVÁ, Eva, 2009. *Světová ekonomika: obecné trendy rozvoje = World economy : general trends in its development*. Praha: C.H. Beck, 2009. Beckova edice ekonomie. ISBN 978-80-7400-155-0.

Clexit, 2016. After Brexit, Clexit: Harmful, Costly, Unscientific Climate Treaties should be torn up. In: *clexit.net* [online]. Nový Zéland: Clexit, 1. 8. 2016 [cit. 6. 11. 2016]. Dostupné z: <http://clexit.net/wp-content/uploads/2016/07/clexit.pdf>.

ČEZ, 2015a. Bulletin Energetika v EU. In: *cez.cz* [online]. Praha: ČEZ [cit. 27. 2. 2017]. Dostupné z: https://www.cez.cz/edee/content/file/pro-media-2015/08-srpen/bulletin_energetika_v_eu_08_2015.pdf.

ČEZ, 2015b. Energetická legislativa. In: *cez.cz* [online]. Česká republika: ČEZ, 2015 [cit. 11. 3. 2017]. Dostupné z: https://www.cez.cz/cs/podpora/energeticka-legislativa.html#Energetický_zákon.

ČEZ, © 2017. Využívání vodní energie v ČR. In: *cez.cz* [online]. Česká republika: ČEZ [cit. 23. 3. 2017]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/voda/informace-o-vodni-energetice.html>.

ČSÚ, 2016a. Metodika. In: *czso.cz* [online]. 26. 10. 2016 [cit. 28. 5. 2017]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/23195540/metodika.pdf/cb674fec-2246-4cdd-8b63-2cbc002751ea?version=1.1>.

- ČSÚ, 2016b. Výzkum a vývoj. In: *czso.cz* [online]. 26. 10. 2016 [cit. 28. 5. 2017]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/statistika_vyzkumu_a_vyvoje.
- DEMĚJANČUKOVÁ, Kateřina, 2012. Zdroje a přeměny energie: Obecný úvod [online]. Česká republika, 2012 [cit. 31. 12. 2016]. Dostupné z: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:cB5ttK5_Ckkj:kke.zcu.cz/old_web_files/projekty/enazp/17/IUT/099_Zdroje_a_premeny_energie_-_Demjancukova_P0.doc+&cd=10&hl=cs&ct=clnk&gl=cz. Učební pomůcka.
- DRÁBOVÁ, Dana, 2007. Rizika a přínosy jaderné energetiky. *Pro-Energy*, 1(3), 58-62. ISSN 1802-4599.
- DVOŘÁČEK, Tomáš, Pavel SKALA a Vojtěch SPILKA, 2012. *Výroba elektrické energie*. Praha. Absolventský projekt. Střední průmyslová škola sdělovací techniky.
- DVOŘÁČKOVÁ, Helena, 2012. *Způsob využití solární energie*. Brno. Bakalářská práce. Mendelova univerzita v Brně.
- Energia.sk, 2016. Koľko sa vlani vyplatilo na doplatku pre OZE/KVET? Kto najviac zarobil? In: *energia.sk* [online]. 30. 6. 2016 [cit. 28. 5. 2017]. Dostupné z: <http://energia.sk/dolezite/elektrina-a-elektromobilita/kolko-sa-vlani-vyplatilo-na-doplatku-pre-ozekvet-kto-na-nom-najviac-zarobil/20567/>.
- EPSTEIN, Alex, 2014a. 9 Graphs that prove using fossil fuels hasn't harmed the planet. In: *dailycaller.com* [online]. 13. 11. 2014 [cit. 10. 3. 2017]. Dostupné z: <http://dailycaller.com/2014/11/13/9-graphs-that-prove-using-fossil-fuels-hasnt-harmed-the-planet/>.
- EPSTEIN, Alex, 2014b. *The moral case for fossil fuels*. New York: Portfolio/Penguin. ISBN 978-159-1847-441.
- ERBACH, Gregor, 2016. Promotion of renewable energy sources in the EU: EU policies and Member State approaches. In: *europarl.europa.eu* [online]. European Parliament: Members' Research Service, 2016 [cit. 28. 5. 2017]. Dostupné z: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2016/583810/EPRS_IDA\(2016\)583810_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2016/583810/EPRS_IDA(2016)583810_EN.pdf).
- ERÚ, 2016a. Roční zpráva o provozu ES ČR [online]. Praha, 2016 [cit. 8. 1. 2017]. Dostupné z: http://www.eru.cz/documents/10540/462820/Rocni_zprava_provoz_ES_2015.pdf/3769f65b-3789-4e93-be00-f84416e1ca03.
- ERÚ, 2016b. ERÚ nevydá cenová rozhodnutí pro obnovitelné zdroje bez notifikace [online]. Česká Republika: ERÚ, 26. 9. 2016 [cit. 12. 3. 2017]. Dostupné z: http://www.eru.cz/documents/10540/1856506/20160926_TZ_k_vydani_CR.pdf/122f4077-d4a7-416b-a477-7c4928faa308.
- ERÚ, 2017a. Informace o držitelích: biomasa. In: *eru.cz* [online]. 2017 [cit. 23. 4. 2017]. Dostupné z:

https://www.eru.cz/documents/10540/463106/BMS_17_03.pdf/778d566d-b723-41f3-9724-c0c897148f22.

ERÚ, 2017b. Informace o držitelích: bioplyn. In: *eru.cz* [online]. 2017

[cit. 23. 4. 2017]. Dostupné z:

https://www.eru.cz/documents/10540/463106/BP_17_03.pdf/d5f69375-cf8b-4ebb-bcfb-752c34ebd077.

ERÚ, 2017c. Informace o držitelích: důlní plyn. In: *eru.cz* [online]. 2017

[cit. 23. 4. 2017]. Dostupné z:

https://www.eru.cz/documents/10540/463106/DP_17_03.pdf/233d1ff3-50a9-4f4f-8286-7072a16c5638.

ERÚ, 2017d. Informace o držitelích: skládkový plyn. In: *eru.cz* [online]. 2017

[cit. 23. 4. 2017]. Dostupné z:

https://www.eru.cz/documents/10540/463106/SP_17_03.pdf/b526f3ec-d661-48ba-b119-5e4e59c15661.

ERÚ, 2017e. Informace o držitelích: sluneční elektrárny. In: *eru.cz* [online]. 2017

[cit. 23. 4. 2017]. Dostupné z:

https://www.eru.cz/documents/10540/463106/SLE_17_03.pdf/1cd78437-80b2-4025-bfe4-ae0b2415913.

ERÚ, 2017f. Informace o držitelích: větrné elektrárny. In: *eru.cz* [online]. 2017

[cit. 23. 4. 2017]. Dostupné z:

https://www.eru.cz/documents/10540/463106/VTE_17_03.pdf/0d23d65c-ddb2-43ac-af69-02f29de3e761.

ERÚ, 2017g. Informace o držitelích: vodní elektrárny. In: *eru.cz* [online]. 2017

[cit. 23. 4. 2017]. Dostupné z:

https://www.eru.cz/documents/10540/463106/VE_17_03.pdf/d1ebc83a-df8f-4c3e-b94a-c62495d48fa6.

EURACTIV.CZ, 2015. Historie: Cesta ke vzniku evropské energetické unie. In: *euractiv.cz*

[online]. Česká republika: EurActiv, 16. 3. 2015 [cit. 10. 3. 2017]. Dostupné z:

<http://euractiv.cz/factsheet/energetika/cesta-ke-vzniku-energeticke-unie-000126/>.

European Environmental Bureau, 2015. Annual report. In: *eeb.org* [online]. Brusel:

European Environmental Bureau [cit. 6. 11. 2016]. Dostupné z: <http://eeb.org/wp-content/uploads/2017/05/Annual-Report-2015.compressed.pdf>.

Eurostat, 2017. Renewable energy in the EU: Share of renewables in energy consumption in the EU still on the rise to almost 17% in 2015 - Eleven Member States already achieved their 2020 targets. In: *ec.europa.eu* [online]. 14. 3. 2017 [cit. 28. 5. 2017]. Dostupné z:

<http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7905983/8-14032017-BP-EN.pdf/af8b4671-fb2a-477b-b7cf-d9a28cb8beea>.

Evropa 2020 [online]. *Brusel: EU*, 2016. 18. 5. 2016 [cit. 14. 3. 2017]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-your-country/ceska-republika/country-specific-recommendations/index_cs.htm.

FOJTÍK, Vadim, 2016. Zakladatel Greenpeace: Oslavujte CO₂! [online]. Česká republika: Mladá fronta, a. s., 13. 6. 2016 [cit. 5. 11. 2016]. Dostupné z: <http://www.euro.cz/politika/zakladatel-greenpeace-oslavujte-co2-1293792>.

Formy sluneční energie. *Pozorování Slunce* [online]. Česká republika: Hvězdárna Valašské Meziříčí [cit. 1. 1. 2017]. Dostupné z: <http://pozorovanislunce.eu/slunce/energie-ze-slunce/formy-slunecni-energie.html>.

FREESE, Barbara, 2016. *Coal: A Human History*. 2. dopl. vyd. England: Basic Books. ISBN 978-0465057931.

Friends of Earth International, 2015. Annual Report 2014. In: *foei.org* [online]. Amsterdam: Friends of the Earth International, 3. 6. 2015 [cit. 6. 11. 2016]. Dostupné z: <http://www.foei.org/about-foei/annual-reports/annual-report-2014>.

Greenpeace, 2015. Energy [r]evolution. In: *greenpeace.org* [online]. Amsterdam: Greenpeace, 2015 [cit. 6. 11. 2016]. Dostupné z: <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/climate/2015/Energy-Revolution-2015-Full.pdf>.

Greenpeace, 2016. GREENPEACE INTERNATIONAL ANNUAL REPORT 2015. In: *greenpeace.org* [online]. Amsterdam: Greenpeace, 2016 [cit. 5. 11. 2016]. Dostupné z: <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/greenpeace/2016/2015-Annual-Report-Web.pdf>.

HÁJEK, Martin, 2017. *Pohled teplárenství na balíček čisté energie pro všechny Evropany*. Prezentace. Praha, hotel Olympik, 2017.

Historie výzkumu a využití geotermální energie. *Geoterm* [online]. Česká republika: Geoterm CZ [cit. 3. 1. 2017]. Dostupné z: <http://www.geoterm.cz/geotermalni-energie/historie-vyzkumu>.

Hospodářská komora České republiky, 2016. 131/16 Zajištění výše dotace ze státního rozpočtu na provozní podporu obnovitelných zdrojů energie. In: *komora.cz* [online]. Česká republika: Hospodářská komora, 27. 6. 2016 [cit. 30. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.komora.cz/pro-podnikani/legislativa-a-normy/pripominkovani-legislativy/nove-materialy-k-pripominkam/131-16-zajisteni-vyse-dotace-ze-statniho-rozpocetu-na-provozni-podporu-obnovitelnych-zdroju-energie-t-27-6-2016.aspx>.

Kjótský protokol k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu, 1997. *Ministerstvo životního prostředí: Kjótský protokol k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu* [online]. Brusel: MŽP [cit. 27. 2. 2017]. Dostupné z:

[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/kjotsky_protokol/\\$FILE/OMV-cesky_protokol-20081120.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/kjotsky_protokol/$FILE/OMV-cesky_protokol-20081120.pdf).

KLAUS, Václav, 2007. Prezident odpověděl americkému Kongresu [online]. Praha: Václav Klaus, 21. 3. 2007 [cit. 5. 11. 2016]. Dostupné z: <http://www.klaus.cz/clanky/159>.

KOMISE EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ, 2005. Podpora elektřiny z obnovitelných zdrojů energie {SEK (2005) 1571} [online]. Brusel, 2005 [cit. 11. 3. 2017]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:52005DcC0627>.

KREJČÍŘÍKOVÁ, Zuzana, 2016. Paříž hostila klimatickou konferenci COP 21. *Energetika: Odborný měsíčník pro elektrárny, teplárny a užití energie*. Praha: AEM, **66**(1/2016), 8. DOI: 0375-8842. ISSN 0375-8842.

LIMBERK, Ondřej. SOLÁRNÍ ENERGETIKA V ČESKÉ REPUBLICE. In: *cez.cz* [online]. Česká republika: ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE [cit. 20. 3. 2017]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/edee/content/file/vzdelavani/10-limberk.pdf>.

MATEJŮ, Dalibor, 2013. Energetika – vybrané pojmy (I): Obnovitelné zdroje energie v energetickém mixu. In: *tzbinfo.cz* [online]. 18. 3. 2013 [cit. 4. 5. 2017]. Dostupné z: <http://energetika.tzb-info.cz/9668-energetika-vybrane-pojmy-i>.

MEARNS, Euan, 2014. Energy Matters: Energy and Mankind part 3 [online]. Velká Británie, 21. 7. 2014 [cit. 3. 1. 2017]. Dostupné z: <http://euanmearns.com/energy-and-mankind-part-3/>.

Ministère des Finances et des Comptes Publics Ministère de l'Économie de l'Industrie et du Numérique, 2016. Renewable energies: public policy challenges. In: *TRÉSOR-ECONOMICS* [online]. No. **162** (3/2016), s. 1-8 [cit. 26. 5. 2017]. ISSN 1962-400X. eISSN 2417-9698. Dostupné z: <http://www.tresor.economie.gouv.fr/File/423645>.

Moravskoslezský energetický klastr, 2012. Energetická gramotnost. In: *msek.cz* [cit. 23. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.msek.cz/cz/projekty/opvk-3-1-energeticka-gramotnost/>.

MPO, © 2005–2017. Energetika. In: *mpo.cz* [online]. Česká republika: Ministerstvo průmyslu a obchodu [cit. 15. 3. 2017]. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/cz/energetika/>.

MPO, 2014. Státní energetická koncepce. In: *mpo.cz* [online]. Česká republika: Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2014, ročník 2014. [cit. 15. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/assets/dokumenty/52826/60155/632395/priloha004.pdf>.

MPO, 2015a. Národní akční plán České republiky pro energii z obnovitelných zdrojů. In: *mpo.cz* [online]. Česká republika: Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2015, ročník 2015. [cit. 15. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/assets/dokumenty/54909/62718/649151/priloha001.pdf>.

MPO, 2015b. Národní akční plán pro chytré sítě. In: *mpo.cz* [online]. Česká republika: Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2015, ročník 2015. [cit. 15. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/assets/dokumenty/52353/60358/633373/priloha003.pdf>.

MPO, 2016. Hrubá výroba elektřiny z obnovitelných a ostatních zdrojů v roce 2015. In: *mpo.cz* [online]. Praha: ministerstvo průmyslu a obchodu, 23. 8. 2016 [cit. 19. 2. 2017]. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/cz/energetika/statistika/obnovitelne-zdroje-energie/hruba-vyroba-elektriny-z-obnovitelnych-a-ostatnich-zdroju-v-roce-2015--179589/>.

MZ, 2012. Akční plán pro biomasu v ČR na období 2012–2020. In: *eagri.cz* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství, 12. 9. 2012 [cit. 15. 4. 2017]. ISBN 9788074340741. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/zivotni-prostredi/obnovitelne-zdroje-energie/biomasa/akcni-plan-pro-biomasu/akcni-plan-pro-biomasu-v-cr-na-obdobi.html>.

MŽP, © 2008–2015. Nestátní neziskové organizace. In: *mzp.cz* [online]. Praha: MŽP, [cit. 6. 11. 2016]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/nevladni_a_neziskove_organizace.

MŽP, 2011. Vyhodnocení plnění Státní politiky životního prostředí České republiky (za období 2004–2010). In: *mzp.cz* [online]. Česká republika: MŽP, 2011 [cit. 15. 4. 2017]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/statni_politika_zivotniho_prostredi.

MŽP, 2015. 3. Výzva pro rodinné domy. In: *novazelenausporam.cz* [online]. Česká republika: Ministerstvo životního prostředí, Nová zelená úsporám, 2015 [cit. 13. 3. 2017]. Dostupné z: <http://www.novazelenausporam.cz/zadatele-o-dotaci/rodinne-domy/3-vyzva-rodinne-domy/>.

MŽP, 2016. Státní politika životního prostředí České republiky (2012–2020). In: *mzp.cz* [online]. Česká republika: MŽP, 2016 [cit. 15. 4. 2017]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/statni_politika_zivotniho_prostredi/\\$FILE/SO_PSZP-Aktualizace_SPZP_2012-2020-20161123.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/statni_politika_zivotniho_prostredi/$FILE/SO_PSZP-Aktualizace_SPZP_2012-2020-20161123.pdf).

Nazeleno.cz: Chytrá řešení pro každého [online]. © 2015 Česká Republika: xBizon [cit. 5. 1. 2017]. Dostupné z: <http://www.nazeleno.cz/jaderna-energie.dic>.

NOSKIEVIČ, Pavel, 2012. *Energetická zamyšlení*. Česká republika: Vydavatelství. ISBN 978-80-87423-11-0.

NOSKIEVIČ, Pavel, 2014. Energetika, a jak dál. *Inženýrská komora 2014*. **320** (3/2014), s. 18–25. ISSN.

NOSKIEVIČ, Pavel, 2017a. Globální oteplování a ozeleňování. *Energetika: Odborný měsíčník pro elektrárny, teplárny a užití energie*. 2017, **67**(1/2017), s. 14–15. DOI: 0375-8842. ISSN 0375-8842.

NOSKIEVIČ, Pavel, 2017b. Příběh fosilní energetiky. In: *dny-teplarenstvi-a-energetiky.cz*. [online]. Hradec Králové: Dny teplárenství a energetiky, 25. 4. 2017 [cit. 5. 5. 2017]. Dostupné z: <https://www.dny-teplarenstvi-a-energetiky.cz>.

energetiky.cz/prezentace/zakaznici/teplarenskedny/dokumenty/pdf/f219_25-13-00-noskievic-vsb.pdf.

Obnovitelné zdroje energie. In: *oppik.cz* [online]. [cit. 5. 5. 2017] Dostupné z: <http://www.oppik.cz/dotacni-programy/eko-energie-obnovitelne-zdroje>.

Official Statistics of Finland, 2016a. Energy in Finland 2016 [online]. ISSN 2242-9085 (pdf). Helsinki: Statistics Finland 2016 [cit. 27. 5. 2017]. Dostupné z: http://www.stat.fi/tup/julkaisut/tiedostot/julkaisuluettelo/yene_efp_201600_2016_15894_net.pdf.

Official Statistics of Finland, 2016b. Production of electricity and heat: Volume of electricity produced with renewable energy sources at record level [online]. ISSN=1798-5099. 2015. Helsinki: Statistics Finland 2. 11. 2016 [cit. 27. 5. 2017]. Dostupné z: http://www.stat.fi/til/salatuo/2015/salatuo_2015_2016-11-02_tie_001_en.html.

OTE, © 2010. O společnosti: Základní údaje. In: *ote-czr.cz* [online]. Česká Republika: OTE [cit. 15. 3. 2017]. Dostupné z: <http://www.ote-cr.cz/o-spolecnosti/zakladni-udaje>.

OTE, 2013. Poskytnutá podpora 2013–2015. In: *ote-cr.cz* [online]. Česká republika: OTE, 2013 [cit. 14. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.ote-cr.cz/statistika/statistika-poze/poskytnuta-podpora-2013-2015>.

PLIMER, I. R., 2013. *Konec poplašných zpráv o Modré planetě*. Praha: Fragment. ISBN 978-80-253-1733-4.

SFŽP, 2014. Operační program Životní prostředí. In: *opzp.cz* [online]. Česká republika: Státní fond životního prostředí, 2014 [cit. 13. 3. 2017]. Dostupné z: <http://www.opzp.cz/dokumenty/>.

SKLENÁŘ, Oldřich. Fotovoltaika v České republice v roce 2014: Struktura instalací FVE z různých pohledů. *TZB-info* [online]. 2014, **14** [cit. 19. 2. 2017]. ISSN 1801-4399. Dostupné z: <http://oze.tzb-info.cz/fotovoltaika/12162-fotovoltaika-v-ceske-republice-v-roce-2014>.

SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2001/77/ES. In: *Úřední věstník Evropské unie*. Brusel: EU, 2001, ročník 12, L 283/33. Dostupné také z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001L0077&from=CS>.

SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2009/28/ES. In: *Úřední věstník Evropské unie*. Brusel: EU, 2009, L140/16. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:32009L0028&from=>.

SMIL, Václav, 2013. *Fakta a mýty o energetice: Jak vrátit debatu o energetice zpátky na zem*. Česká republika: Moravskoslezský dřevařský klášter. ISBN 978-80-7464-365-1.

SMIL, Václav, 2014. The long slow rise of solar and wind. *Scientific American*, [online]. 2014, 282 (1):52-57 [cit. 19. 2. 2017]. ISSN: 0036-8733. Dostupné z: <http://vaclavsmil.com/wp-content/uploads/scientificamerican0114-521.pdf>.

SMITH, Kimberly K., 2015. *Powering our future: An Energy Sourcebook for Sustainable Living*. New York: iUniverse. ISBN 978-059-5339-297.

SMLOUVA O FUNGOVÁNÍ EVROPSKÉ UNIE: (KONSOLIDOVANÉ ZNĚNÍ), 2012. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:12012E/TXT&from=CS>.

SOCHOR, Vladimír, 2017. Aktuální stav v oblasti energetické účinnosti v České republice. *Energetika: Odborný časopis pro elektrárnictví, teplárnictví a užití energie*. Praha: AEM, 2017, 67(1), 8-10. ISSN 0375-8842.

Sweden.se, 2016. Energy use in Sweden. In: sweden.se [online]. 21. 6. 2016 [cit. 27. 5. 2017]. Dostupné z: <https://sweden.se/society/energy-use-in-sweden/>.

ŠEFČOVIČ, Maroš, 2016. Rozhovor. *Energetika: Odborný měsíčník pro elektrárnictví, teplárnictví a užití energie*. Praha: AEM, 2016, 66(1/2016), 8. DOI: 0375-8842. ISSN 0375-8842.

ŠEPS, Michal, 2013. Historie ropy. In: Slide Share [online]. Česká republika, 8. 1. 2013 [cit. 1. 1. 2017]. Dostupné z: <http://www.slideshare.net/michalseps142/historie-ropy>.

ŠIMEČEK, Karel, 2017. Benchmarking cen energií pro průmyslové spotřebitele v ČR. *Energetika: Odborný časopis pro elektrárnictví, teplárnictví a užití energie*. Praha: AEM, 2017, 67(3), 162-164. DOI: 0375-8842. ISSN 0375-8842.

TATE, A. Norman, 1863. *Petroleum and its products: An Account of the History, Origin, Composition, Properties, Uses and Commercial Value, &C., Of Petroleum, the Methods Employed in Refining It, and the Properties, Uses, &C., Of Its Products*. Liverpool: Henry Greenwood. Dostupné z: <https://archive.org/stream/petroleumandits02tategoog#page/n20/mode/2up>.

TESAŘÍK, Bohumil, 2015. Biografie: Zakladatel moderní fyziky Isaac Newton. In: 3pól.cz [online]. 28. 3. 2015 [cit. 2. 1. 2017]. ISSN 2464-7888. Dostupné z: <http://www.3pol.cz/cz/rubriky/biografie/1663-zakladatel-moderni-fyziky-isaac-newton>.

The History of Natural Gas. U. S. Department of Energy [online]. USA: U. S. Department of Energy. 12. 2. 2013 [cit. 5. 1. 2017]. Dostupné z: http://www.fossil.energy.gov/education/energylessons/gas/gas_history.html.

THOMSON, Elspeth, 2003. *The Chinese coal industry: An Economic History*. New York: Routledge. ISBN 07-007-1727-7.

Úřad vlády České republiky, 2015. Analýza stavu výzkumu, vývoje a inovací v České republice a jejich srovnání se zahraničím v roce 2014 [online]. Praha: Úřad vlády České republiky, Sekce pro vědu, výzkum a inovace, 2015 [cit. 30. 5. 2017]. ISBN 978-80-7440-140-4. Dostupné z: <http://vyzkum.cz/FrontClanek.aspx?idsekce=759405>.

VNOUČEK, Svatopluk, Dalibor KLAJBL, Jiří PTÁČEK a Milan KRÁTKÝ. Jak pomohou nové transformátory PST při vysokých přenosech z Německa? *Energetika*. 2016, **66**(5/2016), 288-291. ISSN 0375-8842.

VOBOŘIL, David, 2017. Přecherčpávací vodní elektrárny v České republice. In: *oenergetice.cz* [online]. 3. 1. 2017 [cit. 15. 3. 2017]. Dostupné z: <http://oenergetice.cz/elektrarny-cr/precerpavaci-vodni-elektrarny-v-ceske-republice/#comments>.

Vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. 252/2001 Sb., o způsobu výkupu elektřiny z obnovitelných zdrojů a z kombinované výroby elektřiny a tepla ze dne 28. června 2001. In: *Česká republika: Ministerstvo vnitra*, 2001, částka 97, 252/2001 Sb.

WAGNER, Vladimír, 2016. Jaderná energetika v roce 2016. *Energetika: Odborný měsíčník pro elektrárenství, teplárenství a užití energie*, **66**(3/2016), s. 149-153. DOI: 0375-8842. ISSN 0375-8842.

World energy outlook 2016. 1. Paris: OECD, 2016. ISBN 978-92-64-26495-3. *World Nuclear Association: Outline History of Nuclear Energy* [online]. London: World Nuclear Association. 2014 [cit. 15. 1. 2017]. Dostupné z: <http://www.world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/outline-history-of-nuclear-energy.aspx>.

World Nuclear Association, 2017. Nuclear Power in Sweden. In: *world-nuclear.org* [online]. 2017 [cit. 27. 5. 2017]. Dostupné z: <http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-o-s/sweden.aspx>.

Zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů. In: *Česká republika: Ministerstvo vnitra ČR*, 2012, ročník 2012, částka 59, 165/2012 Sb.

Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře využívání obnovitelných zdrojů energie. In: *Česká Republika: MPO*, 2005, ročník 1, částka 66, 180/2005 Sb. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/26665/26740/296120/priloha001.pdf>.

Zákon č. 222/1994 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o Státní energetické inspekci. In: *Česká republika: Tiskárna Ministerstva vnitra*, p. o, 2. 11. 1994, ročník 1994, částka 68, 222/1994 Sb.

Zákon č. 330/2010 Sb., kterým se mění zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů), ve znění pozdějších předpisů. In: *Praha: Ministerstvo vnitra*, 2010, ročník 2010, částka 120, 330/2010 Sb.

Zákon č. 402/2010 Sb., kterým se mění zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů), ve znění pozdějších předpisů. In: *Praha: Ministerstvo vnitra*, 2010, ročník 2010, částka 144, 402/2010 Sb.

Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií. In: *Česká republika: Ministerstvo vnitra*, 2000, ročník 2000, částka 115, 406/2000 Sb.

Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů. In: *Česká republika: Ministerstvo vnitra*, 2000, ročník 2000, částka 131, 458/2000 Sb.

Ostatní zdroje

Interní materiály AEM

Interní materiály ERÚ

Interní materiály SVSE

Přílohy

Příloha 1 – Skutečné náklady na podporu elektřiny z POZE

Skutečné náklady na podporu elektřiny z POZE	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]
Celkem OZE	541	641	1102	1331	1646	2100	2659	3967	12189	30489	33496	34922
Celkem KVET	72	398	399	412	595	570	503	493	776	843	828	1970
Celkem DZ	x	x	x	X	78	84	99	85	136	162	164	126
Skutečné náklady na podporu elektřiny a tepla z POZE	613	1041	1488	1733	2332	2792	3378	4665	13219	31996	34938	37669
Kumulativní náklady na podporu elektřiny a tepla z POZE	613	1654	3142	4875	7207	9999	13377	18043	31262	63258	98196	135865
Podpora ze SR										11700	11700	11700
Kumulativní podpora ze SR										11700	23400	35100
Platba příspěvku na OZE	X	X	x	39,45	28,26	34,13	40,75	52,18	166,34	370	419,22	583
Celkem OZE [GWh]					3513	3394	3738	4669	5887	7248	8055	9243
Tuzemská brutto spotřeba [MWh]					7172	7204	7204	6860	7096	7051	7045	7017
					9500	5200	9267	0000	1700	6541	3278	7356
Podíl OZE [%]					4,90 %	4,71 %	5,19 %	6,81 %	8,30 %	10,28 %	11,43 %	13,17 %
Program Efekt	83,425	102,274	100,719	95,493	85,31	67	69,355	29,038	43	32	31	28
Operační program OPPIK (OZE + úspory)	x	x	x	x	x	292,138						
Operační program ŽP (OZE + úspory)	x	x	x	x	x				2158			
Zelená úsporám (OZE + úspory)	x	x	x	x	x			20 252,04				

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]
38361	41098	40751	43495	44965	46500	48103										
1664	1899	1933	1700	1700	1700	1700										
136	137	150	140	140	140	140										
40161	43134	42834	45335	46805	48340	49943	51561	53232	54956	56737	58575	60473	62432	64455	66544	68700
176026	219160	261994	307329	354134	402474	452417	503978	557210	612166	668903	727479	787952	850384	914840	981383	105008 3
15700	15700	21965	26185	29403	32864	37107										
50800	66500	88465	114650	144053	176917	214024										
495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495
9170	9423															
696220 96	710142 54															
13,1 7 %	13,27 %	13,10 %	13,60 %	14,20 %	14,70 %	15,30 %										
29,3	38,4	80	150	150	150	150	150									
1500																
14283																
27000																

Zdroj: OTE 2013, interní materiály AEM, interní materiály ERÚ, NAP pro OZE; vlastní zpracování

Příloha 2 – Skutečné náklady na podporu elektřiny a tepla z POZE



Zdroj: Příloha 1 – Skutečné náklady na podporu elektřiny z POZE, vlastní zpracování

Příloha 3 – Skutečné náklady na podporu elektřiny z POZE a podíl fotovoltaických elektráren na celkový výkon elektřiny a poskytnuté podpoře

Skutečné náklady na podporu elektřiny z POZE	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]
Celkem OZE	541	641	1102	1331	1646	2100	2659	3967	12189
Celkem KVET	72	398	399	412	595	570	503	493	776
Celkem DZ	x	x	x	x	78	84	99	85	136
Skutečné náklady na podporu elektřiny a tepla z POZE	613	1041	1488	1733	2332	2792	3378	4665	13219
Podíl OZE [%]					4,90 %	4,71 %	5,19 %	6,81 %	8,30 %
Podíl fotovoltaických elektráren					0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,01 %	0,09 %
Podíl na podpoře v %									
Podpora fotovoltaiky v mil. Kč									

Zdroj: OTE 2013, interní materiály AEM, interní materiály ERÚ, NAP pro OZE; vlastní zpracování

2013	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Celkem
[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	[mil. Kč/r]	
34922	30489	33496	34922	38361	41098	40751	43495	44965	46500	48103	
1970	843	828	1970	1664	1899	1933	1700	1700	1700	1700	
126	162	164	126	136	137	150	140	140	140	140	
37669	31996	34938	37669	40161	43134	42834	45335	46805	48340	49943	452416,96
13,17%	10,28%	11,43%	13,17%	13,17 %	13,27 %	13,10 %	13,60 %	14,20 %	14,70 %	15,30 %	
0,29%	0,30 %	0,31%	0,29%	0,30 %	0,32 %						
57,96%			57,96%	57,03 %	62,58 %						
23 279			23 279	24 601	26 804						

Zdroj: OTE 2013, interní materiály AEM, interní materiály ERÚ, NAP pro OZE; vlastní zpracování