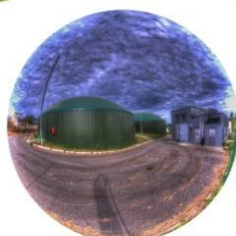




Energetická bezpečnost v aktualizované Státní energetické koncepci České republiky

ÚLOHA ROZVOJE DECENTRALIZOVANÝCH ENERGETICKÝCH ZDROJŮ

**Petr Maule
a autorský kolektiv**



 **ČFA**
Česká Fotovoltaická Asociace
Czech Photovoltaic Association

Publikace byla zpracována za finanční podpory Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie pro rok 2015 – aktivita D. 2 – publikace, příručky a informační materiály, Ministerstva průmyslu a obchodu, dotačního programu EFEKT.



Název: Energetická bezpečnost v aktualizované Státní energetické koncepci České republiky. Úloha rozvoje decentralizovaných energetických zdrojů.

Autorský kolektiv:

Kapitola 1: Ing. Petr Maule, LL.M., MBA
Kapitola 2: Bc. Zuzana Šolcová
Kapitola 3: Ing. Tomáš Smejkal
Kapitola 4: Ing. Tomáš Smejkal
Kapitola 5: Ing. Tomáš Smejkal
Kapitola 6: Ing. Petr Maule, LL.M., MBA
Kapitola 7: Ing. Tomáš Smejkal
Kapitola 8: Ing. Tomáš Smejkal

Kapitola 9: Ing. Petr Maule, LL.M., MBA (kapitola 9.1, 9.2)
Ing. Jiří Pitron (kapitola 9.3)
Ing. Jiří Pitron (kapitola 9.4)
Ing. Jan Habart, Ph.D. (kapitola 9.5.1 - 9.5.3)
Ing. Jan Matějka (kapitola 9.5.4)
Ing. Martin Hájek, Ph.D. (kapitola 9.6)
Ing. Josef Slováček (kapitola 9.7, 9.2.4)
Ing. Tomáš Bičák, Ph.D. (kapitola 9.8)

Publikace vznikla za autorské spolupráce profesních energetických asociací: Česká fotovoltaická asociace, o.s., Asociace energetických manažerů, spolek, Česká bioplynová asociace z.s., COGEN Czech, spolek pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla, Asociace pro využití tepelných čerpadel, České sdružení pro biomasu, Teplárenské sdružení ČR a Vysokého učení technického v Brně.

Autorský kolektiv řídil: Ing. Petr Maule, LL.M., MBA

Recenzenti: Ing. Michael Schmid, LL.M., Ing. Jiří Hřebík, Ing. Vlastimil Šantín, Ph.D.,
Ing. Miloslav Kužela, Ph.D., doc. Ing. Petr Masný, Ph.D., Ing. Tomáš Pavelka

Technická spolupráce: Tomáš Baroch

Vydavatel: Česká fotovoltaická asociace

Adresa vydavatele: Česká fotovoltaická asociace, o.s., Karoliny Světlé 498/20, 323 00 Plzeň

www.cefaz.cz info@cefaz.cz

Místo vydání: Plzeň

Datum vydání: 11/2015

Vydání: 1. vydání

Náklad: 200 ks

ISBN: 978-80-906281-0-6

OBSAH

1	Budoucnost české energetiky?	7
2	Úvod do Státní energetické koncepce, poslání, působnost a záměr SEK	11
3	Metodika tvorby SEK	15
4	Současný stav a aktuální trendy do roku 2030, 2040	22
4.1	Současná situace a stav tuzemské energetiky	22
4.2	Vnitřní a vnější podmínky ovlivňující českou energetiku	29
4.3	Klíčové výstupy SWOT analýzy	31
5	Koncepce a prioritní osy SEK	33
5.1	Strategické cíle české energetiky	33
5.2	Axiomy, indikativní ukazatele a cílové hodnoty k roku 2040	34
5.3	Strategické priority	35
6	Stav a rozvoj v jednotlivých oblastech národního hospodářství	40
6.1	Elektroenergetika	40
6.2	Plynárenství	46
6.3	Přeprava a zpracování ropy	48
6.4	Výroba a dodávka tepla	49
6.5	Doprava	51
6.6	Energetická účinnost	52
6.7	Výzkum, vývoj, inovace a školství	54
6.8	Energetické strojírenství a průmysl	58
6.9	Vnější energetická politika a mezinárodní vazby v energetice	59
7	Formy a nástroje na prosazování cílů a dílčích politik SEK	62
7.1	Legislativní nástroje	62
7.2	Nástroje v oblasti výkonu státní správy	63
7.3	Fiskální a daňové nástroje	63
7.4	Zahraniční politika	64
7.5	Nástroje v oblasti vzdělávání, podpory vědy a výzkumu	64
7.6	Výkon vlastnických práv státu ke společnostem s majetkovou účastí státu	64
7.7	Medializace, informovanost a veřejné povědomí	64
8	Energetické scénáře vývoje do roku 2030, 2040	66
9	Úloha a rozvoj decentralizovaných zdrojů	75
9.1	Stav a vývoj decentralizovaných zdrojů v ČR	75
9.1.1	Vize a prostředky pro rozvoj decentralizované energetiky	78

9.1.2	Vývoj a struktura hrubé výroby elektřiny z decentrálních OZE	81
9.1.3	Scénáře rozvoje decentrálních zdrojů do roku 2040.....	82
9.2	Fotovoltaické elektrárny.....	84
9.2.1	Stav fotovoltaiky v ČR.....	84
9.2.2	Současný stav světové fotovoltaické techniky	87
9.2.3	Rozvoj decentralizované fotovoltaiky	89
9.2.4	Smysluplné využití vyrobené fotovoltaické elektřiny.....	92
9.3	Větrné elektrárny	95
9.3.1	Současný stav větrné energetiky v České republice.....	95
9.3.2	Současný stav větrné energetiky ve světě.....	97
9.3.3	Studie potenciálního výkonu větrné energetiky v České republice	98
9.4	Vodní elektrárny	101
9.4.1	Vodní energetika v České republice	101
9.4.2	Světová situace vodní energetiky	103
9.4.3	Potenciál vodní energie	105
9.5	Bioplynové elektrárny	107
9.5.1	Bezpečnost a soběstačnost v dodávkách elektřiny v regionu	107
9.5.2	Stav bioplynových elektráren v ČR a jejich vývoj	108
9.5.3	Budoucnost bioplynových elektráren	109
9.5.4	Podmínky pro využití bioplynové stanice.....	112
9.6	Teplárenské zdroje	118
9.6.1	Role teplárenství při integraci obnovitelných zdrojů do elektrizační soustavy.....	118
9.7	Tepelná čerpadla	124
9.7.1	Tepelná čerpadla v ČR	124
9.7.2	Druhy tepelných čerpadel	124
9.7.3	Potenciál rozvoje tepelných čerpadel v ČR	125
9.8	Kogenerační zdroje.....	126
9.8.1	Úvod do vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla	126
9.8.2	Stav a vývoj kogenerací v ČR	126
9.8.3	Technologie pro KVET.....	128
9.8.4	Uplatnění decentralizovaných kogeneračních zdrojů	130
10	Zkratky	134
11	Citovaná literatura	135

Slovo úvodem

Vážené čtenářky, vážení čtenáři,



dostává se Vám do rukou první vydání energetické publikace Energetické bezpečnost v aktualizované Státní energetické koncepci, s podtitulem „Úloha rozvoje decentralizovaných energetických zdrojů“. Tato publikace vznikla za podpory z programu Ministerstva průmyslu a obchodu, dotačního programu EFEKT 2015, jako společné autorské dílo, na podkladě křížové spolupráce profesních odborných energetických spolků, Ministerstva průmyslu a obchodu, České fotovoltaické asociace, energetických poradců a vysokoškolských pedagogů. Autorský kolektiv vedl Ing. Petr Maule, LL.M., MBA.

Kniha je určena pro širokou veřejnost, jako doplňková literatura pro střední a vysoké školy technického zaměření, rovněž i pro odbornou veřejnost, zejména energetiky, projektanty, i veřejnoprávní subjekty, které řeší nebo budou řešit či schvalovat technické návrhy, projekty na nové zdroje, rekonstrukci stávajících zdrojů či jejich výměnu a začleňování do energetických soustav.

Čtenáři naleznou v publikaci odpovědi na preferovanou formu a typ energie, typy doporučovaných či preferovaných technologií, včetně plánu rozvoje, která je podchycena v Národních akčních plánech a mohou tak výrazným způsobem přispět k zajištění, dosažení a konkurenceschopnosti, bezpečnosti a trvalé udržitelnosti českého energetického hospodářství.

Přejeme Vám při četbě a studiu příjemné zážitky.



Petr Maule
výkonný ředitel ČFA

1 Budoucnost české energetiky?

Jak bude vypadat budoucnost české energetiky? První model můžeme nazvat britská cesta. Velká Británie vsadila na pestrou kombinaci jaderných, plynových a obnovitelných zdrojů s cílem srazit emise skleníkových plynů a tím snížit příspěvek lidstva ke globálnímu oteplování. Konkurenční druhý model nabízí sousední Německo. Německý model znamená vsadit na obnovitelné a lokální (decentralizované) zdroje energie, s časovým plánem odstavit postupně jaderné i uhelné energetické bloky. Strategie Němců je v Evropě známá jako „Energiewende“, mající již několik verzí, a začíná být inspirací a příkladem pro ostatní evropské země. Kterému modelu dát přednost? Je nám bližší sousedský přístup? Modely mají stejný cíl, avšak jiné prostředky vedoucí k dosažení.



DOLEVA NEBO DOPRAVA?

Jakou cestu zvolí Česko? Aktualizované znění Státní energetické koncepce, které v květnu 2015 schválila vláda, sází hlavně na jaderné reaktory, ale rovněž i na zelenou energii a lokální (decentralizované) zdroje. Oproti původním časovým scénářům se však potřeba nových jaderných bloků posunula dále. Spotřeba elektřiny stagnuje, neroste. Aspoň ne takovým tempem, abychom se urychleně potřebovali rozhodovat a přijímat finančně náročná, budoucí rozhodnutí. Zatím ještě máme čas. Ale jak ještě dlouho? Nové jaderné bloky budeme s největší pravděpodobností potřebovat až po roce 2030, možná že ještě o něco déle. Až v této době se, pokud vůbec, se rozběhne elektromobilita na plné obrátky a vznikne i zcela nový energetický spotřební model, včetně ukládání energie. Model ukládání energie nebude již jen jako výhoda produktu pro občasné využívání, ale bude jako pevně zabudovaný nutností, tržně využívaný. V časovém návrhu se uvažuje spustit dva až tři jaderné bloky mezi roky 2033 až 2037, kdy bude zapotřebí nahradit dožívající reaktory v Dukovanech, ale i staré uhelné elektrárny v severních Čechách.

„Dokud v této zemi bude průmysl, budeme potřebovat i velké zdroje energie,“ sděluje náměstek ministra průmyslu a obchodu Ing. Pavel Šolc. Hnědé uhlí je již s ohledem na docházející zásoby o priority evropské klimatické politiky mimo hru. S ohledem na národní bezpečnost ale i přínos pro

české hospodářství vychází jaderné reaktory lépe než plynové elektrárny. Aktualizace Státní energetická koncepce navrhuje namísto fixně daných podílů primárních zdrojů na výrobě elektřiny nově koridory, v nichž se má česká energetika pohybovat. V roce 2040 by jaderné elektrárny měly pokrývat 46-58% výroby elektřiny, obnovitelné (decentralizované) zdroje 18-25%, uhlí 11-21% a zemní plyn 5-15%.

Při hledání budoucí podoby české energetiky je nutné vzít v úvahu tři hlavní omezující faktory: požadavky od Evropské komise, finanční možnosti a přírodní (fyzikální) zákony. Sama Komise nemá na jadernou energetiku ještě zcela jasný a vyhraněný názor. Existuje relativně silná skupina zemí, která s jadernou energetikou v budoucnu počítá – Francie, Slovensko, Finsko, Polsko, Maďarsko a Bulharsko. Na druhou stranu je v Evropě dosti silná skupina zemí, která reagovala zejména a bezprostředně na události v japonské Fukušimě, v čele s Německem, kterého následuje Rakousko, Belgie, Dánsko a Irsko. Němci odstavovali první reaktory již v úvodu roku 2011 (celkem osm bylo uzavřeno) a poslední jádro chtějí odstavit do roku 2022, tedy za sedm let. Tak krátká doba bude vyžadovat zásadní zlom a stanovení nových dílčích cílů v Energiewende, včetně změny a posílení energetických tras, výstavbu chytrých VN i NN sítí, zvýšení podílu rychlé regulační energie, včetně decentrální akumulace.

Při úvahách co, kde, kdy a jestli vůbec postavit, je třeba pečlivě uvážit i přírodní podmínky České republiky. Díky našemu umístění ve střední Evropě je jasné, že nemůžeme bezhlavě následovat Německo ve větrných farmách v severní části, i s ohledem na četné blokování projektů ekologickými aktivisty v relativně příznivých větrných oblastech. Proto se z obnovitelných zdrojů nabízí použití střešních fotovoltaických elektráren. Cena technologie panelů se snižuje a v některých zemích dokonce již nastala grid parity¹. A zcela zajímavou oblastí jsou rovněž neobnovitelné decentralizované zdroje v teplárenství nebo průmyslových podnicích, na bázi kogeneračních jednotek – na paralelní výrobu elektřiny a tepla, většinou spalujících zemní plyn.

Podle českých jaderných fyziků a teoretiků, se reálně blíží i doba malých, decentralizovaných jaderných elektráren, avšak současně někteří z nich, dodávají, že budou pracovat na zcela jiném principu funkce – studené fúze.

V současné době vyrábíme elektřiny více, než kolik jí dokážeme spotřebovat. Jsme tedy na tom podstatně lépe než třeba Velká Británie nebo Itálie. Je však nutné být stále obezřetní, monitorovat a nasazovat moderní nové technologie pro decentrální výrobu elektřiny, vyhodnocovat vliv nasazování decentralizovaných zdrojů na elektrizační soustavu, resp. na propojenou evropskou energetickou soustavu a být bezpečnostně připraveni se rychle přizpůsobit novým trendům. Současné ponechání jaderných elektráren v provozu nám přináší konkurenční výhodu, v možnosti exportu elektřiny. K exportu a energetické dominanci nahrává i umístění České republiky ve středu Evropy i středu Energetické evropské unie. Otázkou zůstává, jak při neustále se snižující světové ceně elektřiny, kdy přestane být jaderná elektřina rentabilní? Proto se všechny velké energetické skupiny v Česku na vzniklou situaci připravují, širším rozvojem a poskytováním energetických služeb, včetně výstavby obnovitelných i neobnovitelných decentralizovaných zdrojů, na všech úrovních národního hospodářství. I proto je nastavení mantinelů v energetické koncepci poměrně široké.

¹ Grid parity – náklady na pořízení elektřiny z vlastních zdrojů, fotovoltaické elektrárny, se vyrovnají ceně elektřiny, odebírané ze sítě, včetně všech poplatků.

Jak hodnotí nově vypracovanou a se zpožděním schválenou energetickou strategii Jiří Feist, ředitel EP Energy? „Státní energetická koncepce vznikla s pětiletým zpožděním, ale musíme ji brát vážně, i přestože neodráží zcela poslední vývoj v Evropě. Je to výsledek mnohaleté práce, který ukazuje směry a trendy, kam by se česká energetika mohla nebo měla ubírat. Obsahuje v sobě také hodně zadání ohledně přípravy další nutné legislativy. Co je pro mne trochu zklamáním, že je malý zájem o osud českého teplárenství.“



Nejen svým rozsahem, průřezem národním hospodářstvím, s naznačením změn a možných dosahů je možné označit dokument SEK za výjimečný a v současnosti natolik potřebný. Vždyť nejhorší situace je nic nedělat, nebýt připraven, a nevědět ani na co být připraven. Ač se tedy najde nemálo kritiků vypracovaného státního materiálu, je tato po letech vypracovaná náročná ucelená studie primárním dílem, zasluhující si naši pozornost a její prostudování a patří za to díky celému autorskému a řešitelskému týmu, včetně náměstkovi ministra průmyslu a

obchodu Pavlu Šolcovi (vlevo na snímku), který měl v kompetenci aktualizaci SEK.

Podíváme-li se na mapu Evropy je vcelku potěšující, že zaujímáme společně s Francií obdobný postoj k budoucí centrální jaderné energetice a rovněž výhodné je i umístění těchto centrálních zdrojů (Francie západ Evropy, ČR východ Evropy). Méně potěšující však je skutečnost, že na dlouho kritizované energetické trase sever-jih Evropy, která vede ve vypjatých krizových stavech německé energetiky nadále přes naše území a narušuje naši energetickou bezpečnost a stabilitu elektrizační soustavy ČR, se ani v projektu společné Energetické unie urychleně nic nezmění. I proto je považováno realizované technické řešení v případě ohrožení národní stability ES úplnou či částečnou aktivací regulace přeshraničních toků (Phase Shifter) za přínos. Budou mít však dispečeri tolik odvahy k realizaci provedení regulačních opatření, které sice zamezí destrukci národní ES, ale mohly by posléze vést ke kolapsu (blackoutu) celé Evropy? Zodpovědnost za vypnutí bude celonárodní odpovědností i s ekonomickými důsledky, které si jen velice těžko umíme představit. Nebudou to miliardy, ani desítky miliard korun, ale budou to spíše desítky až stovky miliard EUR. Proto když instalujeme tak velká a technicky mocná zařízení, pracující proti podmínkám šíření elektřiny, máme jasno také v právních následcích? Jsme schopni zvládnout celkový průběh blackoutu? Znají všechny státní instituce, orgány, armáda a výkonné pořádkové a policejní složky jednotlivé fáze blackoutu? Zná již blackout náš právní řád? Jaká práva a povinnosti občanů jsou v důsledku blackoutu primárně omezena?

Věřím, že na blackout nikdo není a nemůže být připravený. Proto jedna z cest jak mu a následkům předejít, je daleko větší decentralizace malých a středních zdrojů energie, které následně s aplikacemi rozptýlených elektrických úložišť, sníží pravidelné vyšší přetoky a namáhání VVN sítí, odstraní zvýšené ztráty v přetížených sítích, sníží běžné provozní ztráty a vytížení dálkových tras a společně s lepším plánováním a tržním šířením energie z OZE, snižuje pravděpodobnost vzniku stavu bez přítomnosti elektrické energie.

Lze vůbec spatřovat něco na blackoutu pozitivního? Určitě ano. Tma a její důsledky nás když ne zastaví, tak silně omezí v jakékoli pracovní činnosti a naše činnost a zájmy se spojí s nejbližšími zájmy rodiny, potřebami příbuzných a problémy nejbližších sousedů. Naplno se ukáže a projeví lidská přirozenost. Postupně přestanou fungovat sociální sítě. Ruch a hlomoz přestanou. V zimě ustane vytápění většiny objektů. Ale budeme mít dostatek času k vnímání a pozorování našich nejbližších, budeme s nimi opět bez omezení hovořit, poznáme lépe přírodu. V noci snad na obloze spatříme mléčnou dráhu. Rozděláme si oheň a uvaříme si čaj nebo kávu a pozveme blízké sousedy. Najednou přestane existovat čas. Čas samozřejmě plyne dál, ale nebude existovat jeho praktický rozměr. Nebudeme vnímat čas jako časovou jednotku, ale čas bude měřen pochodem jednotlivých fyzických činností. Ustane denní shon a zavedený pořádek. Bude jen chaos. A každý si najde v chaosu svoje ztracené místo – nikdo tedy nebude ztracen, ale nalezne a pozná dosud nepoznané – nové životní hodnoty a nově uspořádá svůj nový žebříček hodnot. Otázkou tedy je, jestli společnost blackout sama nevyvolává, protože chce, aby byli všichni lepší a byli donuceni k přehodnocení svého dosavadního konzumního způsobu života. **Kdy už tedy nastane?**

2 Úvod do Státní energetické koncepce, poslání, působnost a záměr SEK

Státní energetická koncepce (dále jen SEK) je dokument, jehož hlavním cílem je do budoucna zajistit spolehlivou, bezpečnou a k životnímu prostředí šetrnou dodávku energie pro potřeby obyvatelstva a ekonomiky ČR, a to za konkurenceschopné a přijatelné ceny za standardních podmínek. Současně musí zabezpečit nepřerušené dodávky energie v krizových situacích v rozsahu nezbytném pro fungování nejdůležitějších složek infrastruktury státu a přežití obyvatelstva. Dokument je závazným koncepčním dokumentem pro státní správu v oblasti tvorby navazujících koncepcí, výkonu státní správy v energetických odvětvích, legislativní činnosti, zahraniční politice a správě majetkových účastí státu. Současně představují důležitý informační zdroj pro podnikatelský sektor, jaké bude budoucí chování a rozhodování státní správy.

Vize energetiky

Takto vymezená dlouhodobá vize energetiky ČR je shrnuta v trojici vrcholových strategických cílů energetiky ČR, těmi jsou:

- bezpečnost,
- konkurenceschopnost,
- udržitelnost.

Strategické priority

Pro zajištění spolehlivých, bezpečných a k životnímu prostředí šetrných dodávek energie pro potřeby obyvatelstva a ekonomiky ČR za konkurenceschopné a přijatelné ceny je nutno se zaměřit zejména na následující klíčové priority:

Vyvážený energetický mix: Vyvážený mix primárních energetických zdrojů i zdrojů výroby elektřiny založený na jejich širokém portfoliu, efektivním využití všech dostupných tuzemských energetických zdrojů a pokrytí spotřeby ČR zajištěnou výrobou elektřiny do ES s dostatkem rezerv. Udržování dostupných strategických rezerv tuzemských forem energie.

Úspory a účinnost: Zvyšování energetické účinnosti a dosažení úspor energie v celém energetickém řetězci v hospodářství i v domácnostech. Naplnění strategických cílů snižování spotřeby EU a dosažení energetické účinnosti alespoň na úrovni průměru EU28.

Infrastruktura a mezinárodní spolupráce: Rozvoj síťové infrastruktury ČR v kontextu zemí střední Evropy, posílení mezinárodní spolupráce a integrace trhů s elektřinou a plynem v regionu včetně podpory vytváření účinné a akceschopné společné energetické politiky EU.

Výzkum, vývoj a inovace: Podpora výzkumu, vývoje a inovací zajišťující konkurenceschopnost české energetiky a podpora školství, s cílem nutnosti generační obměny a zlepšení kvality technické inteligence v oblasti energetiky.

Energetická bezpečnost: Zvýšení energetické bezpečnosti a odolnosti ČR a posílení schopnosti zajistit nezbytné dodávky energií v případech kumulace poruch, vícenásobných útoků proti kritické infrastruktuře a v případech déle trvajících krizí v zásobování palivy.

Hlavní stanovené cíle

- maximalizace energetické efektivity, minimalizace nákladů na energie v hospodářství i domácnostech
- zajištění efektivní výše a struktury spotřeby prvotních energetických zdrojů
- zajištění maximální šetrnosti k životnímu prostředí a dekarbonizace energetiky
- dokončení integrace trhu s elektřinou a plynem
- zajištění bezpečnosti dodávek

Z těchto cílů vyplývá, že snahou je zajistit stabilní a předvídatelné podnikatelské prostředí, efektivní státní správu a dostatečnou a bezpečnou infrastrukturu. Přímé finanční podpory či další fiskální stimuly jsou pouze doplňujícím a věcně i časově omezeným nástrojem, který musí být vždy hodnocen z hlediska všech dopadů na ceny energie, fungování trhu, na státní rozpočet i na stabilitu celého odvětví.

Státní energetická koncepce, kterou vláda ČR schválila dne 19. 5. 2015, navazuje na Státní energetickou koncepci z roku 2004, která byla do schválení aktualizované SEK formálně platná, ale fakticky nenaplněvaná. Státní energetická koncepce z roku 2004 byla přijata v době, kdy bylo energetické prostředí idylické – doba před plynovými krizemi, změnami v oblasti energetické bezpečnosti, v oblasti klimaticko – energetické politiky EU, doba před masivním rozvojem OZE a řadou deformací trhu s elektřinou.

Již z těchto zmiňovaných změn jasně vyplývá, že nový dokument o směřování české energetiky, který formuluje dlouhodobou strategii v prostředí „nové energetiky“ jsme nezbytně potřebovali.

Energetická koncepce je v první řadě zadáním pro státní správu a to jak v oblasti exekutivy tak i legislativní činnosti, diplomacie a výkonu majetkových práv. Její nemenší význam ale spočívá v tom, že je důležitým signálem pro investory. Přijetím tohoto dokumentu stát deklaruje, jakým směrem se chce nadále v energetice ubírat, a investoři by tedy měli ulehčenou situaci v rozhodování, do kterých odvětví v energetice a jakým způsobem má smysl nadále investovat, s respektováním běžného podnikatelského rizika.

Hlavní směry Státní energetické koncepce

Jednak **zvýšení energetické účinnosti** a úspor jako nástroje efektivity a bezpečnosti - nikoliv jako dogma. Tady je limitou dostupnost kapitálu, tempo změn a efektivnost opatření, která po otrhání nízko visících jablek klesá a významným faktorem je též ochota měnit spotřebitelské chování.

Dále **rozvoj efektivních OZE**, což znamená postupné využití domácího potenciálu s respektováním ochrany přírody a krajinného rázu. Limitou je potenciál OZE s ohledem na geografické, geologické a klimatické podmínky ČR a bezpečnost a stabilita dodávek.

Jedním ze směrů, který vzbudil největší diskusi, je **jádro** jako pilíř výroby elektřiny. Nicméně, při přečtení dokumentu zjistíme, že i při optimistické variantě (z pohledu jádra, tj. dvou bloků v Temelíně a jednoho v Dukovanech) činí navrhovaný podíl jádra v energetickém mixu 50 %. Investice do jádra se jeví dnes jako velmi rozumná. Jde jednak o využití domácích zdrojů alespoň části primárního paliva, průmyslového potenciálu a existující jaderné infrastruktury. Tedy o využití a udržení expertních znalostí našich pracovníků v oblasti jádra. Z tohoto pohledu zůstáváme jedna z mála zemí v Evropě,

kteřá ještě má experty na jaderný program. Nicméně, s generační obměnou může tato naše velká komparativní výhoda brzy zaniknout. A je poměrně pravděpodobné, že pokud bychom se rozhodli opustit cestu jádra, i zbylí jaderní experti odejdou. V úvahách o výhodnosti jádra je nutné připomenout, že jaderný program se chystají zahájit i země, které jadernou infrastrukturu nemají a musí vynaložit náklady na její vybudování (vedle nás Polsko, ve vzdálenějších teritoriích např. Jordánsko, Emiráty či Saudská Arábie).

V oblasti **teplárenství** je zjevné úsilí o udržení systémů CZT ve významné míře na uhlí s doplněním biomasy a zemního plynu u menších systémů a je zde také podpora využití odpadů zbývajících po využití recyklace. V dokumentu je také zřejmá snaha o udržení hnědého uhlí ve zdrojovém mixu a to zejména právě pro teplárenství. Znamená to efektivní využití hnědého uhlí před limity, v případě potřeby i za nimi a to zejména na dole Bílina. Nicméně dle SEK v nejbližší době prolomení limitů není nezbytné na dole ČSA a česká energetika je schopna přežít i bez tohoto prolomení za předpokladu, že budou naplněny záměry v oblasti jádra a OZE. Na druhé straně omezení těžby má významné dopady na hospodářství a zaměstnanost a to v regionech s dlouhodobě nejhorší situací. Nicméně, nejhorší variantou by bylo, kdybychom se rozhodli, že uhlí za limity se již nikdy těžít nebude a dojde k definitivnímu odepsání těchto zásob. Vzhledem k tomu, že světoví experti varují, že doba boje o primární zdroje jednoho dne opět přijde, bylo by jistě špatné rozhodnout dnes, že příští generace obereme o možnost tyto zdroje využít.

Značný prostor je v tomto dokumentu věnován i **rozvoji infrastruktury**, která je v současné době limitujícím faktorem pro přenos elektřiny z místa s vysokou koncentrací výroby elektřiny, zejména z OZE (např. velká koncentrace výroby elektřiny ve větrných elektrárnách na Baltu v poměru s nízkou hustotou infrastruktury) a dále je limitujícím faktorem v zajištění bezpečnosti dodávek zemního plynu. SEK hledá řešení např. v posílení infrastruktury ve směru sever – jih a v rozvoji inteligentních sítí, jako nástroje k vyřešení stávajících problémů s nárůstem výkonů intermitentních zdrojů, přičemž SEK řeší otázku inteligentních sítí v celé komplexnosti. Stalo se bohužel dobrým zvykem, zužovat otázku inteligentních sítí pouze na část chytrých měřidel, přitom jde zejména o stabilitu napětí a řadu dalších parametrů kvality elektřiny, které se s masivním rozvojem domácích zdrojů mění k horšímu.

V oblasti **dopravy** je věnována pozornost rozvoji dopravních prostředků na CNG a elektromobilitě, což je jistě krok správným směrem. I když z hlediska momentálních cen ropy by se to nemuselo jevit až tak velký problém. Nicméně, několik ropných a plynových krizí jsme si v posledních desetiletích již zažili. Proto bychom se měli oprostit od posuzování potřebnosti změn prizmatem momentální, často krátkodobé situace. Stejně tak je nesmyslné posuzování výhodnosti, či nevýhodnosti investic do jaderného sektoru prizmatem momentální nízké ceny elektřiny.

V oblasti **výzkumu a vývoje** je v dokumentu zřejmé pochopení, že z dlouhodobého pohledu představují výzkum, vývoj, zavádění inovací a vzdělávání zásadní faktory konkurenceschopnosti hospodářství i energetiky a kritické faktory úspěchu. Je zde zřejmá snaha o zajištění efektivní spolupráce a propojení průmyslu a středního a vysokého školství, zvýšení počtu a kvality absolventů technických profesí. Kromě snahy o zvýšení absolventů škol specializovaných na energetické obory a zvýšení počtu absolventů učňovského školství v energetických a strojírenských oborech, je zde také velmi rozumná strategie zajistit systém certifikátů profesních asociací garantujících praxí uznávanou kvalitu vzdělání v oboru a jeho reálnou využitelnost.

V oblasti **energetické bezpečnosti** je patrná snaha o zajištění maximální možné diverzifikace zdrojových teritorií a přepravní infrastruktury dovážených strategických palivoenergetických surovin s důrazem na uchování tranzitního postavení ČR a udržení dovozní závislosti ČR v oblasti plynů a kapalných paliv nejvýše na stávající úrovni a přednostní a efektivní využívání domácích palivoenergetických zdrojů.

Shrnutí

Schválený SEK je komplexní a je odborníky považován za nejlepší energetickou koncepci v historii ČR a za jednu z nejlepších a nejkomplexnějších energetických strategií v našem regionu, i když samozřejmě vždy bude možné něco zlepšit.

Posouzení silných a slabých stránek tohoto dokumentu

Silné stránky

1) **Komplexnost** - Zahrnuje všechny druhy energie včetně oblasti energetických úspor a celý řetězec od výroby po spotřebu včetně organizace trhu a výkonu státní správy ve všech aspektech.

2) **Vyváženost** - Je zde jednak diverzifikace zdrojů, přepravních tras i importů a hlavně vyváženost všech tří hlavních pilířů – bezpečnosti, konkurenceschopnosti a udržitelnosti. Nekulhá tak na jednu nohu, což donedávna jednostranně orientovaná strategie EU dělala a výsledkem jsou dalekosáhlé dopady do snížení konkurenceschopnosti evropského průmyslu. Je vidět, že je tvořena s respektováním obecných principů tvorby strategií a využívá inspirace z uznávané metody „balanced scorecard“.

3) **Respektování nových trendů** - jak strategický rámec EU2030 tak technologický vývoj v oblasti OZE a technologie sítí, ale i vliv politik velkých sousedních států (zejména německé „Energiewende“) a dlouhodobé trendy na komoditních trzích tak, jak je zachycuje světový energetický výhled mezinárodní energetické agentury.

Slabé stránky

Ačkoliv je SEK nepolitický, odborný strategický dokument, je zřejmý jeho přesah do politiky a slabiny lze hledat právě v tomto politickém přesahu.

1) Příliš **dlouhý proces schvalování** – výsledkem bylo zpoždění v implementaci některých důležitých rozhodnutí a nedostatek jasného zadání při tvorbě legislativy a výkonu státní správy, který vedl k řadě „mezirezortních válek“

2) **Nejasná politická vůle** ve vztahu k limitům na těžbu hnědého uhlí a rozvoji jádra – jde jak o politickou vůli k rozhodnutí, tak i politickou vůli k prosazování politiky vlády

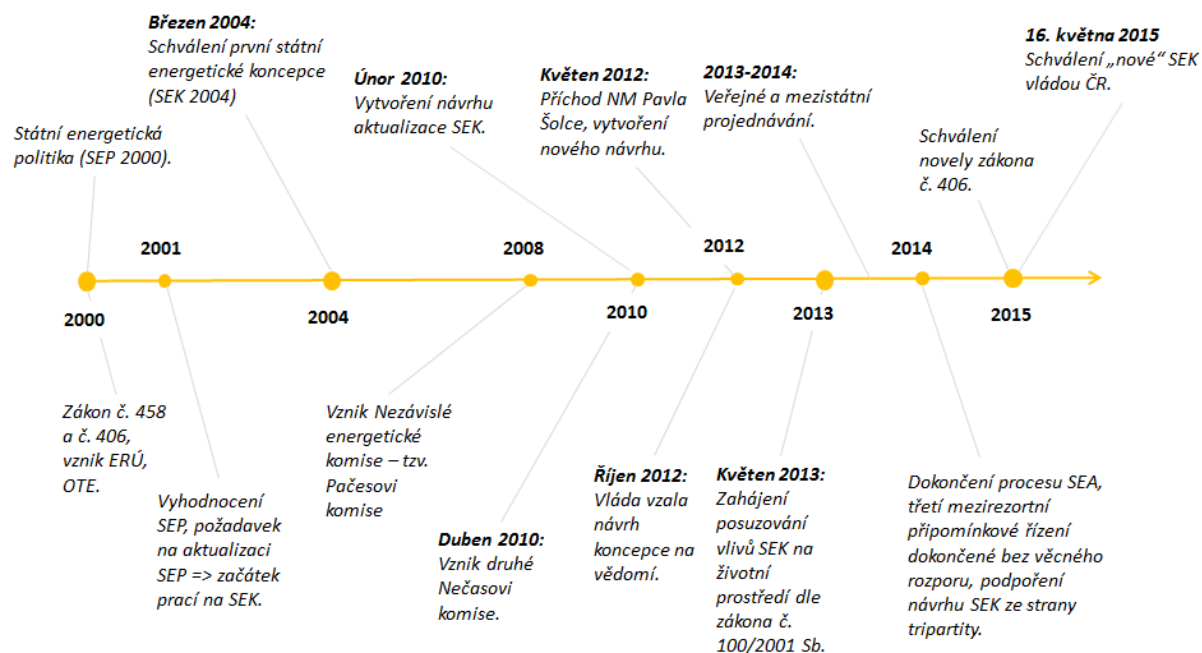
3) **Nedostatek silné politické diskuse** a shody napříč politickými stranami – dokument byl široce a dlouhodobě diskutován ve vládě i v exekutivě, ale na půdě parlamentu se uskutečnil jeden jediný seminář. Přitom politická shoda na tom, aby si tuto strategii osvojily politické strany napříč spektrem je klíčem k tomu, aby byla dlouhodobě naplňována bez ohledu na konkrétní vládní koalici. Na druhé straně, díky dlouhému schvalování, a naopak krátkému životu vládních koalic lze říci, že současný SEK je dílem pěti ze sedmi parlamentních stran – což už představuje docela zajímavý konsensus.

3 Metodika tvorby SEK

Tato kapitola má za cíl přiblížit metodiku tvorby a realizace státní energetické koncepce. Dříve než přikročíme k rozboru a seznámením se s postupem tvorby jednoho ze základních strategických dokumentů v oblasti energetiky, bude účelné si ve stručnosti představit legislativní ukotvení tohoto dokumentu, jeho účel a také velmi stručně historii tohoto dokumentu.

Za první skutečně detailní strategický a koncepční dokument svého druhu v oblasti energetiky je možné považovat *Státní energetickou politiku České republiky z roku 2000*. Tomuto dokumentu přecházel materiál s názvem *Energetická politika České republiky*, který byl schválen v roce 1992. Tento materiál byl však spíše deklaratorního charakteru a řešil zejména přechod české ekonomiky a především tedy energetického sektoru z centrálně řízené ekonomiky na ekonomiku tržní. Všechny strategické otázky spojené s touto transformací byly relevantně zohledněny až ve *Státní energetické politice z roku 2000*. Ani jeden z výše zmíněných dokumentů však nebyl ukotven v legislativě, což bylo samozřejmě způsobené i faktem, že před rokem 2000 žádná energetická legislativa v podstatě neexistovala. Rok 2000 byl však svědkem vzniku hned dvou velmi důležitých právních norem v oblasti energetiky, a to zákona č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích, a zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií. Zákon o hospodaření energií mimo jiné kodifikoval rámec pro vytváření státní energetické koncepce a územních energetických koncepcí. Vytvářením tohoto dokumentu a jeho periodického vyhodnocování bylo ze zákona pověřeno Ministerstvo průmyslu a obchodu. První státní energetická koncepce v historii České republiky byla schválena vládou České republiky v roce 2004. Vyhodnocení plnění opatření a cílů tohoto dokumentu a případná aktualizace – tedy vytvoření zcela nové státní energetické koncepce – mělo být na základě zákona provedeno za čtyři roky po schválení dokumentu. Velké množství důležitých událostí a změn nejenom s dopadem na sektor energetiky, ale také s konsekvencemi pro Českou republiku, z nichž lze zmínit především vstup do Evropské unie, znamenali všeobecnou shodu na potřebě aktualizace státní energetické koncepce. V tomto ohledu byly důležité diskuse a závěry odborné expertní komise pod vedením profesora Václava Pačese, pro kterou se vžilo - a dalo by se říct že zlidovělo - označení „Pačesova komise“. Již v roce 2009 tedy začalo Ministerstvo průmyslu a obchodu připravovat aktualizaci státní energetické koncepce z roku 2004, a to z velké části na základě výsledků a doporučení právě Pačesovy komise. Příprava a schválení nového návrhu Státní energetické koncepce však nakonec trvalo výrazněji déle, než se původně očekávalo. To bylo způsobeno zejména hledáním širokého politického konsenzu, což je samozřejmě v případě dokumentu s takto širokým záběrem a dlouhodobými dopady do jisté míry očekávatelné, dále diskusí dílčích otázek, a to jak na úrovni odborné tak i laické veřejnosti, dále také dodatečnými požadavky ze strany vlády na provedení dalších rozborů a analýz a také délkou schvalovacího procesu, který mimo jiné zahrnuje povinnost provést zákonný proces posouzení vlivu na životní prostředí. Politickou shodu nad podobou státní energetické koncepce se podařilo najít až v roce 2015 – státní energetická koncepce byla schválena dne 18. května 2015. V tomto ohledu, a také především se zřetelem na metodiku tvorby SEK, je nutné uvést, že v zatím poslední novele zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií (účinné od 1. 7. 2015) došlo k některým klíčovým změnám ve vztahu k SEK (a také k územním energetickým koncepcím). Ze zmocnění zákona také vzniklo nařízení vlády o státní energetické koncepci a územní energetické koncepci, které mimo jiné konkretizuje obsah a způsob zpracování, a tedy vlastně metodiku tvorby SEK. Za zmínku také stojí uzákonění závaznosti SEK pro

orgány státní správy, což je legislativní opatření, které reaguje na obtížnost vymahatelnosti opatření obsažených v SEK 2004.



Metodika tvorby a realizace SEK musí být tvořena nebo respektive přizpůsobena hlavnímu poslání, které má koncepce plnit, proto je účelné si toto poslání, tento účel, také v krátkosti představit. Hlavním posláním státní energetické koncepce, tak jak je uvedeno hned v první kapitole tohoto dokumentu, je zajistit spolehlivou, bezpečnou a k životnímu prostředí šetrnou dodávku energie pro potřeby obyvatelstva a ekonomiky ČR, a to za konkurenceschopné a přijatelné ceny za standardních podmínek. Současně musí zabezpečit nepřerušené dodávky energie v krizových situacích v rozsahu nezbytném pro fungování nejdůležitějších složek státu a přežití obyvatelstva. Od tohoto účelu musí být odvozen obsah a struktura SEK. Poslání je v této podobě samozřejmě poměrně obecné a musí být v návazných krocích konkretizováno do opatření a cílů, tak aby dokument splňoval informační koordinační funkci napříč orgány státní správy, ale aby také poskytoval informace o konkrétních záměrech státu v oblasti nakládání s energií, které by mohli využít podniky, ale i občané ke svým dlouhodobým rozhodnutím, a to ať už se jedná například o rozhodnutí pořídit si na střechu solární panel, nakoupit pro firmu auta na stlačený zemní plyn, provést zateplení rodinného domu, nebo o jiná rozhodnutí, která jsou na úrovni energetiky každodenně řešena.

Po stručném seznámení s legislativním zakotvením, vývojem dokumentu a jeho základním posláním můžeme bez obav přistoupit k hlavnímu tématu této kapitoly, což je metodika tvorby a realizace SEK.

Státní energetická koncepce je připravována v těchto čtyřech základních krocích:

- analýza stávajícího energetického systému;
- definování státního zadání pro oblast energetiky a formulace dílčích rozvojových strategií;
- energetické modelování a
- vymezení nástrojů pro realizaci.

Tento postup tvorby strategického dokumentu je možné označit za poměrně standardní a je možné se s ním setkat i u strategických dokumentů, které se zabývají jinými sektory než sektorem

energetiky. Tento postup se také standardně objevuje u strategických dokumentů mezinárodního charakteru. Jednotlivé strategické dokumenty se samozřejmě mohou významně lišit svým zaměřením a cílem, proto se částečně liší i postupy jejich tvorby. V tomto ohledu stojí za to zmínit, že na úrovni České republiky byla pod vedením Ministerstva pro místní rozvoj vytvořena metodika přípravy veřejných strategií (tento dokument schválila vláda 2. května 2013), která obsahuje obecné postupy pro tvorbu strategických dokumentů různého zaměření. Metodika přípravy veřejných strategií začala vznikat až v době po zahájení prací na aktuálně platné státní energetické koncepci, proto nebylo možné tento dokument konzistentním způsobem při tvorbě využít. I přes to, že tyto dokumenty vznikaly řekněme nezávisle, navržené fáze přípravy strategického dokumentu si odpovídají. Ostatně to můžete posoudit sami. Metodika přípravy veřejných strategií doporučuje postupovat v sedmi fázích.

- Fáze 1 – Identifikace potřeby tvorby strategie;
- Fáze 2 – Nastavení projektu;
- Fáze 3 – Analytická a prognostická;
- Fáze 4 – Stanovení strategického směřování, priorit a variant;
- Fáze 5 – Rozpracování strategie;
- Fáze 6 – Nastavení implementace, financování a vyhodnocování strategie a
- Fáze 7 – Schvalování strategie.

Nyní se však pojďme detailněji podívat na jednotlivé kroky, nebo chcete-li fáze, tvorby státní energetické koncepce, které byly uvedeny výše a trochu konkrétněji si je představit, aby bylo patrné, co se vlastně pod poněkud obecnými pojmy skrývá.

V první fázi tvorby státní energetické koncepce je nutné provést detailní analýzu stávajícího energetického systému. Aby bylo možné určit vývojové trendy do budoucna, a provést prognózy je absolutně nezbytné rozumět výchozí situaci. Jako příklad prováděné analýzy je možné uvést sledování vývoje primárních energetických zdrojů, a to nejenom jejich absolutní výše, ale také relativního podílu jednotlivých primárních zdrojů a jejich meziročních změn. V tomto ohledu se dále pečlivě analyzují trendy v rámci konečné spotřeby energie, tato analýza může indikovat případnou změnu ve využití paliv a ve spotřebě v rámci jednotlivých odvětví. Jedná se vlastně o analyzování energetické bilance, které uvádí zároveň zdroje energie a její užití. V tomto ohledu je také nutné sledovat vývoj nových technologií, a to nejenom v sektoru energetiky – kupříkladu nový metalurgický postup, nebo technologie může mít také významný dopad na spotřebu primárních energetických zdrojů. Dále lze zmínit analýzu cen hlavních paliv jako je třeba ropa a zemní plyn, jejichž cena je tvořena na likvidních mezinárodních trzích, ale také vývoj kupříkladu regionálních cen tepla, které mají naopak významný lokální charakter. Protože se Česká republika nenachází ve vakuu, je též nutné poměrně pečlivě analyzovat politiky ostatních států i s ohledem na energetickou bezpečnost a energetickou infrastrukturu a sledovat také dlouhodobé trendy v rámci společné evropské politiky. V neposlední řadě je nutné věnovat pozornost probíhajícímu výzkumu, který může významně ovlivnit nakládání s energií – zde je například možné zmínit potenciální dopady úspěšného zvládnutí čerpání energie z termojaderné fúze. Výše zmíněné určitě není vyčerpávajícím výčtem, ale jedná se spíše o vytvoření lepší představy, co se za termínem analýza stávajícího energetického systému vlastně skrývá.

Dále je nutné uvést, že první fáze nezačíná až po rozhodnutí o vytvoření respektive aktualizaci státní energetické koncepce, ale jedná se o proces, který musí probíhat kontinuálně. Také proto je uzákoněno, že schválená koncepce je průběžně vyhodnocována a nejméně jednou za pět let je provedeno vyhodnocení, které je podkladem pro případnou aktualizaci SEK.

V tomto ohledu je též nutné zdůraznit, že velmi důležitým prvkem pro provedení komplexního rozboru vnitřních a vnějších podmínek je kvalita a podrobnost energetické statistiky. Jedině na základě správných a podrobných údajů o historickém vývoji si lze udělat obrázek o možných budoucích trendech.

Analýza energetického systému se však může v konečném efektu sestávat z mnoha různorodých informací kvalitativního i kvantitativního charakteru. Metodicky je tedy vhodné, aby byly tyto informace sumarizovány a strukturovány do jednoho dílčího celku. Jako vhodný způsob shrnutí se nabízí rozdělení na silné a slabé stránky české energetiky a identifikaci potenciálních příležitostí a hrozeb plynoucích z predikce vývoje vnitřních a vnějších podmínek ovlivňujících energetický sektor v České republice. Terminologicky se tento postup označuje jako takzvaná SWOT analýza.

V dalším kroku je nutné již na základě provedených analýz určit vrcholové strategické cíle pro celý energetický sektor, metriky a cílové hodnoty pro jejich vyhodnocování. Tyto strategické cíle pak vyjadřují a definují státní zadání pro oblast energetiky. V úvodu bylo řečeno, že hlavním posláním státní energetické koncepce je zajistit spolehlivou, bezpečnou a k životnímu prostředí šetrnou dodávku energie pro potřeby obyvatelstva a ekonomiky ČR. Státní energetická koncepce má také fungovat jako sjednocující dokument pro dlouhodobě stabilní a konzistentní výkon státní správy v energetice a souvisejících odvětvích, což samozřejmě není v rozporu s jejím hlavním posláním. V tomto ohledu by měla SEK poskytovat pro investory a další tržní subjekty informace o tom, jaké chování státu lze v dlouhodobém horizontu očekávat, což by jim mělo umožnit provádět vyhodnocení návratnosti investic, a to nejenom v sektoru energetiky (podnikatelé mimo sektor energetiky jsou samozřejmě také ovlivněni děním v tomto sektoru, a to zejména skrze ceny elektřiny a tepla). Výkon státní správy v oblasti energetiky také není spravován pouze jedním úřadem a je důležité, že se jednotlivé rezorty zpracovávající odvětvové strategie nebo legislativní návrhy příčinně související se sektorem energetiky mohou opírat o jeden komplexní materiál a provádět na jeho základě státní zadání odvětvové strategie.

V případě SEK schválené vládou v roce 2015 byly vrcholové cíle obsahující státní zadání v oblasti energetiky konkretizovány do pěti dlouhodobých priorit. Konkrétně se jedná o tyto priority:

- 1) vyvážený energetický mix;
- 2) úspory a energetická účinnost;
- 3) infrastruktura a mezinárodní spolupráce;
- 4) výzkum vývoj a inovace a
- 5) energetická bezpečnost.

Tyto priority jsou v jistém smyslu specifické pro aktuální verzi SEK a při následující aktualizaci samozřejmě nemusí být například vyhodnoceno, že tyto priority jsou dále odůvodněné a může dojít k jejich změně. Tyto priority mají však průřezový charakter a nevztahují se tedy konkrétně k žádnému specifickému odvětví. Proto bylo formulováno také státní zadání v podobě dílčích rozvojových strategií devíti oblastí sektoru energetiky a navazujících sektorů.

Třetí fáze přípravy státní energetické koncepce je zaměřena na vytvoření a především tedy kvantifikaci vnitřně konzistentních scénářů možného vývoje energetiky v České republice, které vychází z vnějších a vnitřních podmínek v energetice identifikovaných v prvním kroku přípravy, ale zároveň již zohledňují státní zadání zformulované v rámci druhého kroku přípravy. To je důležitý krok, protože státní zadání je formulováno ve formě různých opatření, které se kupříkladu týkají dílčích legislativních změn nebo změn dílčích odvětvových strategií, přičemž nemusí být zcela zřetelné, jak se tato opatření konkrétně projeví v sektoru energetiky. Také je patrné, že druhý a třetí krok nemohou být zcela v návaznosti, ale do jisté míry musí být tvořeny simultánně, a energetické modelování musí být použito k vyhodnocování dopadů jednotlivých opatření již v procesu jejich formulace.

Nařízení vlády o státní energetické koncepci a územní energetické koncepci popisuje energetické modelování, jeho účel a výstupy následujícím způsobem. Státní energetická koncepce dle nařízení obsahuje:

- 1) výstupy očekávaného vývoje energetiky České republiky s využitím energetického modelování zaměřeného na tvorbu a optimalizaci scénáře budoucího vývoje energetických systémů s ohledem na vytyčené cílové hodnoty a s důrazem na snižování emisí znečišťujících látek a skleníkových plynů, zvyšování energetické účinnosti, ekonomickou efektivnost a maximální ekologickou přijatelnost;
- 2) kvantifikaci ukazatelů bezpečnosti dodávek, konkurenceschopnosti a udržitelnosti a stanovení jejich cílových hodnot;
- 3) optimalizaci scénáře vývoje energetiky České republiky a ukazatelů bezpečnosti dodávek, konkurenceschopnosti a udržitelnosti na základě hodnocení prováděného podle většího počtu různorodých parametrů, přičemž parametry a nastavení se stanoví se zohledněním stanovených kvantifikovaných vstupních předpokladů a vyrovnaného naplňování strategických cílů.

I když je energetické modelování zaměřeno na tvorbu vnitřně konzistentních scénářů, je nutné, aby byl i na základě tzv. multikriteriálního hodnocení stanoven scénář, který je možné označit za scénář optimalizovaný. I z tohoto důvodu je účelné identifikovat ukazatele, které je možné kontinuálně vyhodnocovat v průběhu času a také právě na jejich základě provést právě výběr nejoptimálnějšího scénáře. Jedná se kupříkladu o diverzifikaci primárních energetických zdrojů, podíl výdajů na energii na celkových výdajích domácností, podíl obnovitelných zdrojů energie na hrubé konečné spotřebě energie, nebo o spotřebu elektřiny na obyvatele. Některé z těchto ukazatelů jsou problematicky porovnatelné. Jak kupříkladu říct, jestli je důležitější scénář s nízkou energetickou náročností tvorby hrubé přidané hodnoty, nebo scénář s nízkými emisemi oxidů dusíku? Právě z tohoto důvodu je každému vybranému ukazateli přiřazena relativní váha, která vlastně určuje, jak je tento ukazatel důležitý. Po přiřazení těchto vah je následně možné různé ukazatele jednoduše sečíst (po vynásobení vahami) a vytvořit jednu konkrétní hodnotu, která v podstatě vyjadřuje přínos daného scénáře k naplnění základního účelu koncepce. Nyní se naskýtá otázka, na základě jakého klíče se vlastně určí hodnoty relativních vah. Odpovědí je, že hodnoty vah již musí korespondovat, a tedy vycházet ze státního zadání pro oblast energetiky. Dopředu tedy musí být rozhodnuto například, jestli stát vnímá jako prioritní zajištění nízkého podílu výdajů na energii na celkových výdajích domácností nebo zajištění nízkých emisí znečišťujících látek, což jsou do jisté míry protichůdné cíle - vyšší hodnota jednoho ukazatele odpovídá nižší hodnotě druhého ukazatele (nízko emisní popřípadě bezemisní technologie jsou stále relativně dražší v porovnání s konvenčními technologiemi). Relativní váha pak

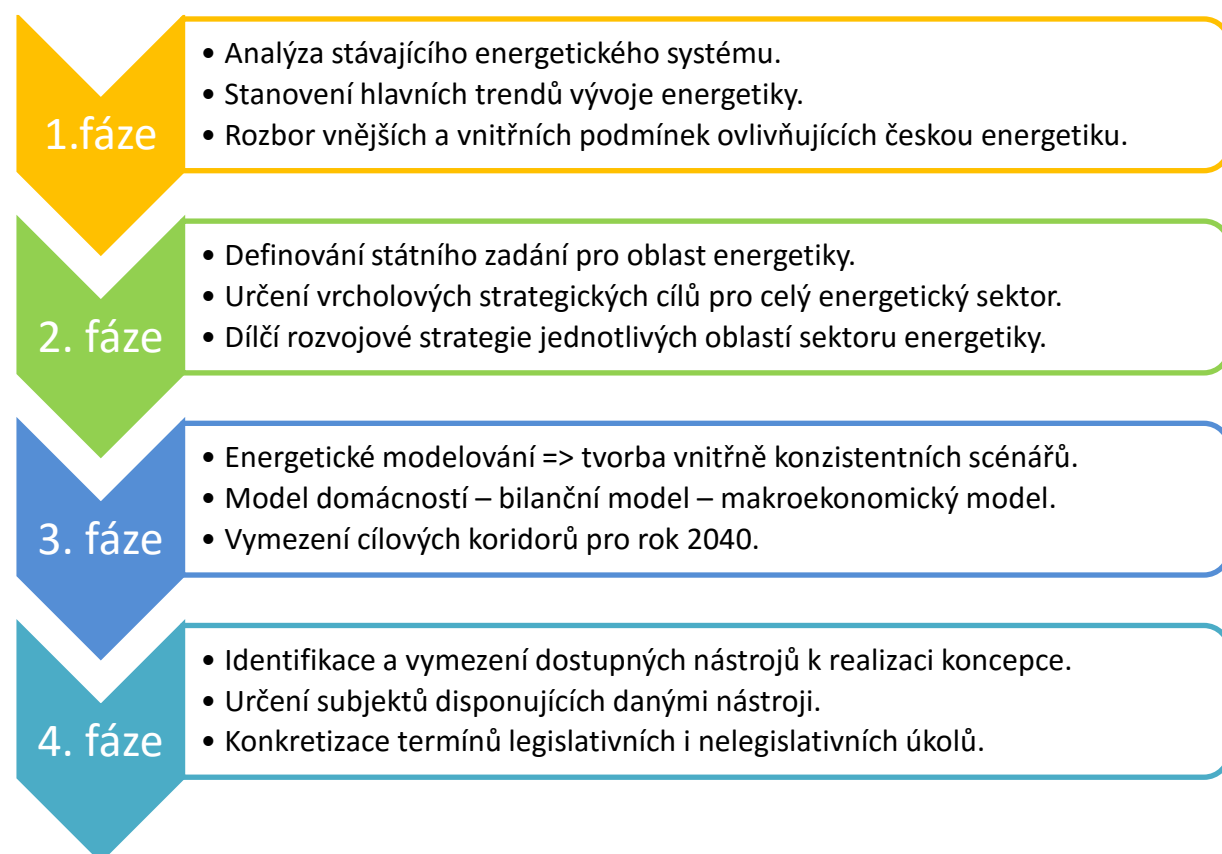
již jasně odráží rozhodnutí o důležitosti jednotlivých cílů kvantifikovaných pomocí zvolených ukazatelů.

V aktuálním znění zákona je stanoven horizont SEK na 25 let. To však klade vysoké nároky právě především na energetické modelování. Pro koncepci schválenou v roce 2015 to znamenalo určit nejdůležitější trendy v sektoru energetiky, ale také mimo něj (např. se jedná o předpokládaný vývoj HDP) až do roku 2040. Některé trendy lze určit s relativně vysokou jistotou, kupříkladu vývoj těžby některých nerostných surovin lze na základě detailních informací o jejich ložiscích a zásobách těchto surovin v nich poměrně přesně stanovit. A přes to, že může v určitém roku dojít i k poměrně velké odchylce od predikované těžby, jejich celková výše by měla řádově odpovídat stanoveným prognózám. Diametrálně odlišná je situace u stanovení jiných trendů. Predikce ceny silové (tedy neregulované složky) elektřiny na 25 let je zatížena poměrně velkou modelovou chybou. Důvodem je, že existuje značné množství faktorů, které mohou cenu ovlivnit. Česká republika není natolik velká, aby nebylo možné zmapovat elektrárny, a tedy nabídku elektřiny, a zároveň si udělat obrázek o spotřebě elektřiny ze strany podniků a domácností, tedy poptávce. Trh s elektřinou je však do vysoké míry liberalizovaný a vyznačuje se relativně vysokou likviditou, proto může cenu elektřiny na burze v ČR ovlivnit událost jako výpadek elektrárny velkého výkonu jinde v Evropě. Podobná situace existuje i při odhadu cen některých energetických komodit, kupříkladu ropy, zemního plynu nebo také černého uhlí, které jsou tvořeny na mezinárodních trzích. Také při určování předpokládaného podílu jednotlivých energetických zdrojů existuje velká míra nejistoty. Jejich relativní zastoupení závisí samozřejmě z velké části na ceně jednotlivých technologií a paliv. Je známá kupříkladu situace, kdy skutečná cena fotovoltaických panelů klesla významně více, než bylo obecně předpokládáno. Technologický pokrok, ale stejně tak třeba změny ve spotřebitelském chování, jsou jen velmi těžko předpověditelné. I proto by bylo chybou označit jeden ze scénářů, a to i ten vzešlý z optimalizace a multikriteriální analýzy, za ten jediný správný a bezchybný s nulovou možností odchylky. Také z tohoto důvodu je v SEK z roku 2015 uvedeno s ohledem na optimalizovaný scénář, že se jedná: „[...] pouze o ilustrativní scénář, jak by se za takovéto kombinace vstupních předpokladů měla ideálním (zamýšleným) směrem česká energetika vyvíjet.“. Výsledkem energetického modelování by tedy měly být bezesporu kvantifikované cíle, které však relevantním způsobem postihují možnou nejistotu. Cíle by tedy neměly být stanoveny jednou hodnotou, ale pomocí intervalového vyjádření. Tento interval je vytvořen kombinací vstupních předpokladů jednotlivých scénářů. Výsledné relativní koridory (rozmezí) zohledňují vývoj v rámci jednotlivých scénářů, ale také kombinace těchto scénářů. V SEK 2015 byly kvantifikovány relativní koridory pro základní primární energetické zdroje, čímž byl vlastně určen cílový energetický mix a také pro relativní složení hrubé výroby elektřiny. V případě, že se energetický sektor pohybuje uvnitř těchto koridorů, nebo k nim lépe řečeno směřuje, mělo by to být interpretováno tak, že je SEK naplňována, v opačném případě je to možné brát jako signál k intervenci, nebo k případné aktualizaci SEK. Koridorové vymezení Státní energetické koncepce by tedy mělo umožnit dostatečnou flexibilitu pro reakci na dynamický vývoj vnitřních a vnějších podmínek.

Poslední krok v rámci vytváření státní energetické koncepce je pravděpodobně vůbec nejdůležitějším krokem ze všech čtyř. Není to však úplně pravda, protože tento krok, tato fáze, by nemohla být bez ostatních tří předchozích vůbec zpracována. Jedná se o definování postupů a nástrojů pro samotnou realizaci SEK. S nadsázkou se dá říci, že v dokumentu SEK může být napsáno vlastně cokoli, ale pokud není znám nástroj, kterým je možné tuto ideu převést do reálného opatření, je daná politika zcela bezcenná. V tomto ohledu byla poměrně dlouhou dobu vedena diskuse, do jaké míry má být státní

energetická koncepce závazná. Jedním z opakujících se návrhů bylo ustanovit SEK jako zákon. To je však velmi problematické, takový materiál by totiž mohl jen velmi těžko obsahovat jakékoli prognózy a předpoklady o budoucím vývoji, celý třetí krok uvedený výše by pravděpodobně musel být vynechán. Objevovali se však námitky, že nebude-li SEK na úrovni zákona, tak nebude možné jej, zvláště v liberalizované energetice s poměrně omezenou rolí státu, implementovat. V aktuálním znění zákona je proto uvedeno, že SEK je závazný pro ústřední orgány státní správy. Nabízí se tedy otázka, co motivuje k naplňování opatření a úkolů soukromý sektor a samotné spotřebitele. Zde je však nutné podotknout, že úkoly a nástroje SEK jsou z velké většiny formulovány tak, aby se teprve staly součástí návazných státních politik a legislativy. Některá opatření jsou teprve ex post zpracována do podoby zákona, a tak se teprve promítnou do „každodenního“ fungování energetického sektoru. Dá se tedy říci, že důležitým krokem je také interpretace a konkretizace opatření uvedeného v SEK. Opatření v SEK tedy musí být formulováno natolik konkrétně, aby nebylo možné si jej vyložit příliš široce, ale zároveň musí být natolik obecné, aby umožnilo manévrovací prostor při samotné implementaci, která může probíhat za změněných podmínek. Jaké typy nástrojů a opatření má SEK k dispozici a jak jich využívá k implementaci státního zadání, bude podrobněji rozebráno ještě v jedné z následujících kapitol.

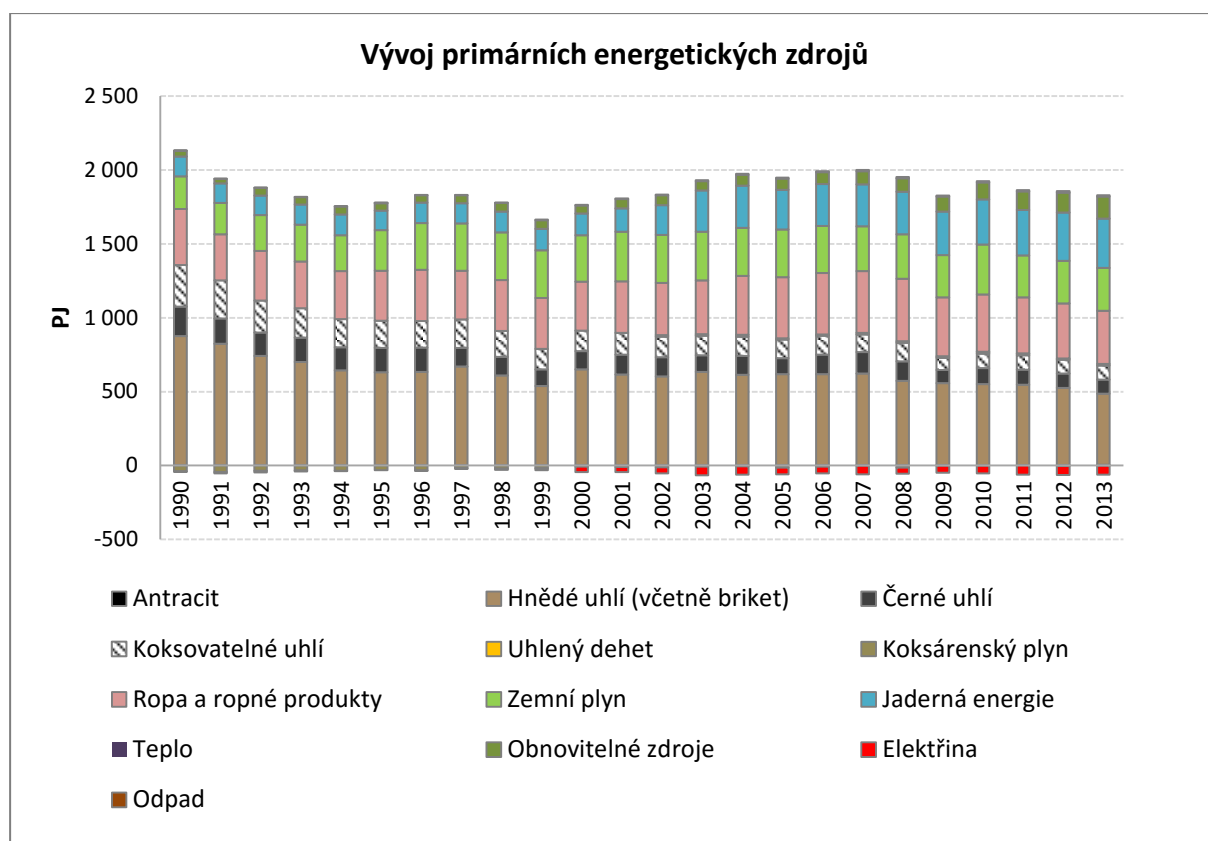
Následující obrázek přehledně sumarizuje čtyři základní metodologické fáze tvorby státní energetické koncepce.



4 Současný stav a aktuální trendy do roku 2030, 2040

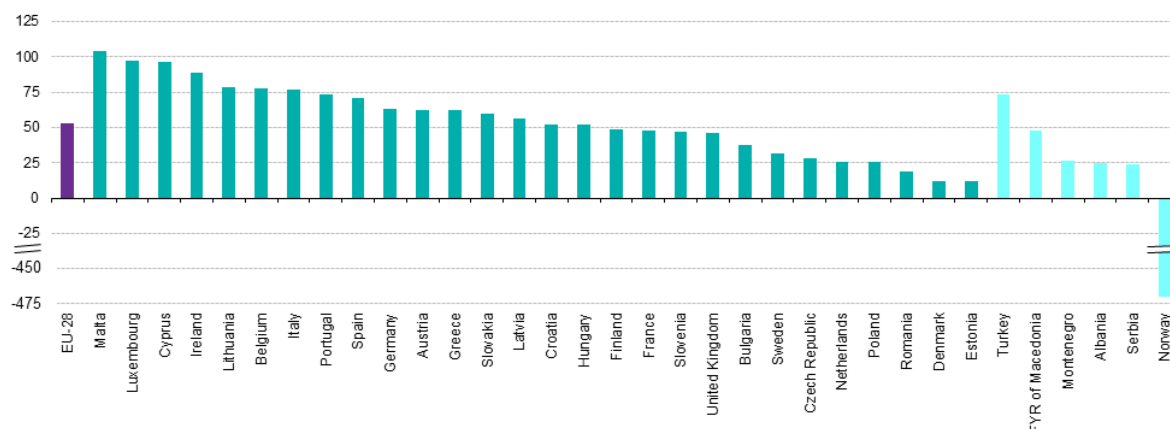
4.1 Současná situace a stav tuzemské energetiky

Česká republika patří mezi vyspělé evropské státy. Podle databáze Eurostat za rok 2014 dosáhl hrubý domácí produkt na osobu 84 procent průměru EU, čímž se ČR stala šestnáctou nejbohatší zemí Evropské unie. Tento výsledek také potvrzuje trend ekonomického dohánění Evropy, když v roce 2013 dosahoval výše uvedený ukazatel pouze 82 procent. Česká republika však patří mezi jedny z neprůmyslovějších zemí Evropy. V roce 2013 tvořil průmysl dle databáze Eurostat 31,8 % hrubé přidané hodnoty, přičemž vyšší podíl (34,3 %) mělo pouze Rumunsko. I z důvodu vysokého zastoupení průmyslu, který samozřejmě patří mezi energeticky náročná odvětví, patří tuzemská energetika mezi velmi důležité sektory. V tomto ohledu je pak nutné uvést, že české energetika prošla za posledních 25 let významným vývojem, který byl ve znamení rapidního zvýšení efektivity, restrukturalizace ekologicky neúnosného uhelného sektoru a také omezení vysoké energetické spotřeby domácností. Jednou z hlavních výzev byl především přechod centrálně řízeného sektoru na model regulovaného přístupu třetích stran (*regulated third party access*), jehož cílem bylo vytvoření tržní složky elektřiny a možnost svobodné volby dodavatele elektřiny a zemního plynu. V rámci liberalizačního procesu také docházelo k privatizaci velkých energetických podniků a oddělení přenosové a přepravní sítě od distribuce a především od výroby. Období po vzniku České republiky bylo také ve znamení ekologizace výroby energetického sektoru. Hlavním cílem pak nebylo snížení oxidu uhličitého, který je nyní vnímán hlavní nepřítel životního prostředí, ale především se jednalo o snahu zlepšit situaci s ohledem na prach a koncentrace oxidů síry a dusíku, které tvořili významně palčivější problém v porovnání s emisemi CO₂ především v průmyslových aglomeracích. V tomto období také vznikala prakticky celá energetická legislativa a byly ustanoveny základní subjekty energetického trhu, jako je kupříkladu operátor trhu, společnost OTE, a.s. Navzdory poměrně úspěšné transformaci energetického sektoru lze říct, že velká část výrobních kapacit a obecně energetické infrastruktury je reliktem minulé éry. Elektřinu a teplo stále obstarávají především velké centralizované, i když z velké míry rekonstruované, uhelné elektrárny s blokovým výkonem mezi 100-200 MW. V novodobé historii bylo postaveno pouze několik velkých systémových zdrojů, a to jaderná elektrárna Temelín, paroplynová elektrárna Počerady a nadkritický blok elektrárny Ledvice. I přes to, že se pravděpodobně můžeme shodnout, že bychom nyní energetický sektor vytvářeli trochu odlišným způsobem, je nutné poznamenat, že jsme „zdědili“ i množství fungujících a v Evropě obdivovaných prvků. Jako příklad za všechny je možné uvést rozsáhlou síť soustav zásobování teplem a hromadné dálkové ovládání. V tomto ohledu lze poznamenat, že převážně předrevoluční energetickou infrastrukturu lze považovat za jedno z hlavních ohrožení, ale zároveň i za jednu z hlavních příležitostí české energetiky. Další významnou historickou událostí, která nebyla zmíněna a která ovlivnila a stále významně ovlivňuje tuzemský energetický sektor je samozřejmě vstup ČR do EU v roce 2004. Zasedání Evropské rady z října 2014 pak opět potvrdilo společný evropský záměr k nízkouhlíkové ekonomice s nízkou energetickou náročností a vysokým využitím energie z obnovitelných zdrojů. Pokud chce ČR Evropu následovat, bude muset ze svého „starého“ energetického mixu vytěžit co nejvíc a přetvořit ho v mix „nového stříhu“.



Zdroj: Eurostat

Graf výše zobrazuje vývoj primárních energetických zdrojů (PEZ) od roku 1990 do roku 2013 a zároveň podíly jednotlivých základních zdrojů energie, a tedy vývoj energetického mixu České republiky. Z grafu je patrné, že primární energetické zdroje mezi lety 1990 a 2000 klesaly, což bylo mimo jiné způsobeno zvýšením energetické efektivity. Tento klesající trend ale dále nepokračoval, ale byl vyvážen růstem spotřeby PEZ související s růstem bohatství ČR. Do budoucna nelze, i přes důraz na energetické úspory, očekávat významné snížení spotřeby primárních energetických zdrojů (optimalizovaný scénář SEK 2015 počítá s poklesem do roku 2040 na cca. 94 % roku 2010). Podle předpokladů tak budou dodatečné nároky na PEZ z titulu růstu životní úrovně pokryty energetickými úsporami. Z uvedeného grafu je také patrná velmi významná role černého a hnědého uhlí, které tvoří kolem 33 % celkových PEZ. Role především hnědého uhlí je pak naprosto neoddiskutovatelná v oblasti výroby elektřiny (cca. 42 % podíl v roce 2013) a centrální výrobě tepla (cca. 44 % podíl v roce 2013). Právě poměrně velké zásoby uhlí na území ČR jsou důvodem pro relativně nízkou hodnotu dovozní závislosti na úrovni 26 % (43 % včetně primárního tepla z jaderných zdrojů) – srovnání pro rok 2013 ukazuje následující graf.



Source: Eurostat (online data code: tsdcc310)

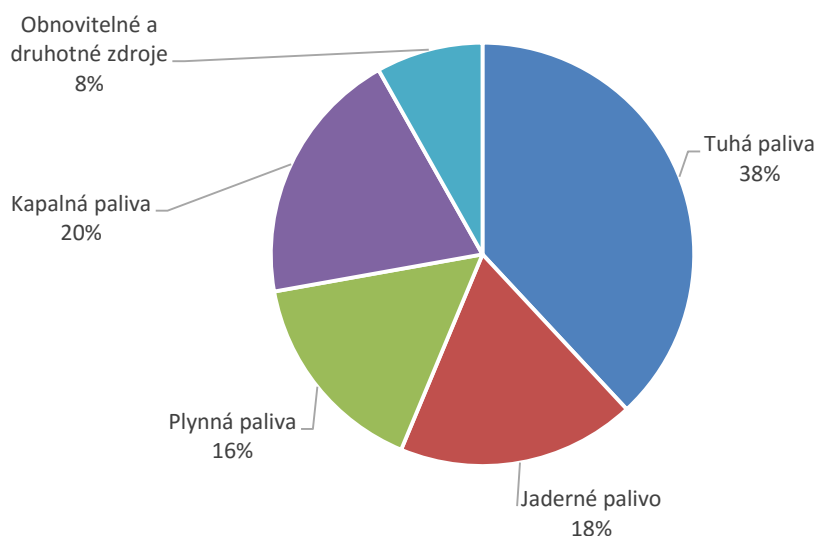
Zdroj: Eurostat²

V tomto ohledu je nutné zdůraznit, že i přesto, že ČR má jednu z nejnižších dovozních závislostí v EU, tato závislost, respektive nezávislost, není rozložena rovnoměrně mezi všechna paliva. Zatímco ve spotřebě uhlí jsme soběstační, v případě ropy a zemního plynu ČR dováží naprostou většinu tuzemské spotřeby.

Jedním z hlavních trendů ovlivňujících budoucí podobu energetického sektoru v ČR pak je předpokládaný útlum těžby hnědého uhlí (a s velkou pravděpodobností také úplný útlum těžby černého uhlí). Do roku 2040 respektive 2045 je možné očekávat snížení těžby hnědého uhlí až na 17-20 % stávající úrovně těžeb, pokud nepadne rozhodnutí o prolomení územních ekologických limitů, i v tomto případě by se jednalo o pokles na 47-50 % stávajícího stavu. V této souvislosti je možné očekávat zvýšení dovozní závislosti do roku 2040 na přibližně 44 % (71 % s jaderným palivem). Česká republika je také aktuálně schopna plně pokrýt tuzemskou spotřebu tepla a elektřiny z vlastních zdrojů. V případě vývozu elektřiny je ČR dokonce jedním z největších vývozců elektřiny v Evropě a v roce 2014 byla sedmým největším vývozcem na světě. Podle předpokladů by si ČR měla udržet samostatnost i nadále, exportní potenciál se ale bude velmi pravděpodobně snižovat a kolem roku 2040 by se měla spotřeba elektřiny řádově rovnat její tuzemské výrobě. Pojdme se ale detailněji podívat na aktuální složení energetického mixu a na jeho předpokládané změny do roku 2040.

²[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Energy_dependency_rate_%E2%80%94_all_products,_2013_\(%25_of_net_imports_in_gross_inland_consumption_and_bunkers,_based_on_tonnes_of_oil_equivalent\)_YB15.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Energy_dependency_rate_%E2%80%94_all_products,_2013_(%25_of_net_imports_in_gross_inland_consumption_and_bunkers,_based_on_tonnes_of_oil_equivalent)_YB15.png)

Složení primárních energetických zdrojů (2013)



Zdroj: Eurostat

Výše uvedený graf zobrazuje aktuální (respektive roku 2013) složení energetického mixu. Následující tabulka pak uvádí cílové koridory jednotlivých primárních energetických zdrojů pro rok 2040. Porovnáním aktuálního stavu energetického mixu a cílových koridorů pro rok 2040 je možné si udělat obrázek o předpokládaném vývoji české energetiky.

Primární energetický zdroj	Relativní cílový podíl pro rok 2040
Jaderné palivo	25 – 33 %
Tuhá paliva	11 – 17 %
Plyná paliva	18 – 25 %
Kapalná paliva	14 – 17 %
Obnovitelné a druhotné zdroje	17 – 22 %

Jaderné elektrárny jsou druhým největším zdrojem elektřiny v ČR hned po uhelných elektrárnách. V roce 2014 vyrobili dvě tuzemské jaderné elektrárny dohromady celkem přes 30 TWh elektrické energie, což odpovídá 35 % celkově vyrobené elektřiny. Elektrárny Dukovany a Temelín se pak mohou pyšnit relativně vysokým a stálým využitím instalovaného výkonu v pásmu základního zatížení. Jaderné palivo ČR v plném rozsahu dováží z důvodu neexistence obohacovacích kapacit. Dovoz jaderného paliva tedy zvyšuje dovozní závislost, ale je relativně snazší vytvořit strategické zásoby v porovnání kupříkladu se zemním plynem. Cena jaderného paliva je pak relativně stabilní, a to zejména v porovnání s ropou, jejíž cena je spojena s některými politicky nestabilními regiony. Protipólem k těmto kladům je otázka řešení konce palivového cyklu, tedy problematika ukládání radioaktivního odpadu. Porovnáním aktuálního podílu primárních energetických zdrojů a cílových hodnot je jasné patrné, že existuje předpoklad zvýšení instalovaného výkonu v jaderných zdrojích. Hnědé a černé uhlí se v roce 2014 podílelo na hrubé výrobě elektřiny ze 47 %, v souladu s poklesem

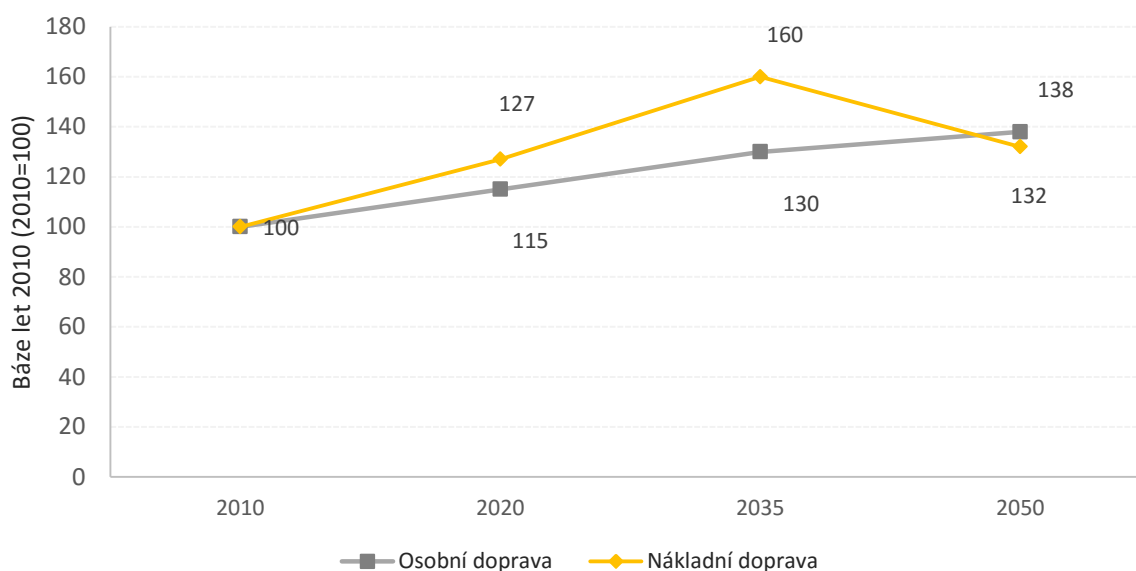
těžby ho však bude muset alespoň částečně nahradit jiný zdroj základního zatížení, a to i pokud uvažujeme, že by Česká republika snížila vyvážené množství energie na nulu. V takovýchto objemech vyrobené elektřiny přicházejí na úrovni České republiky v úvahu pouze dva zdroje, a to právě jaderné a paroplynové elektrárny. Evropa pak stále důrazněji preferuje nízko emisní respektive bezemisní zdroje, což mluví ve prospěch právě jaderných elektráren. Aby došlo k nahrazení uhelných zdrojů, bude pravděpodobně potřeba vystavět dva nové reaktory (samozřejmě záleží na instalovaném výkonu daného reaktoru, nejvíce dodavatelů generace III+ se pohybuje v pásmu 1 200 MW). Nové jaderné zdroje bude muset nahradit postupně nejenom uhelné zdroje, ale také elektrárnu Dukovany, která v případě úspěšného prodloužení bude v roce 2035 v provozu 50 let. I přes to, že výsledná cena elektřiny je relativně nízká, počáteční investiční náklady jsou značné a investor nese relativně velké investiční riziko. V tomto smyslu je jaderná elektrárna naprostým opakem plynové elektrárny, jejíž výstavba je relativně levná, ale jejíž provoz ovlivňovaný relativně vysokými variabilními náklady je poměrně značný. I bez ohledu na přírůstek instalovaného výkonu v jádře bude nezbytně nutné začít kolem roku 2070 ukládat vysoce radioaktivní odpad mimo stávající jaderné elektrárny, kde již nebude pro další skladování volné místo.

Položka plynná paliva pod sebou samozřejmě skrývá i jiná paliva než pouze zemní plyn. Jedná se také o jiná uhlíkatá paliva na plynné bázi. Jedná se kupříkladu o energoplyn, koksárenský plyn, konvertorový plyn atd. Zemní plyn je však určitě nejvýznamnější. Ostatní plyny jsou pak zejména spjaté s konkrétní průmyslovou činností (koksárenský plyn kupříkladu vzniká při výrobě koksu) a jejich další užití je odvislé od pokračování daného průmyslového odvětví. A to snad vyjma energoplynu, který vzniká tlakovým zplyňováním uhlí a jeho výrobu a využití ve zpracovatelském závodě Vřesová je možné označit za evropskou raritu. Tyto ostatní plyny se podílejí na hrubé výrobě elektřiny dokonce více než samotný zemní plyn – v roce 2014 tvořila celková výroba z plynných paliv (s výjimkou bioplynu, který spadá pod obnovitelné zdroje) přes 5,5 % v porovnání se zemním plynem, který tvořil „pouze“ 1,7 %. Je tedy možné říci, že zemní plyn je relativně marginálním zdrojem energie. To však platí pouze v případě výroby elektřiny. Zemní plyn je velmi důležitým palivem pro výrobu tepla, a to jak při centrální výrobě, kde je druhým nejdůležitějším zdrojem energie po uhlí, tak především v decentralizované výrobě tepla. Přímé užití zemního plynu pro vytápění využívá cca 27 % domácností. Kolem 10 % domácností je pak závislých na dodávkách dálkového tepla pocházejícího z plynu. V tomto kontextu je však zajímavý trend posledních let – přes přibývajícím počet domácností využívajících zemní plyn k vytápění jeho spotřeba klesá, což je způsobeno zejména zateplováním domů a ostatními úsporami energie. Co se týče předpokládané spotřeby zemního plynu do budoucna, tak ta bude velmi pravděpodobně, i přes pokračující trend energetických úspor, růst. Zemní plyn bude totiž muset z jisté části nahradit teplo vyrobené z uhelných zdrojů a pravděpodobně lze očekávat i jeho vyšší spotřebu v sektoru dopravy, a to v podobě CNG nebo LNG. Pro výrobu elektřiny není předpokládáno, že by v ČR došlo k masivní výstavbě paroplynových elektráren, a to nejenom z důvodu zvýšení dovozní závislosti, ale také z důvodu vysokých palivových nákladů v kombinaci s relativně nízkou cenou elektřiny. To je konstelace, na kterou zatím doplácí zbrusu nová paroplynová elektrárna Počerady, která zatím z důvodu ztrátovosti vůbec nezačala svůj provoz, vyjma testování technologických celků. Výstavba paroplynových elektráren je však bezpochyby v jistém smyslu rezervní variantou v případě, kdy by byla potřeba velkého výkonu, a došlo k posunu, nebo dokonce nedošlo k realizaci výstavby nových jaderných zdrojů. Při výstavbě elektrárny Počerady bylo demonstrováno, že paroplynový zdroj je možné vystavět v horizontu pěti let s relativně nízkými investičními náklady, což je samozřejmě značný rozdíl v porovnání s jadernými zdroji. K výhodám

těchto zdrojů také bezpochyby patří jejich flexibilita, tedy možnost rychlé změny využití výkonu v závislosti na disproporci mezi výrobou a spotřebou. Zatím jsme mluvili o využití zemního plynu pro výrobu tepla a pro výrobu elektřiny, zemní plyn by však mohl hrát významnou úlohu především v kombinované výrobě elektřiny a tepla, a to na především na úrovni decentralizované energetiky. Aktuální model energetiky je postavený spíše na centralizované výrobě elektřiny a případně tepla. Do budoucna lze však předpokládat spíše přesun výroby blíže k místům spotřeby, a to se všemi výhodami, ale samozřejmě i výzvami, především pro řízení přenosových a distribučních soustav a zavádění prvků „inteligentních“ sítí. V kontextu rozvoje decentralizované energetiky je možné předpokládat rozvoj takzvané mikrokogenerace. Transformace na více decentralizovanou energetiku však nebude vyžadovat jen technická řešení a zlevňování technologií, ale také aktivnější přístup spotřebitele.

Spotřeba a ropných produktů a její předpokládaná budoucí změna souvisí především s vývojem sektoru dopravy. Ropa má samozřejmě historicky své místo i s ohledem na výrobu elektřiny a tepla, a to v podobě takzvaných lehkých a topných olejů. V průběhu času však využití topných olejů začalo využívat pouze jako doplňkové palivo zejména z důvodu dopadů ovzduší a životní prostředí. Tento trend pokračuje a využití ubývá využití lehkých a topných olejů i jako doplňkového paliva. Výše uvedené cílové koridory demonstrují, že je záměrem snížit podíl ropy a ropných produktů na primárních energetických zdrojích. Důvodem není jenom snižování dovozní závislosti, ale především zmírňování dopadů na životní prostředí. V tomto ohledu kupříkladu existuje cíl snížit do roku 2020 emise v sektoru dopravy o 6 %. Snížení podílu kapalných paliv na bázi ropy však nebude pravděpodobně možné bez náhrady jinými zdroji energie a zvyšováním účinnosti dopravních prostředků, protože počet osobokilometrů a tunokilometrů bude podle předpokladů dále narůstat, a to minimálně do roku 2035, následně již může dojít k poklesu v sektoru nákladní dopravy.

Předpokládaný vývoj osobokilometrů a tunokilometrů



Zdroj: Ministerstvo dopravy

Snížení podílu kapalných paliv v sektoru dopravy bude tedy významně záviset na rozvoji alternativní dopravy zejména tedy CNG, LNG, alternativních paliv z OZE, hybridních pohonů, ale také

elektromobily případně vodíku. V tomto ohledu bude také důležitý pokračující vývoj v oblasti palivových článků, akumulátorů a superkapacitorů pro rozvoj elektricky poháněných vozidel, a to zejména pro rozvoj elektromobility, ale v případě palivových článků také pro rozvoj dopravy na bázi vodíku. V tomto ohledu bude také důležité sledovat a samozřejmě se i aktivně zapojovat do stávající diskuse o biopalivech a jejich udržitelnosti a případném budoucím využití takzvaných pokročilých biopaliv. I přes to, že některá alternativní paliva jsou již dnes prakticky zcela konkurenceschopná klasickými kapalnými palivy, jedná se kupříkladu o stlačený zemní plyn, může být důležité poskytnout ze strany státu podporu především budování infrastruktury a odbourávání umělých překážek vývoje, jako jsou kupříkladu zákazy parkování pro „alternativní“ vozidla. I v souladu s doporučeními Mezinárodní energetické agentury z roku 2010 byl připraven takzvaný Národní akční plán čisté mobility, který nejenom obsahuje předpoklady vývoje sektoru dopravy s ohledem na spotřebu paliv, ale obsahuje také opatření na podporu alternativních paliv v dopravě. Národní akční plán čisté dopravy je také v jistém smyslu příkladem dílčí realizační strategie, která vychází z obecných opatření a cílů uvedených v SEK, které rozvádí do konkrétních opatření v daném sektoru.

Obnovitelné zdroje energie jsou zdrojem energie, který stále nabývá na důležitosti. Jedná se o bezemisní zdroj (alespoň tedy ve fázi provozu), který nepotřebuje ke svému provozu palivo, nebo si toto palivo může vyrobit s využitím přírodních procesů a jeho využití by tedy mělo principiálně snižovat dovozní závislost. V jednom z Evropských komuniké je také stále obsažen záměr snížit emise oxidu uhličitého o 80-95 % do roku 2050 v porovnání s rokem 1990, což by v podstatě znamenalo nutnost zcela bezemisní energetiky a přechodu na ní v průběhu následujících 35 let. O dosažitelnosti tohoto cíle v prostředí ČR lze diskutovat, ale i bez uvedených cílů je zvýšení podílu obnovitelných zdrojů spojeno s vesměs pozitivními dopady. Cílem Státní energetické koncepce je tedy zvýšení podílu obnovitelných zdrojů na primárních energetických zdrojích z úrovně přibližně 8 % nad 17-22 %. Česká republika má v tomto ohledu stále možnost zvýšit využití zejména solární a větrné energie a také energie z biomasy a bioplynu, zatímco potenciál vodní energie je již pravděpodobně z velké části vyčerpaný. I přes to však Česká republika nepatří mezi země s významně příznivými klimatickými podmínkami a proto se nejvíce jako zcela účelné podporovat využití obnovitelných zdrojů v rámci centralizované energetiky. V tomto ohledu by měly obnovitelné zdroje přispět zejména k rozvoji takzvané decentralizované energetiky, což znamená, že by se výroba ať už elektřiny, nebo tepla z těchto zdrojů měla přesunout, co nejvíce k místu spotřeby. Přepokládané zastoupení obnovitelných zdrojů na úrovni téměř jedné čtvrtiny energetického mixu (i když ne všechny zdroje budou samozřejmě intermitentního charakteru) bude také klást relativně velké požadavky na flexibilitu přenosu elektřiny, řízení soustavy a také potenciálně na zajištění rezervních kapacit. Zvyšování podílu obnovitelných zdrojů bude tedy muset jít ruku v ruce s „chytrými“ řešeními na úrovni přenosu. Významný důraz je v tomto ohledu také kladen na vyřešení „problému“ skladování energie, které by významně snížilo požadavky na záložní zdroje. S ohledem na obnovitelné zdroje energie je také nutné říct, že většina je spojena zejména s výrobou elektřiny, jediným obnovitelným zdrojem, který je možné využít v sektoru tepelárenství je biomasa. V oblasti druhotných zdrojů má pak ČR možnost většího energetického využití komunálního odpadu, samozřejmě v souladu s hierarchizací nakládání s odpadem. Obnovitelným zdrojem s těžko předvídatelným vývojem v tuzemském prostředí je geotermální energie, která bude pravděpodobně ve sledovaném horizontu využívána především pro provoz tepelných čerpadel, tedy na úrovni využití nízko-potenciálního tepla. Využití geotermální energie k výrobě tepla je zatím spíše na úrovni výzkumu a konzervativně není možné uvažovat významné využití tohoto zdroje. Tepelná čerpadla a tedy částečné využití

geotermální energie je pak další z možných zdrojů náhrady uhlí ve výrobě tepla, a to na úrovni decentrální výroby.

Výše byly naznačeny některé možné trendy rozvoje energetiky do budoucna podle základních primárních zdrojů energie. Pojďme si však ještě v krátkosti shrnout vnitřní a vnější podmínky České republiky a jaké z těchto podmínek plynou silné a slabé stránky České republiky a také příležitosti a ohrožení.

4.2 Vnitřní a vnější podmínky ovlivňující českou energetiku

Z vnitřních podmínek lze zmínit relativně starší charakter síťové infrastruktury, který je potřeba postupně obnovit. Obnova také bude potřebná v případě ostatních zdrojů v rámci zdrojového mixu, kde především většina uhelných elektráren je již v provozu několik desítek let. Česká republika je také jednou ze zemí s největším zastoupením průmyslu v Evropě (viz výše), což má zásadní vliv na energetickou náročnost celého národního hospodářství ČR. Důležitým faktorem je také postupné snižování těžby hnědého a černého uhlí, které bylo již také detailněji zmíněno výše. Česká republika také patří k zemím s relativně vysokou veřejnou podporou jaderné energetiky a také velkou tradicí tohoto sektoru. To se však netýká pouze sektoru jaderné energetiky, v ČR hraje energetika a energetické strojírenství historicky poměrně významnou úlohu a v těchto odvětvích je koncentrováno know-how, které je také spojeno s relativně velkým proexportním potenciálem energetického strojírenství. S postavením energetiky a strojírenství však významně souvisí stárnutí technické inteligence s pouze pomalým trendem její náhrady, která je doprovázena v častých případech nedostatkem odborné úrovně absolventů. Z hlediska obnovitelných zdrojů energie lze konstatovat, že ČR má relativně menší dostupnost těchto zdrojů a s tím související nižší konkurenceschopnost za stávajících podmínek. Za jednu ze silných stránek české energetiky lze označit rozvinuté soustavy centrálního zásobování teplem, které jsou v kombinaci s relativně levným uhlím, které je historicky nejvíce zastoupeným palivem v těchto soustavách, zabezpečovat relativně levný a dostupný zdroj energie pro potřeby domácností i průmyslu. I přes velký podíl výroby tepla vzdáleného od místa jeho spotřeby existuje v ČR relativně hodně míst se zdravotně nepříznivým a emisně neudržitelným individuálním vytápěním domů uhlím v obcích a městech, které napomáhá ke vzniku karcinogenních a mutagenních emisí. Česká republika patří v neposlední řadě k významným tranzitním zemím v Evropě, a to jak v oblasti elektrické energie, tak v oblasti ropy a plynu. Tento tranzitní charakter sebou samozřejmě nese jak některé výhody především, v tomto ohledu je to zejména příjem z tranzitu a relativní zvýšení energetické bezpečnosti, tak některé nevýhody, aktuálně se kupříkladu stále více mluví o významných kruhových přetocích elektrické energie v souvislosti s růstem instalovaného výkonu obnovitelných zdrojů energie ve Spolkové Republice Německo. Samozřejmě, že jde v tomto ohledu identifikovat větší množství vnitřních podmínek, tyto však patří náhledem státní energetické koncepce za ty nejdůležitější.

Nyní se pojďme podívat na vnější podmínky ovlivňující český sektor energetiky. Mezi důležité podmínky patří globální soupeření o primární zdroje energie, do kterého se ČR zapojuje především přes mezinárodní trhy s energetickými komoditami. Globální soupeření je určeno postupným ztenčováním rezerv fosilních paliv na jedné straně a ekonomickým růstem ekonomik na straně druhé. Tento trend bude pravděpodobně znamenat postupné zdražování v této době stále nejdůležitějších

paliv, které bude indikátorem jejich zvyšující se vzácnosti. V tomto směru je také důležitý akcelerující růst některých rozvojových zemí, které potřebují významné množství energie, které jim umožní, jako Evropě v minulosti, přechod k vyspělým zemím. Příkladem za všechny budiž Čína, kterou jde už i aktuálně stěží označit pojmem rozvojová země. Evropa se postupně dostává stále více do pozice importéra klíčových energetických komodit, což má samozřejmě negativní dopady pro energetickou bezpečnost. Skrze ceny energetických komodit je ČR nepřímo ovlivňována uvolněními na jiných kontinentech a korekce těchto cenových výkyvů není již téměř možné přecházet nástroji státu. Dalším významným trendem posledních let je liberalizace trhu s energií v EU a snaha o vytvoření jednotného Evropského trhu. Tento proces má vesměs pozitivní důsledky, které mohou v ideálním případě vést k překonání rozdílné vybavenost různých zemí jednotlivými zdroji energie a vést k vytvoření evropské energetického mixu, který bude využívat silných stránek jednotlivých národních energetických mixů. Liberalizace však také klade větší důraz na přeshraniční ale i vnitrostátní infrastrukturu. Především ta přeshraniční je však zatím z historických důvodů ve většině případů nedostatečná. Integrace trhů s energií napříč Evropou a relokace zdrojů do oblastí s vhodnými přírodními podmínkami (elektroenergetika) a diverzifikace dodávek (plyn a ropa) budou vyvolávat nároky na přebudování evropských dopravních cest, a to zejména v ose sever/jih. ČR bude nadále významnou tranzitní cestou pro všechna síťová energetická odvětví a její role se bude (zejména v odvětví elektroenergetiky) postupně zvyšovat. V procesu liberalizace také došlo ke ztrátě některých poměrně efektivních nástrojů energetické politiky. Z vnějších podmínek je dále nutné zmínit postupný přesun kompetencí z členských států na Evropskou úroveň a byrokratizace rozhodovacího procesu. V tomto ohledu je možné zmínit kupříkladu notifikační proces státní podpory a také kupříkladu nové klimaticko-energetické cíle pro rok 2030. Evropská politika směřuje k nízkouhlíkovému hospodářství a především bez uhlíkové energetiky v roce 2050. K tomuto hlavnímu cíli se však začíná přidávat i důraz na vyšší podíl obnovitelných zdrojů a snížení spotřeby energie skrze energetické úspory a zvyšování energetické účinnosti. I přes společné utváření klimaticko-energetické politiky na úrovni evropské unie provádějí některé státy vlastní transformace energetického sektoru. Tyto změny mohou v případě významnosti dané země významně ovlivňovat politiku České republiky, a to i nepřímým způsobem právě přes liberalizované trhy s energií a energetickými komoditami. V tomto ohledu lze zmínit energetickou politiku Spolkové republiky Německo tzv. Energiewende. Jistým rizikovým faktorem je také fakt, že relativně větší ekonomiky mají větší možnost formování energetické politiky na úrovni EU a mohou ji formovat prizmatem vlastních silných a slabých stránek. Jedním z konkrétních trendů, který je možné zmínit je také tendence k oddělování platby za elektřinu (MWh) a zavádění samostatné platby za disponibilní kapacitu (MW) prostřednictvím různých forem kapacitních mechanismů v některých zemích EU a revizi takzvaného modelu trhu na bázi „energy only market“. Zavedení kapacitního trhu některým z velkých evropských hráčů by pravděpodobně znamenalo nutno neprodleně zavést podobné mechanismy i na úrovni ČR. I v tomto ohledu je nutné probíhající trendy sledovat, případně se podílet v nevyšší možné míře na jejich vytváření a formování. Jednou z posledních ale velmi důležitou vnější podmínkou (i když opět zdůrazníme, že výše nebyl uveden zcela vyčerpávající výčet všech vnějších podmínek) je technologický vývoj. A to zejména technologický vývoj v oblasti obnovitelných, obecně distribuovaných zdrojů, systémů řízení sítí, komunikačních a informačních technologií a dále také vývoj v straně spotřeby kupříkladu vývoj elektromobility. Důsledky výzkumu a vývoje lze obecně velmi těžko předpovědět a zároveň mají tyto důsledky pravděpodobně největší potenciál obrazně řečeno „zamíchat kartami“.

4.3 Klíčové výstupy SWOT analýzy

Po stručném představení vnitřních a vnějších podmínek, které ovlivňují energetický sektor České republiky, je možné uvést analýzu silných a slabých stránek české energetiky a také příležitostí a ohrožení, které lze z těchto vnějších a vnitřních podmínek odvozovat.

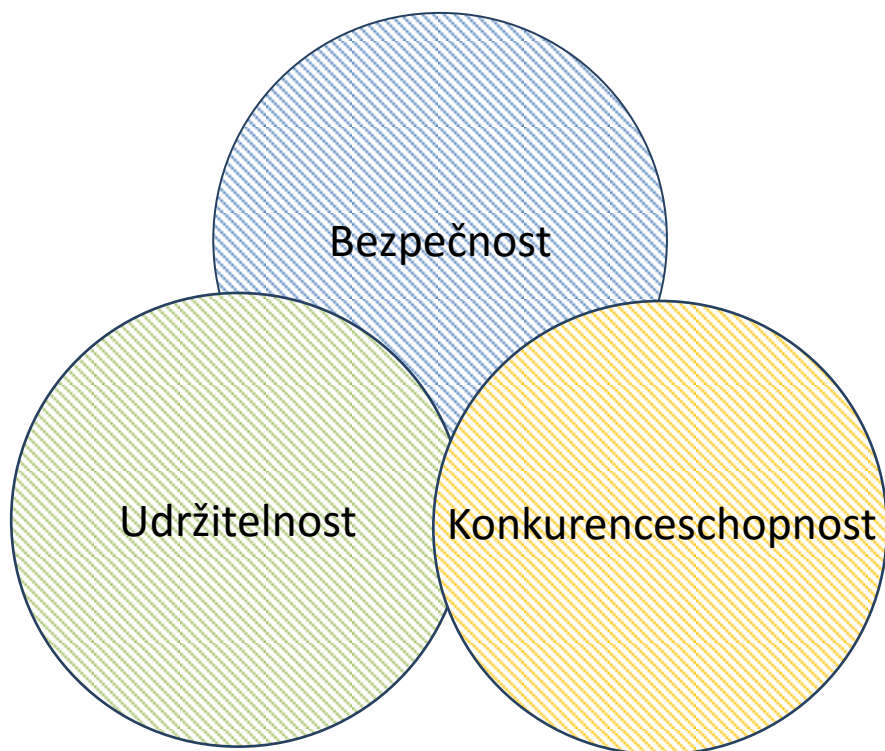
Silné stránky	Slabé stránky
▪ Vysoká kvalita a spolehlivost dodávek energie. ▪ Zahájení transformace výrobní základny v elektroenergetice za účelem zachování její stability a dostatečné kapacity. ▪ Veřejná akceptace jaderné energetiky. ▪ Rozvinuté soustavy zásobování tepelnou energií. ▪ Relativně příznivý ukazatel dovozní energetické závislosti. ▪ Plná soběstačnost ve výrobě elektřiny a tepla. ▪ Know-how při budování složitých technologických celků.	▪ Tržní deformace a pokřivené investiční signály. ▪ Stárnoucí zdrojová základna i síťová infrastruktura. ▪ Stárnoucí vysoce vzdělané lidské zdroje. ▪ Omezený potenciál pro vyšší rozšíření obnovitelných zdrojů. ▪ Vysoký podíl lokálních zdrojů využívajících nekvalitní paliva s vysokou emisí znečišťujících látek do ovzduší, zejména v imisně zatížených oblastech. ▪ Vysoký podíl skládkování komunálního odpadu. ▪ Vnímání samozřejmosti vysokého standardu kvality a spolehlivosti. ▪ Vynucené plnění případných závazných cílů klimaticko-energetické politiky EU v rozporu s principem technologické neutrality při naplňování dekarbonizačních závazků, které by vyvolalo nepřiměřené finanční náklady na státní rozpočet a hospodářství ČR.
Příležitosti	Ohrožení
▪ Tranzitní role síťových odvětví pro energetické komodity v regionu střední a východní Evropy. ▪ Koncepční recyklace a využívání druhotných surovin, včetně energetického využití odpadů. ▪ Využívání alternativních paliv (elektřina, CNG, atd.) v městské, příměstské akolejové dopravě. ▪ Snižování energetické náročnosti budov a zvyšování energetické účinnosti technologických procesů v průmyslu. ▪ Zapojení české výzkumné a akademické obce do mezinárodních energetických výzkumných programů.	▪ Nestabilita právního rámce. ▪ Jednostranné a nekoordinované zavádění kapacitních mechanismů v rámci EU, a především v okolních zemích ČR. ▪ Omezené disponibilní zásoby hnědého uhlí a související zajištění dodávek tepla obyvatelstvu. ▪ Časově náročný postup v budování moderních vysokoúčinných kapacit zdrojů jako náhrada za stávající zdroje. ▪ Bezpečné a spolehlivé zásobování energií v postupné organizačně i ekonomicky náročné realizaci režimu ostrovních provozů pro řešení nouzových stavů. ▪ Zhoršení provozní spolehlivosti elektrizační

▪ Rozšíření technického školství a možnosti uplatnění absolventů v oblasti energetiky, ve vědě a výzkumu. ▪ Rozvoj inteligentních sítí. ▪ Restrukturalizace zdrojové základny směrem k moderním vysokoúčinným technologiím a palivům. ▪ Rozvoj nekonvenčních způsobů těžby uhlovodíků ve světě i EU (např. v Polsku).	soustavy vlivem masivního rozvoje intermitentních OZE bez zavedení dodatečných opatření. ▪ Riziko neplnění parametrů přiměřenosti výrobních kapacit (Generation Adequacy) v důsledku odstavování stárnoucích, vysoce emisních zdrojů a zdrojů bez zajištěných dodávek uhlí. ▪ Pokračující dynamický rozvoj intermitentních OZE v Evropě nekoordinovaný s příslušným rozvojem síťové infrastruktury.
--	---

5 Koncepce a prioritní osy SEK

5.1 Strategické cíle české energetiky

Jak již bylo uvedeno v kapitole věnující se metodice tvorby SEK, jedním z dílčích kroků je formulace strategických cílů a priorit. Schválená SEK z roku 2015 obsahuje pět hlavních strategických priorit, které konkretizují hlavní strategické cíle, mezi které patří bezpečnost, konkurenceschopnost a udržitelnost.



Cíl bezpečnosti se vztahuje k bezpečnosti dodávek a konkrétně znamená zajištění nezbytných dodávek energie pro spotřebitele v běžném provozu i při skokové změně vnějších podmínek (výpadky dodávek primárních zdrojů, cenové výkyvy na trzích, poruchy a útoky), a to nejenom v národním kontextu, ale také v kontextu EU. Jistá míra rizika je nevyhnutelná. V tomto ohledu je však cílem garantovat rychlé obnovení dodávek v případě výpadku a současně garantovat plné zajištění dodávek všech druhů energie v rozsahu potřebném pro „nouzový režim“ fungování ekonomiky a zásobování obyvatelstva při jakýchkoliv nouzových situacích.

Konkurenceschopnost energetiky a její sociální přijatelnost označuje cíl, který znamená udržení koncových cen energie (elektřiny, plynu, ropných produktů, tepla) pro průmyslové spotřebitele, ale i pro domácnosti na srovnatelné úrovni v porovnání se zeměmi regionu a dalšími přímými konkurenty a zároveň schopnost energetických podniků dlouhodobě vytvářet ekonomickou přidanou hodnotu.

Cíl udržitelnosti, respektive udržitelného rozvoje, znamená nastavení takové struktury energetického sektoru, která je dlouhodobě udržitelná, a to z pohledu životního prostředí (nepřispívá tedy ke dlouhodobému zhoršování kvality životního prostředí), finančně-ekonomického (podporuje finanční

stabilitu energetických podniků a schopnost zajistit potřebné investice do obnovy a rozvoje), lidských zdrojů (vzdělanost) a sociálních dopadů (zaměstnanost) a primárních zdrojů (dostupnost).

5.2 Axiomy, indikativní ukazatele a cílové hodnoty k roku 2040

Identifikace strategických cílů je pouze dílčím krokem. Cíle musí být v jistém smyslu přenesené do kvantifikovatelné metriky, aby bylo možné vyhodnocovat jejich naplňování a v případě jejich nenaplňování zavést potřebná opatření. Toto je svým způsobem problematické, protože kupříkladu cíl udržitelnosti je poměrně složitě kvantifikovatelný. Proto je nutné ukazatele vnímat v širším kontextu daného cíle a nahlížet na ně v jistém smyslu jako na pouze zástupné nástroje k vyhodnocení plnění daného cíle. Níže uvedené ukazatele by také neměly mít zcela univerzální platnost, proto nebyly uvedeny v kapitole věnující se metodice SEK. V souladu s vývojem energetického sektoru by mělo být možné tuto metriku modifikovat tak, aby co nejvíce odrážela skutečnost. Zároveň však není účelné tyto změny dělat příliš často, protože vyhodnocení lze většinou udělat až pokud je dostupný dostatečný počet pozorování, pokud bychom to řekli ve statistickém „žargonu“. Níže jsou uvedeny ukazatele pro všechny tři strategické cíle SEK, jak jsou obsaženy v nařízení vlády o státní energetické koncepci a územní energetické koncepci.

Ukazateli bezpečnosti dodávek jsou:

- pohotovostní zásoby primárních energetických zdrojů (absolutní i relativní výše zásob)
- rozčlenění primárních energetických zdrojů,
- rozčlenění hrubé výroby elektřiny,
- rozčlenění dovozu,
- dovozní závislost,
- bezpečnost provozu infrastruktury,
- soběstačnost v dodávkách elektřiny a
- výkonová přiměřenost.

Ukazateli konkurenceschopnosti jsou:

- míra integrace do mezinárodních sítí měřená disponibilní přenosovou kapacitou ve vývozním směru a v dovozním směru,
- diskontované náklady na zajištění energie,
- poměry cen energie na velkoobchodním trhu k průměru globálních konkurentů,
- konečná cena elektřiny na napěťové hladině nízkého napětí a vysokého napětí a konečná cena zemního plynu,
- podíl výdajů na energii na celkových výdajích domácností,
- podíl sektoru energetiky na hrubé přidané hodnotě,
- podíl dovozu energie na hrubé přidané hodnotě,

- celková ekonomická přidaná hodnota sektoru energetiky a
- obchodní bilance dovozu a vývozu energie.

Ukazateli udržitelnosti jsou:

- energetická náročnost tvorby hrubé přidané hodnoty,
- vliv na životní prostředí (emise CO₂, SO₂, NO_x, NH₃, tuhých znečišťujících látek a těkavých organických látek)
- podíl energeticky užívané zemědělské půdy,
- podíl fosilních paliv na spotřebě primárních zdrojů energie,
- elektroenergetická náročnost tvorby hrubé přidané hodnoty,
- podíl obnovitelných zdrojů energie na hrubé konečné spotřebě energie,
- spotřeba elektřiny na obyvatele a
- podíly tepla z obnovitelných zdrojů energie a kombinované výroby elektřiny a tepla na dodávkách tepla ze soustav zásobování tepelnou energií.

5.3 Strategické priority

Pro zajištění spolehlivých, bezpečných a k životnímu prostředí šetrných dodávek energie pro potřeby obyvatelstva a ekonomiky ČR za konkurenceschopné a přijatelné ceny byly identifikovány následující klíčové priority:

Vyvážený energetický mix: Cílem je vyvážený mix primárních energetických zdrojů i zdrojů výroby elektřiny založený na jejich širokém portfoliu, efektivním využití všech dostupných tuzemských energetických zdrojů a pokrytí spotřeby ČR zajištěnou výrobou elektřiny do elektrizační soustavy s dostatkem rezerv. Vyváženosti energetického mixu by mělo být dosaženo obnovou dožitých výrobních zdrojů elektřiny, s respektováním požadavků na účinnost užití energie a ochranu životního prostředí a dále postupným přechodem ze zdrojového mixu orientovaného zejména na uhlí na diverzifikované portfolio zdrojů s vyšším podílem jaderné energetiky zejména ve výrobě elektřiny. Takto nastavený mix primárních zdrojů energie by měl zajistit energetickou bezpečnost i strategickou flexibilitu České republiky, založenou zejména na vyspělých technologiích, které by umožnili překlenutí přechodného období do plné konkurenceschopnosti obnovitelných zdrojů a případné dostupnosti reaktorů IV. generace případně rychlých reaktorů a jaderné fúze. Dodávka tepla by měla být primárně zajištěna prostřednictvím současných soustav zásobování tepelnou energií všude tam, kde je to ekonomicky výhodné. Využití domácích zdrojů (obnovitelných zdrojů energie, uhlí) by mělo primárně směřovat na výrobu tepla či do kombinované výroby elektřiny a tepla.

Úspory a energetická účinnost: Mezi další identifikované priority patří zvyšování energetické účinnosti národního hospodářství. Tato priorita je společným jmenovatelem všech tří pilířů energetické politiky České republiky, tedy bezpečnosti, konkurenceschopnosti a udržitelnosti. Důraz na zvyšování energetické účinnosti vychází z potřeb souvisejících s klesající dostupností vlastních

primárních zdrojů a přetrvávající průmyslovou orientací hospodářství. V této oblasti musí Česká republika minimálně zachovat nebo zvýšit trend poklesu energetické náročnosti tvorby HDP a usilovat o to, aby po roce 2020 byla energetická náročnost v jednotlivých oborech na úrovni srovnatelných ekonomik v rámci EU. Tato priorita je také v souladu s prioritami společné klimaticko-energetické politiky Evropské unie. V říjnu roku 2014 se evropské země na úrovni evropské rady dohodly na obecné podobě klimaticko-energetické politiky do roku 2030. Nový klimaticko-energetický rámec počítá se čtyřmi klimaticko-energetickými cíli, přičemž jedním z nich je právě cíl zvýšení energetické účinnosti na úrovni 27 % s možným přehodnocením na 30 % v roce 2030. Realizace této priority zahrnuje zejména opatření typu výměny spotřebičů za účinnější, zateplování a renovace budov, zvyšování energetické účinnosti technologických procesů v průmyslu, zvyšování účinnosti přeměn energie, stejně jako snižování ztrát při přenosu a distribuci energie. V tomto ohledu je rovněž nutné podněcovat změnu spotřebního chování, zejména pak zvyšovat ekonomickou a energetickou gramotnost obyvatelstva. Snižování konečné spotřeby energie by pak mělo být dosaženo především pomocí koncepčních a integrovaných řešení kombinujících podporu z oblasti energetiky a informačních a komunikačních technologií (např. takzvaných Smart Cities). K této problematice je zpracován takzvaný Národní akční plán energetické účinnosti, který stanovuje cíle a opatření v oblasti energetických úspor do roku 2020.

Infrastruktura a mezinárodní spolupráce: Česká republika patří kvůli své geografické poloze mezi významnou tranzitní zemi v Evropě, a to s ohledem jak na přenos elektřiny, tak také na přepravu zemního plynu a ropy. Vyspělá a spolehlivá síťová infrastruktura představuje tedy jeden z hlavních prvků bezpečnosti dodávek energie a současně i konkurenceschopnosti energetiky jako celku. Z tohoto důvodu je potřeba zajistit modernizaci přenosové soustavy a její posílení zajišťující kapacity pro nárůst spotřeby, připojení nových zdrojů a uspokojení tranzitních nároků ve směru sever-jih, garantující bezpečnost a spolehlivost provozu na současné úrovni. Dále je nutné zabezpečit obnovu a posílení distribučních soustav umožňujících implementace řídicích systémů inteligentních sítí a zajišťující připojení a řízení provozu distribuovaných zdrojů, lokální akumulace, rozvoj tepelných čerpadel a efektivní řízení spotřeby. V oblasti zemního plynu je potřebné zajistit další propojování tuzemské soustavy se zahraničními soustavami (včetně možností jejich reverzního chodu) a využití zásobníků plynu, a to se zahrnutím zvyšování parametru maximálního denního těžebního výkonu. A celkově je třeba udržet tranzitní roli ČR v oblasti přepravy zemního plynu a posílit přeshraniční propojení plynárenské soustavy v severojižním směru. V oblasti využití a zpracování ropy priorita směřuje k zajištění trvalého udržení provozuschopných zpracovacích kapacit ropy na území ČR, a to alespoň na úrovni 50 % běžné domácí spotřeby a pokračující podpory rozvoje a posilování stávajícího systému přepravy ropy do ČR.

Výzkum, vývoj a inovace: Z dlouhodobého pohledu představují výzkum, vývoj, zavádění inovací a vzdělávání zásadní faktory konkurenceschopnosti hospodářství i energetiky a kritické faktory úspěchu. Jedou z dílčích priorit je v tomto kontextu zajištění efektivní spolupráce a propojení průmyslu a středního a vysokého školství a zároveň zvýšení počtu a kvality absolventů technických profesí. Je tedy nutné zajistit systematické celoživotní profesní vzdělávání a obnovu a rozvoj „tvrdých“ dovedností. Dále zajistit zvýšenou podporu výzkumu a vývoje v energetice a energetickém strojírenství, ale i v materiálovém inženýrství a stavebnictví pro energetiku (zvláště ve vztahu k jaderné energetice) a cíleně jí orientovat na priority stanovené Státní energetickou koncepcí a hospodářskou/exportní strategií České republiky. Vhodnými instrumenty a bez mimořádných veřejných finančních zdrojů tak lze dosáhnout přístupu k informacím a technologiím, představujícím

potenciál urychlení řešení strategických cílů v oblastech energetické účinnosti, obnovitelných zdrojů energie, přenosových sítí, skladování energie, vývoje reaktorů nové generace, nových energetických materiálů atd.

Energetická bezpečnost: Zajištění energetické bezpečnosti a dostatečné diverzifikace zdrojů energie je v poslední době, nejenom v kontextu Evropy, poměrně skloňovaným tématem. Česká republika má v tomto ohledu poměrně záviděníhodné postavení, je soběstačná v oblasti výroby elektrické energie a tepla a disponuje stále poměrně významnými zásobami kvalitního černého i hnědého uhlí. V oblasti importovaných paliv pak ČR disponuje diverzifikovanými přepravními cestami, a to jak v oblasti ropy, tak v případě zemního plynu. V souladu s tím, co bylo uvedeno výše, je však možné očekávat spíše postupné zvyšování dovozní závislosti, a proto tedy nelze v tomto ohledu usnout na vavřínech, ale je nutné provádět kroky k udržení případně zlepšení energetické bezpečnosti České republiky.

Mezi konkrétní strategie v oblasti energetické bezpečnosti patří kupříkladu záměr zvýšení podílu soustav zásobování teplem využívajících vícepalivových systémů schopných rychlé změny paliva na alespoň 30 % pro případ krátkodobé náhrady. Dále se jedná o záměr zvýšení nouzové skladovací kapacity ropy, a to až na 120 dnů čistých dovozů a podpory projektů zajišťující kapacitu zásobníků plynu na území ČR ve výši 35 – 40 % roční spotřeby plynu a těžebního výkonu garantovaného po dobu dvou měsíců alespoň 70 % špičkové denní spotřeby v zimním období. Do roku 2020 by také mělo být v souladu se SEK zajištěno dokončení takzvaného severojižního koridoru pro tranzit zemního plynu a v rámci zahraničních vztahů podporováno kompletní dokončení spojení Balt - Jadran do roku 2025. Nejenom v kontextu předpokládaného zvyšování výroby elektřiny z jaderných zdrojů je nutné zajistit vysokou bezpečnost dodávek jaderného paliva. Česká republika by měla směřovat k zajištění provozu tuzemských jaderných elektráren po dobu čtyř let, a to buď zvýšením kapacity stávajících úložných prostor, nebo též zálohovými kontrakty na rezervaci kapacity pro dodávku paliva. Jednou z možností je samozřejmě také udržování odpovídající zásoby obohaceného uranu a vlastní fabrikace paliva na území ČR, i když tato možnost se zatím jeví jako relativně nepravděpodobná. Jednou z dílčích strategií s ohledem na energetickou bezpečnost je také podpora rozvoje takzvaných ostrovních systémů a jejich schopnosti obnovit a zajistit dodávky energií v rozsahu nezbytném pro minimální zásobování obyvatelstva a udržení funkčnosti kritické infrastruktury, a to v případě rozpadu systému vlivem rozsáhlých poruch způsobených živelními událostmi nebo teroristickým či kybernetickým útokem. S ohledem na ostrovní systémy je též důležité provázání státní energetické koncepce s územními energetickými koncepcemi. Právě na úrovni krajů a případně nižších územních celků by mělo dojít k identifikaci potřeby a možnosti zajištění ostrovního provozu v rámci elektrizační soustavy. V této souvislosti uvádí také státní energetická koncepce důležitost dopracování územních energetických koncepcí (respektive jejich aktualizace) takovým způsobem, aby zajišťovaly alespoň pro větší města nezbytné dodávky energie v ostrovních provozech pro případy nouzových stavů a rychlou a účinnou reakci v případech rozsáhlých poruch nebo přírodních katastrof. V neposlední řadě je nezbytné zajistit a pravidelně prověřovat nástroje účinné koordinace stavů nouze v elektroenergetice, teplárenství a plynárenství na centrální i krajské úrovni a především přijmout všechny kroky k zajištění plného a neomezeného rozsahu dodávek energií v případě krátkodobých a střednědobých výpadků jednoho dodavatele nebo ztráty (poruchy) jednoho přeshraničního propojení. A obdobně je nutné zajistit dodávky základních energií a jejich substitutů na minimální technologické úrovni a úrovni zajišťující chod společnosti i v případě dlouhotrvajících výpadků dodávek ze zahraničí.

Aby byla zajištěna energetická bezpečnost, musí státní správa ve všech oblastech energetiky sledovat zahraniční investice zejména do určených prvků (subjektů) kritické infrastruktury tak, aby nepředstavovaly hrozbu, která by mohla vzniknout jejich zneužitím při prosazování hospodářských nebo politických zájmů na úkor ČR. Současně je žádoucí nesnižovat vliv a kontrolu státu ve strategických společnostech (zachovat majetkové podíly státu v těchto společnostech alespoň na úrovni nezmenšující současnou schopnost státu prosazovat své zájmy prostřednictvím výkonu akcionářských práv).

Výše uvedených pět klíčových priorit SEK je možné označit s použitím anglického pojmu jako „*cross-cutting*“, tedy jako priority nevztahující se k žádnému konkrétnímu odvětví, ale působících napříč různými odvětvími. Proto SEK definuje také koncepce rozvoje významných oblastí energetiky a oblastí s energetikou souvisejících. V tomto ohledu jsou formulovány nejenom vize a hlavní cíle, ale dílčí cíle a jejich specifikace v jednotlivých oblastech. V případě odvětví elektroenergetiky to kupříkladu znamená identifikaci dílčích cílů i v oblastech liberalizace a integrace trhu s elektřinou, obnovitelných zdrojů energie, jaderné energetiky atd. Bylo identifikováno celkem devět oblastí energetiky a oblastí s energetikou souvisejících. Jedná se o těchto devět oblastí:

- Elektroenergetika
- Plynárenství
- Přeprava a zpracování ropy
- Výroba a dodávka tepla
- Doprava
- Energetická účinnost
- Výzkum, vývoj, inovace a školství
- Energetické strojírenství a průmysl
- Vnější energetická politika a mezinárodní vazby v energetice

Strategické směřování je v neposlední řadě shrnuto v podobě kvantifikovaných ukazatelů a cílových hodnot k roku 2040.

- a) Dosažení poklesu emisí CO₂ do roku 2030 o 40 % ve srovnání s rokem 1990 a další pokles emisí v souladu se strategií EU směřující k dekarbonizaci ekonomiky k roku 2050 v souladu s ekonomickými možnostmi ČR.
- b) Zvýšení energetických úspor v roce 2020 oproti předpokládanému stavu bez aktivních opatření („*business as usual*“) o 20 % s cílovou čistou konečnou spotřebou energie 1060 PJ (podle metodiky Eurostat, respektive 1020 PJ podle metodiky IEA) a pokračování zvyšování energetické účinnosti do roku 2040 v souladu se strategií EU s cílem dosažení energetické náročnosti i průměrné spotřeby energie na obyvatele pod úrovní průměru EU28.
- c) Podíl roční výroby elektřiny z domácích primárních zdrojů na celkové hrubé výrobě elektřiny v ČR ve výši minimálně 80 % (OZE, druhotné zdroje a odpady, hnědé a černé uhlí a jaderné palivo za podmínky zajištění jeho dostatečných zásob) s cílovou strukturou výroby elektřiny (v poměru k celkové hrubé výrobě elektřiny) v koridorech:

1. Jaderné palivo	46 – 58 %
2. Obnovitelné a druhotné zdroje	18 – 25 %
3. Zemní plyn	5 – 15 %
4. Hnědé a černé uhlí	11 – 21 %

- d) Diverzifikovaný mix primárních zdrojů (v poměru k celkové roční spotřebě primárních energetických zdrojů) s cílovou strukturou v koridorech uvedených výše.
- e) Udržení kladné výkonové bilance elektřiny a zajištění přiměřenosti výkonových rezerv a regulačních výkonů (zajištění potřebných podpůrných služeb) a trvalé zajištění výkonové přiměřenosti v rozsahu -5 až +15 % maximálního zatížení elektrizační soustavy (volný pohotový výkon podle metodiky ENTSO-E).
- f) Dovozní závislost nepřesahující 65 % do roku 2030 a 70 % do roku 2040 (jaderné palivo jako dovozový zdroj).
- g) Konečné ceny (tržní plus regulovaná část) elektřiny pro podnikatelský sektor srovnatelné s vývojem v sousedních zemích (konečné ceny elektřiny na hladině vvn a vn) a pod úrovní EU28, současně nejvýše 120 % průměru zemí OECD.

Klesající trend podílu výdajů na energie na celkových výdajích domácností s cílovou hodnotou pod 10%.

6 Stav a rozvoj v jednotlivých oblastech národního hospodářství

6.1 Elektroenergetika

V oblasti výroby a dodávky elektřiny je nezbytné provést postupně do roku 2040 transformaci zajišťující změnu struktury výroby a obnovu dnes dožívajících a stárnoucích výroben s výrazně vyšší účinností, částečným odchodem od uhlí směrem k jádru, zemnímu plynu a OZE, a zajistit rostoucí potřeby související s vyšším využitím elektřiny v dopravě a účinném vytápění.

Hlavní zacílení, a to všemi rozumnými zdroji je zajištění mírně přebytkové výkonové bilance elektrické energie na následujících 20 až 30 let pro budoucí generace. Situace v Evropě je z pohledu dostupnosti dodávek nejistá, dovoz z okolních zemí pravděpodobně nebude ve velkém rozsahu a stabilitě možný, vzhledem k předpokládanému deficitu bilance okolních států, alespoň soudě z dnešního chování nejen našich sousedů a z přijatého postupu. Proto zajistíme-li si bilanci mírně přebytkovou, nemusí se nutně jednat o export elektřiny, ale jen a pouze o zajištění nezbytné rezervy. Elektřina se dá v době nouze využít například na topení nebo převoz nákladů po železnici v době, kdy nastane problém s ropou. Rozhodnutí je věcí budoucí strategie. Současně nelze přesně předvídat akceleraci technologického pokroku v některých i zásadních oblastech, vedoucí ke zvýšené poptávce po elektřině i nad rozsah očekávaných trendů, a vzhledem k poloze České republiky ve střední Evropě, může Česká republika z pozice výkonové bilance, její struktury, disponibility krátkodobých a dlouhodobých dodávek, včetně energetických příčných transferů jen vytěžit a přinést i dosud nepoznané, nové příležitosti.

Hlavní cíle elektroenergetiky lze podle SEK shrnout takto:

- Zabezpečit výkonově přebytkovou výrobní bilanci založenou na diverzifikovaném palivovém mixu a efektivním využití disponibilních tuzemských primárních zdrojů.
- Prostřednictvím vhodné velikosti a struktury rezervních kapacit, disponibilních regulačních výkonů pro potřeby České republiky, zásobníků energie a kapacit přenosové a distribučních sítí včetně řídicích prvků a ochran, zabezpečit vysokou bezpečnost, spolehlivost a energetickou odolnost
- Zabezpečit rozvoj systémů a nástrojů řízení elektrizační soustavy účinně využívající jak nové technologie (inteligentní sítě), tak i rozšiřující se regionální spolupráci v oblasti řízení soustav a posílení rezerv. Podporovat rozvoj distribuovaných i centralizovaných systémů akumulace.
- Udržet a dále posilovat vysokou tranzitní schopnost sítí a otevřenost energetiky ČR, zajistit trvalé plnění spolehlivostních kritérií a přiměřenost budoucím potřebám přenosu.
- S ohledem na strategický význam energetického sektoru ponechat nadále společnost ČEPS, a.s. ve výhradním vlastnictví státu a zachovat dominantní vliv státu ve společnosti ČEZ, a.s.
- Zajistit územní ochranu ploch a koridorů veřejné infrastruktury a souvisejících rozvojových záměrů prostřednictvím nástrojů územního plánování.
- Prosazovat rychlou a plnou integraci energetických trhů ve střední Evropě a rozvoj tržních mechanismů usnadňujících přístupy na trh i změny dodavatele při současné přiměřené kontrole tržních rizik. Zajistit otevřené a vysoce konkurenční prostředí s účinnou kontrolou tržní dominance a zneužívání trhu. Podporovat úsilí o zajištění tržního prostředí na evropském trhu s elektřinou s minimálním rozsahem tržních deformací. V případě, že se nepodaří navrátit vývoj na vnitřním trhu s elektřinou k plně liberalizovanému prostředí bez tržních distorzí, pak prosazovat celoevropskou harmonizaci kapacitních mechanismů na bázi

technologické neutrality³. V krajním případě, kdyby se nepodařilo prosadit ani toto harmonizované řešení, tak bude zájmem ČR implementovat takové regionální (případně národní) řešení, které umožní naplnit požadavky ČR na výrobní a systémovou přiměřenost.

Mezi dílčí cíle elektroenergetiky, rozdělené podle segmentů, patří podle SEK:

Liberalizace a integrace trhu s elektřinou: Dbát na prosazování vysoce konkurenčního prostředí trhu s elektřinou, regionální integraci trhu s elektřinou i regulačními výkony a energií, harmonizaci pravidel trhu, cenotvorných a tarifních mechanismů a zjednodušení přístupu na trh.

Prosazování tržních mechanismů vylučujících významný vliv tržních deformací na cenu elektřiny. V případě zavádění nějaké z forem kapacitních mechanismů v Evropě prosazovat koordinovaný přístup, který minimalizuje konečnou zátěž pro spotřebitele a neznevýhodní českou energetiku v rámci vnitřního trhu s elektřinou. Udržet konečné ceny elektrické energie dlouhodobě pod průměrem EU28, tj. na úrovni slučitelné s konkurenceschopností české ekonomiky a sociální udržitelností. Zrevidovat systémy síťových tarifů s cílem reflektovat strukturu síťových nákladů a posílit prvky adresnosti.

Obnovitelné zdroje energie: V souladu s ekonomickými možnostmi a přírodními geograficko-geologicko-klimatickými podmínkami ČR podporovat rozvoj a využití obnovitelných zdrojů energie. V udržitelném rozsahu potravinové bezpečnosti a ochrany půdního fondu a krajiny využít potenciál biomasy, s respektováním ochrany ŽP a krajiny využít i větrné energie a solární energie na střeších a konstrukcích budov, s respektováním ochrany památek a měst. Ve spolupráci s Ministerstvem zemědělství spolupracovat na tvorbě mechanismu zajištění přednostního využití cíleně pěstované biomasy pro domácí subjekty.



Případnou další finanční podporu OZE v odůvodněných případech zajistit mechanismy, které umožní dosáhnout strategického cíle s minimálním nákladem, tj. např. inverzní aukce, daňové úlevy investorům, případně net metering, a které budou zároveň slučitelné s pravidly veřejné podpory EU. Zajistit technické standardy pro nové

OZE na úrovni nejlepších dostupných technik (BAT). Finanční zdroje pro ekonomickou podporu OZE i jejich dalšího rozvoje zajišťovat zejména z energetických daní a poplatků a povinných plateb za externalitu (povolenky CO₂, uhlíkové daně) a postupně minimalizovat eventuálně odstranit přímé zatížení cen elektřiny pro podnikatelský sektor a domácnosti. V dlouhodobém horizontu nastavit

³ Nediskriminačně co do typu technologií, strany výroby a spotřeby a nerozlišujíc mezi stávajícími a novými zdroji výkonu.

proporce směřující k využití specifických energetických daní (vyjma spotřebních daní) zpět do energetiky na podporu programů úspor a zvyšování energetické účinnosti přeměn a dopravy energie.

Do roku 2025 zajistit dostatečnou kapacitu a flexibilitu v distribučních soustavách pro splnění požadavků na připojení obnovitelných zdrojů v souladu s cílovým podílem OZE na PEZ a struktuře výroby elektřiny, a to jak prostřednictvím rozvoje kapacit DS, tak zejména efektivním řízením existujících sítí a stanovením a plněním technických podmínek zdrojů i sítí. Dlouhodobě garantovat co nejrychlejší nárokové připojení OZE do DS. Maximálně zjednodušit administrativní procesy při připojování OZE. Pro malé zdroje zajistit jejich nárokové připojení do sítí ve lhůtách a za technických podmínek stanovených legislativou. Zajistit v maximální možné míře integraci OZE do mechanismů řízení rovnováhy ES, zejména prostřednictvím inteligentních distribučních sítí a řízením OZE připojených do DS.

Jaderná energetika: Podporovat rozvoj jaderné energetiky jako jednoho z pilířů výroby elektřiny. S cílovým podílem jaderné energetiky na výrobě elektřiny okolo 50 % a s maximalizací dodávek tepla z jaderných elektráren. Podpořit a urychlit proces projednávání, přípravy a realizace nových jaderných bloků ve stávajících lokalitách jaderných elektráren o celkovém výkonu do 2 500 MW, respektive roční výrobě ve výši cca 20 TWh v horizontu let 2030 - 2035 včetně nezbytných kroků mezinárodního projednávání.

S ohledem na technologie, bezpečnost, ekonomiku a pravidla EU vytvořit podmínky pro prodloužení životnosti elektrárny Dukovany na 50 let a bude-li to možné, až na 60 let. Případnou výstavbu dalšího nového bloku ve stávajících lokalitách jaderných elektráren cílit kolem předpokládaného odstavení EDU, tj. po roce 2035 v závislosti na predikci bilance výroby a spotřeby.



Zajistit legislativní, administrativní a společenské podmínky pro vybudování a bezpečný a dlouhodobý provoz úložiště radioaktivního odpadu a pravidla pro nakládání s vyhořelým palivem jako s potenciálně cennou druhotnou surovinou. Pro rozvoj jaderné energetiky je vhodné vyhledání a zajištění územní ochrany další vhodné lokality. Přijmout rozhodnutí o úložišti jaderného odpadu do roku 2025.

Uhelná energetika (kondenzační výroba): U existujících velkých kondenzačních uhelných zdrojů zajistit podmínky umožňující rekonstrukci výhradně na vysoce účinné zdroje podle standardů BAT a jejich provoz v horizontu SEK s ohledem na dostupnost hnědého uhlí a bez negativního vlivu na dodávky uhlí pro energeticky efektivní systémy SZT. Případné nové uhelné zdroje orientovat na vysokoúčinnou či kogenerační výrobu s minimální roční účinností přeměny energie 60 % nebo účinnost dle BAT je-li vyšší, v celkovém rozsahu uhelné energetiky odpovídající cílovému rozsahu pevných paliv.

Pro nízko-účinné kondenzační systémy zavést penalizaci vyrobené elektřiny od roku 2015 s postupně narůstající progresí.

V rámci surovinové politiky ČR zajistit dostatečnou dodávku hnědého uhlí pro potřeby teplárenských zdrojů s přednostním přístupem k palivu pouze v rozsahu vysokoúčinné kogenerační výroby oproti kondenzačním zdrojům.

Zdroje na zemní plyn: U zdrojů na zemní plyn umožnit zajištění podmínek pro rozšíření podílů ve zdrojovém mixu.; podíl plynových zdrojů v rozsahu do 15 % celkového instalovaného výkonu zdrojů a s parametry BAT; podmínky umožňující výstavbu plynových turbín jako rychle dosažitelné regulační a záložní kapacity.

Vytvořit podmínky pro rozvoj mikrokogeneračních zdrojů a jejich rozumnou integraci do sítí s přednostním užitím elektřiny pro vlastní spotřebu.



Energetické zásobníky: Rozvojem efektivních mechanismů podporovat řízení energetických sítí a vyrovnaní lokálních a časových disbalancí, včetně energetických zásobníků, přiměřený velikosti a struktury výrobních zdrojů, zejména s ohledem na velké jednotkové výkony jaderných a uhelných bloků a rozsah a strukturu obnovitelných zdrojů s kolísavou a obtížně predikovatelnou dodávkou (OZE).



Rozvíjet centralizované zásobníky na úrovni přenosové soustavy i distribučních soustav, jakož i decentralizované, v podobě mobilních zásobníků - elektromobily, či stacionárních - lokální akumulace. Využívat zásobníků elektroakumulace pro potřeby regulačních výkonů i využití v řízení distribučních sítí zejména na komerční bázi; při intermitentních (kolísavých) zdrojích přesahujících celkový instalovaný výkon nad 4000 MW zavést v případě nezbytnosti i prvky povinné akumulace jako součásti některých typů zdrojů.

Druhotné zdroje energie a odpady: Dosáhnout maximalizace energetického využití druhotných zdrojů energie včetně vhodných průmyslových a komunálních odpadů s respektováním hierarchie nakládání s odpady po vytřídění recyklovatelné složky.

Nerecyklovatelné odpady prioritně využít bez jejich předchozí úpravy, přímou termickou metodou – spalováním, pro kogenerační systémy zásobování teplem v souladu s ochranou životního prostředí, zejména ochranou ovzduší. U biologicky rozložitelných komunálních odpadů snížit jejich ukládání v souladu s požadavky EU a zvýšit poplatky za skládkování. Výnosy ze zvýšených poplatků směřovat do

recyklace a podpory energetického využití odpadů, zejména na podporu hierarchie nakládání s odpady.

Podporovat kogenerační výrobu energie z bioplynových stanic, které používají jako palivo biologicky rozložitelný odpad z využitelných částí komunálních (BRKO) a zemědělských odpadů a odpadů z potravinářského průmyslu.

Rozvoj přenosové soustavy: Cílem je zajištění vysoké bezpečnosti a spolehlivosti přenosové soustavy (PS) a její schopnost zajistit uspokojení požadavků zákazníků na připojení nových zdrojů na straně výroby i spotřeby. Umožnění přenosu narůstajících transevropských tranzitních energetických toků jak ve směru sever/jih, tak i východ/západ. Probíhat bude obnova a modernizace přenosové soustavy s důrazem na zvyšování její odolnosti při vzniku krizových situací.

Výstavba nových přenosových prvků (rozvodny, vedení) a obnova stávající přenosové soustavy: Souhrnnou dobu povolenacích procedur výstavby liniových staveb minimalizovat a zajistit přístup k pozemkům pro klíčovou infrastrukturu. V souladu se schváleným desetiletým plánem rozvoje PS zabezpečit finanční zdroje pro obnovu a rozvoj PS, s využitím motivační regulace pro provozovatele a rozšířením financování z prostředků EU (CEF, ESIF). Poplatky žadatelů o připojení k PS nastavit jako motivační, které budou plnit roli lokačního signálu k připojování k PS podle jejích potřeb.



Regionální spoluprací a s využitím mechanismu společného plánování zajistit rozvoj sítí v regionu střední Evropy. Jedním z důležitých cílů je odstranění úzkých míst při tranzitních tocích ve směru sever-jih, integrace PS ČR do transevropských energetických dálnic (Electricity Highway). Implementace technických zařízení zajišťujících efektivní řízení energetických toků se zásadou bezpečnosti provozu v přenosových soustavách. Prosazovat

vyšší evropskou koordinaci plánování a podpor realizace rozvoje přenosových soustav (u nových mezistátních a vybraných vnitrostátních vedení) nutných pro dokončení a efektivní fungování vnitřního trhu s elektřinou, včetně vybavení centrálních orgánů EU příslušnými pravomocemi.

Zajistit včasnou připravenost přenosové soustavy ke spolehlivému připojení nových velkých zdrojů (JE, PE, PPC, OZE) a k jejich integraci do zdrojové struktury včetně regulačních služeb. Zajistit včasnou připravenost přenosové soustavy na zvýšení požadavků na transformační výkon pro distribuční soustavy v souvislosti s rozvojem spotřeby v regionech a se změnou struktury zdrojů připojených do DS. Územní ochranu ploch a koridorů zajistit pro rozvoj PS podle schváleného desetiletého plánu rozvoje PS s využitím Politiky územního rozvoje ČR a Zásad územního rozvoje jednotlivých krajů.

Implementace technologií pro efektivní řízení spolehlivosti a využití sítí - FACTS, monitorování a dynamické řízení toků a zatížitelnosti sítí, dynamické řízení údržby. Implementace výstupů z projektu NAP SG a podpora inteligentních DS (virtuální elektrárny apod.). Podporovat účast menších zdrojů a skupin spotřeby na poskytování podpůrných služeb – větší decentralizace podpůrných služeb, při dosahování stejné úrovně bezpečnosti a spolehlivosti.

Řízení provozu soustav a mezinárodní spolupráce: Dosažení vysoké míry provozní spolupráce s postupnou integrací činností provozovatelů přenosových soustav v regionu střední Evropy (řízení rovnováhy i plánování provozu a řízení toků v sítích). Společné havarijní procedury a plně integrované postupy řešení přetížení na úrovni regionu. Vybudování přiměřených technických prostředků obrany proti vzniku a šíření síťových poruch, kontroly přetížení a optimálního provozu sítě.

Počítá se s aktivní účastí při definování a projektování nadnárodní přenosové soustavy EU se zaměřením na region střední a východní Evropy (Super Smart Grid).

Rozvoj distribučních soustav: Cílem je zajištění vysoké spolehlivosti provozu distribučních soustav v souladu s evropskými standardy a dosažení energetické odolnosti ČR. DS budou rozvíjeny v souladu s růstem konečné spotřeby elektřiny v domácnostech a rozvojem DS v oblasti decentralizovaného řízení lokálních soustav a integrace distribuovaných zdrojů.

DS zabezpečí dostatečné finanční zdroje pro obnovu a rozvoj svých DS. Poplatky žadatelů o připojení k DS nastavit jako motivační, které budou plnit roli lokačního signálu k připojování k DS podle jejich potřeb s pokrytím významné části souvisejících nákladů. Snažit se o minimalizaci souhrnné doby povolovacích procedur výstavby distribučních sítí a zajistit přístup k pozemkům při dodržení podmínek ochrany přírody a krajiny. Zajistit územní ochranu ploch a koridorů pro rozvoj DS prostřednictvím Politiky územního rozvoje ČR a Zásad územního rozvoje jednotlivých krajů.

Stimulace rozvoje DS a zajištění dostatku jejich kapacit pro nárůst spotřeby elektřiny v domácnostech a službách i pro požadavky na nové odběry v rámci rozvoje regionů. Do roku 2020 zajistit dostatek kapacit sítě a technické podmínky pro připojování nových decentralizovaných zdrojů a zajištění parametrů kvality elektřiny. Provést zásadní obnovu a další rozvoj distribučních sítí zajišťujících udržení bezpečnosti a spolehlivosti DS. Zajistit kapacitní rezervy sítě pro situace nárazového využívání elektřiny jako substitučního energetického zdroje v krizových případech.

Podporovat a rozvíjet energetickou odolnost a schopnost DS zvládat vícenásobné výpadky kritických prvků infrastruktury, případně rozpad přenosové sítě a zajistit minimální úroveň dodávek elektřiny nezbytnou pro obyvatelstvo a kritickou infrastrukturu, formou posilování infrastruktury a ostrovních provozů u velkých aglomerací. V této souvislosti zajistit aktualizaci územních energetických koncepcí krajů tak, aby směřovaly k zabezpečení ostrovních provozů v havarijních situacích zejména pro velké městské aglomerace, a to především v lokalitách s vyhovující strukturou zdrojů a spotřeby.

Realizace Národního akčního plánu rozvoje inteligentních sítí. Implementovat soubor nástrojů umožňujících zapojení spotřeby i distribuované výroby elektřiny do decentralizovaného řízení a regulace soustavy (řízení malých domácích a lokálních zdrojů, selektivní řízení skupin spotřebičů, řízení akumulačních možností elektromobilů, virtuální elektrárny atd.). V této souvislosti připravit vhodný systém technického řízení, regulace a cenotvorných a tarifních mechanismů stimulující účast decentralizovaných zdrojů výroby a lokální spotřeby na řízení rovnováhy elektrizační soustavy.

6.2 Plynárenství

Zemní plyn je v období do roku 2040 významným zdrojem, který umožní postupný přechod od užití tuhých paliv v konečné spotřebě a malých soustavách zásobování teplem, částečné vyrovnání výpadku dodávek z dožívající uhlé energetiky a částečný odchod od kapalných paliv v dopravě. Udržení bezpečnosti dodávek bude zajištěno diverzifikací zdrojů a dopravních tras a rozvojem kapacit zásobníků v souladu s prioritou PV.6. Jeho užití rovněž usnadní dosažení deklarovaných cílů snižování emisního zatížení v ČR.

Vzhledem k očekávanému většímu využití plynu v energetice a dopravě je možné v budoucnu předpokládat další nárůst jeho spotřeby. Plynové elektrárny s rychlým startem nahradí kolísání výroby elektřiny z OZE. V souvislosti s výstavbou plnicích stanic CNG se očekává rozšíření využití vozidel s pohonem na stlačený zemní plyn CNG v městské hromadné dopravě, komunálních vozidel pro svoz odpadu a dalších, včetně pořízení vozidel na CNG pro vozový park velkých podniků.

Pro zajištění bezpečnosti a spolehlivosti dodávek bude nutné zajistit udržení požadavků na stávající úrovni bezpečnostního standardu infrastruktury (N-1) a požadavky na zajištění bezpečnostních standardů dodávek. Po dostavbě plynovodu Gazela a následně plynovodů STORK II a BACI se těžiště tranzitní přepravy v České republice přenese ze směru východ- západ do směru sever-jih. Stávající trasa přes Lanžhot bude pravděpodobně využívána především pro zásobování domácího trhu, a proto budeme podporovat realizaci plynovodu propojujícího českou a rakouskou soustavu, kudy by mohl proudit plyn z vybudovaného jižního koridoru. Rovněž se bude podporovat výstavba severojižního plynárenského koridoru, který by měl spojit budoucí LNG terminály Swinoujscie v Polsku a LNG na jihu Evropy (např. LNG Adria v Chorvatsku) přes Polsko, Českou republiku, Slovensko, Maďarsko a Chorvatsko. V rámci tohoto projektu by se měla uskutečnit výstavba plynovodu Stork II do Polska, který by měl umožnit zásobování zemním plynem z LNG terminálu Swinoujscie. Dále by mělo proběhnout posílení přepravní infrastruktury mezi severní a jižní Moravou pomocí projektu Moravia, který reaguje na zvýšené požadavky na bezpečnost dodávek ze zásobníků plynu a pokrývá i případné vybudování nových a přechod stávajících průmyslových zařízení, elektrárenských a teplárenských zdrojů na zemní plyn, jako nízko-emisní palivo. Plánován je také projekt propojení na Oberkappel, který by znamenal další přímé propojení české a rakouské přepravní soustavy.

Hlavní cíle plynárenství lze podle SEK shrnout takto:

- Udržet tranzitní roli ČR v oblasti přepravy zemního plynu a posílit přeshraniční propojení plynárenské soustavy v severojižním směru, a to na západě jednak pomocí plynovodu Gazela a dále také s rakouskou soustavou. Na východě pak se soustavami v Polsku a Rakousku prostřednictvím severojižního propojení.
- Podporovat vyšší diverzifikaci dodávek plynu z různých zdrojů a různými dopravními cestami, která posílí bezpečnost a spolehlivost zásobování i v případě havárií či obchodních a politických krizí. To znamená s pozice státu maximálně využívat legislativní nástroje a ekonomickou diplomacii s cílem zachování míry diverzifikace dodávek na minimálně stejné úrovni jako v současnosti.
- Podporovat využití současné kapacity zásobníků plynu na území ČR a zvýšení těžební kapacity garantované po dobu dvou měsíců alespoň na 70 % špičkové denní spotřeby v zimním období.
- Formou bezpečnostního standardu pro infrastrukturu zajistit další propojování tuzemské

soustavy se zahraničními soustavami (včetně možností jejich reverzního toku) a využití zásobníků plynu (a to včetně zvyšování parametru maximálního denního těžebního výkonu). Prostřednictvím stanovení a důsledné kontroly prokazování povinnosti držení nouzových zásob zajistit dostupnost dodávek plynu pro chráněné zákazníky, a to i v nouzových situacích.

- Prosazování tržních mechanismů vylučujících významný vliv tržních deformací (subvencí, administrativních omezení a bariér) na cenu plynu, integrace trhu s plynem do roku 2020.
- Minimalizovat souhrnnou dobu povolovacích procedur výstavby liniových staveb, zajistit přístup k pozemkům pro klíčovou infrastrukturu a zabezpečit finanční zdroje pro obnovu a rozvoj přepravní soustavy při dodržení podmínek ochrany přírody a krajiny.
- Zajistit včasnou připravenost přepravní soustavy ke spolehlivému připojení nových plynových zdrojů.
- Vysoká míra provozní spolupráce a postupná integrace činností provozovatelů přepravních soustav v regionu střední Evropy. Společné havarijní procedury a plně integrované postupy řešení případných krizových situací na úrovni regionu.
- Provést obnovu a rozvoj distribučních sítí zajišťujících udržení spolehlivosti distribučních soustav.

K dílčím cílům plynárenství podle SEK patří:

Diverzifikace přepravních tras: Sledovat perspektivní možnosti dodávek plynu z terminálů LNG budovaných v Polsku a Chorvatsku, ze zdrojů z oblasti Kaspického moře, případně ze zdrojů břidlicového plynu v Polsku, budou-li využívány. Realizovat severojižní koridor na území ČR a podpořit dokončení celého severojižního propojení. Podporovat zajištění trvalé schopnosti reverzního chodu přepravní soustavy. Diverzifikace dodávek - Podporovat zajištění diverzifikovaných dodávek zemního plynu v narůstajícím objemu, z dnešních 8 mld. m³ až na cca 11 mld. m³ k roku 2040 pro rozšířené užití v průmyslu, dopravě a při výrobě elektřiny.

Zásobníky plynu: Podporovat projekty zajišťující kapacitu zásobníků plynu na území ČR do výše 35 - 40 % roční spotřeby plynu a zajištění dostatečného připojení na přepravní soustavu s garantovaným těžebním výkonem po dobu dvou měsíců na úrovni alespoň 70 % špičkové denní spotřeby ČR v zimním období.

Bezpečnost dodávek: Pro případ vyhlášení stavu nouze zajistit formou regulace spotřeby takové řešení, které by minimalizovalo dopady na národní hospodářství, na životy a zdraví obyvatel. Udržovat v dostatečné výši povinné rezervy zásoby plynu pro dodávku konečným odběratelům.

Liberalizace a integrace trhu s plynem: Vysoce konkurenční prostředí trhu s plynem, regionální integrace trhu s plynem, harmonizace pravidel trhu, cenotvorných a tarifních mechanismů a zjednodušení přístupu na trh.

Podporovat integraci trhů ve středoevropském regionu zemí V4 a Rakouska s pozdějším propojením na integraci trhů v rámci EU do roku 2020.

Obnova a rozvoj přepravní soustavy: Rozvoj přepravní soustavy (PS) - Vysoká spolehlivost přepravní soustavy ČR a její schopnost zajistit uspokojení kapacitních požadavků narůstající spotřeby i přepravu transevropských tranzitních toků jak v ose sever/jih, tak i v ose východ/západ. Obnova PS a zvyšování její odolnosti při vzniku krizových situací.

Zajistit regionální spolupráci a mechanismy společného plánování a rozvoje přepravních soustav v oblasti střední Evropy.

V případě změny vlastnictví provozovatele přepravní soustavy je ve strategickém zájmu ČR, aby přepravní soustavu vlastnil subjekt s transparentní vlastnickou strukturou a dlouhodobým investičním záměrem, jehož záměry na rozvoj této soustavy se budou shodovat se strategickými záměry ČR.

Zajistit dlouhodobě stabilní a předvídatelnou regulaci odvětví.

Zajistit územní ochranu ploch a koridorů pro rozvoj PS prostřednictvím Politiky územního rozvoje ČR a zásad územního jednotlivých krajů.

Rozvoj distribučních soustav: Vysoká spolehlivost provozu distribučních soustav v souladu s evropskými standardy a jejich rozvoj v souladu s růstem konečné spotřeby plynu, zejména připojováním mikrokogenerací a v malých soustavách zásobování teplem.

Zajistit územní ochranu ploch a koridorů pro rozvoj distribučních soustav prostřednictvím Politiky územního rozvoje ČR a zásad územního jednotlivých krajů.

6.3 Přeprava a zpracování ropy

Ropa a ropné produkty budou stále významným zdrojem primární energie, i přes žádoucí postupné vytěšňování jejich spotřeby a omezení jejich procentuální váhy ve zdrojovém mixu. Transzit ropy a kapacitní soběstačnost ve zpracování ropy zůstávají nadále důležitým prvkem energetiky ČR. Při zásobování ČR ropou je vzhledem k energetické bezpečnosti nutné v rámci možností sledovat základní princip, a to nebýt závislí pouze na jednom zdroji. Důležité je též sledovat vývoj v celém navazujícím odvětví zpracování ropy, v petrochemickém průmyslu zvláště s ohledem na zajištění pohonných hmot pro dopravu a surovin pro chemický průmysl.

Hlavní cíle přepravy a zpracování ropy lze podle SEK shrnout takto:

- Využití disponibilní kapacity ropovodů Družba (jižní větve) a IKL.
- Zajistit i po změně metodiky EU ohledně výpočtu nouzových zásob ropy a ropných produktů jejich udržení nad úrovní 90 dnů čistých dovozů s perspektivním výhledem zvyšování úrovně těchto zásob až na 120 dnů čistých dovozů v závislosti na ekonomických možnostech státu a udržovat tyto zásoby na uvedené výši prostřednictvím jejich skladování především u národních přepraveců ropy a ropných produktů. V rámci sortimentu nouzových zásob zajišťovat vhodný poměr mezi ropou a ropnými produkty, u ropy v rámci postupného navýšení objemu nouzových zásob až do výše 120 dnů postupně vytvořit i podíl zásob lehkých rop vhodných pro zpracování v rafinerii Kralupy nad Vltavou. S ohledem na strategičnost sektoru ponechat společnosti MERO ČR a ČEPRO ve výhradním vlastnictví státu.
- Dále podporovat tuzemské zpracování ropy a výrobu potřebných rafinérských produktů s cílem snižovat podíl dovozů tohoto sortimentu do ČR a naopak vytvářet podmínky pro další rozvoj jeho exportu, zejména do zemí střední a východní Evropy. Posílit vliv státu v tomto sektoru a těsnější integraci celého řetězce v oblasti dopravy a zpracování ropy a ropných produktů.
- Podporovat rozvoj a posilování stávajícího systému přepravy ropy do ČR, s cílem zajištění a udržení dostatečné přepravní kapacity pro potřeby rafinérií v ČR. V jeho rámci pak vytvářet podmínky pro možné (tranzitní) zásobování okolních zemí v oblasti ropy s cílem maximálně efektivního využití již vybudovaných ropovodních systémů, ale zároveň za předpokladu zachování toku ropy do ČR ze dvou různých směrů. Podpořit postupné zvyšování efektivního využití stávajícího tuzemského produktovodního systému, který je jednou z nejvýznamnějších

evropských produktovodních sítí, a to zejména s ohledem na jeho logistické rozmístění a napojení na produktovod Slovenské republiky, a tím de facto i maďarský produktovodní systém.

Dílní cíle podle SEK u přepravy a zpracování plynu:

Dosáhnout perspektivního postupného **nárůstu dosavadních nouzových zásob** ropy a ropných produktů nad současnou úroveň s perspektivním výhledem zvyšování úrovně těchto zásob až na 120 dnů čistých dovozů v závislosti na ekonomických možnostech státu a zajistit jejich faktickou dostupnost z úrovně orgánů státu ve stavech ropné nouze.

Zajistit, aby se nouzové zásoby ropy a ropných produktů **uskladňovaly přednostně na teritoriu ČR** u státem vlastněných provozovatelů přepravních systémů ropy a ropných produktů.

Aktivní spolupráce národního přepravce ropy s provozovateli ropovodů, kterými je do ČR dopravována ropa, a to zejména vzhledem k zajištění **včasné informovanosti o** případných obchodních či **technických problémech**, které mohou zapříčinit i částečné omezení či dočasné úplné přerušení dodávek ropy do ČR.

Zajistit vyšší účast sektoru na pokrytí nákladů spojených se správou státních hmotných rezerv.

Zajistit územní ochranu ploch a koridorů pro přepravu ropy prostřednictvím Politiky územního rozvoje ČR a zásad územního jednotlivých krajů.

6.4 Výroba a dodávka tepla

Dodávky tepla jsou zásadní nejen pro domácnosti nýbrž i pro české hospodářství. Svým dosahem má dodávka tepla vždy jen lokální charakter a tím i lokálně nastavenou a specifickou cenu. Dnes představují soustavy zásobování teplem založené na uhlí významnou konkurenční výhodu jak pro průmysl, tak i pro obyvatelstvo. Tuto výhodu je nezbytné udržet zajištěním podmínek pro transformaci a dlouhodobou stabilitu systémů při současném zvýšení účinnosti výroby tepla. Palivovou základnu bude tvořit rozhodující domácí uhlí, společně se zemním plynem, OZE, druhotnými zdroji a odpady, využitím tepla z jaderných elektráren a elektřinou.

Hlavní cíle výroby a dodávek tepla lze podle SEK shrnout takto:

- Dlouhodobá technická a ekonomická udržitelnost s konkurenceschopností a zajištění srovnatelných podmínek rozvoje centrálních i decentrálních zdrojů tepla.
- Podpora vysokoúčinné kogenerační výroby pro teplárny na hnědé uhlí
- Přednostní dodávky uhlí a zajištění dostupnosti pro soustavy zásobování teplem s vysokou účinností, na úkor nízko-účinných zdrojů. Podpora využívání biomasy, obnovitelných a druhotných zdrojů, využití odpadů hlavně u středních a malých zdrojů
- Zajistit přechod ke kogenerační výrobě v kombinaci s efektivním využitím tepelných čerpadel u všech vytopen
- Podpora zemního plynu, biomasy, tepelných čerpadel a solárních systémů pro náhradu vytápění na pevná paliva v domácnostech. Do roku 2020 odklon od užívání uhlí pro vytápění v domácnostech

- Zajistit vyšší účinnost využití elektřiny pro vytápění, náhrady přímotopných a akumulčních systémů za tepelná čerpadla
- Zajistit přechod od nevyhovujících zdrojů na tuhá paliva na účinnější a nízko emisní zdroje. Náhrada starých kotlů s ručním přikládáním, nízkou účinností a vysokými emisemi, spalující odpady a nekvalitní paliva za moderní dřevo-zplyňující nebo automatické kotle na pelety
- Podpora restrukturalizace neefektivních systémů dodávek tepla, kde je předpoklad dosažení vyšší účinnosti, flexibility užití více paliv nebo lepších parametrů udržitelnosti
- Omezit nízko-účinnou kondenzační výrobu elektřiny
- Podpora maximálního využití tepla z jaderných elektráren (Brno, Jihlava, Dukovany, České Budějovice)
- Zajistit provázání územních energetických koncepcí s ASEK, procesy územního plánování a stavebních a povolovacích řízení v energetice
- Podpora rozvoje soustav zásobování teplem, kde je to efektivní, s cílem využití přebytku tepelného výkonu v důsledku úspor v budovách

Dílčí cíle výroby a dodávek tepla podle SEK:

Palivová základna pro soustavy zásobování teplem: Využít kvalitní hnědé uhlí pro dodávky tepla z kombinované výroby. Vytvořit legislativní a administrativní prostředí, včetně ekonomických nástrojů směřujících k přednostnímu využití tohoto uhlí zejména ve větších a středních soustavách zásobování teplem (kombinace vyšších poplatků z těžby a podpory KVET v teplárenství, zvýhodnění účinných zdrojů a penalizace zdrojů s nízkou účinností kondenzační výroby elektřiny).

U středních a menších soustav zásobování teplem podporovat přechod na více palivové systémy využívající lokálně dostupnou biomasu, zemní plyn, případně další palivo, kdy především zemní plyn bude plnit roli stabilizačního a doplňkového paliva.

Orientovat využívání kvalitního černého uhlí zejména na střední a velké teplárenské zdroje s kombinovanou výrobou elektřiny a tepla.

Orientovat využívání zemního plynu jako nízko-emisního energetického zdroje především na malé a střední teplárenské systémy, na domácnosti a na decentralizované zdroje tepla (mikrokogenerace), a to zvláště v oblastech s vysokým imisním zatížením, kde spalování pevných paliv je zdrojem vyšší koncentrace především polévatého prachu.

Elektrizační soustava a teplárenství: Podporovat využití především větších tepláren pro dodávku regulačních služeb pro přenosovou soustavu. Podporovat efektivní rozvoj tepelných čerpadel v teplárenských systémech.

Vytvořit podmínky pro účast tepláren při vytváření krajských územních koncepcí a zabezpečení jejich úlohy v ostrovních provozech jednotlivých oblastí v havarijních situacích.

Zajistit integraci menších teplárenských zdrojů do systémů inteligentních sítí a decentralního řízení.

Decentrální výroba tepla: Přechod od přímotopných a akumulčních systémů k tepelným čerpadlům. Maximální odklon od využívání uhlí v konečné spotřebě a jeho náhrada zemním plynem, biomasou, elektroteplem z tepelných čerpadel a solárními systémy v horizontu roku 2020. Podporovat hybridní decentrální výroby tepla, založené především na spojení mikrokogeneračních jednotek a tepelných čerpadel.

Zvýšení účinnosti lokálních topidel na zemní plyn.

Zvýšení účinnosti a emisních parametrů lokálních zdrojů na biomasu, zejména s orientací na pelety, automatizace provozu topenišť atd., a to zvláště v oblastech s vysokým imisním zatížením, kde spalování pevných paliv je zdrojem vyšší koncentrace především polévatého prachu a polycyklických aromatických uhlovodíků.

Preference vysokoúčinné kombinované výroby tepla a elektřiny, ve všech úrovních tepelných výkonů.

6.5 Doprava

Do budoucna je nutné snížit v dopravě závislost na ropě, resp. na palivech vyráběných z ropy, a zvýšit zastoupení alternativních paliv v dopravě, vybudovat dostačující infrastrukturu pro vozidla na alternativní pohon (zemní plyn, elektřina). Snížit tak dopady na životní prostředí vznikající v souvislosti s tímto odvětvím (emise, migrační prostupnost krajiny včetně vodních toků). Zachovat či zlepšit mobilitu obyvatelstva nejen v rámci městských aglomerací ale i na úrovni regionální, národní či mezistátní.

Hlavní cíle v dopravě lze podle SEK shrnout takto:

- Zvyšovat konkurenceschopnost ČR a zároveň podporovat snižování emisí skleníkových plynů (stát se vedoucím hráčem na poli technologického rozvoje v aplikaci využívání inovativních pohonů).
- Zajistit pro resort dopravy pro rozvoj mobility a udržení konkurenceschopnosti hospodářství ČR dostatek paliv, resp. energie za dostupné ceny. I zde platí pro dopravu to, co platí z pohledu elektrické energie pro průmysl.
- Podporovat výzkum a vývoj v oblasti zvýšení efektivnosti spalovacích motorů, ekologičtější dopravní prostředky (zejména CNG, LNG, alternativní paliva z OZE, hybridní pohony), včetně vývoje palivových článků, akumulátorů a superkapacitorů pro rozvoj elektricky poháněných vozidel.
- Připravit, v návaznosti na doporučení OECD IEA Policy Review 2010, Národní akční plán udržitelné mobility ke zvýšení energetické efektivity v dopravě s pevným harmonogramem pro jeho implementaci.
- Rozvíjet infrastrukturu pro ekologičtější dopravní prostředky a telematické systémy řízení dopravy směřujících k automatizaci a optimalizaci dopravy. Je nutno na oblast dopravy nahlížet komplexně se zahrnutím všech alternativ.
- Uplatňovat ve veřejné hromadné dopravě osvědčené technologie pro zvýšení podílu elektrické energie pomocí elektrické trakce (další elektrizace kolejové dopravy, případně trolejbusy).
- Zvyšování účinnosti v celém resortu dopravy.

K dílčím cílům v dopravě, rozdělené podle segmentů, náleží:

- Snížení závislosti na dovozu ropy a snižování emisí uhlíku v dopravě do roku 2050 až o 60 %.
- Směřovat ke zvýšení podílu obnovitelných zdrojů v celkové spotřebě energií v dopravě do roku 2020 na úroveň 10 %.

- Zvyšování podílu energeticky efektivní veřejné hromadné dopravy na celostátní, regionální i městské úrovni. Růst podílu kombinované dopravy s efektivním využíváním železniční dopravy.
- Rychlejší růst vědeckého a technického vývoje v podobě nových inovací a jejich zavádění v dopravním systému vedoucí k úspornějším vozidlům, k nižším emisím a k využívání alternativních paliv a pohonů.
- Snižování spotřeby automobilových benzínů a motorové nafty v dopravě a jejich náhrada alternativními palivy.
- S ohledem na rafinační proces podporovat vhodnou fiskální politikou vyváženost spotřeby automobilových benzínů a motorové nafty i ve vazbě na očekávaná opatření EU.

Silniční doprava: Podporovat snížení používání automobilů s pohonem na motorovou naftu v městské hromadné dopravě do roku 2030 až na polovinu, postupně je vyřadit z provozu ve městech do roku 2040. Do roku 2030 převést část silniční nákladní přepravy nad 300 km na jiné druhy dopravy, jako např. železniční či vnitrozemskou vodní dopravu. Růst podílu alternativních paliv (biopaliva, stlačený zemní plyn (CNG), elektrická energie, experimentální vodíkové články) vč. využití trolejbusové dopravy v městských aglomeracích.

Železniční doprava: Zvýšení konkurenceschopnosti železniční nákladní dopravy ve vztahu k ostatním druhům dopravy. Snížení spotřeby nafty a naopak nárůst spotřeby alternativních paliv, zejména elektřiny a CNG. Zvýšení podílu elektrické energie prostřednictvím rozšíření elektrizace vytížených tras, využitím zvláště v taktové příměstské dopravě a také rozvojem tratí s vysokými rychlostmi (VRT).

Koncipování zcela nových tras VRT včetně napájecí soustavy ve vazbě na rozvoj přenosových a distribučních soustav. Snížit ztráty při provozu napájecích soustav a zařízení v elektrické trakci. Zvýšit účinnost přeměny u hnacích vozidel v kolejové dopravě při obnově vozového parku včetně využívání rekuperace.

Vodní doprava: Podporovat rozvoj vodní dopravy s ohledem na nejnižší energetickou náročnost na přepravenou tunu nákladu.

Letecká doprava: Na kratší vzdálenosti ve výhledu se i ve střední Evropě upřednostňovat před leteckou dopravou elektrizované tratě s vysokými rychlostmi. Modernizovat technickou letištní infrastrukturu veřejných letišť, za účelem zvýšení kapacity a kvality. Rozšířit kapacity přistávacích drah na letišti Praha Ruzyně, napojit letiště na elektrizovaný železniční systém a vytvořit koncept navazujících logistických systémů.

6.6 Energetická účinnost

Zvýšit energetickou účinnost na úroveň průměru zemí EU a zajistit, aby energetické úspory byly hlavním zdrojem pokrytí dodatečných energetických potřeb vyvolaných růstem ekonomiky a životní úrovně obyvatelstva.

Hlavní cíle v energetické účinnosti lze podle SEK shrnout takto:

- Vyšší efektivnost při procesu získávání, přenosu a přeměn energií. Snižování technologických ztrát při přenosu a distribuci (udržení ztrát v PS dlouhodobě na úrovni pod 1,3 %, ztráty v DS

pod 6 %).

- Snižovat energetickou náročnost budov a zvyšovat energetickou účinnost v technologických procesech v průmyslu.
- Efektivní spotřebiče energie a jejich využívání (vzdělávání, obměna, podpora inteligentních měřících systémů zapojením spotřebitelů do řízení spotřeby, snížení spotřeby v režimu standby).
- Efektivní rozvodné soustavy.
- Podpora inovací směřující k novým technologiím zvyšujícím energetickou účinnost.
- Využití prostředků veřejné podpory (včetně části výnosů z aukcí emisních povolenek) pro opatření zaměřená na zvyšování energetické účinnosti (např. při rekonstrukcích a rozvoji SZT).

Dílčí cíle v energetické účinnosti podle SEK:

Energeticky úsporné spotřebiče a výrobky: Podporovat trvalý přechod na energeticky úsporné výrobky a snahu o zvyšující se požadavky na stanovení minimální účinnosti prodáváných výrobků, zajistit kvalitní informace pro spotřebitele (štítkování). Dohlížet na striktní dodržování požadavku zavedeného u vybraných výrobků spojených se spotřebou energie, uvádět na trh pouze ty výrobky, které splňují požadavky na ekodesign, a zajistit příkladnou roli státu formou nákupu energeticky nejúspornějších spotřebičů na trhu.



Podporovat záměnu přímotopných systémů za tepelná čerpadla a jejich další rozšíření, včetně zapojení do řízení v inteligentních sítích.

Účinnost přeměn energie: Stanovení minimální účinnosti u nových výrobních zařízení. Dodržování požadavků týkajících se emisních parametrů a účinnosti kotlů, klimatizačních systémů a lokálních otopných systémů. Přechod na vysokoúčinnou kombinovanou výrobu elektřiny a tepla ve všech soustavách zásobování teplem. Snížení ztrát v rozvodných systémech tepelných zařízení. Podpora obnovy vozového parku v elektrické trakci v kolejové a trolejbusové dopravě s využitím rekuperace.

Účinnost distribuce energie a řízení spotřeby: Zajistit rozvoj infrastruktury rozšiřující možnosti řízení spotřeby u zákazníků na úrovni nízkého napětí jako součást systémů inteligentní sítě. Podporovat další rozvoj distribučních tarifů stimujících využívání řízení spotřeby u konečných zákazníků. Využít synergických efektů budováním společného systému měření napříč dodávkou jednotlivých energetických komodit (elektřina, plyn, případně teplo a voda). Snížení ztrát v napájecích soustavách a zařízeních elektrické trakce v dopravě, především na železnici, ale i v systémech MHD (tramvajové a trolejbusové sítě).

Energetická náročnost budov: V oblasti budov je hlavním cílem přejít od roku 2020 k nízkoenergetickému standardu nových budov, resp. k výstavbě budov s téměř nulovou spotřebou energie (pasivní domy). Při stavbě nových a rekonstrukci stávajících budov dbát na striktní plnění požadavků na jejich energetickou náročnost dle platné legislativy (nákladově efektivní způsob) a na

veřejných budovách realizovat vzorové příklady. Ekonomicky efektivním způsobem využívat technologie zateplování a úpravy vnitřního prostředí s rekuperací energie u existujících budov při respektování památkové ochrany. Zvýšit informovanost o energetické spotřebě budov prostřednictvím průkazu energetické náročnosti budov (PENB).

Doplnit legislativní úpravu v oblasti oceňování staveb s ohledem na zhodnocení použitého nízkoenergetického standardu budov a jejich technických systémů.

Podpora využívání energetických auditů a posudků, energetického managementu a metody EPC (Energy Performance Contracting = energetické služby se zárukou): Dohlížet na dodržování požadavku dokladování energetického auditu u budov a energetických objektů při žádosti o dotaci (vyjma rodinných domů) včetně realizací doporučených opatření uvedených v auditu u veřejných budov a následného plnění ukazatelů auditu. Stimulovat k realizaci doporučených opatření vyplývajících z energetického auditu.

Podporovat rozšiřování subjektů, které mohou vyhotovovat energetické audity a posudky, včetně podpory jejich dalšího vzdělávání.

Podporovat zavádění energetického managementu a metody EPC ve veřejném a podnikatelském sektoru, mj. podmiňováním poskytnutí finanční podpory na úsporná opatření certifikací žadatele v oblasti veřejného a soukromého sektoru normou ČSN EN ISO 50001 - Systémy managementu hospodaření s energií.

6.7 Výzkum, vývoj, inovace a školství

Vysoce inovativní výzkum a vývoj v energetice a energetickém strojírenství směřovaný do oblastí s konkurenční výhodou ČR bude jedním z klíčových faktorů konkurenceschopnosti české energetiky a průmyslu. Hlavním zdrojem přidané hodnoty je dodávka inovativních řešení, služeb a investičních celků spíše než samotná dodávka strojů a zařízení. Vzdělávací systém zajistí generační obměnu pracovníků v energetice a energetickém průmyslu a dostatek kvalifikovaných pracovníků pro jejich další rozvoj i pro vývoz znalostí. Technické a technickoekonomické obory budou mít vysokou prestiž ve struktuře studijních oborů. Zásadní pro rozvoj základního výzkumu je spolupráce českých vědeckých ústavů a univerzit se zahraničními partnery, kteří jsou na špičce v jednotlivých oborech. Analogicky platí pro příslušné tuzemské výzkumné, vývojové a inovační instituce.

Hlavní cíle ve výzkumu, vývoji a inovacích lze podle SEK shrnout takto:

- Zvýšit zapojení tuzemských výzkumných kapacit do stávajících i budoucích mezinárodních aktivit a projektů jako jsou jaderné reaktory IV. generace, jaderná fúze, vývoj nových materiálů využitelných v energetice a energetickém strojírenství a využití dalších možností vědy, výzkumu a inovací.
- Zlepšit a prohloubit spolupráci základního a aplikovaného výzkumu v oblasti energetiky. Navázat na dosavadní výsledky a maximální podporu orientovat na aplikovaný výzkum a vývoj pro omezený počet lidských zdrojů a omezený vědecko-výzkumný potenciál ČR. V oblasti základního výzkumu definovat a podporovat oblasti, ve kterých je současná úroveň konkurenceschopná v evropském i ve světovém měřítku.

- Podporovat projekty výzkumu a vývoje v oblasti nových inovativních materiálů, zařízení, technologií, informačních a řídicích systémů.
- Podporovat projekty výzkumu a vývoje specificky zaměřené na zvýšení účinnosti energetických zdrojů, snížení ztrát při přenosu energií, sofistikovanější řízení sítí, vývoj energeticky úspornějších spotřebičů a pohonů a akumulace energií. V této souvislosti pak zejména na vývoj nové generace dopravních systémů využívajících tuzemské zdroje energie (elektromobily, vodíkové systémy) a na vývoj a budování potřebné infrastruktury včetně pilotních projektů akumulace v přenosové a distribučních sítích.
- Posílit vazby mezi výzkumem, školstvím, státní správou a praxí formou dlouhodobé strategie definující prioritní oblasti a cíle. Koordinovat státní programy a podporu z veřejných zdrojů se soukromými prostředky s cílem dosažení maximální efektivity. Podporovat spolupráci mezi výzkumnými organizacemi a průmyslem.
- Rozvíjet činnost technologických platforem (např. Udržitelná energetika ČR). Zaměřit se na stanovení a dosažení konkrétních cílů.
- Vytvořit seznam priorit VaV v energetice pro časový horizont do roku 2020 a seznam dlouhodobých priorit v horizontu Státní energetické koncepce.

Pro vysoké školy v rámci své samosprávné působnosti, ve spolupráci s profesními organizacemi a firmami působícími v sektoru energetiky, byly stanoveny podle SEK hlavní cíle ve školství a vzdělávání takto:

- Zvýšení zájmu o studium oborů, vhodných pro přípravu odborných pracovníků v energetice a souvisejících odvětvích a podpořit zájem o uplatnění v těchto odvětvích mezi mladými lidmi.
- Zlepšení struktury znalostí a dovedností absolventů, aby lépe vyhovovaly měnícím se požadavkům zaměstnavatelů a zajistit rozvoj nových studijních oborů podle potřeb průmyslu. U technických odborníků zajistit vyšší míru multioborových znalostí.
- Zajištění množství kvalitních odborníků pro oblast energetiky potřebné pro generační obměnu technické inteligence v energetice a průmyslu do roku 2020.
- Zavedení celoživotního vzdělávání o udržitelné energetice, zahrnující celý energetický mix, potřeby infrastruktury a efektivní užití energií.

Dílčí cíle ve výzkumu, vývoji a inovacích podle SEK:

Upřednostňovat takové oblasti energetiky a technologií, které zvyšují konkurenceschopnost českého hospodářství, mají exportní potenciál s vysokou přidanou hodnotou a přispívají k ochraně životního prostředí. Podporu soustřeďovat do oblastí, ve kterých je výzkum a vývoj již na evropské či světové úrovni nebo může významně využívat konkurenční výhody (tradice, know-how, geografické podmínky, existence infrastruktury, silné postavení na mezinárodním trhu apod.). Jako základní priority energetického výzkumu a inovací se předpokládají:

Obnovitelné (alternativní) zdroje energie: Podpora projektů bude zaměřena na účinnější využití biomasy, na rozvoj pokročilých biopaliv vyrobených z nepotravinářské biomasy a odpadů, nových fotovoltaických systémů včetně řídicích prvků, geotermálních zdrojů v geologických podmínkách ČR a dále na výrobu a energetické využití vodíku včetně palivových článků. Tepelná čerpadla všech kategorií s vysokou účinností.

Jaderné technologie: Podpora projektů bude zaměřena na výzkum perspektivních jaderných technologií III+. a IV. generace. Dále bude zaměřena na zvyšování efektivnosti, životnosti a bezpečnosti jaderných zdrojů včetně řešení nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem a řešením konce palivového cyklu. V této oblasti se předpokládá zapojení do širších

mezinárodních projektů. Vývoj bude směřovat i do strojírenských, příp. speciálních stavebních technologií pro jadernou energetiku ve vazbě na materiálové inženýrství.

Účinnější využívání fosilních zdrojů energie (uhlí, zemní plyn): Podpora projektů bude zaměřená na výzkum účinnějších a nových technologií spalování tradičních fosilních paliv, např. technologie čistého uhlí s parametry odpovídajícími BAT nebo lepšími a budoucím ekonomicko-ekologickým požadavkům. V této souvislosti i na vývoj vysokoteplotních materiálů a na aplikovaný výzkum, inovace plynových a parních turbín, výměníků tepla, kogeneračních systémů a problematiky geologického ukládání oxidu uhličitého.

Zvyšování účinnosti a spolehlivosti energetických systémů a rozvodných sítí: Podpora projektů bude zaměřena na zvýšení účinnosti a spolehlivosti energetických systémů a rozvodných sítí energetických médií včetně integrace decentralizovaných energetických zdrojů a jejich zálohování pro případ rizikových situací. Speciální pozornost bude zaměřena na rozvoj řídicích systémů na úrovni přenosových i distribučních sítí.

Na úrovni distribučních sítí zejména na rozvoj inteligentních sítí a využívání decentralizovaného řízení sítí, výroby a spotřeby, včetně možností řízení akumulace v centrálních i lokálních systémech.

Na úrovni přenosových sítí pak na systémy řízení spolehlivosti soustav a jejich regionální integrace, systémy údržby a provozu sítí založené na monitorování prvků a řízení rizik a na havarijní mechanismy řízení ostrovních subsystémů.

Zvláštní pozornost bude věnována vývoji ochranných prostředků proti kybernetickým útokům a ochraně telekomunikačních systémů. Podporovány budou pilotní projekty v oblasti elektroakumulace.

Energetické využití odpadů: Podpora projektů bude zaměřena na výzkum a vývoj nových technologií energetického využití druhotných surovin a odpadů, které nelze materiálově využít.

Dopravní systémy: Podpora výzkumu a vývoje bude směřovat zejména do zvýšení efektivnosti systémů a prostředků hromadné dopravy včetně vozidel elektrické trakce a jejich pohonů; do vývoje palivových článků a do vývoje akumulátorů pro rozvoj elektromobilů; do vývoje infrastruktury pro elektromobily a vodíkové hospodářství a do vývoje telematických systémů řízení dopravy směřujících k automatizaci a optimalizaci individuální dopravy.

Podporovány budou též projekty vedoucí ke snížení ztrát v napájecích soustavách a zařízeních elektrické trakce v dopravě.

Dílčí cíle ve školství a vzdělávání podle SEK:

Zlepšit strukturu dovedností a schopností absolventů a jejich uplatnitelnost: Středoškolské vzdělávací instituce a vysoké školy v rámci své samosprávné působnosti, ve spolupráci s profesními organizacemi a firmami působícími v sektoru energetiky, se budou snažit o:

Realizaci změn ve studijních programech na sekundárním i terciárním stupni za účelem přiblížení kvality výuky současným i budoucím požadavkům trhu práce. Nastavit systém hodnocení studijních oborů z hlediska praxe.

Zvýšení podílu praktických poznatků a dovedností ve vzdělanostním profilu absolventů. Zajištění vyššího podílu externích přednášejících a specializovaných předmětů z praxe ve všech studijních oborech. Zajištění spolupráce s energetickými a průmyslovými firmami při stanovování témat odborných a diplomových prací a nastavit systém vedení a oponentur tak, aby vždy reflektoval názory a zkušenosti z praxe.

V souladu s průmyslovým vývojem kombinovat vzdělávací programy zaměřené na strojírenství a elektrotechniku, a tím poskytnout absolventům vhodnou kombinaci znalostí pro energetický sektor, pro realizaci velkých investičních celků s vazbou na stavebnictví.

U studijních programů, připravujících na budoucí povolání obsluhy výrobních a rozvodných zařízení v energetice, se ve zvýšené míře věnovat oblasti automatizace, řídicí techniky a informačních technologií, stejně jako rozvoji měkkých (osobnostních) dovedností. Podpořit studijní programy a odbornou přípravu, zaměřené na efektivní využívání obnovitelných zdrojů energie, management energií a jejich úspory.

Vzdělávací programy v pozemním stavitelství doplnit o uplatňování zásad navrhování nízkoenergetických budov a realizaci úspor.

Zvýšení důrazu na kvalitu absolventů v oblasti řešení problémů a interdisciplinárních poznatků. Rozšířit účast studentů na týmových projektech mezi studijními obory i mezi vysokými školami.

Udržet kvalitu technických dovedností při růstu kvality v měkkých dovednostech.

Uplatnit nástroje vzdělávání a osvěty k udržitelné energetice na všech úrovních vzdělávání.

Motivační vzdělávací programy a propagace energetických oborů: Vysoké školy v rámci své samosprávné působnosti, ve spolupráci s profesními organizacemi a firmami působícími v sektoru energetiky, se budou snažit o:

Rozvíjení motivačních programů pro přípravu a vzdělávání "energetiků" vč. systému podpory studentů při studiu. Podpoření vhodnými nástroji dalšího rozvoje systému podnikových stipendií, brigád a praxí a jejich započtení do systému hodnocení v rámci studia, včetně započtení výsledků, znalostí a certifikací dosažených v rámci této praxe. V případě, že studijní praxe jsou součástí studijních plánů, jsou i součástí systému hodnocení studia.

Podpoření celkové propagace technického vzdělání a energetických oborů, a to jak rozšířením znalostí a vědomostí o energetice v rámci základního a středního vzdělání, tak i rozšířením obecných znalostí prostřednictvím televizních vzdělávacích programů. Pro popularizaci nalézt přiměřeně zábavnou formu využívající všech masových médií a internetu. Motivovat zaměstnavatele k tomu, aby se podíleli na této propagaci a podpořit mechanismy propojující veřejné a privátní prostředky.

Rekvalifikace a rozvoj odborné přípravy: Posílení úlohy vysokých škol v rámci celoživotního vzdělávání zaměřeného na oblast energetiky a podporovat rekvalifikační kurzy se zaměřením na oblast energetiky a souvisejících oborů. Propojení rekvalifikačních kursů s uznávanými certifikacemi

odborných svazů, asociací a komor, a zajistit úzkou vazbu rekvalifikačních kursů na aktuální potřeby firem, včetně vysoké účasti odborníků z praxe.

6.8 Energetické strojírenství a průmysl

Trvalým rozvojem energetického strojírenství a navazujících průmyslových odvětví posílit soběstačnost ve výrobě energetických komponent, a tím posílit úlohu energetické bezpečnosti a nezávislosti. Současně s tím dosáhnout návratu českého energetického strojírenství mezi přední dodavatele energetických celků ve světě a využít potenciál, který nabízí rozsáhlá obnova a modernizace energetiky ve všech částech vyspělého světa, spolu s prudkým rozvojem energetiky v rozvíjejících se zemích, jako unikátní proexportní příležitost, a to i ve vazbě na stavebnictví, při realizaci velkých investičních celků.

Hlavní cíle energetického strojírenství a průmyslu lze podle SEK shrnout takto:

- Posílením domácí soběstačnosti ve výrobě energetických komponent limitovat dopady předpokládaného nedostatku výrobních kapacit předních světových výrobců (v rámci pravidel a podmínek EU týkajících se upřednostňování tuzemských výrobců).
- Dosáhnout obnovení postavení českého energetického strojírenství na mezinárodním trhu investičních celků zejména v tradičních teritoriích (Latinská Amerika, Čína, Indie, jihovýchodní Asie, Střední a Blízký východ, severní Evropa, Balkán).
- Zvýšit podíl technologicky náročných investičních celků i komponent s vysokou přidanou hodnotou z oblasti energetiky a energetického strojírenství na exportu ČR.
- Dosáhnout obnovení potenciálu v oblasti vývoje, projektování a konstruování technologicky vyspělých investičních celků a jejich vývozu.

V SEKu byly stanoveny tyto dílčí cíle energetického strojírenství a průmyslu:

Dodávky energetických komponent: V návaznosti na systémy podpory rozvoje OZE podpořit maximální účast tuzemských dodavatelů a zvýšení technologické úrovně jejich produkce.

Směřováním programů podpory výzkumu, vývoje a inovací, investičních pobídek a efektivních a mezinárodně respektovaných certifikačních procedur podpořit rozvoj výroby energetických komponent s vysokou technologickou úrovní. Podporovat zapojení podniků energetického strojírenství do mezinárodních výzkumných energetických programů, a to jak z úrovně členství v mezinárodních agenturách a asociacích, tak i podporou spolufinancování výzkumných a vývojových projektů z prostředků strukturálních fondů EU. K tomuto účelu směřovat zejména poradenskou činnost státní správy vůči podnikům a efektivní administraci projektů.

Dodávky investičních celků a vazba na stavebnictví: Podpořit velké a střední strojírenské podniky - při zachování tržních podmínek, které se zabývají energetickým strojírenstvím, zejména v oblasti veřejných zakázek. Stanovování podmínek a technických parametrů v rámci autorizačních procedur výstavby energetických zařízení.

Vytvářet podmínky pro komplexní podporu tuzemských výrobců v oblasti energetiky s cílem posílit přenos nových vědecko-technických poznatků do praxe. Podpořit výstavbu demonstračních jednotek

a pilotních projektů u nových projektů s vysokou technologickou úrovní, a to jak v rámci povolovacích a autorizačních procedur, tak i zapojením prostředků státu v oblasti podpory výzkumu, vývoje a inovací a adresování prostředků z evropských strukturálních fondů, např. Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova EAFRD v energetické oblasti.

Export energetických zařízení: Podporovat export energetických zařízení a celků do zahraničí. Zajistit z úrovně státní správy a ekonomicko-obchodní diplomacie podporu pro vývoz energetických celků do třetích zemí a zařazení energetického strojírenství do offsetových programů. Podporovat exportní schopnosti energetických strojírenských podniků a vyhledávat exportní příležitosti pro české energetické strojírenství. Zajistit podporu zejména na úrovni vyhledávání vhodných příležitostí, exportních úvěrů a garančních nástrojů poskytovaných úvěrovou pojišťovnou EGAP a Českou exportní bankou.

Posilovat spolupráci mezi jednotlivými výrobci-exportéry, odbornými vysokými školami a výzkumnými ústavy v ČR i v zahraničí s cílem zvýšit obchodně-technické znalosti pracovníků. V rámci vývoje legislativy EU podporovat otevřené prostředí umožňující účast strojírenských podniků na energetických zakázkách v zemích EU i v dodávkách pro vývojové a demonstrační projekty financované EU.

6.9 Vnější energetická politika a mezinárodní vazby v energetice

Účinná, stabilní, transparentní a důvěryhodná vnější energetická politika jako významný nástroj pro naplnění cílů energetické politiky ČR, kterými jsou zabezpečení dodávek, konkurenceschopnost a udržitelnost, posílení energetické bezpečnosti středoevropského regionu a zajištění energetických zájmů ČR v rámci zahraniční politiky ČR, včetně efektivního zapojení do mnohostranných strategických negociací o aktuálních otázkách světové energetické politiky (členství ČR v OECD a EU k podílu na těchto aktivitách zavazuje).

Hlavní cíle vnější energetické politiky lze podle SEK shrnout takto:

- Rozvíjet mezinárodní energetickou politiku sledující základní cíle, které tvoří bezpečnost dodávek, konkurenceschopnost a udržitelnost, a podporující roli ČR jako významné tranzitní země v oblasti energie.
- Podporovat vytváření účinné a akceschopné společné energetické politiky EU založené na rovnoprávnosti členských zemí s cílem vytvoření soudržné, strategické a cílené vnější politiky v oblasti energetiky a jejího jednotného prosazování vůči třetím zemím, jak dodavatelským a tranzitním zemím, tak významným spotřebitelským zemím, rozvíjejícím se ekonomikám a rozvojovým zemím.
- V rámci klimaticko-energetické politiky EU hájit suverenitu členských států nad volbou energetického mixu a technologickou neutralitu a nákladovou efektivitu pro realizování dekarbonizačních cílů v kontextu závazků hlavních světových emitentů. Pro dlouhodobé cíle podporovat snižování emisí CO₂.
- Realizovat energetickou politiku ČR v souladu s energetickou politikou EU a Smlouvou o fungování EU, s přihlédnutím k národním zájmům a preferencím ČR a zajistit rozvoj zahraničních vztahů za účelem zajištění bezpečnosti dodávek energie při současném zachování národní suverenity v otázce energetického mixu a využití domácích zdrojů surovin a energií.

- Začlenit plně energetické cíle ČR do obchodní politiky a podporovat tyto cíle i prostřednictvím obchodní politiky EU.
- Posílení funkce energetické diplomacie, zaměřené mj. na:
 - Zlepšování prostředí pro investice českých společností ve třetích zemích a otevření produkce a dovozu zdrojů energie pro průmysl ČR.
 - Vytvoření vnější energetické politiky EU posilující energetickou bezpečnost EU.
 - Zajištění rovných podmínek a koordinovaných postupů mezi členskými státy EU při řešení krizových situací v dodávce energie.
 - Prosazování zájmů průmyslu a energetiky ČR v legislativě EU (rozvoj a financování sítí z fondů EU, kontrola emisí, administrativní zátěž podnikání).
 - Prosazování jaderné energie jako nízkouhlíkové technologie přispívající k přechodu na nízkouhlíkovou energetiku v rámci EU.
 - Prosazovat cílené odstraňování tržních deformací v zemích EU. V případě zavádění různých forem podpůrných a kompenzačních mechanismů řešících otázku přiměřenosti výrobních kapacit nebo systémové přiměřenosti prosazovat jejich celoevropskou harmonizaci v souladu s pravidly hospodářské soutěže a státní pomoci v energetice s cílem minimalizace negativních dopadů na českou energetiku.
 - Odstraňování bariér přístupu na trhy s elektřinou a plynem, včetně přístupu k energetické infrastruktuře pro české subjekty.
 - Trvalý tlak na plné dodržování směrnic vnitřního trhu ve všech zemích EU.
 - Realizace cílů energetické politiky EU jednotným celoevropským tržním nástrojem, stabilizujícím cenu uhlíku, s dlouhodobě robustní implementací v horizontu roku 2040.
- Podporovat rychlou integraci vnitřního trhu s elektřinou, propojení trhů střední a západní Evropy formou implicitních aukcí a rovnoprávnost v mechanismech alokace kapacit a využití sítí.
- Zajistit účinnou koordinaci realizace zahraniční energetické politiky mezi orgány státní správy a vytvoření a fungování stálého koordinačního mechanismu.
- Profilovat ČR v rámci EU v otázkách energetické bezpečnosti, účinnosti užití energie, jaderné energetiky, teplárenství, využívání OZE a spolupráce s regiony východní a jihovýchodní Evropy a se zeměmi tzv. Jižního koridoru.
- Zajistit koordinované a účinné prosazování energetických zájmů ČR ve strukturách EU na formální i neformální úrovni (např. při přípravě referenčních dokumentů o BAT), včetně příslušných dopadových analýz na českou energetiku a hospodářství, za účelem kvalitní argumentační podpory vyjednávacích týmů.
- Identifikovat a pravidelně aktualizovat oblasti prioritních zájmů ČR a posílit aktivitu a odbornou kapacitu zastoupení v pracovních skupinách, zejména v časných fázích příprav nových koncepcí a legislativních dokumentů.
- Monitorovat projednávání strategických, koncepčních a legislativních dokumentů EU (Evropské komise) týkajících se odvětví a pododvětví energetiky a odvětví dopravy tak, aby nedocházelo ke kontraproduktivním postupům a paralelnímu schvalování legislativních dokumentů na úrovni EU. Toto sledování zahrnuje i monitorování činnosti evropských asociací pro příslušná odvětví s cílem usměrňovat jejich činnost v souladu s touto koncepcí a ostatními strategickými dokumenty ČR.

K dílčím cílům energetické politiky patří:

Podporovat včasnou výměnu informací a koordinaci energetických politik zemí regionu, ale i v rámci EU, a jejich vazbu na společné analýzy bezpečnosti a spolehlivosti dodávek všech forem energie. Vytvoření regionálního trhu s elektřinou a s plynem v oblasti střední Evropy, resp. v EU, zajišťujícího plně otevřený přístup na trh bez bariér pro konečné zákazníky. V souladu se závěry Evropské rady

dokončení integrace vnitřního trhu s energií v EU a odstranění všech bariér mezi členskými státy a regiony. Podporovat rychlou integraci trhu s elektřinou na principu implicitních aukcí v celém regionu střední a východní Evropy (CEE) a její propojení s regionem severozápadní Evropy a rozvoj trhů s elektřinou, službami a finančními nástroji zajišťující stabilitu trhu s elektřinou. S ohledem na geostrategickou polohu v regionu podporovat roli ČR při integraci trhů a vytváření a koordinaci tržních mechanismů a institucí. Zlepšit spolupráci členských zemí regionu při monitorování trhů s elektřinou a plynem, podpoře hospodářské soutěže a zajištění transparentnosti trhů. Podporovat rozvoj účinných koordinačních mechanismů a institucí v oblasti řízení a rozvoje energetických sítí a regulace založených na principech rovnoprávnosti členských zemí a zajišťujících bezpečnost dodávek ve všech státech. Vytvořit účinný společný mechanismus plánování rozvoje přenosových sítí v regionu CEE, zajišťující optimální rozvoj sítí s ohledem na vývoj elektroenergetiky v celém regionu i ve vazbě na rozvoj ostatních regionů. Podpořit koordinaci postupů (zejména v oblasti povolenacích procedur a přístupu k pozemkům), zajišťujících na úrovni všech států regionu včasnou realizaci přijatých rozvojových plánů. Podporovat vznik a účinné fungování společných mechanismů pro koordinaci, řízení energetických sítí a zajištění spolehlivosti a společné řízení přetížení a dalších mimořádných situací. Podporovat diverzifikaci evropských přepravních tras zemního plynu a terminálů LNG relevantních pro potenciální dodávky do ČR a jejich propojení na přepravní soustavu ČR. Při stanovování jakýchkoliv dalších závazných cílů v oblasti snižování emisí skleníkových plynů vázat rozhodnutí na zapojení ostatních nejvýznamnějších globálních emitentů, včetně hospodářsky vyspělých rozvojových států. Stanovení dalších administrativních omezení a opatření EU v oblasti výroby, přepravy a konečného užití energie podporovat pouze na základě úplných a kvalitních analýz ekonomických dopadů na konkurenceschopnost průmyslu a životní úroveň domácností.

Rozvíjet spolupráci ČR v oblasti energetiky, a to včetně dodávek investičních celků od tuzemských výrobců a exportu energetických zařízení, s významnými dodavatelskými a tranzitními zeměmi energií z EU i mimo EU. Využít specialisty z českých průmyslových a energetických společností se zkušenostmi z oblasti energetické legislativy, energetické mezinárodní spolupráce v aktivitách orgánů EU. Aktivně spolupracovat v rámci energetických regionálních sdružení a organizací. Udržovat aktivní spolupráci v rámci zemí V4 a koordinovat postoje v oblastech společných zájmů. Posílit roli a váhu V4 v rámci EU.

Pokračovat ve strategickém energetickém dialogu se zeměmi mimo EU. Podporovat efektivní zapojení výzkumu a vývoje v ČR do mezinárodní spolupráce.

7 Formy a nástroje na prosazování cílů a dílčích politik SEK

Stát měl historicky v sektoru energetiky velmi silnou úlohu. Není tomu ostatně tak dlouho, kdy stát plně řídil sektor energetiky, a to přes výrobu, přenos až ke konečné spotřebě a plně disponoval veškerými tuzemskými zdroji, které mohl volně přerozdělovat. Stát měl „plejádu“ přímých nástrojů a mohl plně určovat strategické směřování tohoto sektoru. Sektor energetiky zároveň vykazoval poměrně nízkou dynamiku, cena elektřiny byla plně regulovaná, přeshraniční obchod v podstatě neexistoval, ceny paliv byly plně regulované, nebo významně usměrňované, investice probíhaly na základě dlouhodobých plánů a bylo možné v podstatě rozhodnout o složení energetického mixu. Zástupci státu měli v rukou všechny potřebné nástroje k řízení poměrně „statického a přehledného“ sektoru energetiky. V rámci procesu liberalizace a vstupu na mezinárodní trhy došlo k rapidnímu zvýšení celé dynamiky toho sektoru. Cena mezinárodně obchodovaných paliv, kupříkladu ropy, začala reagovat na události na jiných kontinentech a jednotlivé subjekty trhu začaly investovat podle aktuálního tržního vývoje. Zároveň s růstem dynamiky celého sektoru stát ztrácel přímé nástroje jejího ovlivnění. V tomto směru existovaly - a stále existují - názory, že stát se má v podstatě úplně stáhnout vyjma nezbytné regulace přirozeného monopolu v oblasti přenosu a distribuce elektřiny, případně přepravy ropy a zemního plynu a správy hmotných rezerv. Problematičnost takovéto minimalizace role státu v energetice však ukazuje kupříkladu diskuse o charakteru elektřiny. Elektřina nenaplňuje znaky veřejného statku. Spotřeba elektřiny je svým charakterem plně rivalitní a lze ji samozřejmě mezi jednotlivé spotřebitele poměrně jednoduše rozdělit, což je jasně patrné na odečtu elektroměru a následné fakturaci. Stejným způsobem lze domácnost, nebo firmu od spotřeby elektřiny „odstříhnout“ a existuje zde tedy vylučitelnost ze spotřeby. Elektřinu je tedy možné označit za komoditu, za soukromý statek, jehož cena je plně určena poptávkou a nabídkou. A opravdu, cena takzvané neregulované složky elektřiny je určována na základě tržních mechanismů, o komoditu v pravém slova smyslu se však nejedná. Na trhu by měli prodat všichni, kdo chtějí za danou cenu prodat a koupit všichni, co chtějí za danou cenu koupit, což je princip takzvané marginální ceny. V případě elektřiny by to však znamenalo, že v případě výpadku elektrárny by se prudce zvýšila cena a část spotřebitelů by byla bez elektřiny. I přes skutečnost, že elektrická energie nesplňuje definici veřejného statku, přijímá stát zodpovědnost za to, aby podniky a spotřebitelé, kteří jsou ochotni za elektřinu zaplatit, elektřinu také dostali. Role státu v energetice je tedy i přes liberalizaci velmi důležitá a zároveň v jistém smyslu komplikovanější v souladu se značným zvýšením dynamiky celého sektoru a dostupností značně menšího množství nástrojů, které v případě kupříkladu nepřímých finančních nástrojů musí být značně „sofistikovanější“, aby na jejich základě bylo možné energetiku odpovídajícím způsobem „usměrnit“.

7.1 Legislativní nástroje

Pojďme se však nyní detailněji podívat, jaké nástroje na prosazování cílů a politik státní energetické koncepce vlastně existují a na některé jejich praktické příklady. Velmi důležitými nástroji jsou samozřejmě nástroje legislativní. Státní energetická koncepce může tedy navrhnout změny „pravidel hry“ v rámci některého ze zákonů, které se týkají sektoru energetiky, což nemusí být pouze energetický zákon, ale také kupříkladu zákon o ochraně ovzduší, nebo zákon o stabilizaci veřejných

rozpočtů, a to samozřejmě v souladu s legislativním procesem České republiky. Cílem státní energetické koncepce je však zejména zachovat „pravidla hry“, tudíž zde existuje snaha využívat legislativní nástroje, co nejméně, a to především tak, aby nedošlo ke změně obecného charakteru legislativy. V tomto ohledu lze kupříkladu zmínit udělování licencí na základě energetického zákona. Tento proces je samozřejmě velmi důležitý, aby byla kontrolována způsobilost daných subjektů. Je s ním však spojena jistá administrativní náročnost, která může provozovatele malých zdrojů odradit. V souladu s cílem podpory decentralizace energetiky je ve schválené SEK uveden záměr zjednodušit administrativu při výstavbě a připojování nových zdrojů. Plně v tomto duchu pak bylo umožněno zdrojům 10 kW provozovat výrobu bez licence.

7.2 Nástroje v oblasti výkonu státní správy

Dalším typem nástrojů jsou nástroje v oblasti výkonu státní správy. Tyto nástroje jsou poměrně různorodé. Jedná se kupříkladu o nástroje regulace energetických odvětví, ale také koncepční práce a vytváření dílčích realizačních strategií. Státní energetická koncepce je svým charakterem obecným strategickým dokumentem a vyžaduje konkrétní rozpracování dílčích opatření a částí. Pomocí nástrojů v oblasti výkonu státní správy může „zadat“ příslušným gestorům vypracování dané realizační strategie. V tomto ohledu lze například zmínit úkol vytvořit národní akční plán pro chytré sítě, který bude dále rozpracovávat cíle v této oblasti dané státní energetickou koncepcí.

7.3 Fiskální a daňové nástroje

Česká republika má aktuálně možnost čerpat peněžní prostředky z Evropské unie. Je samozřejmě určeno jakým způsobem mohou být využity, ale do jisté míry je možné rozhodovat o jejich konkrétní alokaci. Dále existují národní dotační programy, které umožňují žadateli získat prostředky na konkrétní projekt, pokud splňuje potřebné náležitosti. Tyto dotační programy mohou samozřejmě úspěšně napomoci k naplňování dílčích cílů státní energetické koncepce. Zde lze jako příklad uvést státní program na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie – program EFEKT. Tento program pomáhá dílčím způsobem naplňovat především prioritu zvyšování energetické účinnosti národního hospodářství a také pomáhá stimulovat rozvoj obnovitelných zdrojů energie jako bezemisních technologií. Stát také může využít investičních nebo provozních dotací určitého typu zdroje, který pomáhá naplnit cíle SEK, ale daná technologie není kupříkladu ještě natolik levná, aby mohla konkurovat konvenčním zdrojům energie. Dále lze využít zdanění, které ovlivňuje sektor energetiky nepřímo přes cenové signály. V tomto ohledu se kupříkladu uvažuje o zavedení zdanění nízko účinné výroby elektřiny, což by relativně zvýhodňovalo vysokoúčinnou kogenerační výrobu elektřiny a tepla oproti nízko účinné kondenzační výrobě, což by přispívalo k efektivnějšímu využití primárních energetických zdrojů. Zdanění je možné označit za nepřímý nástroj politiky státu. Jistou nevýhodou těchto nástrojů je fakt, že může být problematické předvídat jejich reálný dopad. Výše uvedené nástroje jsou příkladem takzvaných fiskálních a daňových nástrojů.

7.4 Zahraniční politika

Česká republika je suverénním národním státem, a proto má právo se svobodně rozhodnout o svém národním energetickém mixu. Zároveň přijala vstupem do evropského společenství určité závazky a snahu formovat společné úsilí, kupříkladu vzhledem ke změně klimatu, a to nejen na úrovni Evropy. V tomto ohledu je jedním z důležitých nástrojů takzvaná zahraniční politika státu. V rámci zahraniční politiky v energetice je velmi důležité především zajistit stálou koordinaci příslušných státních organizací při stanovení a prosazování priorit a klíčových zájmů ČR, koordinaci účastí na mezinárodních jednáních, zastupování ČR v mezinárodních organizacích a jejích pracovních skupinách a na důležitých konferencích a odborných diskusích. Na praktické úrovni aktuální SEK uvádí mimo jiné tyto cíle pro zahraniční politiku ČR: podporovat a koordinovat integraci trhu s elektřinou a plynem v regionu střední a východní Evropy (CEE) a v EU; zajistit plnou implementaci směrnic a nařízení o vnitřním trhu ve všech státech EU; posilovat energetickou spolupráci zemí V4; zajistit prosazení jaderné energie jako akceptované bezuhlíkové technologie, která může být podporována v politice jednotlivých členských zemí. Státní energetická koncepce v této souvislosti slouží nejen k identifikaci hlavních cílů zahraniční politiky, ale také koordinaci těchto cílů, tak aby ČR v tomto ohledu vystupovala jednotně a hájila své zájmy konzistentně na všech úrovních a mezinárodních vyjednáváních.

7.5 Nástroje v oblasti vzdělávání, podpory vědy a výzkumu

Dalším důležitým nástrojem je také podpora výzkumu a vývoje, kdy politika státu může směřovat prostředky veřejných rozpočtů do určitých výzkumných odvětví, a tak stimulovat jejich aktivitu. Je kupříkladu zřejmé, že větší podíl intermitentních obnovitelných zdrojů bude vyžadovat především uspokojivé vyřešení problému skladování energie. Technologie ukládání energie zejména tedy elektřiny jsou již samozřejmě poměrně dlouho známé a využívané, problémem je, jak tato zařízení udělat větší, ale zároveň ekonomicky dostupnější. Dalšími nástroji je také samozřejmě podpora v oblasti vzdělávání.

7.6 Výkon vlastnických práv státu ke společností s majetkovou účastí státu

Stát si také udržuje majetkovou účast ve strategických firmách, a to ať už pouze většinovou, jako je tomu ve společnosti ČEZ, a.s., tak také úplnou, jako kupříkladu ve společnostech MERO, a.s., a ČEPRO, a.s. Stát může v tomto směru vykonávat vlastnická práva v souladu s cíli a záměry SEK, a to samozřejmě v rozsahu svého vlastnictví a s případným přihlédnutím zájmu ostatních vlastníků.

7.7 Medializace, informovanost a veřejné povědomí

Za poslední nástroj je možné označit komunikaci a medializaci státní energetické koncepce. Pokud má SEK plnit informační a koordinační funkci je nutné, aby o jejích cílech a prioritách byly informovány všechny subjekty v energetickém sektoru, a to nejen subjekty státní správy. Jednotlivé

nástroje jsou samozřejmě provázané. Medializace a komunikace tak může nepochybně znamenat také komunikaci za hranicemi ČR, což úzce souvisí se zahraniční politikou ČR.

Následující schéma shrnuje nástroje státní energetické koncepce.



8 Energetické scénáře vývoje do roku 2030, 2040

Jak bylo uvedeno v části věnující se metodice tvorby SEK, jeden z dílčích kroků tvorby koncepce je věnováno energetickému modelování. Toto modelování je zaměřeno na tvorbu vnitřně konzistentních scénářů vývoje energetického sektoru s důrazem na optimalizaci a vytvoření jednoho konkrétního scénáře, který bude optimálním způsobem kombinovat hodnoty zvolených ukazatelů. Je však nutné zdůraznit, že ani jeden z kvantifikovaných scénářů, a to ani ten vzniklý optimalizací netvoří v tomto ohledu státní zadání pro sektor energetiky. Aby mohlo dojít k přesné kvantifikaci jednotlivých scénářů, bylo nutné v procesu sestavování scénářů přijmout velmi konkrétní předpoklady, kupříkladu o počtu nových spaloven komunálního odpadu, nebo o vývoji elektromobility s přesným počtem a druhem elektromobilů, a to vše do roku 2040, což je schválený horizont SEK. Tyto detailní předpoklady jsou však někdy desinterpretovány jako státní zadání a jsou interpretovány tak, že pokud počet elektromobilů nedosáhne předpokládaného množství, jedná se o „nesplnění“ jejího zadání, které musí vyvolat přijetí dostatečných nástrojů, nebo přehodnocení a tedy aktualizaci SEK. Toto je však mylné nazírání věci, státní zadání a vize SEK je obsažena v takzvaných relativních koridorech, které byly zmíněny výše. Při periodickém pětiletém vyhodnocení tedy bude posuzováno, jestli se ČR nalézá na trajektorii dosažení tohoto energetické mixu určeného relativními koridory, na rozdíl od odchylky vývoje od optimalizovaného scénáře, který bude důležitou informací, ale nebude podnětem pro aktualizaci SEK. To vše též souvisí s tvorbou relativních koridorů, které byly vytvořeny na základě kombinace většího počtu vstupních proměnných, jako je kupříkladu tempo vývoje HDP, cena emisní povolenky, scénáře těžby hnědého uhlí, u kterých byly určeno několik hodnot, kterých mohou tyto proměnné nabývat, a to vše samozřejmě s promítnutím strategického státního zadání a přijatých závazků ČR. Následně byly tyto hodnoty kombinovány za účelem vytvoření intervalu, v kterém by se měl sektor energetiky pohybovat, tedy již zmíněných relativních koridorů. V principu je tedy možné vygenerovat velké množství konzistentních scénářů, které se nacházejí uvnitř cílového intervalu. Tento abstraktní přístup je však obtížně uchopitelný na praktické úrovni, proto bylo přikročeno k vytvoření šesti scénářů s přesným popisem vstupních předpokladů, které by byly využitelné pro vytvoření představy budoucího vývoje energetického sektoru v ČR. Čtyři z těchto scénářů se nacházejí uvnitř vytyčených koridorů a dva se nacházejí vně těchto koridorů. Jedná se o těchto šest scénářů:

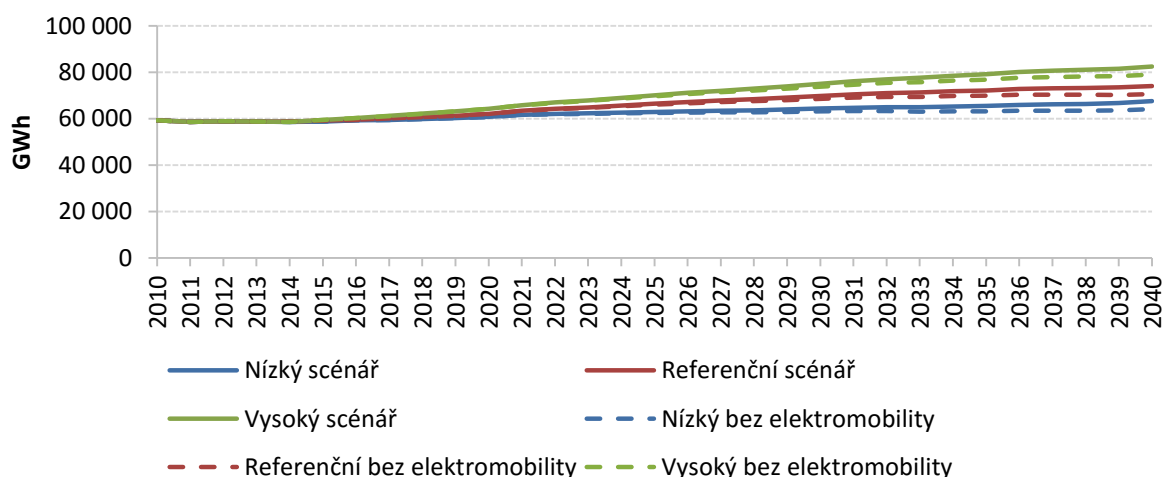
- Plynový scénář s omezenou energetickou soběstačností;
- Zelený scénář s omezenou energetickou soběstačností;
- Optimalizovaný scénář;
- Bezpečný a soběstačný scénář;
- Konvenční ekonomický scénář;
- Dekarbonizační scénář.

Na příkladu plynového scénáře lze demonstrovat, co to znamená být „mimo vytyčenou trajektorii“. Plynový scénář předpokládá, že by došlo k relativně vysokému ekonomickému růstu a zároveň by docházelo k jenom relativně pomalému naplňování potenciálu úspor. Vysoký ekonomický růst v kombinaci s relativně nízkým tempem energetických úspor by znamenal růst relativně vysoký meziroční růst spotřeby elektřiny a též tlak na růst konečné spotřeby. Na výrobní straně by zároveň došlo k výpadku elektrárny Dukovany, která by skončila svůj provoz v roce 2025-2027 a zároveň by nedošlo k výstavbě žádných nových bloků, a to vše při očekávané poklesu uhelných zdrojů

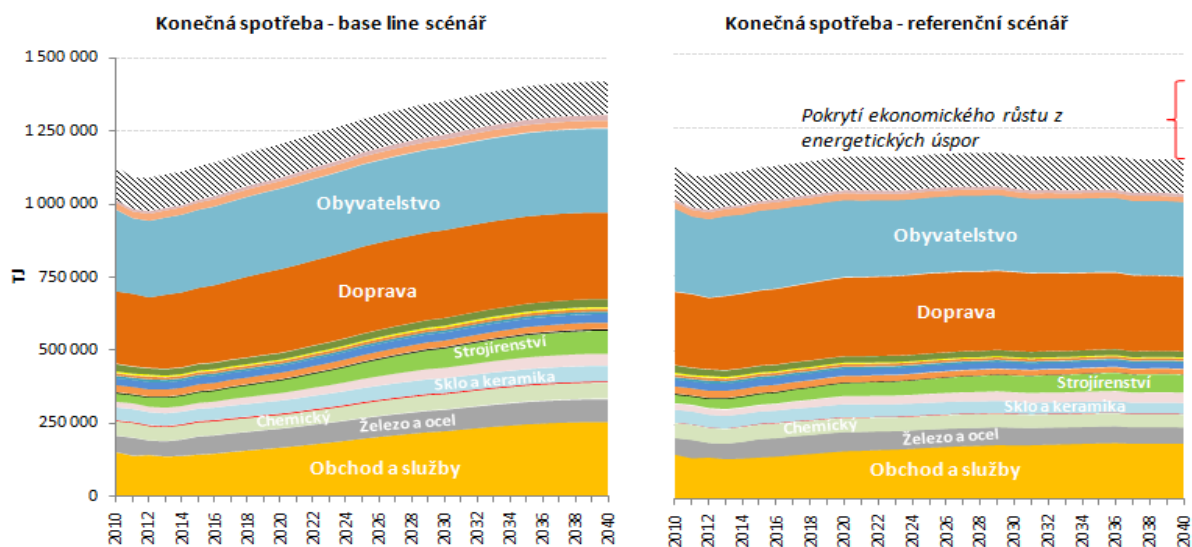
souvisejících s poklesem těžby na cca 14 milionů tun v roce 2040. U obnovitelných zdrojů by dle předpokladů tohoto scénáře docházelo k pokračujícímu rozvoji, ale v roce 2020 by došlo k saturaci trhu, která by nebyla kompenzována podporou těchto zdrojů na úrovni státu a znamenal by tedy stagnaci nebo spíše k pomalému rozvoji těchto zdrojů. Podle těchto předpokladů by došlo poměrně rychle k disproporcii mezi spotřebou a výrobními zdroji, která by v důsledku znamenala nutnost rychlé výstavby paroplynových zdrojů na úrovni špičkového, ale i základního zatížení (od tohoto faktu je odvozen i zkratkový název tohoto scénáře), ale pravděpodobně také dovoz elektřiny. Tento vývoj by měl negativní dopady především na energetickou bezpečnost ČR a to jak s ohledem na dovoz plynu, tak na dovoz elektřiny. Tento vývoj by také velmi pravděpodobně neumožňoval ČR splnit cíle v oblasti snížení emisí a projevil se i potenciálně rapidním růstem cen energií v důsledku relativně vysoké ceny zemního plynu. V případě, že by došlo k vývoji energetiky podle tohoto scénáře, nebo k indikacím, že se naplňují předpoklady tohoto scénáře, mělo by nejdéle za pět let dojít k vyhodnocení SEK se závěrem, že ČR se velmi pravděpodobně nachází mimo cílovou trajektorii a že je nutné přehodnotit priority a nástroje SEK a přistoupit tedy k její aktualizaci. Na tomto příkladu bylo demonstrováno, co to znamená vychýlit se ze stanovených koridorů a jaké kroky by byly následně učiněny z pohledu SEK. Nyní se však pojďme trochu detailněji podívat na předpoklady takzvaného optimalizovaného scénáře.

Pro účely SEK byly připraveny tři scénáře spotřeby elektřiny. Tyto výhledy vycházeli zejména z výhledů vývoje HDP, přičemž byly kombinovány výhledy ekonomického růstu Ministerstva financí a Ministerstva průmyslu a obchodu. Následně byla s využitím makroekonomického modelu na bázi input-output modelu modelována spotřeba pro jednotlivá odvětví ekonomiky (na úrovni dvoumístného NACE rozčlenění). Spotřeba elektřiny byla také modelována v korelaci s naturálně vyjádřenou produkcí a ne s peněžně vyjádřenou hrubou přidanou hodnotou, následně byly promítnuty předpoklady o vývoji elektro-energetické náročnosti a jejího snižování (případně zvyšování). Toto modelování navíc neprobíhalo takříkajíc za zavřenými dveřmi, ale zejména v diskusi se zástupci jednotlivých odvětví a odvětvových svazů. Následující graf zobrazuje výsledek tohoto snažení – byly získány tři kvantifikované odhady. Tyto scénáře byly také kvantifikovány bez elektromobility a včetně elektromobility, a to především z důvodu velké nejistoty vývoje tohoto sektoru. V rámci optimalizovaného scénáře byl zvolen referenční scénář včetně předpokládané spotřeby elektromobilů.

Srovnání scénářů tuzemské netto spotřeby elektřiny

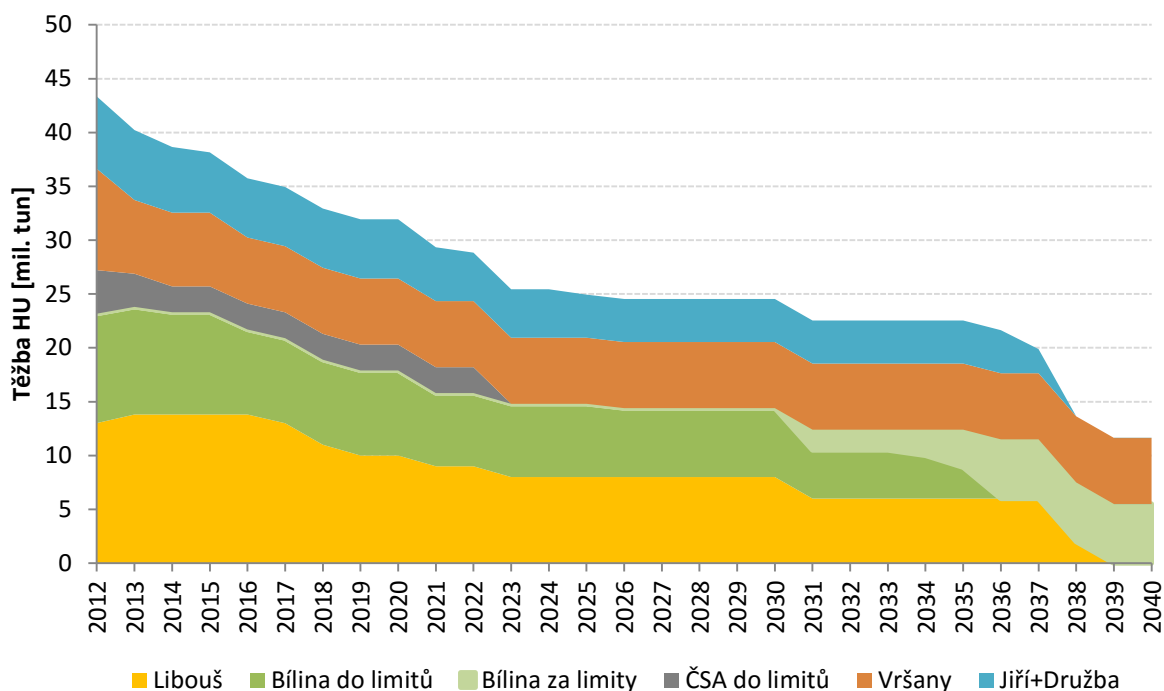


Analogickým způsobem bylo postupováno při modelování celkové konečné spotřeby. Levý graf zobrazuje předpokládaný vývoj, pokud bychom zakonzervovali spotřebu energie na jednotku produkce. Pravý graf zobrazuje konečnou spotřebu v případě, že se bude spotřeba na jednotku produkce snižovat. Je patrné, že energetické úspory budou velmi pravděpodobně dostačovat pouze na „vykompenzování“ ekonomického růstu a velmi pravděpodobně není možné očekávat významné snížení konečné spotřeby, alespoň v referenčním scénáři, který operuje s předpokládanou alokací finančních prostředků ze státního rozpočtu do sektoru úspor a postupným vyčerpáváním potenciálu úspor. Podstatnějšího snížení by pravděpodobně bylo možné dosáhnout, ale pouze za využití podstatně větších finančních prostředků.



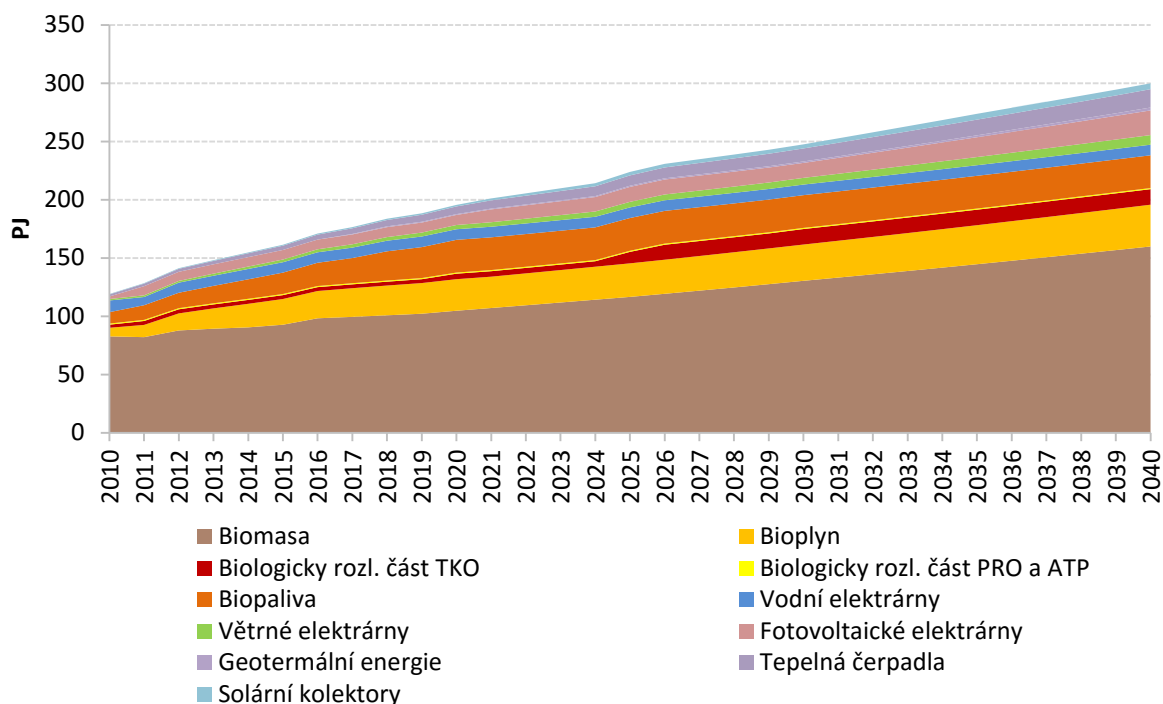
Co se týče zdrojové základny tak optimalizovaný scénář počítá prodloužením provozu jaderné elektrárny Dukovany až do roku 2035, respektive do roku 2037. A zároveň výstavbu a začátek provozu postupně celkem tří jaderných bloků s blokovým výkonem na úrovni 1 200 MW, což odpovídá jednomu bloku v lokalitě Dukovany a dvěma v lokalitě Temelín. Co se týče těžby hnědého uhlí, předpokládá optimalizovaný scénář pokračování těžby na lomu Bílina po roce 2035. Lom Bílina je zdrojovým lomem pro nadkritický blok elektrárny Ledvice, která by musela být v případě ukončení těžby v roce 2035 odstavena po 20 letech provozu a také poskytuje kvalitní tříděné uhlí pro potřeby domácností. Těžbě na lomu Bílina navíc nestojí v cestě zástavba jako je tomu v případě lomu Československé armády. Následující graf zobrazuje předpokládanou těžbu hnědého uhlí v optimalizovaném scénáři.

Výhledy těžby (hnědého uhlí) pro jednotlivé lomy



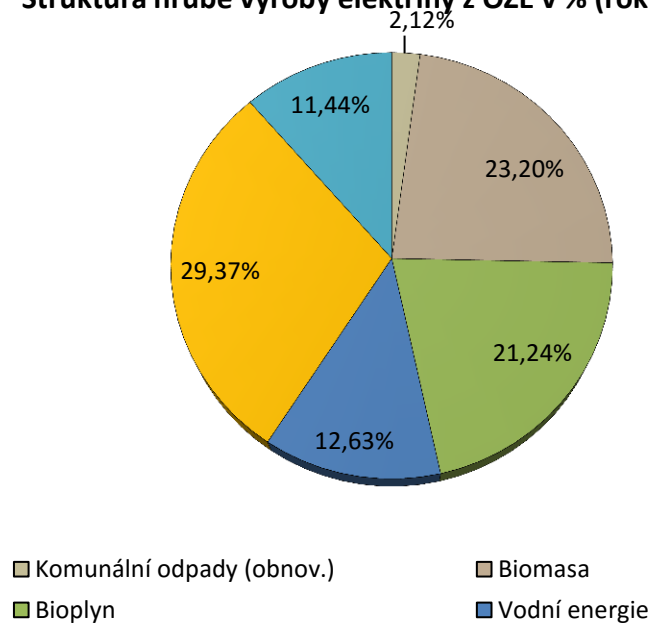
Následující graf demonstruje předpokládaný vývoj obnovitelných zdrojů energie. Podle předpokladů by mělo dojít až ke zdvojnásobení využití biomasy ve spalovacích procesech oproti roku 2010, až na hodnotu kolem 160 PJ v roce 2040. Toto zvýšení je podmíněno vyšší produkcí biomasy směřované do sektoru energetiky do roku 2040 na úrovni cca. 8 mil. tun. Další rozvoj je předpokládán také v oblasti fotovoltaických elektráren, který je určován a omezován především prostorovými nároky, přičemž další instalace fotovoltaických článků je předpokládána pouze na střechách a tzv. *brownfielddech*, to znamená ne na úkor orné půdy. S ohledem na závazky ČR vyplývající ze směrnice 1999/31/ES bude ČR muset do roku 2020 odklonit od skládkování 75 % biologicky rozložitelné složky komunálních odpadů od skládkování oproti sládkovanému množství z roku 1995. Optimalizovaný scénář proto předpokládá roku 2020 provoz stávajících 3 spaloven, s následným zahájením provozu dalších 4 zařízení ZEVO do roku 2030 o různém objemu spáleného odpadu se zohledněním svozové oblasti a produkce odpadu v daném regionu. V roce 2040 by mělo být podle prognóz využito maximálně 2,5 milionů tun energeticky využitelného odpadu. Výstavba nových větrných elektráren bude podle předpokladů možné jen při respektování větrných map, jakožto maximálního potenciálu České republiky se zohledněním dalších environmentálních (CHKO, Natura) a socio-kulturních omezení je potom možná. S přihlédnutím ke specifikům ČR nelze již očekávat významný nárůst větrných elektráren na celkových primárních zdrojích. Potenciál využití vodní energie je též na území ČR již téměř vyčerpán a je možné počítat spíše s nízkým počtem projektů malých vodních elektráren. Následující graf ukazuje předpokládaný vývoj podílu obnovitelných zdrojů na primářích energetických zdrojích.

Vývoj a struktura podílu OZE na primárních energetických zdrojích



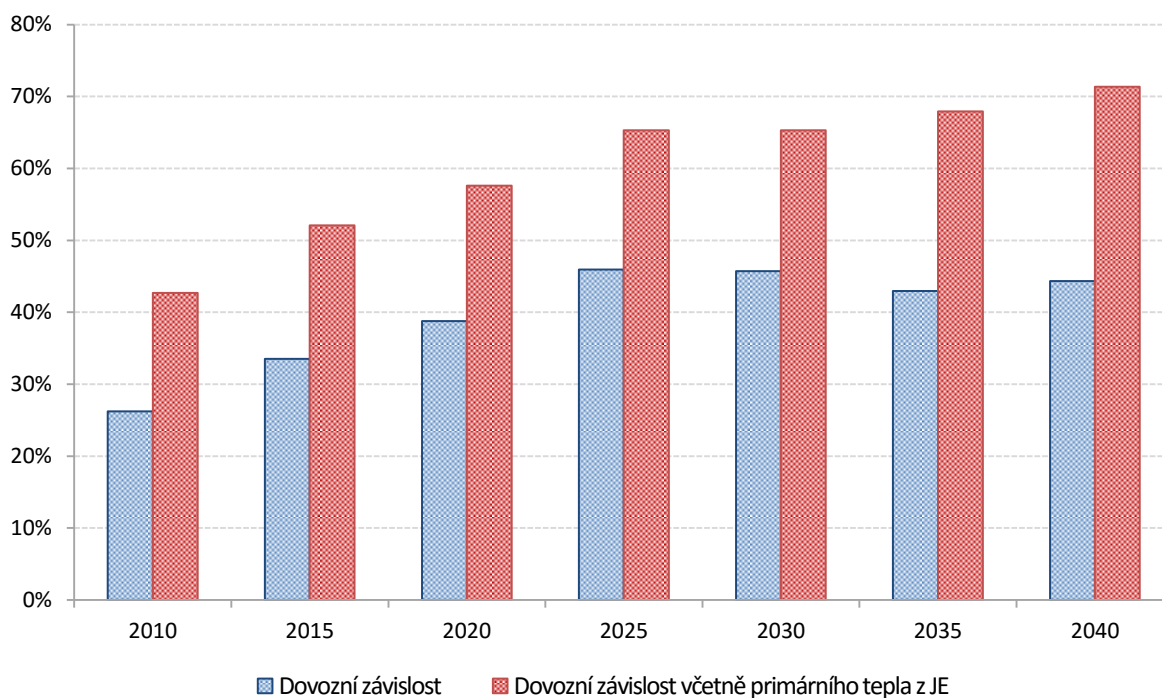
Další graf dále demonstruje předpokládané složení hrubé výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů podle typu zdroje.

Struktura hrubé výroby elektřiny z OZE v % (rok 2040)



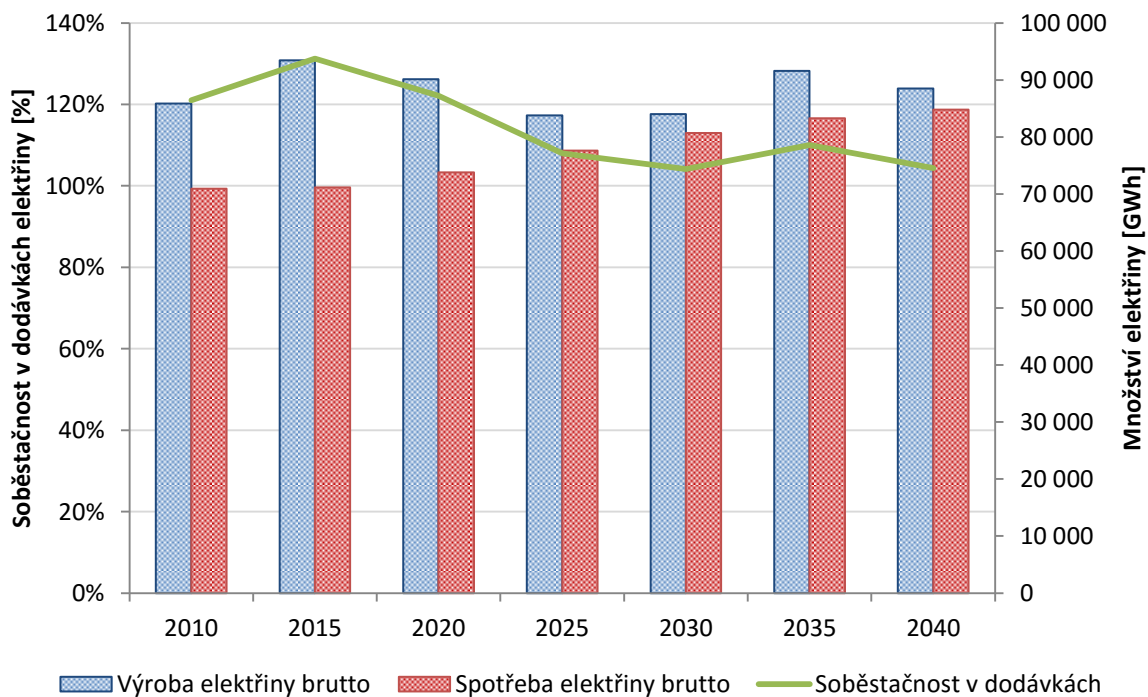
Snížení využití tuzemského uhlí povede dle předpokladů optimalizovaného scénáře k poměrně výraznému zvýšení dovozní závislosti České republiky, což demonstruje následující graf.

Dovozní závislost



V případě vývoje zdrojového mixu a spotřeby předpokládané optimalizovaným scénářem, dojde pravděpodobně k tomu, že Česká republika ztratí místo předního exportéra elektřiny v Evropě a dojde ke snížení vyváženého množství energie, ale při zachování soběstačnosti v dodávkách elektřiny.

Soběstačnost v dodávkách elektřiny



Nyní se ještě v krátkosti věnujme ostatním scénářům. Optimalizovaný scénář byl popsán detailněji výše, stejně jako plynový scénář s omezenou energetickou soběstačností, který byl uveden jako příklad scénář „mimo trajektorii“. Níže si tedy ve stručnosti uvedeme kvalitativní předpoklady i) zeleného scénáře s omezenou energetickou soběstačností; ii) bezpečného a soběstačného scénáře; iii) konvenčního ekonomického scénáře a iv) dekarbonizačního scénáře.

V takzvaném zeleném scénáři s omezenou energetickou soběstačností je kladen primární důraz na dekarbonizaci, energetické úspory a extenzivní dotovaný rozvoj OZE. Z ekonomických nebo politických důvodů se však nepředpokládá podpoření dalšího rozvoje jaderné energetiky, i přesto že se jedná o nízko-emisní zdroj. Tento scénář také předpokládá odstavení některých stávajících zdrojů především uhelných zdrojů před ukončením technologické životnosti ve snaze minimalizovat emise skleníkových plynů, a to i nad rámec zdrojů, které budou muset ukončit svou činnost z hlediska nové unijní legislativy takzvaných dokumentů BREF a nejlepších dostupných technologií. Urychluje se rovněž odstavení jaderných elektráren před završením jejich technologické životnosti a v tomto ohledu není snaha prodloužit životnost elektrárny Dukovany na horizont 50-60 let. S ohledem na „NIMBY“ efekt nedochází dle modelových předpokladů k další podpoře využívání komunálního odpadu nad rámec již plánovaných zdrojů. Na vnitřní trh s elektřinou je nazíráno jako na trh plně integrovaný s domnělým dostatkem disponibilního výkonu (v jistém rozporu s předpoklady ENTSO-E), proto je zdrojová základna plánována tak, aby pokryla minimálně tu výši spotřeby, kterou nelze uspokojit dovozem, tj. připouští se dovozní závislost do maximálně limitního salda dle přenosové soustavy. Možný nedostatek výkonu je dle předpokladu pokryt výstavbou plynových zdrojů, které jsou využívány i v pásmu základního zatížení, tedy s vyšším ročním využitím, než by odpovídalo provozu ve špičkovém pásmu. I přes zapojení zdrojů na zemní plyn však existuje poměrně velké riziko neexistence dostatečného okamžitého výkonu v zahraničí pro potřeby ČR, což by nuceně vyvolalo častější využívání regulačních stupňů ze strany provozovatele přenosové soustavy. Lze rovněž předpokládat vysokou rozkolísanost tržních cen elektrické energie, s nízkými až zápornými hodnotami v dobách přebytku výkonů a extrémně vysokými cenami v době nepříznivých klimatických podmínek. Pro zvýšení kvality provozování elektrizační soustavy by bylo v tomto scénáři potřeba výraznějšího rozšíření využití akumulace a silného posazování prvků řízení strany spotřeby. Zároveň by dle předpokladu bylo nutné intenzivně podporovat úspory a zvyšování energetické účinnosti ze strany státu, čímž by bylo možné částečně nahradit výpadek dodávek tepla ze systémů zásobování teplem. V tomto scénáři je též předpokládán relativně významný rozvoj elektromobility, která by však sloužila částečně k potřebám akumulace energie a řízení soustavy. Zároveň by byl nutný významný rozvoj alternativních paliv v sektoru dopravy s přísnými emisními limity na vozidla a jejich účinnost. Scénář jako takový by plně umožnil naplnit nejambicióznější dekarbonizační závazky EU, nicméně by velmi pravděpodobně vedl k poměrně dramatickému nárůstu ceny energie (především co se její regulované složky týče ve formě podpory OZE a různých kapacitních mechanismů, nárůstu nákladů na výstavbu sítí). Tento scénář by byl také pravděpodobně spojen se zhoršením kvality dodávek elektrické energie pro potřeby energeticky intenzivního průmyslu, což by mělo velmi pravděpodobně důsledky pro jeho další setrvání v České republice (mimo jiné kvůli konkurenceschopnosti v globálním měřítku). Podle předpokladů a modelových propočtů by uskutečnění tohoto scénáře znamenalo mírný nárůst zaměstnanosti v oblasti rozvoje a provozování obnovitelných zdrojů energie a opatření na zvýšení energetické účinnosti, společně s rozvojem relevantního VaVal. Na druhou stranu by došlo k poměrně výraznému poklesu zaměstnanosti v „tradiční“ energetice (těžební průmysl, sektor tepláren a tepelných elektráren, jaderná energetika) a energeticky intenzivního průmyslu. Tento

scénář se v uvedené podobě nachází mimo cílové koridory zamýšleného rozvoje sektoru energetiky a je v rozporu s požadavky na energetickou bezpečnost i konkurenceschopnost.

V bezpečném a soběstačném scénáři se předpokládá jednoznačné státní zapojení do formování a realizace energetické politiky s cílem podpory energetické bezpečnosti. Předpokládá se, že vláda plně realizuje cílevědomou a komplexní strategii rozvoje jaderné energetiky a zformuje vhodné legislativní prostředí a Energetický regulační úřad vytvoří příznivý a stabilní regulační rámec. Dále se předpokládá, že nedojde k pravidelným dramatickým změnám v energetické politice a EU se zaměří na energetickou bezpečnost a konkurenceschopnost s cílem realizovat svoji politiku reindustrializace. Scénář maximalizuje energetickou bezpečnost ČR s důrazem na využívání domácích zdrojů, tj. uhlí, obnovitelných zdrojů energie (pouze do limitu bezpečného provozování soustavy a neohrožení potravinové bezpečnosti) a jaderné energetiky. Jedním z hlavních cílů je minimalizace dovozní závislosti, včetně omezování závislosti na využívání kapalných paliv a ze strany státu je kladen velký důraz na energetické úspory. Uhlí je i přes prolomení území ekologické limity využíváno pouze ve zdrojích s vysokou účinností, přednostně pro teplárny. Uhlí je v tomto ohledu vnímáno především jako strategická zásoba a zdroj pro případ nenadálých energetických krizí. V případě přísných emisních limitů ze strany EU by bylo pravděpodobně nutné vybavit příslušné zdroje technologií CCS, která by navyšovala jejich energetickou náročnost a provozní náklady, v současné době ale nejsou indície o takovýchto záměrech a proto s nimi scénář nepočítá. Scénář dále počítá s podporou cíleného zvyšování energetické účinnosti a provádění úspor, ale pouze do limitu jejich ekonomické přidané hodnoty. Výsledkem těchto předpokladů je robustní energetika postavená na ekonomicky efektivním provozování zdrojů založených primárně na tuzemských a kvazi-tuzemských energetických zdrojích, která umožňuje vysokou kvalitu dodávky pro provoz energeticky intenzivního průmyslu, ale i možný (v případě příhodných tržních podmínek) export do deficitního zahraničí. Předpokládají se stabilní ceny elektřiny bez výrazných změn a s postupným poklesem regulované složky způsobeným vlivem poklesu dotací na obnovitelné zdroje. Z hlediska průmyslu se předpokládá udržení energeticky náročných odvětví v ČR a další rozvoj dodavatelských řetězců pro jaderné a energetické strojírenství, zejména výstavbu a údržbu tuzemských provozů, jakož i pro dodávky do zahraničí.

Konvenčního ekonomického scénáře klade důraz na maximální ekonomickou a nákladovou efektivitu realizovaných opatření realizovaných komerčními subjekty, nicméně při existenci státní energetické politiky v případě hrozby neplnění některého z trojice cílů energetické politiky. Tento scénář předpokládá, že strukturální reforma EU ETS nebude dostatečná pro vytvoření ceny oxidu uhličitého, která by poskytla motivaci investic do nízko-emisních zdrojů. Za účelem zachování dostatečné výrobní kapacity a regulační energie dochází tedy dle předpokladů k rozdělení „*Energy Only Market*“ a k rozvoji paralelního trhu s kapacitními platbami. Dále se předpokládá, že dojde k recertifikaci elektrárny Dukovany až do let 2045-2047, tj. do její maximální technické životnosti. S ohledem na odstavení této elektrárny po 60 letech provozu bude, jako náhrada, na konci 4. dekády postupně připraven k provozu nový jaderný zdroj, za účelem pokrytí domácí poptávky. Bezpečná úroveň dovozu elektrické energie je povolena s maximálním limitem importu o velikosti 15 TWh, přičemž se po většinu doby předpokládá vyrovnané saldo. Při dovozu elektřiny spoléhá scénář na liberalizovaný trh a na import elektřiny z levnějších německých OZE. Scénář dále předpokládá prolomení územních ekologických limitů, ale i v tomto scénáři je uhlí bráno primárně jako strategická zásoba a je využíváno primárně pro potřeby výroby tepla provozu centrální soustavy zásobování teplem. Rozvoj obnovitelných zdrojů bude podle předpokladů tohoto scénáře pokračovat tak, aby byly naplněny závazky ČR do roku 2020. Jejich následující rozvoj však již bude probíhat pouze za podmínky jejich

tržní konkurenceschopnosti. Opatření na podporu zvyšování energetické účinnosti a realizaci úspor jsou v tomto scénáři činěna s důrazem na jejich celkovou návratnost. Strukturální změny v sektoru dopravy jsou rovněž omezené vlivem nedostatku státních pobídek k přechodu na jiná než kapalná paliva, případně na zvyšování účinnosti motorů. Konvenční ekonomický scénář představuje dlouhodobě udržitelný scénář vývoje energetiky za předpokladu dostatku výrobních kapacit v zahraničí (zajištěných kapacitními mechanismy) při relativně stabilních cenách elektrické energie za rozvinutí trhu s kapacitami. Podle předpokladu by mělo být uchované především průmyslové a strojírenské know-how ČR, ale pouze za předpokladu jasně deklarované a realizované strategie rozvoje jaderné energetiky, která počítá s pozdější dostavbou nového jaderného zdroje.

Takzvaný dekarbonizační scénář splňuje ambiciózní dekarbonizační závazky Evropské unie při současném naplnění požadavků na energetickou bezpečnost, tj. pokrytí domácí poptávky výrobou elektřiny z tuzemských zdrojů. Tento scénář dále podporuje provoz nízkoemisních zdrojů, především využívání jaderné energie (i pro dodávky tepla) a plné využití potenciálu obnovitelných zdrojů energie. V této souvislosti se předpokládá silně intervencionistická státní politika, a to jak legislativní, tak regulatorní. Podle předpokladů nedojde k recertifikaci JEDU 1-4 na celou dobu jejich technické životnosti, a to zejména z ekonomických důvodů. Přičemž provoz těchto bloků bude prodloužen tak, aby mohly být včas nahrazeny nově postaveným zdrojem. Ke konci sledovaného období se předpokládá výstavba dalšího jaderného zdroje. S ohledem na důraz na nízkouhlíkovou energetiku poklesne podle modelových předpokladů poptávka po tuzemském hnědém uhlí a nebude tak třeba prolomit územní ekologické limity těžby na lomu Československé armády s tím, že stávající disponibilní uhlí bude využíváno primárně pro výrobu tepla, přičemž dojde k ukončení provozu nejvíce znečišťujících elektráren, a to i před uplynutím jejich technické životnosti. Tento scénář dále počítá s podporou opatření zaměřených na energetickou účinnost a úspory, včetně sektoru dopravy. S ohledem na přísné ekonomické limity ale dojde v tomto scénáři k odlivu části průmyslu, především energeticky intenzivního do zahraničí.

9 Úloha a rozvoj decentralizovaných zdrojů

9.1 Stav a vývoj decentralizovaných zdrojů v ČR

Současný rozvoj decentralizované výroby elektřiny ovlivňuje způsob výroby v klasických jaderných, plynových či uhelných elektrárnách a ty pak musí pružně reagovat na výrobu, respektive nevýrobu ve fotovoltaických a větrných elektrárnách. Stávající evropská podpora obnovitelných zdrojů energie trh s elektřinou silně deformuje, umělým zásahem – dotací, snižuje cenu silové elektřiny a znevýhodňuje ostatní nepodporované zdroje, centrální či decentrální. Důsledkem tohoto probíhajícího se vývoje je snižování výroby v klasických zdrojích, pokles jejich rentability až na úroveň postupného uzavírání těchto zdrojů a neochota energetických investorů investovat do nových klasických elektráren. Pro menší decentrální zdroje pokud není dosaženo v konkrétním státě grid parity je situace velice obdobná. Výhody využívání OZE spočívají v menší závislosti na potřebě spalování primárních zdrojů energie a tím omezení produkce CO₂.

Plánovaný a očekávaný rozvoj výroby elektřiny a tepla z OZE, který vyplynul z evropské strategie v oblasti ochrany životního prostředí a rovněž i snahy o snížení dovozní závislosti primárních zdrojů energie, přináší zásadní změny v požadavcích na způsob provozování elektrizační soustavy a na trh s elektřinou. Dosavadní energetický model, kdy výroba elektřiny přestává být plně řízena spotřebou eventuálně poptávkou po elektřině, se mění. U nového energetického modelu je decentrální výroba ve stále větší míře závislá na přírodě, zejména u fotovoltaických a větrných elektráren. Další rozvoj připojování a integrace OZE lze řešit konvenčním způsobem (tzv. silovými technologiemi) nebo vhodnou kombinací konvenčních řešení s novými technologiemi, zejména zaváděním konceptu inteligentních sítí „**Smart Grid**“. Právě vhodnou kombinací těchto obou přístupů lze docílit podle ASEK významného snížení vynaložených investičních nákladů na integraci plánovaného objemu decentrální výroby.

Koncepce rozvoje decentralizovaných zdrojů do roku 2040 úzce souvisí s rozvojem síťové infrastruktury pro zabezpečení spolehlivého a bezpečného provozu elektrizační soustavy při naplánovaném rozvoji decentrální výroby elektřiny z OZE, včetně zapojení malých teplárenských zdrojů, řízení výroby (výkonu) zdroje dle požadavků sítě nebo dispečera, akumulace elektřiny, řízení spotřeby, vše s přihlédnutím k požadavkům zvyšování energetické účinnosti.

Následující opatření vycházející ze schválené ASEK:

	Obnova a rozvoj prostředků pro dálkové řízení spotřeby, distribuované výroby a akumulace energie • vše na bázi inteligentního měření a principů inteligentní sítě
	Implementace technologií pro efektivní řízení spolehlivosti a využití sítí
	Rozvoj systémů a nástrojů řízení ES účinně využívající nové technologie, podpora rozvoje centrálních i decentrálních systémů akumulace
	Zajištění rozvoje infrastruktury, rozšiřující možnosti řízení spotřeby u zákazníků na úrovni NN • jako součást systémů inteligentní sítě

Budoucí očekávané změny v elektroenergetice se budou odehrávat především ve vyšším zapojení zákazníků a významné zastoupené decentrální výroby v energetickém mixu což představuje změnu dosavadní podoby energetiky a vyvolá nemalé náklady na straně provozovatelů všech typů soustav. V materiálu NAP SG poskytuje přehled nutných změn v oblasti legislativy, infrastruktury, koncových zařízení a tarifního modelu, aby vytyčené cíle v ASEK byly splněny a dosaženy.

Vývoj nového energetického modelu tržního fungování nelze zastavit a již nyní čelíme nemalé skupině zákazníků, po větší svobodě a nezávislosti jak ve skupině prosumers tak i klasických zákazníků. Stále však zůstane dostatečná skupina zákaznictva, kteří preferují a dávají přednost jednoduchosti před složitostí a mnohdy potřebnému většímu financování. Energetika, potažmo elektřina, i když není veřejným statkem, je od toho, aby uspokojila obě dvě odlišné skupiny zákazníků. Pro skupinu prosumers připravila „svět Smart Grids“, který nebude zadarmo a jehož uživatelé, se na jeho nákladech musí spravedlivě a společně spolupodílet. Pro druhou skupinu běžných zákazníků je zapotřebí zachovat „jednoduchý svět“, ve kterém se o elektřinu nemusí příliš starat.

Rozvoj decentralizovaných zdrojů musí jít ruku v ruce s rozvojem inteligentních sítí. Právě přání spotřebitelů elektřiny po větší svobodě a možnosti volby, nezávislosti při rozhodování o zajištění energetických potřeb je iniciována potřeba rychlejšího rozvoje inteligentních sítí. Tito spotřebitelé elektřiny, kteří si instalují vlastní výrobu elektřiny, již nejsou pouhými „jednoduchými“ zákazníky, ale stávají se prosumers. Dosud nejvíce rozšířená situace jsou tzv. „umělí prosumers“, kdy zákazník instaloval FVE s cílem získat výhodu, resp. dodatečný prospěch plynoucí u poskytnuté provozní dotace formou výkupních cen nebo telených bonusů. S rozvojem nových technologií by se ale měli objevovat tzv. „přirození prosumers“, kteří přirozeně ekonomicky, bez provozních státních dotací, jsou motivováni k instalaci vlastní výroby elektřiny do svého spotřebitelského odběrného místa. Samozřejmě bez nutnosti licence.

Očekávaný rozvoj decentrální výroby elektřiny může přispět k optimalizaci využití distribuční i přenosové sítě, díky fyzické vzdálenosti (blízkosti) distribuované výroby a spotřeby (v tomtéž odběrném místě nebo v téže lokalitě), případně zlepšit řízení spotřeby v odběrném místě v závislosti na okamžité schopnosti připojeného zdroje elektřiny. Zároveň ale bude znamenat vyšší technické i organizační nároky na řízení a regulaci národní elektrizační soustavy. Zavedení Smart Grids umožní zapojit spotřebu i decentralizovanou výrobu elektřiny do decentralizovaného řízení a regulace soustavy – řízení malých domácích spotřebičů a lokálních zdrojů, selektivní řízení skupin spotřebičů, řízení akumulacních možností elektromobilů, virtuální elektrárny atp.

Zcela novým fenoménem je, že prosumers se stávají tak aktivními zákazníky. Svým rozhodnutím pouze nespotečbovat, nýbrž za použití instalace obnovitelného zdroje poskytovat část vyrobené energie i druhým, v místě blízkým, na síti připojených zákazníků, umožňují bez nutnosti podnikání lépe využívat jinak nevyužitou část elektřiny a přispívat svým dílem k ochraně evropského životního prostředí. Zajímavostí pro prosumers je i možné používání systému měsíčního nebo ročního saldování výroby a spotřeby elektrické energie, nazvaného „Net metering.“

Dalším fenoménem a obchodní příležitostí se stane využívání flexibility na straně poptávky pro řízení bilance soustavy, včetně možnosti podílet se na poskytování podpůrných služeb.⁴

⁴ Podpůrné služby jsou prostředky na zajištění systémových služeb. Jsou energetickou činností pro zajištění provozování elektrizační soustavy a pro zajištění kvality a spolehlivosti dodávky elektřiny.

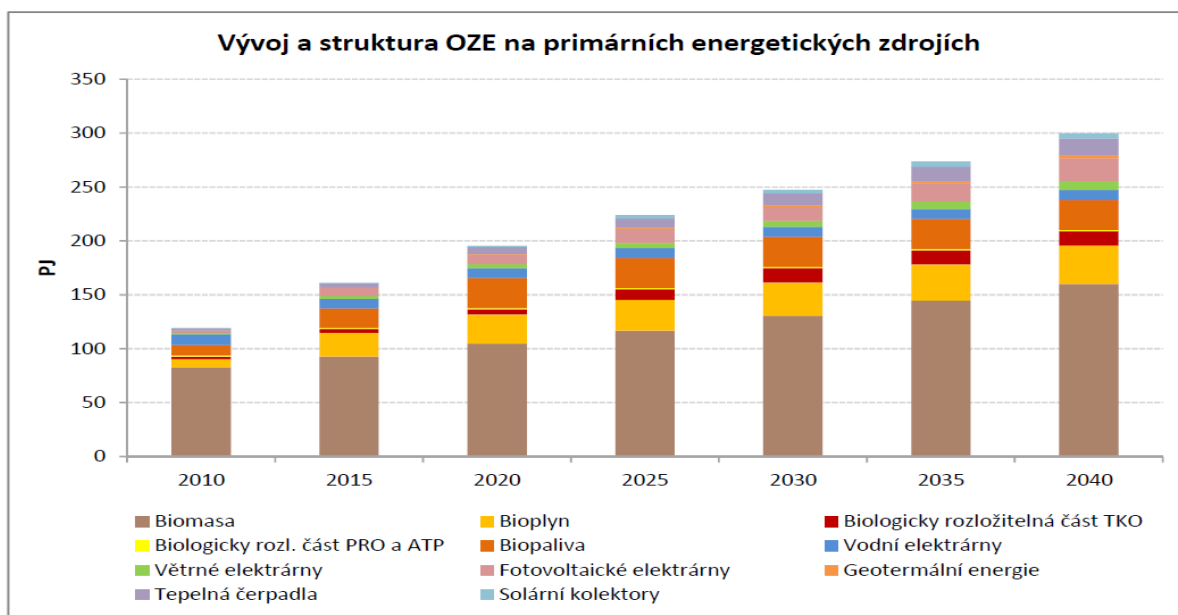
Ve Státní energetické koncepci budou fosilní zdroje energie, v konečné spotřebě energie vyjádřené postupně klesajícím využitím hnědého a černého uhlí v uhelných elektrárnách, klesat ze současných cca 80% až na úroveň 56% v roce 2040. Fosilní zdroje energie budou částečně nahrazeny obnovitelnými zdroji, jejichž podíl se tak bude postupně zvyšovat, v souladu s odstavováním a ukončováním provozu uhelných elektráren, až na hodnotu přesahující 21% hrubé konečné spotřeby a v návaznosti na další bezpečnostní a regulační opatření budou hranici 27% skutečně atakovat.

Celková roční výše a struktura OZE na primárních energetických zdrojích má ve sledovaném období roku 2040, pro které je SEK zpracovávána, trvale vzestupný charakter. Trend odráží snahu o nejvyšší možné využití tuzemských energetických zdrojů, za předpokladu ekonomické návratnosti, a snaze nezvyšovat více než bude nezbytně nutné, dovozní závislost. Největší absolutní přírůstky z plánované struktury využití OZE, jsou pro rok 2040 naplánovány u biomasy (67 PJ), bioplynu (14 PJ), fotovoltaických elektráren (13 PJ), využívání a rozvoj tepelných čerpadel (12 PJ), biopaliv a biologicky rozložitelných částí TKO (oba shodně 10 PJ), měřeno oproti výhledu roku 2015.

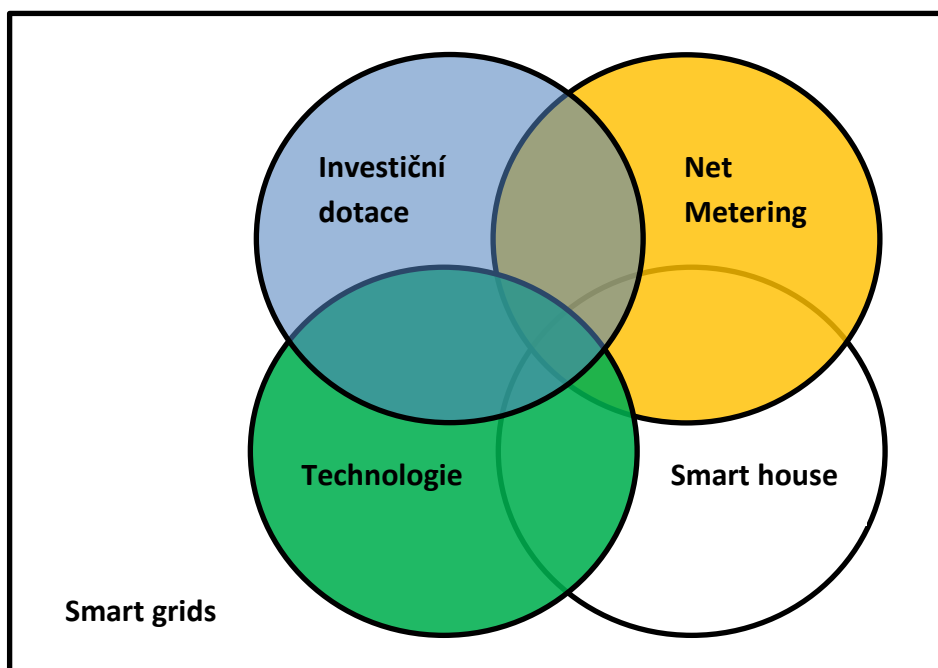
Obnovitelné a druhotné zdroje energie		2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Biomasa	PJ	82,7	92,7	104,7	116,6	130,4	144,6	159,9
Bioplyn	PJ	7,4	22,1	27,1	28,8	31,1	33,5	35,9
Biologicky rozložitelná část TKO	PJ	2,6	3,3	4,7	9,9	13,3	13,3	13,3
Biologicky rozložitelná část PRO a ATP	PJ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Biopaliva	PJ	9,8	18,3	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1
Vodní elektrárny	PJ	10,0	8,9	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1
Větrné elektrárny	PJ	1,2	2,3	3,6	4,8	5,8	7,0	8,2
Fotovoltaické elektrárny	PJ	2,2	8,2	8,7	12,8	12,8	17,0	21,2
Geotermální energie	PJ	0,0	0,0	0,7	1,0	1,2	1,7	2,5
Tepelná čerpadla	PJ	1,8	3,7	6,6	8,9	11,2	13,4	15,7
Solární kolektory	PJ	0,4	0,8	1,4	3,0	3,5	5,0	5,0
Celkem	PJ	119,1	161,4	195,6	223,9	247,5	273,7	299,8

Pozn.: TKO – tuhý komunální odpad, PRO – průmyslové odpady, ATP – alternativní paliva

Tabulka a graf vývoje a struktury OZE na primárních energetických zdrojích



9.1.1 Vize a prostředky pro rozvoj decentralizované energetiky



K základním prostředkům cílování aktualizace Státní energetické koncepce patří podpora (dotace), vyjmenované a podporované druhy technologií, moderní distribuční tarify, včetně net meteringu a chytré domy, provozované s úspornými, rychlými, bezpečnými a chytrými sítěmi.

Investiční dotace 2015

V oblasti rekonstrukce a výstavby rodinných je počítáno s investiční podporou nových samovýrobců elektrické energie z programu „Nová zelená úsporám“. Z předběžného programu NZÚ vyplývá, že budou podporovány střešní instalace, vycházející z celkové roční potřeby budovy, která se efektivně využije k tomuto krytí. Maximální výše podpory má být stanovena na 150.000 Kč, maximálně však 50% z oprávněných nákladů. Pro rok 2016 kalkuluje Ministerstvo životního prostředí s podporou až 12700 instalací pro rodinné domy s průměrným výkonem 2 kWp a v subprogramu výstavby bytových domů může být podpořeno cca 0,93 MWp, celkem má být podpořeno do výše 26,33 MWp instalované kapacity.

Investiční dotace v dalších letech

V roce 2016 se uvažuje se zavedením podpory pro elektrické akumulční fotovoltaické systémy. V současnosti probíhají v ČR pilotní projekty za účasti MPO, ERÚ a vysokoškolských pracovišť, které mají za cíl určit možnosti ukládání elektrické energie, účinnosti, možnosti lokálního nebo vzdáleného nabíjení a vybíjení, tržní uplatnění akumulace, atd. Pro podporu efektivního vytápění bytových domů a lokální potřeby připadá v úvahu též investiční podpora mikrokogenerací. Za úvahu stojí rovněž podpora mikrovětrných elektráren výlučně pro domácí použití.

Podporované technologie

Jak vyplývá ze znění schválené SEK, měl by být rozvoj OZE v souladu s klimaticko – přírodními podmínkami ČR. Není proto zcela jasné, proč dlouhodobě je ze strany ERÚ ale i jiných ministerstev, podporovány pouze krystalické fotovoltaické technologie, které ve srovnání s tenkovrstvými, tandemovými technologiemi, mají sice přepočteno na plochu nižší absolutní účinnost, avšak v ročním srovnání zpravidla vyrobí o 10-20% více elektrické energie. Pokud bychom tedy měli podporovat moderní technologie, mělo by se vždy jednat o BAT, bez rozdílu. Cena by měla být až dalším hodnotícím kritériem.

Net metering

Systém Net meteringu vznikl jako první v 80. letech v USA, kdy evropská energetika o zavádění obnovitelných zdrojů ještě neslyšela, vlastníci solárních a větrných elektráren chtěli mít možnost použít vyrobenou elektřinu i jindy než v době, kdy byla vyrobena. Minnestota byl prvním americkým státem, kde bylo od roku 1983 umožněno samovýrobci s výkonem do 40kW vytváření tzv. energetického kreditu.⁵ V současné době funguje Net metering ve většině států USA, ve světě pak v Kanadě, Austrálii a postupně se rozšiřuje i do Evropy. Jak bylo zjištěno podle [3], je princip fungování Net metering v různých zemích odlišný.

Ve státech EU, kde se již Net metering využívá, jde vesměs o provozní podporu decentralizované výroby, tedy jakousi alternativu k bývalé provozní podpoře formou zelených bonusů nebo výkupních cen.

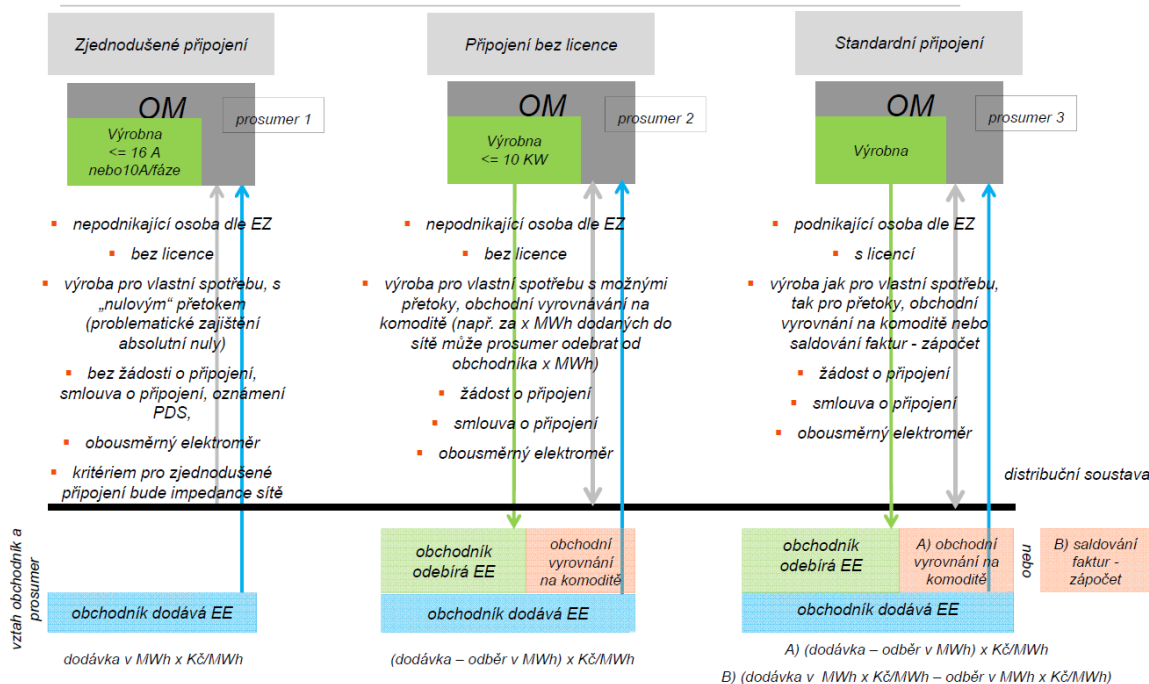
Náklady spojené s využíváním Net meteringu se ve většině zemí přenášejí na konečné spotřebitele, kteří Net metering nepoužívají, resp. nevlastní žádný OZE. Z dostupných informací podle [3] bylo zjištěno, že v žádné zemi, kde je Net metering aktivně využíván, nelze kombinovat systém Net meteringu s jinou formou podpory.

Zásadní rozdíly mezi zeměmi využívající Net metering patří nakládání s přebytky energie a tržní ocenění těchto přebytků. Konsensus, ke kterému musí dospět ERÚ, distributoři, obchodníci a stát (zastoupený MPO) v této oblasti je pro českou energetiku rozhodující jak velký bude rozjezdový „drive“ k rozvoji decentralizovaných zdrojů.

Česká fotovoltaická asociace navrhuje stanovit i tzv. historický Net metering, s jehož pomocí bychom dnes ty nejmenší decentralizované zdroje mohli převést ze systému zelených bonusů nebo výkupních cen do systému Net meteringu. Samovýrobci by se jednou provždy vzdali dosavadně vyplácených zelených bonusů výměnou za zapojení do zvláštního tarifu „historického Net meteringu“. Výhodou by bylo odejmutí licence, absence jakéhokoliv vykazování (OTE). Stát by tak ročně mohl ušetřit stovky milionů korun ročně, celkem až několik miliard korun.

⁵ Energetický kredit si samovýrobci mohli buď převádět do dalšího zúčtovacího období nebo si jej dokonce mohli nechat proplatit.

ROZVOJ MALÝCH INSTALACÍ DO 10 KW A MOŽNOSTI VYUŽITÍ NET METERINGU

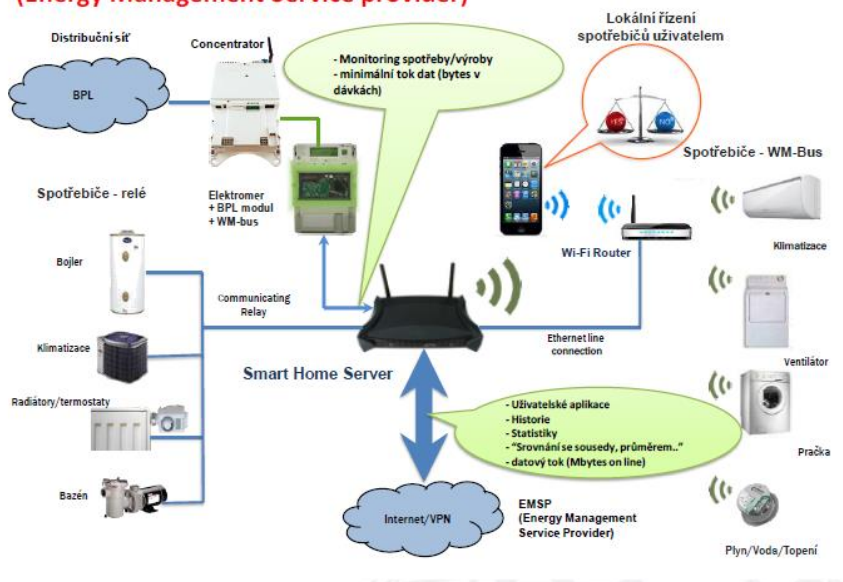


Zdroj: ČEZ

Návrhy možností využití Net meteringu v ČR

Smart house

Koncept řízení domácnosti bez zátěže DS pomocí EMSP (Energy Management Service provider)



Zdroj: Šolc, NAP SG

Smart grids (SG)

Rozvoj chytrých sítí (SG) je nezbytnou podmínkou pro pokračující a úspěšný větší rozvoj decentralizovaných zdrojů. Chytré sítě umožňují důsledně realizovat energetické úspory v domácnostech. Instalací elektroměru s průběhovým měřením bude možné řídit časy spínání a odepínání spotřebičů, ale řízení bude probíhat ve vazbě na nové obchodní produkty – se kterými bude možné maximalizovat úspory ve vazbě na aktuální tržní cenu elektřiny.

S rostoucím podílem decentralizovaných zdrojů se dá očekávat, že se mnohem více cenově odliší ceny nízkého a vysokého tarifu, který známe do dnešní doby. Rovněž se počítá se zrušením fixních časů spínání HDO spotřebičů a tím dojde k efektivnějšímu využívání této regulace.

V následující tabulce uvádím investiční náročnost rozvoje SG z výpočtů provedených MPO.

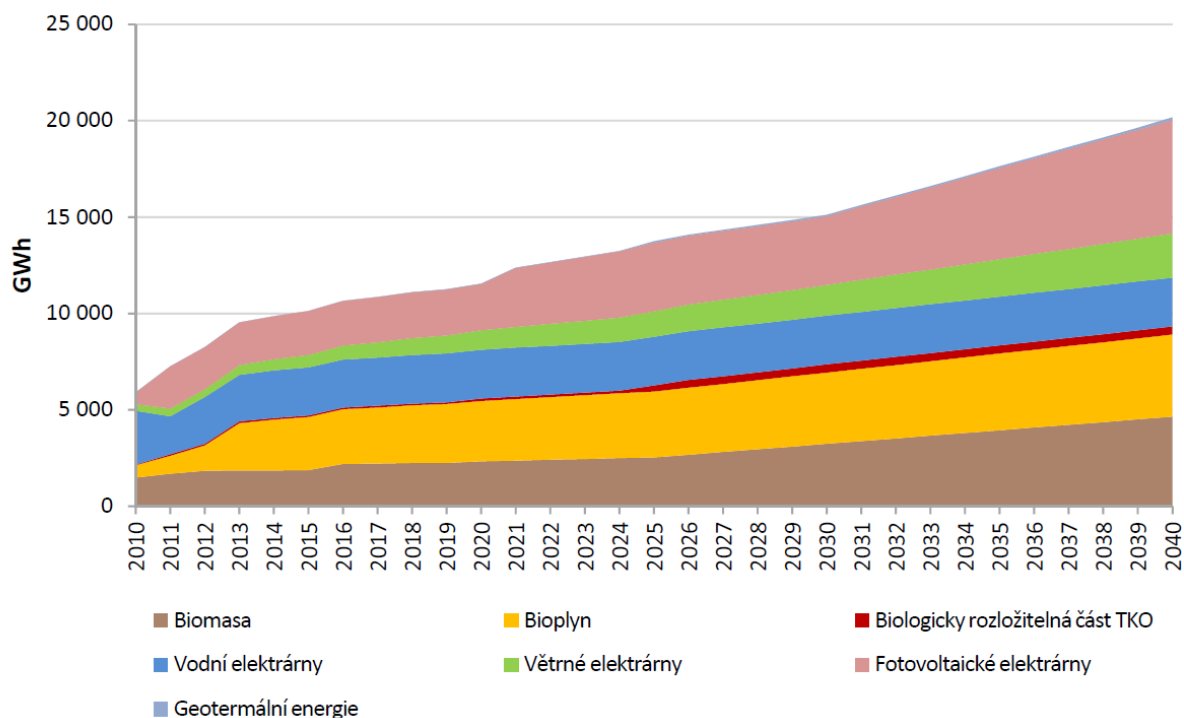
Scénář rozvoje DECE	Napětová hladina	2015 - 2019 [mil. Kč]	2020 -2024 [mil. Kč]	Celkem 2015-2025 [mil. Kč]	2025 -2029 [mil. Kč]	2030 -2040 [mil. Kč]	Celkem 2015 - 2040 [mil. Kč]
Nízký scénář	nn	0	0	0	226	1 323	1 549
	vn	300	0	300	0	0	300
	vvn	0	0	0	0	0	0 ^{*)}
	CELKEM DS	300	0	300	226	1 323	1 849
Referenční scénář	nn	356	16 235	16 591	28 009	48 813	93 413
	vn ^{**))}	300	990	1 290	3 510	4 200	9 000
	vvn	0	0	0	0	0	0 ^{*)}
	CELKEM DS	656	17 225	17 881	31 519	53 013	102 413

9.1.2 Vývoj a struktura hrubé výroby elektřiny z decentrálních OZE

OZE		2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Biomasa	GWh	1 492,0	1 878,9	2 331,0	2 540,6	3 243,4	3 946,1	4 648,8
Bioplyn	GWh	634,6	2 754,0	3 121,2	3 416,0	3 696,0	3 976,0	4 256,0
Biologicky rozl. část TKO	GWh	35,6	91,2	138,1	310,0	425,2	425,2	425,2
Vodní elektrárny*	GWh	2 789,5	2 475,6	2 522,7	2 524,5	2 526,2	2 528,0	2 529,7
Větrné elektrárny	GWh	335,5	647,2	1 013,8	1 328,4	1 598,4	1 945,8	2 291,4
Fotovoltaické elektrárny	GWh	615,7	2 275,5	2 403,6	3 567,4	3 567,4	4 725,7	5 883,9
Geotermální energie	GWh	0,0	0,0	18,4	55,2	69,0	92,0	138,0
Celkem	GWh	5 902,8	10 122,3	11 548,8	13 742,0	15 125,6	17 638,7	20 173,0

* V roce 2010 byla výjimečně vysoká výroba elektřiny z vodních elektráren způsobená významně příznivými klimatickými podmínkami. Ve výhledech je počítáno s průměrným úhrnem srážek, čímž je způsoben relativní pokles ve výrobě.

Vývoj a struktura hrubé výroby elektřiny z OZE – tabulka a graf



Celková výroba elektřiny z obnovitelných a druhotných zdrojů energie, jež lze považovat za decentrální zdroje, mezi lety 2010 až 2040 vytrvale roste. To je dohromady motivováno snahou co nejvíce využít potenciálu mixu tuzemských energetických zdrojů, ale za předpokladu jeho konkurenceschopnosti. Kromě vodní energie, jejíž potenciál je z větší míry již vyčerpán, je patrný rozvoj malých a středních fotovoltaických elektráren a bioplynových stanic. Rozvoj výroby elektřiny z biomasy je odvislý od vyčerpání tuzemského potenciálu. Rovněž není zdaleka využito větrného potenciálu.

Hrubá výroba poroste i díky nárůstu spotřeby u elektromobility o 3442 GWh a akumulace elektřiny o 1635 GWh. Naopak u domácností nelze očekávat výraznějších absolutních změn, změna nastane v ekonomickém chování prosumers.

9.1.3 Scénáře rozvoje decentrálních zdrojů do roku 2040

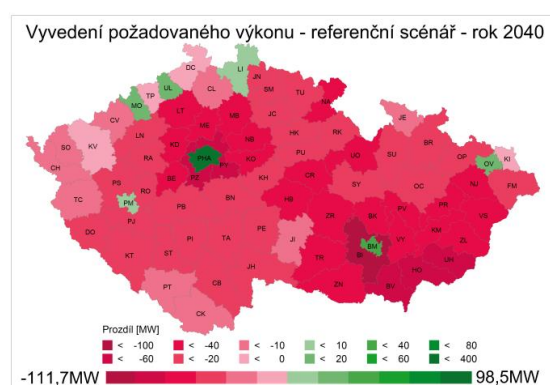
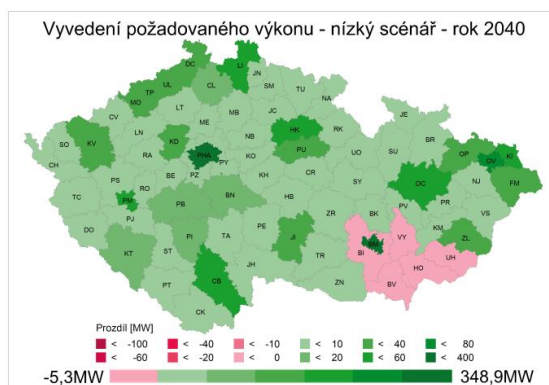
	2013	2020		2030		2040	
		N	R	N	R	N	R
Biomasa	331	433	466	545	649	657	930
Bioplyn	392	464	534	474	574	484	604
BRKO	30	56	56	200	200	200	200
FVE	2 132	2 302	2 404	2 403	3 657	2 505	5 884
VTE	270	488	507	618	799	748	1 146
MKG	4	121	303	243	607	364	910
VE bez PVE	1 083	1 097	1 097	1 098	1 098	1 100	1 100
z toho MVE	356	369	369	370	370	372	372
Geotermální	0	3	4	8	12	16	23

Tabulka nízkého a referenčního scénáře rozvoje DZE v MW

Zdroj: Šolc, NAP SG

Nízký scénář (značeno „N“) vychází ze současných technických podmínek a nepočítá se rovněž s investiční ani provozní podporou OZE.

Referenční scénář (označen „R“) vychází ze schválené Státní energetické koncepce. V tomto scénáři se počítá s nárůstem instalovaného výkonu malých decentralizovaných zdrojů připojovaných do sítí NN a VN, celkově až s nárůstem 6 500 MW (6,5 GW) do roku 2040. Pro takový rozvoj se předpokládá očekávaný rozvoj technologií, doprovázející s poklesem ceny těchto technologií a očekává se určitá investiční podpora rozvoje vybraných typů zdrojů. Největší nárůst se předpokládá podle tabulky u fotovoltaiky (FVE), kogenerace (MKG) a větrné energie (VTE), nicméně z důvodu prozatímního odporu široké veřejnosti u větrných elektráren se může zdát dosažení indikované hodnoty jako science fiction. Podmínkou vývoje referenčního scénáře je realizace všech tří fází rozvoje Smart grids. Na následujícím obrázku jsou znázorněny požadavky na připojení zdrojů pro nízký i referenční scénář.



Zdroj: Šolc, NAP SG

Výkony z hlediska rozvoje decentrální výroby	Nízký scénář				Referenční scénář			
	2020	2025	2030	2040	2020	2025	2030	2040
Požadovaný $\Sigma P_{\text{pož}}$ [MW]	640	740	837	1 034	904	1 611	2 316	4 883
Připojitelný $\Sigma P_{\text{přip}}$ [MW]	640	740	835	1 017	899	1 457	1 767	2 564
Nepřipojitelný $\Sigma P_{\text{nepř}}$ [MW]	-	-	2	17	5	154	549	2 319
Počet nevyhovujících okresů	-	-	2	5	2	33	54	70

Tabulka: Schopnost vyvedení (připojení) výkonu podle scénářů v sítích NN

Pro referenční scénář je tedy podmínkou změna chování stávajících distribučních soustav a jejich provozovatelé si musejí připravit již nyní dostatečné finanční rezervy na implementaci technologií Smart Grids, zejména zacílenou do napěťové hladiny NN, kde proběhnou největší investice.

9.2 Fotovoltaické elektrárny

9.2.1 Stav fotovoltaiky v ČR

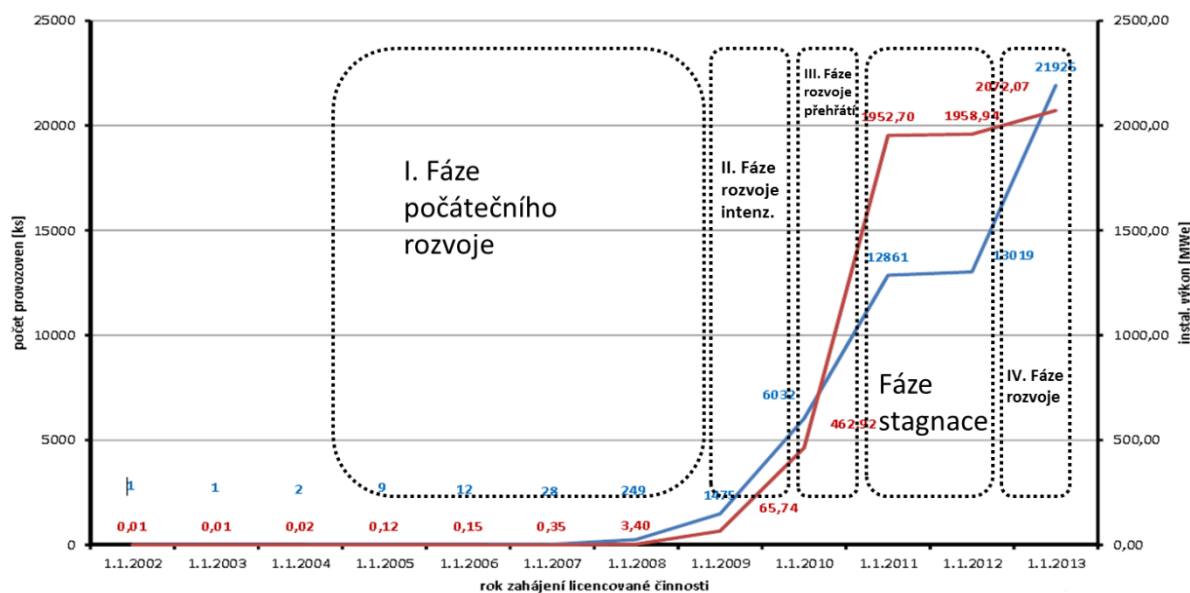


Počátky rozvoje oboru fotovoltaiky v Čechách, se datují účinností zákona č. 180/2005 Sb., o podpoře využívání obnovitelných zdrojů. Do této doby již sice u nás existovaly fotovoltaické elektrárny, ale zdaleka se nepodobaly výkonem, umístěním či konstrukcí. Za elektrárnu se tehdy považovala instalace i samostatného fotovoltaického panelu s panelovým měničem, s cenou přesahující 50.000 Kč. Na snímku jedna z prvních instalací na ČVUT v Praze.

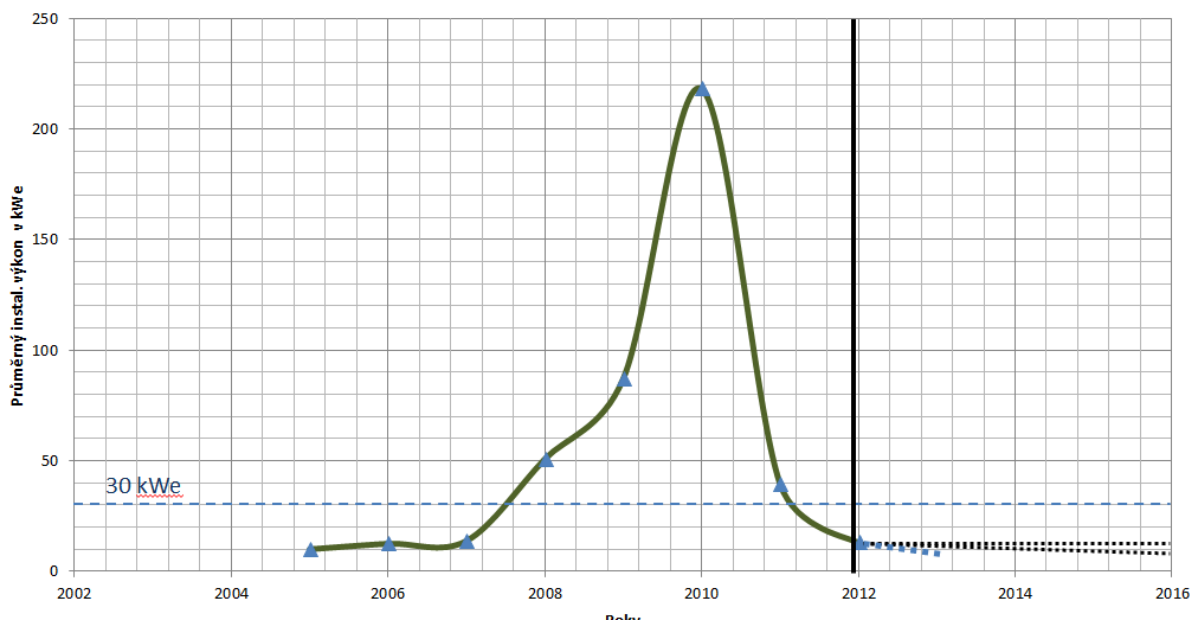
Zpětně lze vysoko ocenit i dotační program MŽP ve spolupráci s MŠMT „Slunce do škol“, jež dával zejména žákům základních a středních škol možnost se dozvědět základy funkce vzniku fotovoltaické elektriny, prostřednictvím názorných učebních pomůcek. Prostřednictvím tohoto programu se od v Evropě od roku 2000, u nás zejména po roce 2003 nainstalovalo několik stovek školních instalací, s celkovým výkonem ve stovkách kWp.

Jak již bylo řečeno, podpora fotovoltaiky u nás byla zakotvena zákonem od roku 2005, ale cenová podpora byla slabá pro rozvoj malých střešních fotovoltaik, ceny pro nákup menšího výkonu příliš vysoké a proto byla v té době pro skutečné technické nadšence nebo pro dotované veřejnoprávní subjekty. Společně s rozšiřováním počtu instalací, se od roku 2005 začaly konat první specializované vědecko-technická fotovoltaická setkání a konference, často spojená s veletrhem a představením technických novinek, které přinesly mezi odbornou ale i širokou veřejnost první pravidelné a zacílené informace o zelené elektřině. O rozvíjející se české fotovoltaice, hovoříme až v okamžiku zahájení poklesu světových cen křemíkových technologií po roce 2008. Časový historický vývoj celkové instalované kapacity lze spatřit na následujícím obrázku.

Sledování ERÚ začíná od roku 2002, s jedním fotovoltaickým registrovaným systémem o výkonu 10kWp. Až do konce roku 2008 hovoříme o I. fázi počátečního rozvoje. Od roku 2009 do jara roku 2010 dochází k intenzivnímu rozvoji počtu elektráren a současně i instalovaného výkonu, a tuto fáze označujeme II. fází. Další část roku označujeme jako III. fázi – fáze přehřátí. Tato fáze je specifická nadměrným růstem celkového výkonu, předcházející růstem počtu výroben. Zvyšuje se celková průměrná hodnota výkonu přepočtená na jednu instalaci. Následuje fáze stagnace, počínaje od roku 2011 do konce roku 2012, ve kterém se se zpožděním projevily politické hrátky hledání viníků neuregulované výše dotované elektřiny, jež primárně vyústila na jaře 2010 zahájením stop-stavu připojování nových výroben OZE. Období stop-stavu byl často označován jako období temna. Stop-stav byl v závěru roku 2012 postupně uvolňován a proto tímto okamžikem vzniká další, IV. fáze rozvoje – poslední fáze provozně dotované fotovoltaiky v Čechách.



Graf vývoje počtu provozoven a celkového instalovaného elektrického výkonu



Graf vývoje průměrné velikosti výkonu provozovny ve sledovaném období

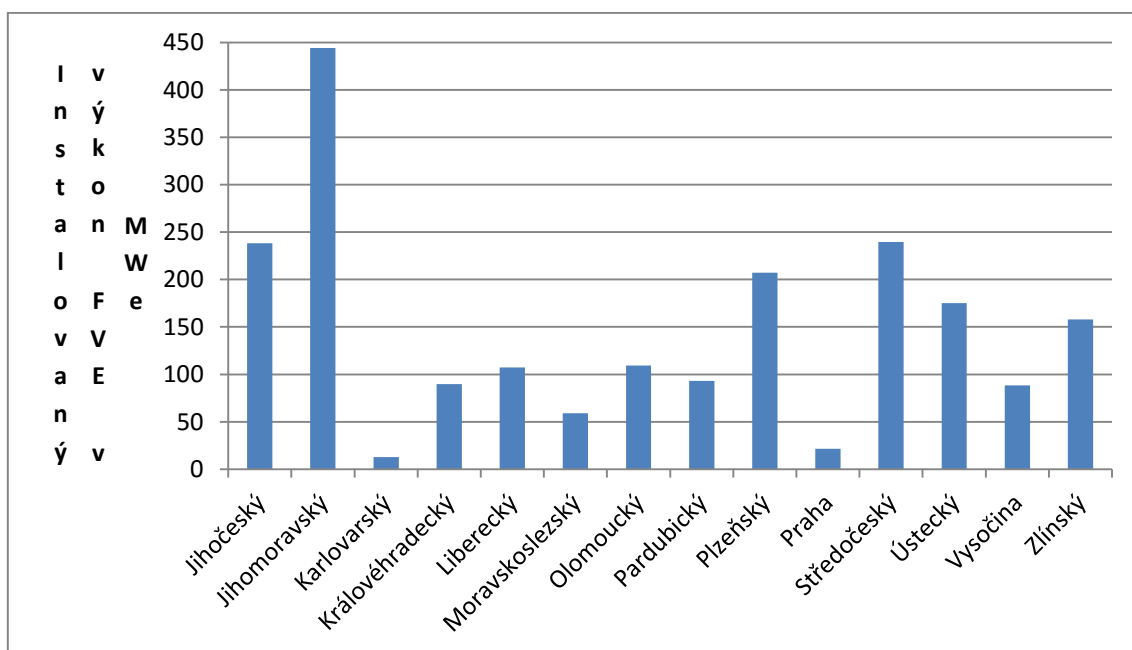
Počínaje rokem 2014 přestává platit cenová provozní podpora ze zákona č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a to nejen pro fotovoltaické zdroje. Od 1.1.2014 hovoříme o fotovoltaike jako o nepodporovaném zdroji energie.

Ke dni 31.5.2015 eviduje Energetický regulační úřad nepodporované fotovoltaické zdroje o celkovém instalovaném výkonu 2,8 MWe. Celkový instalovaný výkon FVE činí 2043,8 MWe. Jeho klesající hodnota od poloviny roku 2014 souvisí silně s odebíráním povolení pro provozování velkých FVE (licencí).

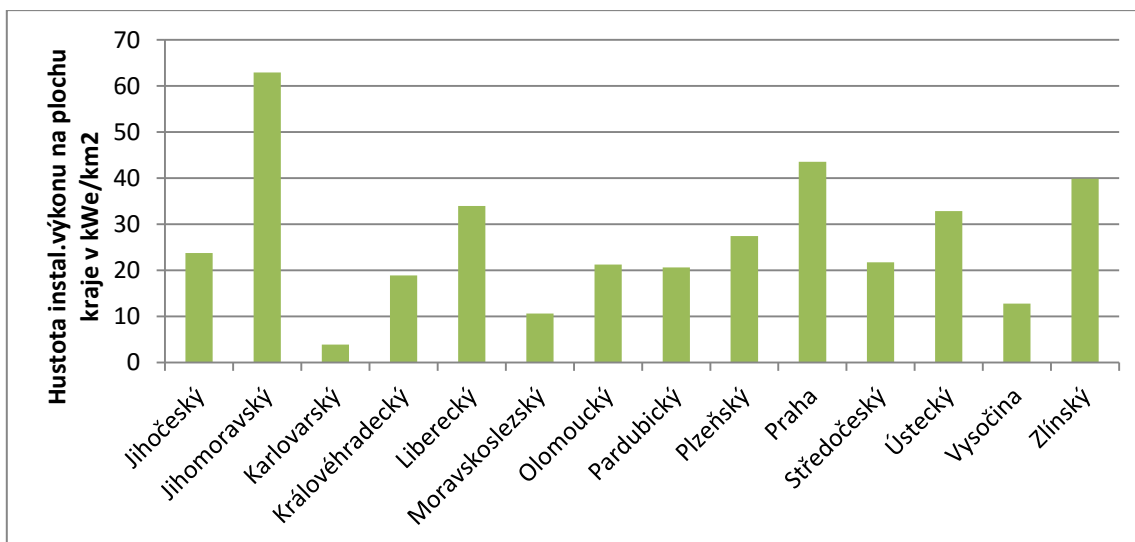
V roce 2016 je ze strany Ministerstva životního prostředí, prostřednictvím Státního fondu životního prostředí, očekávána první dotační výzva, obsahující investiční dotace pro malé střešní fotovoltaické elektrárny. Podmínkou využití dotace bude optimalizovaný výkon elektrárny, do celkového výkonu 10

kWp v rámci bezlicenčního pásma, umístění na střeše nebo integrace do střešního pláště a efektivní využití vyrobené elektrické energie. Podmínkou pro udělení dotace bude provedená montáž v souladu s § 10d – profesně kvalifikovanou (certifikovanou) osobou, podle zákona č. 406/2000, o hospodaření energií. Česká fotovoltaická asociace (ČFA) bude zajišťovat přezkušování podle platné legislativy, s profesní autorizací ELEKTROMONTÉR FOTOVOLTAICKÝCH SYSTÉMŮ.

Zajímavým grafem je prostorové rozmístění fotovoltaických elektráren, podle jednotlivých krajů, včetně hlavního města Prahy.



Porovnání instalovaného výkonu podle krajů



Průměrná hustota FVE podle krajů

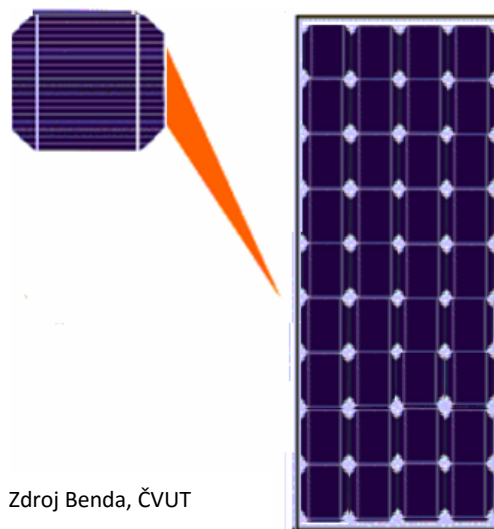
Z absolutního porovnání celkové instalované výše FVE je zřejmé, že vysoce nad ostatními si drží první příčku Jihomoravský kraj 444 MWe, což se dalo očekávat, vzhledem k lokalitě, která je z hlediska délky slunečního svitu i celkové roční výše slunečního záření až o 10-15 % více než je průměr ČR.

Z hlediska přepočteného výkonu na plochu (hustota) je zajímavé, že 2. místo obsadila Praha hlavní město. Poslední místo z hlediska hustoty obsadil Karlovarský kraj, s průměrným výkonem 3,8 kWe na 1 km².

9.2.2 Současný stav světové fotovoltaické techniky

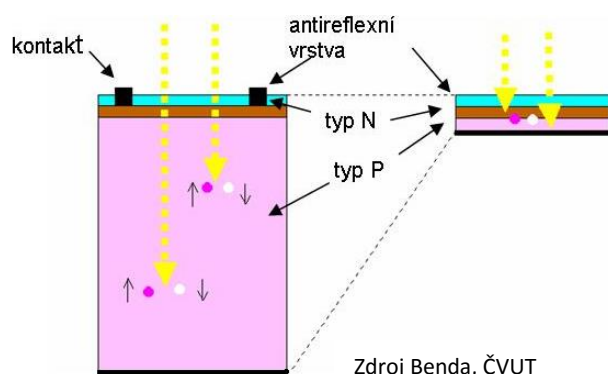
V současné době můžeme rozdělit fotovoltaické články podle technologie, použitého materiálu a samozřejmě času. Z hlediska času vzniku rozeznáváme první generaci, druhou generaci, třetí a čtvrtou generaci. Z hlediska technologie je možno rozdělit články na objemové materiály, tenkovrstvé struktury, tandemové a nové technologie.

První generace využívá jako základ křemíkové silnostěnné destičky pro výrobu fotovoltaických článků. Prodeje první generace pochází ze sedmdesátých let. Dodnes se jedná o nejrozšířenější technologii na trhu, za rok 2013 účtyhodných 91 %, dosahující poměrně vysoké účinnosti přeměny u sériové výroby 16 až 19 %, v roce 2015 již první výrobce překročil magickou hranici účinnosti 20%, u speciálních malosériových struktur až 24 %. Přestože je jejich výroba relativně drahá, z důvodu kvalitního a objemného vstupního materiálu – krystalického křemíku, budou s největší pravděpodobností setrvávat na trhu a dominovat.



Zdroj Benda, ČVUT

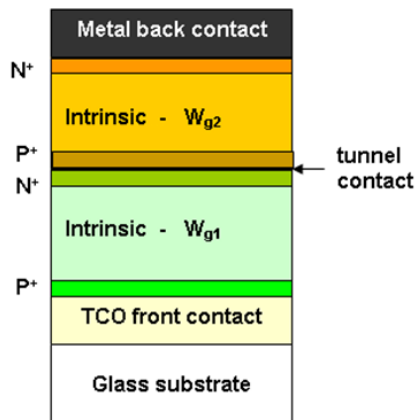
Snížení výrobních nákladů bylo rozhodujícím ke vzniku a rozvoji článků **druhé generace**. Články druhé generace se vyznačují 100 - 1000 krát tenčí aktivní absorbující polovodičovou vrstvou (anglicky thin film). Úsporou polovodičového materiálu došlo skutečně k poklesu výrobních nákladů, dosahovaná celková účinnost bývá v praxi obvykle nižší, pod 10 %. Hlavními představiteli jsou z amorfního a



Zdroj Benda, ČVUT

mikrokrystalického křemíku, amorfni křemík-germanium, ale také polovodiče se směsí materiálů jako Cu (měď), In (indium), Ga (galium), S (síra), Se (selen), někdy označované obecně jako CIS či CIGS struktury. Výhodou tenkovrstvých článků je možnost volby podkladového substrátu, v případě použití flexibilních materiálů se tím značně rozšířila aplikační sféra. První sériové prodeje článků druhé generace byly zaznamenány v polovině

osmdesátých let. Vzhledem k omezenému tržnímu potenciálu, v letech 2011-2013 zanikla velká skupina výrobců článků druhé generace, neboť tržní roční objem činil v roce 2013 pouhých 8%, tedy cca 1/10 oproti krystalickým strukturám. Cena proto dnes se výrazně neodlišuje od krystalických, jako tomu bylo na počátku vzniku této generace.



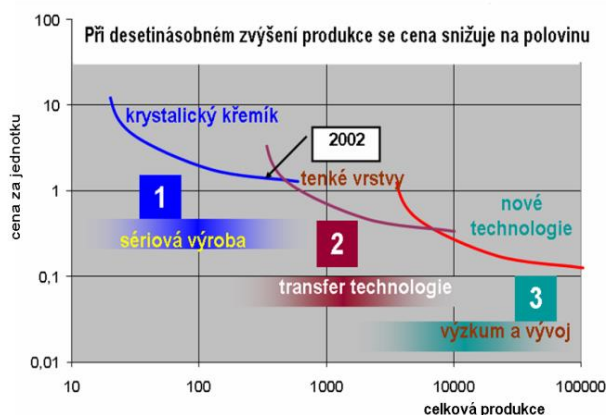
Zdroj Benda, ČVUT
trojvrstvé solární články, kde dva spodní

články jsou vyrobeny s různou koncentrací Si a Ge. Základní podmínkou pro dobrou funkci vícevrstevných článků je, aby každý z článků generoval stejný proud - nejhorší z článků pak limituje dosažitelnou celkovou účinnost. Tržní objem v roce 2013 představuje objem produkce na úrovni 1 % celkové produkce FV článků.

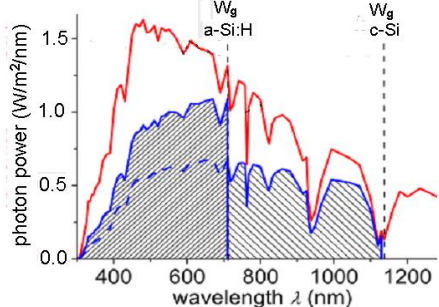
Teoretická mez účinnosti tandemových článků je u dvoupřechodového 45 %, třípřechodového 51 % a u čtyřpřechodového dokonce 55 %.

Existuje řada nových směrů, které představují solární články a mohou být označovány někdy za **čtvrtou generaci**. Patří mezi ně využívání nových materiálů například organické články, články vytvořené nanotechnologií, za použití polymerů, DSSC, Gratzel. Většina jmenovaných článků jsou zatím ve stádiu výzkumu.

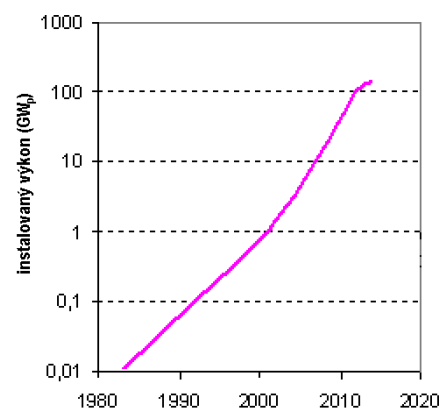
Na přiloženém grafu je znázorněn průběh instalovaného celosvětového výkonu fotovoltaických elektráren. V roce 2013 činil instalovaný výkon 139 GWp. Otázkou zůstává, kdy dosáhneme výkonové hranice 1000 GWp (1 TWp)?



Zdroj Benda, ČVUT



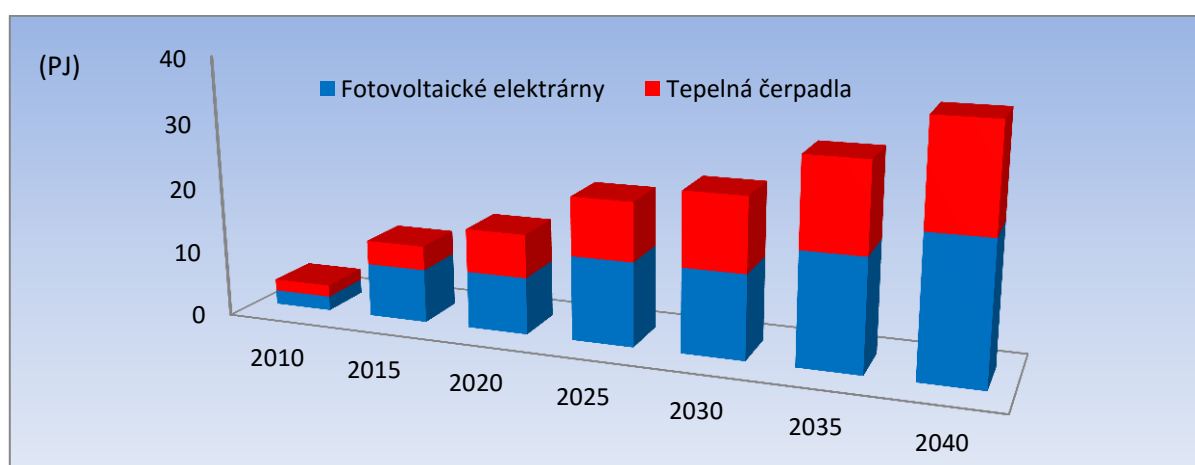
Zdroj Benda, ČVUT



9.2.3 Rozvoj decentralizované fotovoltaiky

U fotovoltaiky se plánuje markantní růst, v návaznosti na dosažení její plné konkurenceschopnosti, při započtení významného objemu akumulace. Podle ASEK se současně dá očekávat, že v období 2027-2032 bude probíhat mírná stagnace nebo i omezení růstu, z důvodu plné či částečné obnovy velkých fotovoltaických parků instalovaných v letech největšího nárůstu 2008-2010 na volných zelených plochách. Podle názoru ČFA je kvalita použitých FV panelů velmi různorodá a vlastní průběh změny celkového instalovaného výkonu v letech 2027-2032 bude odvislý mj. na možnosti prodloužení nájemního vztahu, prodloužení rezervovaného výkonu, tržní nákupní ceny elektřiny po skončení zákonem stanovené výkupní ceny, možnost uplatnění vyrobené elektřiny v místě výroby, za použití vlastní nebo cizí distribuční soustavy, apod.

Časový průběh nárůstu fotovoltaických decentralizovaných zdrojů vidíme z následujícího obrázku.



V roce 2040 se předpokládá vyrobená roční energie z FV zdrojů 21 PJ. Oproti roku 2015, kdy evidujeme vyrobenou elektřinu ve výši 8 PJ, je to nárůst o 13 PJ. Vyjádřeno ve výši instalované kapacity FV zdrojů je to nárůst o cca 3 600 MWe, na budoucích cca 5 800 MWe.⁶

ČFA odhaduje dva možné mezní scénáře, vztažené do roku 2040.

Prvním krajním scénářem, založeným pouze na rozšíření střešních fotovoltaických elektráren pro rodinné a bytové domy je instalace na 1 000 000 domácností, každá s průměrným instalovaným výkonem 3,6 kW_p.

Druhý krajní scénář je založen na kombinaci domácích instalací u přibližně 500 000 domácností, při průměrném instalovaném výkonu 3,6 kW_p a instalace FVE na 70 000 průmyslových či podnikatelských objektech, při průměrné velikosti výroby 25 kW_p.

Plánovaný konečný stav k roku 2040 představuje celkový počet nových fotovoltaických instalací na více než polovině rodinných domků a přibližně v cca 70% průmyslových podnicích. Situace roku 2040 předpokládá, že drtivá většina rodinných domů bude v té době již zateplena nebo budou vznikat nové, nízkoenergetické či pasivní domy, kde bude postačovat vlastní instalovaný výkon v rozmezí 2-6 kW_p, podle velikosti obytné plochy a počtu rodinných příslušníků. I když počítaný nárůst fotovoltaiky

⁶ Přepočet na instalovanou kapacitu FVE byl proveden při odhadu výroby elektřiny 1 kW_p=1 000 kWh.

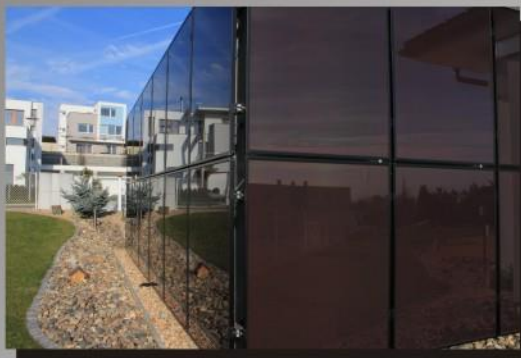
v období 2015-2040 činí 263%, ve stejném období je naplánován u tepelných čerpadel masivní růst až téměř dvojnásobný, na úrovni 424%. Spolupráce fotovoltaiky a tepelného čerpadla je nejlepším energetickým příkladem koexistence dvou odlišných systémů OZE ze současné energetické koncepce.

Stanovený ambiciózní cíl v rozvoji obnovitelných zdrojů energie znamená z dnešního pohledu zdvojnásobení podílu OZE, a to jak v českém tak i evropském měřítku, neboť v EU i v ČR dosahuje podíl OZE mezi 13-15%. Do roku 2030 by tak celková výroba energie z obnovitelných zdrojů měla vzrůst o 800 TWh, což předznačuje, že OZE bude jedním z mála nebo jen jediným rostoucím segmentem české energetiky.

Program asociace

Posláním sdružení je zejména:

- Shromažďování a uchovávání odborných informací o fotovoltaické energii.
- Poskytování a šíření odborných informací o fotovoltaické energii.
- Pořádání odborných seminářů, školení a setkání.
- Podpora a realizace výměny odborných informací.
- Propagace myšlenky využívání fotovoltaické energie.
- Aktivní snaha o zlepšování legislativního rámce využívání fotovoltaické energie.
- Podpora členů při faktickém využívání fotovoltaické energie.
- Zajišťování publikační činnosti v oboru fotovoltaiky.
- Zastupování a prezentace sdružení na území České republiky a v zahraničí.



Česká fotovoltaická asociace, o.s.
IČ: 26555581
Registrace: 10.6.2009
Částkova 74
326 00 Plzeň
Tel.: 373 341 284

www.cefascz.cz • info@cefascz.cz



Česká fotovoltaická asociace je na sociální síti Facebook.
Připojte se.

9.2.4 Smysluplné využití vyrobené fotovoltaické elektřiny

Čistá elektrická energie, jež má svůj původ ve slunečním záření, je úžasná a použitelná pro mnohé využití. Některá zařízení dokáží navíc zefektivnit využití FVE, případně uložit přebytky energie na jinou dobu, kdy se dají využít.

Tepelná čerpadla pro vytápění a ohřev TUV

Technickými prostředky ji však lze využít k tomu, že může pohánět třeba kompresor elektrického tepelného čerpadla a umožnit tak získat několikanásobně více tepelné energie, než tepelnému čerpadlu dodáme. Obecně se ví, že tepelné čerpadlo dokáže z okolí vytápěného/chlazeného posbírat tepelnou energii ze země, vody nebo vzduchu.

Když tepelnému čerpadlu vzduch-voda dodáme pro jeho pohon 1 kWh elektrickou energii, získáme pak na výstupu z tepelného čerpadla 4 krát i více energie tepelné, případně chladu.

Máme-li tepelné čerpadlo země-voda, pak dokonce získáme až 5 kWh tepla z 1 kWh elektrické jemu dodané. Jsou to tedy značné energetické zisky a samozřejmě se stále jedná o naprosto čisté energie, které jsou navíc obnovitelné.

Nemusí se kopat uhlí, čerpat ropa nebo zemní plyn, což jsou fosilní paliva, která při jejich spalování vytvářejí kysličníky uhlíku a jiné plyny, které nejen že zamořují okolí našich obydlí, ale podílejí se na vzniku „skleníkového efektu“ se všemi jeho negativními dopady na zemský povrch, vznik celé řady přírodních katastrof, které sužují vše živé na naší planetě.

Lze tvrdit, že využitím fotovoltaické elektřiny a tepelného čerpadla je snad tím nejlepším řešením, kterým se dosahuje nejvyššího zhodnocení slunečního záření. Pravdou je, že ne stále svítí slunce, ale i to je řešitelné s využitím některého způsobu akumulace na období, kdy je absence slunečního svitu.

Ohřev teplé vody



Tak jako je možno vytápět domy tepelnými čerpadly v zimě a chladit v létě, existují bojlerů na ohřev teplé vody, které mají integrované malé tepelné čerpadlo vzduch-voda a v případě, že svítí slunce, jsou uzpůsobeny na to, že vyrobenou FV elektřinou se malým tepelným čerpadlem získává ze vzduchu, ať venkovního, nebo větracího z vnitřních prostor domů, získává teplo, kterým se ohřívá teplá voda. Tato zařízení pracují s „venkovním vzduchem“ až do teploty – 7°C a ohřívají vodu až třeba na 60°C. V porovnání s jinými bojlerů je provoz těchto bojlerů extrémně levný. Tyto bojlerů mají svou automatiku vyřešenu tak, že když FVE aktuálně vyrábí, využívá se její vyrobená elektřina přednostně, pokud nevyrábí, připojí se napájení z energetické sítě distributora.

Topná akumulační kamna pro FV systémy

Co jsou akumulační kamna, ví nejspíš již asi starší generace, protože v minulosti to byla poměrně rozšířená forma elektrického vytápění, kdy se dalo za levný, tzv. „noční proud“ nakoupit přebytečná elektrická energie ze sítě v době nízké spotřeby v nočních hodinách, tou vytopit akumulační část elektrických akumulačních kamen, která byla tepelně izolovaná, aby se dalo uložené teplo řízeným

způsobem (ventilátorem, později elektronicky řízeným) uvolňovat do vytápěného prostoru. V některých oblastech, zvláště tam kde není zaveden plyn, se tento způsob čistého vytápění ještě dochoval. Můžeme se s ním setkat často na horských hotelích nebo chatách.

Tento způsob uchování tepla z přebytku elektřiny se dá využít i pro „uskladnění“ vyrobené fotovoltaické elektřiny.

Na stejném principu jako v minulosti, jsou dnes k dispozici moderní krásná interiérová kamna, vyznačující se skvělými tepelně izolačními vlastnostmi, aby v nich vyrobené teplo dlouho vydrželo a samovolně se vlivem ztrát neuvolňovalo. Řídící automatika je navržena tak, aby se přednostně



ukládaly elektrické přebytky z vyrobené FV elektrárny, pokud je nedostatek akumulovaného tepla ve vztahu k předpokládanému odběru tepla pro vytápění, je možno využít nákup elektřiny z energetické sítě v „levném tarifu“ s možností optimalizace „nabíjení“. Podle předpokládaného režimu FVE lze z poměrně široké škály kapacity těchto speciálních akumulacích kamen vybrat vhodné v návaznosti na potřeby vytápěného prostoru.

Akumulační elektrický zásobník s el. topnou patronou

Použitím vhodné velikosti akumulací nádrže na topnou vodu nebo pro ohřev teplé užitkové vody lze při velké nadvýrobě elektřiny z FVE tyto přebytky naakumulovat do tepla.

Kombinací akumulacího zásobníku s patronami a tepelného čerpadla lze výrazným způsobem omezit činnost tepelného čerpadla v letních měsících, buď zcela, nebo na úplné minimum letních startů (v závislosti na přebytku) a prodloužit tak životnost tepelného čerpadla až o 15-20%. Při omezené velikosti zásobníku je rozumné navyšovat jeho celkovou tepelnou kapacitu vzrůstem pracovní teploty až na maximální teplotu zásobníku. Výhodou je možnost přecházení i vícedenní absence většího slunečního svitu poklesem teploty v zásobníku, použitím třicestného ventilu zamezíme na výstupu max. teplotu TUV (kvůli opáření).

Reverzibilní tepelná čerpadla, klimatizace pro chlazení

Využitím reverzibilních tepelných čerpadel nebo klimatizací lze velice účinně a téměř přesně korigovat tepelnou pohodu v objektech, bez negativního dopadu na distribuční síť. Velikost instalovaného výkonu FVE se určuje podle projekčních podkladů z hodnoty COP při předpokládané teplotě chlazení. Při ideálně shodě se diagram výroby elektřiny z FVE téměř ideálně shoduje s diagramem spotřeby energie na chlazení.

Variantou řešení je použití akumulacího chladicího zásobníku, který dovoluje přesunout výhodu chlazení na čas i po západu slunce, což se někdy může hodit.

DIMPLEX je obchodní značka výrobce **Glen Dimplex Deutschland GmbH**, který téměř půl století vyvíjí a vyrábí úspornou vytápěcí techniku, zahrnující i využití obnovitelných energií a patří ke světové špičce v tomto oboru. Výrobky určené k řízení provozu v návaznosti na variabilní cenové tarify v sítích s obnovitelnými zdroji energie, jsou vybaveny systémem SG ready (Smart Grids) již přímo od výrobce a jsou připraveny k zapojení do „chytrých sítí“. To se týká níže uvedených výrobků zn. DIMPLEX.

Dimplex

V ČR zastupuje německou značku DIMPLEX společnost **TERMO KOMFORT, s.r.o.** Brno, Bauerova 10, 603 00 Brno, tel.: 545 213 628, mob.: 724 294 136 nebo 602 789541

Kontakt: www.termokomfort.cz nebo www.dimplex.cz, e-mail: info@termokomfort.cz



TERMO KOMFORT



9.3 Větrné elektrárny

Větrná energie patří do skupiny obnovitelných zdrojů. V České republice je větrná energie využívána především pro výrobu elektrické energie pomocí větrných elektráren. Větrné elektrárny transformují část kinetické energie větru protékající přes turbíny na energii mechanickou respektive elektrickou. Pro efektivní využití větrné energie je nejdůležitějším faktorem rychlost větru, která je ovlivňována nejen členitostí zemského povrchu a platí, že směrem k němu klesá ale také uměle vytvořenými překážkami (budovy), za kterými rychlost větru taktéž klesá.[1]

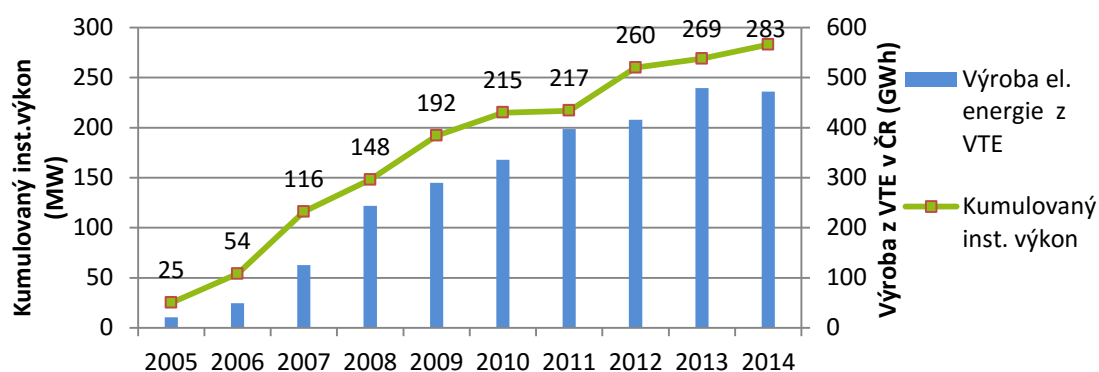
Zařazení větrných elektráren podle výkonu

Vývoj technologií větrné energetiky je patrný z nárůstu výkonu jednotlivých zařízení. V průběhu posledních 25 let se zvýšil jmenovitý výkon jedné elektrárny asi 80 krát a roční výroba 485 krát.

S rostoucím výkonem se zásadně snížila hlučnost a zdokonalilo se technické vybavení elektráren i jejich bezpečnost. Pro příklad, v roce 1990 byl průměr rotoru větrné elektrárny přibližně 40m se jmenovitým výkonem 500 kW, ovšem dnes jsou průměry rotorů o velikosti kolem 154m a jmenovitým výkonu 6 MW, například turbína Siemens SWT-6.0. [2],[3]

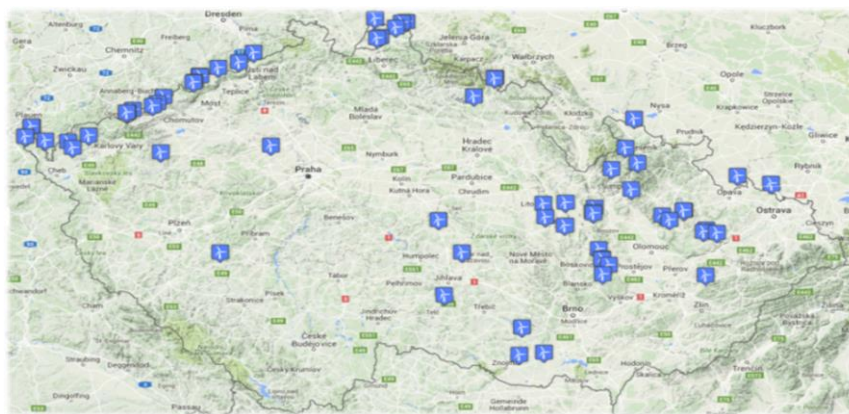
9.3.1 Současný stav větrné energetiky v České republice

Větrná energetika je zastoupena v energetickém mixu České republiky 1,3 % z celkového výkonu všech instalovaných zdrojů energie. Instalovaný výkon větrných elektráren (VtE) od roku 2010 do konce roku 2014 vzrostl o 68 MW, což představuje nárůst necelých 32 %, avšak podíl světové instalace větrných elektráren v tomto časovém období se navýšil o 86,7 % (viz. Obr. 1). Vzhledem k porovnání se světovou energetikou je meziroční nárůst v ČR malý, ovšem s porovnáním s Evropskou unií (nárůst o 51,35 %) je rozdíl výrazně nižší.[4]



Obr. 1 Kumulovaný inst. výkon VtE a výroba el. energie z VtE v ČR[4]

Na Obr. 2 jsou znázorněny aktuálně instalované větrné elektrárny středních a velkých výkonů na území ČR. Výběr vhodného místa instalace VtE je podrobně mapována několika studiemi, kdy prvním krokem provedené studie je stanovení průměrné rychlosti proudění vzduchu nad zemským povrchem.



Obr. 2 Mapa aktuálně instalovaných středních a velkých VtE[4]

V Tab. 1 jsou uvedeny kumulované instalované výkony větrných elektráren ke konci roku 2014 v jednotlivých krajích, kde největší zastoupení je na severozápadě ČR, a to v Ústeckém kraji (86,80 MW) a Karlovarském kraji (51,80 MW). Následuje Olomoucký kraj s instalovaným výkonem větrných elektráren 42,60 MW.

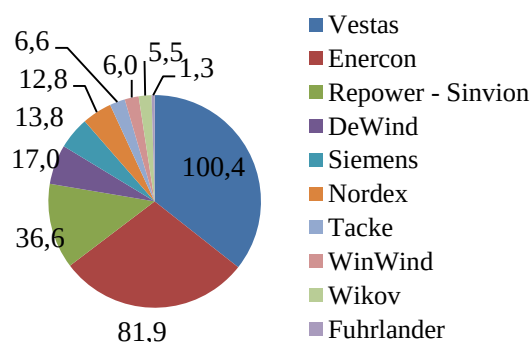
Kraj	Výkon	Kraj	Výkon
Zlínský	0,23 MW	Pardubický	19,20 MW
Jihomoravský	8,25 MW	Středočeský	6,00 MW
Karlovarský	51,80 MW	Ústecký	86,80 MW
Liberecký	24,00 MW	Vysočina	11,80 MW
Moravskoslezský	21,60 MW	Plzeňský	0,80 MW
Olomoucký	42,60 MW	Královéhradecký	8,00 MW

Tab. 1 Kumulované instalované výkony VtE v jednotlivých krajích[4]

V ČR jsou instalovány tři VtE s instalovaným výkonem 3 MW (dvě jsou v Královéhradeckém kraji od firmy VESTAS - V112 s průměrem rotoru 112 m a jedna se nachází ve Středočeském kraji od firmy WINWIND - WWD-3 s průměrem rotoru 100 m). Velké zastoupení v počtu instalovaných VtE mají 2 MW elektrárny, u kterých se průměr rotoru pohybuje okolo 90 m. [4]

Instalace větrných elektráren v ČR podle výrobců v MW - konec roku 2014

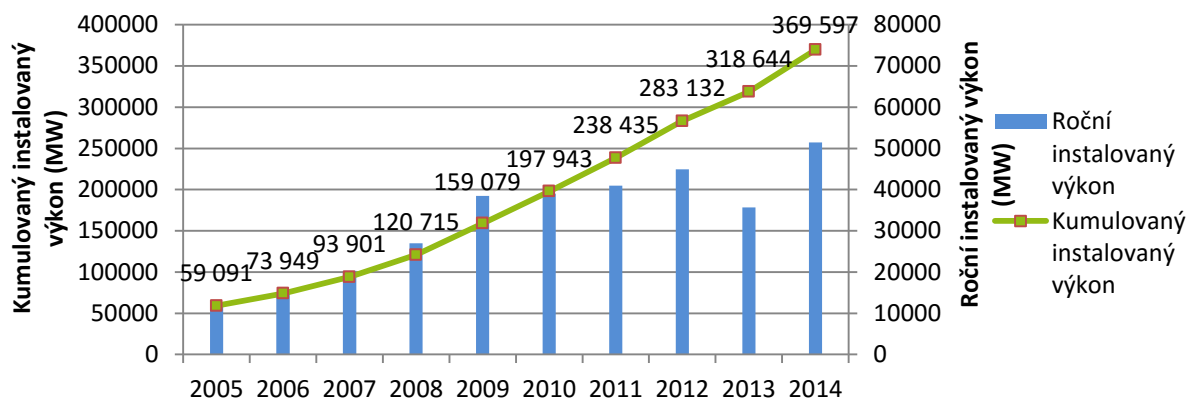
Největší zastoupení v rámci výstavby větrných elektráren na území ČR má společnost **Vestas s instalovaným výkonem 100,4 MW, což představuje zastoupení 35,62 %** z celkového výkonu instalovaných větrných elektráren. Následuje společnost Enercon s 81,9 MW a zastoupením 29,05 % a třetím je společnost Repower-Sinvion s 36,6 MW a zastoupením 12,98 % viz. Obr. 3



Obr. 3 - Podíl výrobců v rámci instalace VtE v ČR (MW) [4]

9.3.2 Současný stav větrné energetiky ve světě

Globální kumulovaný instalovaný výkon ke konci roku 2014 byl 369,6 GW (viz. Obr. 4). Roční nárůst v roce 2014 byl 16 %, což je méně než průměrná míra růstu za posledních 10 let, a to o téměř 23 %.



Obr. 4 Roční a kumulovaný globální instalovaný výkon VtE [5]

Na konci roku 2014 se počet zemí s instalovaným výkonem větším než 1000 MW zvýšil na 24 zemí, kde figurovalo 16 zemí z Evropy; 4 v Asii (Čína, Indie, Japonsko a Austrálie); 3 v Severní Americe (Kanada, Mexiko, USA) a 1 v Jižní Americe (Brazílie). Šest států má více než 10 000 MW instalovaného výkonu: Čína, USA, Německo, Španělsko, Indie a Spojené království, jejichž hodnoty jsou znázorněny v Tab. 2.

TOP 10 roční inst. výkon 2014		
Země	MW	%Podíl
Čína	23 196	45,1
Německo	5 279	10,2
USA	4 854	9,4
Brazílie	2 472	4,8
Indie	2 315	4,5
Kanada	1 871	3,6
Spojené království	1 736	3,4
Švédsko	1 050	2,0
Francie	1 042	2,0
Turecko	804	1,6
Zbytek světa	6 852	13,3
TOP 10	44 620	87,0
Svět celkem	51 473	100,0

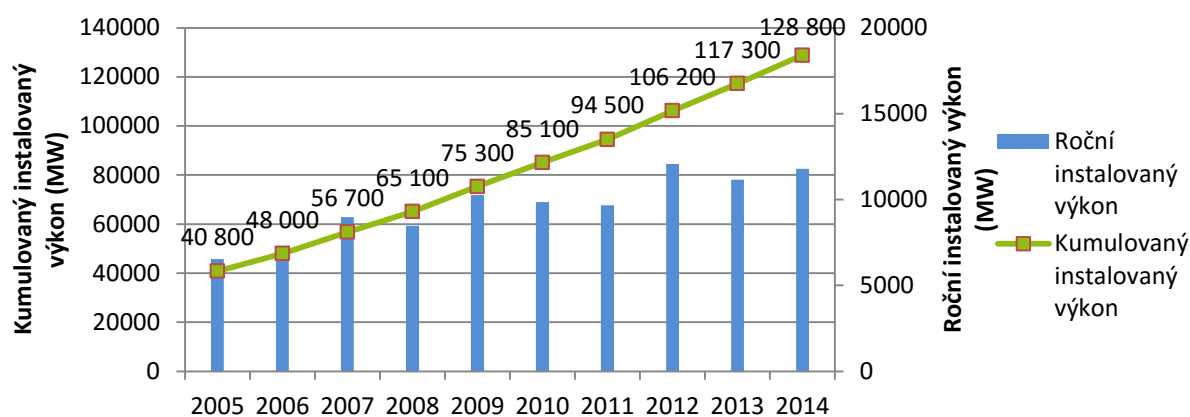
TOP 10 kumulovaný inst. výkon 2014		
Země	MW	%Podíl
Čína	114 609	31,0
USA	65 879	17,8
Německo	39 165	10,6
Španělsko	22 987	6,2
Indie	22 465	6,1
Spojené království	12 440	3,4
Kanada	9 694	2,6
Francie	9 285	2,5
Itálie	8 663	2,3
Brazílie	5 939	1,6
Zbytek světa	58 473	15,8
TOP 10	311 124	84,2
Svět celkem	369 597	100,0

Tab. 2 10 zemí s nejvyšším instalovaným výkonem ve VtE [5]

Z hlediska ročního navýšení instalovaného výkonu byla na vedoucí pozici v roce 2014 Čína, která navýšila instalovaný výkon o více než 23 GW nové kapacity, což zároveň znamená nejvyšší roční přírůstek v historii. Jedná se o převýšení z roku 2013, kdy Čína instalovala 16 GW výkonu. Čína dále usiluje o navýšení kapacity větrné energie na 200 GW do konce roku 2020.

V průběhu roku 2014 byla instalována v rámci Evropské unie (EU) kapacita větrných elektráren 11 791,4 MW, což představuje nárůst o 3,8 % oproti roku 2013. K dispozici je nyní 128,8 GW instalovaného větrného výkonu v EU: přibližně 120,6 GW na pevnině a 8 GW na moři.[5]

Roční instalace větrné energie v EU se zvýšily za posledních 14 let, z 3,2 GW v roce 2000 na 11,8 GW v roce 2014. Roční instalované výkony a kumulované výkony jsou znázorněny na Obr. 5



Obr. 5 Kumulovaný a roční instalovaný výkon v Evropské unii [6]

Německo zůstává zemí EU s největším kumulovaným instalovaným VtE, následuje Španělsko, Spojené království a Francie. V EU je 15 zemí s kumulovaným instalovaným výkonem 1 000 MW větrné energie a osmi zemí z EU, které mají více než 4 GW (Německo 39,17 GW; Španělsko 22,99 GW; Spojené království 12,44 GW; Francie 9,29 GW; Itálie 8,66 GW; Švédsko 5,43 GW; Portugalsko 4,91 GW; Dánsko 4,85 GW).[6]

Z hlediska ročních instalací bylo nejprogresivnější Německo, které v roce 2014 instalovalo celkem 5 279,2 MW nových VtE, z nichž 10 % z celkové kapacity (528,9 MW) bylo instalováno na volném moři. Spojené království na druhém místě instalovalo 1 736,4 MW, následovalo Švédsko s 1 050,2 MW a Francie 1 042,0 MW.[6]

Potenciál větrné energetiky

Evropská energetická unie hodlá postupně opustit fosilní paliva a postavit konkurenceschopnost evropské ekonomiky na energetických úsporách a zvyšujícím se podílu obnovitelných zdrojů. Ty mají dosáhnout v roce 2030 nejméně 27 % z celkové spotřeby energie. V Evropě je patrný i další trend – decentralizace energetiky. Před několika desítkami let vyrábělo elektřinu v Německu zhruba dvě stě velkých centrálních zdrojů, dnes jsou jich dva miliony.[7]

Na počátku března 2015 **schválila vláda ČR** národní akční plán pro chytré sítě, který počítá s desítkami tisíc malých elektráren. Česká společnost pro větrnou energii publikovala **analýzu větrné energetiky v ČR** za podpory ústavu fyziky atmosféry AV ČR.[7]

9.3.3 Studie potenciálního výkonu větrné energetiky v České republice

Základem pro odhad realizované analýzy je tzv. potenciál "technický", který uvažuje pouze objektivní limity výstavby větrných elektráren (hluk, vyloučení zvláště chráněných území, dostatečně příznivé větrné podmínky). Tento potenciál byl vyčíslen na úrovni 29 GW instalovaného výkonu a výroby 71 TWh elektrické energie ročně. Realizovatelný potenciál větrné energie je dále limitován okolnostmi, **které nelze objektivně definovat**, ale výstavbu větrných elektráren v řadě případů efektivně znemožňují. Jde například o různá lokální technická či environmentální omezení (výskyt ohrožených druhů, možnosti vyvedení výkonu, konflikty s jinými technologiemi apod.).[7]

Uvažovány jsou dva scénáře [7]:

- **Konzervativní realizovatelný scénář;** V cílovém roce 2050 to znamená výstavbu 1033 větrných elektráren o celkovém výkonu 3100 MW s ročním objemem vyrobené elektřiny 9,78 TWh.
- **Optimistický realizovatelný scénář;** V cílovém roce 2050 to znamená výstavbu 1933 větrných elektráren o celkovém výkonu 5800 MW s ročním objemem vyrobené elektřiny 18,29 TWh.

Průběh obou scénářů vychází z předpokladu, že v letech 2015 - 2020 dojde k přehodnocení současného negativního postoje české administrativy vůči větrným elektrárnám.

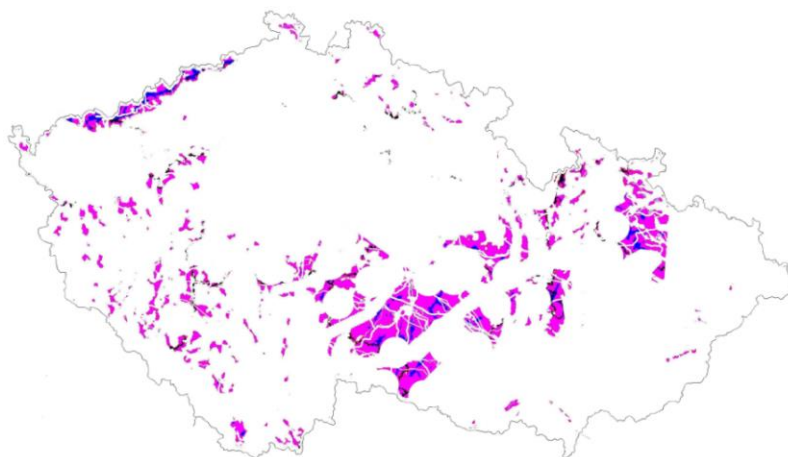
Studie znázorňující místa na území ČR, kde lze instalovat VtE

V rámci studie vhodnosti instalace VtE na území ČR, byla vykreslena mapa (Obr. 6), která naznačuje místa, kde se průměrná rychlost větru pohybuje nad hranicí 6 m/s a zároveň není oblastí chráněných krajů nebo národních parků, populačních center, vedení vysokého napětí a jiné (viz Tab. 3)

Znamé omezení na budování VtE	Oblast [km ²]	Změna [%]	Rozloha [%]
Celková plocha s průměrnými rychlostmi větru nad 6 m/s	20400		26
- odstranění chráněných krajinných oblastí, národní parky	16600	-19	21
- eliminace vyhrazeného vzdušného prostoru	9500	-35	12
- odstranění významných populačních center, silnice, dálnice, železnice	8300	-6	11
- odstranění vedení vysokého napětí, ropovod a plynovod,	7600	-3	10
- odstranění hlavních vodních toků a vodní plochy	7300	-1	9
- odstranění historických a přírodních památek	5700	-8	7

Celková plocha vhodná pro rozvoj větrné energie je 5700 km², tedy asi 7 % rozlohy České republiky

Tab. 3 Rozvoj větrné energetiky na území ČR [8]



Obr. 6 Mapa ČR pro vhodné umístění VtE [8]

Dle této studie je v ČR 26 % plochy s průměrnou rychlostí větru nad 6 m/s, ovšem po odečtení technického potenciálu, který narušuje výstavbu VtE (také zmíněné v Tab. 3), se plocha na výstavbu VtE zmenší na 7 % rozlohy ČR, což představuje přibližně 5700 km². Výsledná plocha, která je vhodná na instalaci VtE je dostačující pro další rozvoje větrné energetiky, neboť hustota energie, která se dá získat z potenciálu větru se pohybuje dle [8] v rozmezí 2,2 až 3,6 MW/m².

Shrnutí

Větrná energetika zažila především v předchozích pěti letech rozvoj nových instalací VtE, což je i důsledkem využití nových technologií, které mají za následek zvyšování velikosti rotorů VtE a zároveň výkonu. V posledních čtyřech letech byl nárůst kapacity VtE okolo 31,6 % v ČR, v rámci EU to bylo 51,4 % a celého světa 86,7 %, kde v čele nových instalovaných výkonu je Čína, Německo a USA.

V nadcházejících letech můžeme celosvětově očekávat další růst větrné energetiky, neboť Čína oznámila další nárůst nových kapacit VtE a taktéž v Evropě se usiluje o navýšení výkonu a především instalací VtE vyšších výkonu. V ČR dle výše zmíněných studií je možnost navýšení počtu instalací VtE realizovat, ovšem záleží na podpoře ze strany státu, zda toto energetické odvětví podpoří.

Reference

- [1] *Využití energie větru* [online]. In: . [cit. 2015-10-13]. Dostupné z: <http://www.transformacni-technologie.cz/vyuziti-energie-vetru.html>
- [2] *Basf* [online]. [cit. 2015-10-13]. Dostupné z: <https://www.basf.com/en/company/news-and-media/news-releases/2014/11/p-14-386.html>
- [3] National Test Centre for Large Wind Turbines: DTU Wind Energy, Denmark. In: *EWEA Offshore*. Copenhagen: Offshore Copenhagen, 2015, s. 2. Dostupné také z: <http://www.ewea.org/offshore2015/conference/allposters/PO040f.pdf>
- [4] *ČSVE* [online]. [cit. 2015-10-13]. Dostupné z: <http://www.csve.cz/cz/>
- [5] *Global Wind Report* [online]. [cit. 2015-10-13]. Dostupné z: http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2015/03/GWEC_Global_Wind_2014_Report_LR.pdf
- [6] *Wind in power: 2014 European statistics* [online]. 2015 [cit. 2015-10-13]. Dostupné z: http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2015/03/GWEC_Global_Wind_2014_Report_LR.pdf
- [7] *Analýzy větrné energetiky v ČR* [online]. 2015 [cit. 2015-10-13]. Dostupné z: http://www.csve.cz/img/wysiwyg/file/KomoraOZE_analyza-potencial-OZE_dilci-VTE.pdf
- [8] ORSÁGOVÁ, Jaroslava, Petr TOMAN, Jiří PTÁČEK a Petr MODLITBA. Analysis of The Wind Energy Potential of The Czech Republic with Respect to its Integration into The Power System. *Energy spectrum* [online]. [cit. 2015-10-13]. Dostupné z: http://www.ueen.feec.vutbr.cz/cz/images/stories/Produkty/Orsag/VTE_analysis.doc.pdf

9.4 Vodní elektrárny

Využívání energie vodních toků patří k základním způsobům získávání energie. Pro možnost využití hydroenergetického potenciálu jsou určující především přírodní podmínky jednotlivých lokalit. Energie vodních toků se projevuje jako energie potenciální, tlaková a kinetická. Využívání hydroenergetického potenciálu má ve srovnání s klasickými energetickými zdroji (uhlí, jaderná energie) několik výhod [9]:

- trvalý a stále se obnovující zdroj energie,
- zdroj, který neznečišťuje ovzduší,
- pohotový zdroj, který dokáže rychle reagovat na potřeby elektrizační soustavy,
- vyžaduje nízké provozní náklady při dlouhé životnosti a vysokém počtu provozních hodin,
- možnost plně automatického provozu.

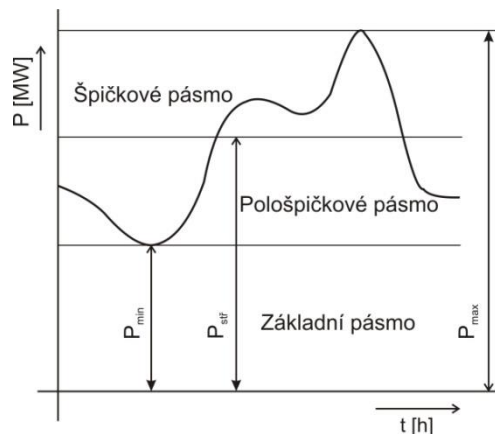
Ve vodních elektrárnách voda roztáčí turbínu, která je na společné hřídeli s elektrickým generátorem. Mechanická energie proudící vody se tak mění na energii elektrickou, která se transformuje a odvádí do míst spotřeby.

Výběr turbíny závisí na účelu a podmínkách celého vodního díla. Nejčastěji se osazují turbíny reakčního typu (Francisova nebo Kaplanova turbína), a to v řadě modifikací. Pro vysoké spády (někdy až 500 m) se používá akční Peltonova turbína. V přečerpávacích vodních elektrárnách se používá turbín s reverzním chodem a s přestavitelnými lopatkami. V malých vodních elektrárnách (MVE) se využívá malá horizontální turbína Bánkiho spolu s upravenou jednoduchou turbínou Francisovou. Vůbec nejvyšší účinnost pro vysoké spády vykazuje Dériazova. Jde o diagonální verzi Kaplanovy turbíny. [9]

Vodní elektrárny dokáží velmi pohotově reagovat na okamžitou potřebu elektrické energie v elektrizační soustavě. Představují levný zdroj elektrické energie, který se využívá především v období špičkové spotřeby. Přečerpávací elektrárny navíc umožňují i účelné využití elektrické energie produkované méně flexibilními zdroji v období nízké spotřeby.

Z pohledu zařazení vodních elektráren v diagramu zatížení (Obr. 7) je jejich rozložení do jednotlivých pásem následující [9]:

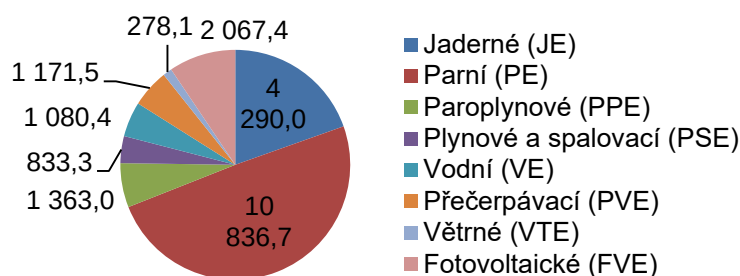
- základní pásmo,
 - *průtočné vodní elektrárny,*
- pološpičkové pásmo,
 - *akumulační vodní elektrárny,*
- špičkové pásmo,
 - *přečerpávací vodní elektrárny,*
 - *akumulační vodní elektrárny.*



Obr. 7 Diagram zatížení

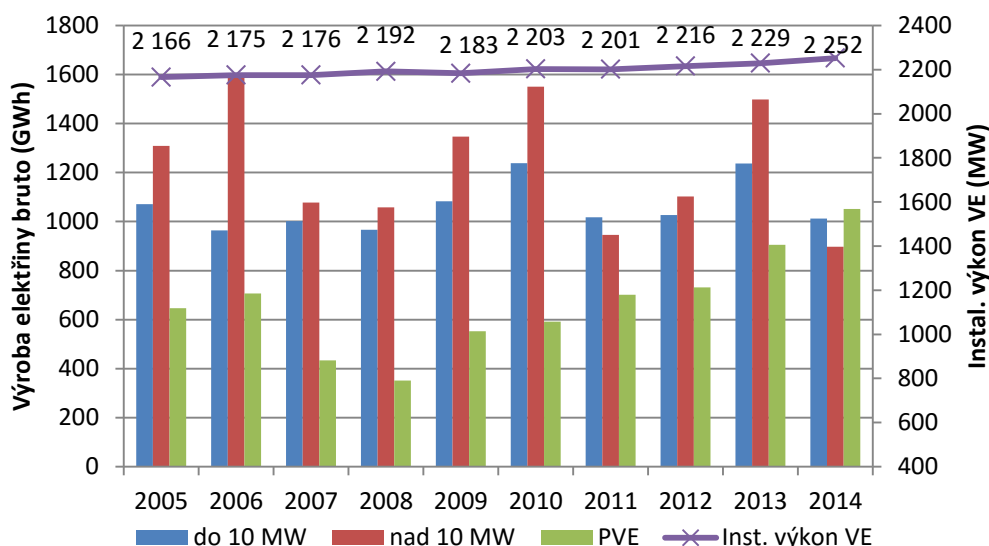
9.4.1 Vodní energetika v České republice

Instalovaný výkon zdrojů elektrické energie na konci roku 2014 je znázorněn na Obr. 8, kde podíl vodních elektráren je 4,93 % (1 080,4 MW) z celkového instalovaného výkonu v České republice (ČR) (21 920,4 MW). Pokud jsou zahrnuty i přečerpávací vodní elektrárny (PVE), podíl se zvýší na 10,27 %.



Obr. 8 Instalovaný výkon zdrojů elektrické energie v ČR (MW) [10]

Na znázorněném Obr. 9 instalovaného výkonu vodních elektráren v ČR včetně přečerpávacích, lze vidět minimální nárůst instalovaného výkonu VE oproti minulým rokům. Tento stav lze vidět také na množství vyrobené elektřiny od roku 2005 do roku 2014, kde hodnoty vyrobené elektřiny z VE (vyjma přečerpávací vodní elektrárny) jsou kolísavé dle stavu vodní energie. V roce 2014 bylo vyrobeno 1 909 GWh, v roce 2013 to bylo 2 734,8 GWh a v roce 2006 bylo 2 550,7 GWh elektrické energie z vodních elektráren. [10]



Obr. 9 Instalovaný výkon vodních elektráren [10][11]

Nejvyšším instalovaným výkonem VE v ČR disponuje PVE Dlouhé Stráně o výkonu 650 MW (2 x 325 MW - Francisova turbína), následuje PVE Dalešice o výkonu 480 MW (4 x 120 MW - Francisova t.). PVE Dalešice byla výkonově dimenzována tak, aby v případě náhlé poruchy dokázala nahradit jeden blok jaderné elektrárny Dukovany. Akumulační vodní elektrárna Orlický je třetí největší VE v ČR o výkonu 364 MW (4 x Kaplanova turbína), která je umístěna u vodní nádrže Orlický na Vltavě. Následuje akumulární VE Slapy s výkonem 144 MW (3 x 48 MW - Kaplanova t.) na stejné řece.[12]

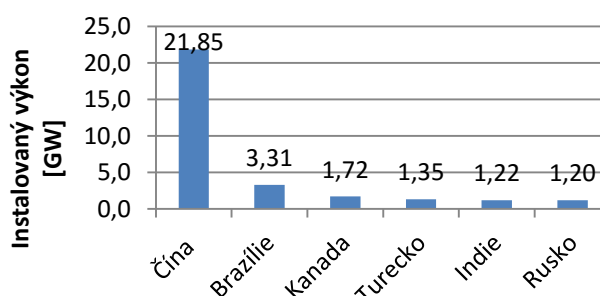
V ČR jsou malé vodní elektrárny (MVE) zařazeny do instalovaného výkonu 10 MW a těmi největšími jsou: Prácheň (9,75 MW - Francisova t.) a MVE Hněvkovice (2 x 4,7 MW - Kaplanovy t.). MVE vyšších výkonů jsou většinou provozovány jako akumulární a MVE nižších výkonů jako průtočné.[12]

V principu jsou (MVE) velmi jednoduchá zařízení. Na vodní tok navazuje vtokový objekt (jez, přehrada), který soustřeďuje průtok a zvyšuje spád vodního toku. Voda je přivedena příváděčem přes česla (hrubá a jemná), která zadržují mechanické nečistoty do strojovny, kde se hydraulická energie vody v turbíně mění na mechanickou. Mechanická energie z turbíny je přes hřídel přenášena do generátoru, kde se mění na elektrickou energii.

9.4.2 Světová situace vodní energetiky

V roce 2014 bylo na celém světě uvedeno do provozu 36 GW (nárůst 3,6 %) instalovaného výkonu vodních elektráren. Kumulovaný instalovaný výkon vzrostl na celkových 1 036 GW. U přečerpávacích vodních elektráren byl nárůst 1,46 GW výkonu, čímž kumulovaný výkon vzrostl na 142 GW. Celková výroba elektrické energie z vodní energetiky se celosvětově pohybuje kolem 3 900 TWh (16 %) za rok 2014.

Čína v roce 2014 opět dominovala v množství instalovaného výkonu vodní energetiky. Přírůstek v daném roce činí 21,85 GW nových kapacit, což představuje meziroční nárůst o 7,8 %, na celkový kumulovaný výkon 280 GW. [13]



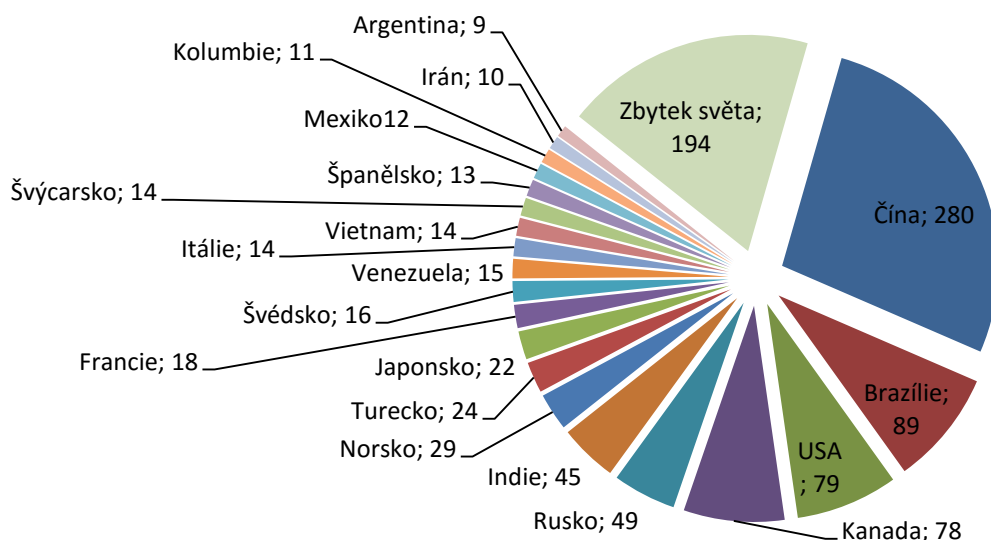
Obr. 10 Instalovaný výkon v roce 2014 [13]

Zajímavostí je přehrada s názvem "Tři soutěsky", nacházející se v Číně, na jejíž hrázi byla dostavěna roku 2012 největší (nejen vodní) elektrárna na světě v provincii Chu-pej.

Elektrárna je umístěna na přehradě, po níž také nese název. Elektřinu do sítě dodává 32 generátorů, každý o výkonu 700 MW. Celkový instalovaný výkon dosahuje 22,4 GW.

S velkým odstupem v množství instalovaného výkonu VE je Brazílie s kapacitou 3,31 GW, Kanada 1,72 GW, Turecko 1,35 GW, Rusko 1,22 GW a Indie 1,20 GW (Obr. 10)

Kumulovaný instalovaný výkon rozdělený podle jednotlivých zemí, znázorňuje, že i zde je Čína lídrem instalovaného výkonu VE s kapacitou 280 GW, která reprezentuje podíl **27 %** z celkového výkonu. Druhou zemí s největší kumulovanou instalací VE je Brazílie s 89 GW a podílem **8,6 %** (viz. Obr. 11)



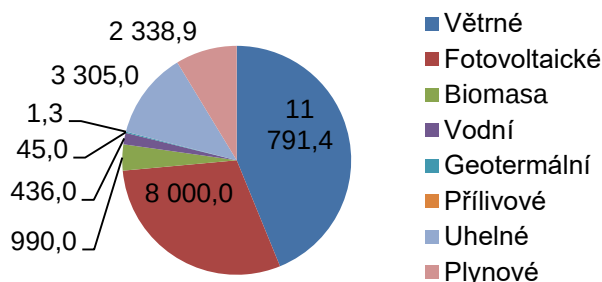
Obr. 11 Kumulovaný instalovaný výkon ve světě bez PVE (GW) [13]

Vodní elektrárny v Evropě mají celkový instalovaný výkon přes 200 GW. Dvě třetiny této kapacity představují akumulární a přečerpávací VE. Samotné přečerpávací elektrárny jsou schopny generovat elektrickou energii o výkonu 47 GW a odebírat (přečerpáváním) přibližně 40 GW (v Evropě), což napomáhá k vykrývání denní špičkové výroby/spotřeby elektrické energie. [16]

Všeobecně vodní elektrárny představují významné, flexibilní a spolehlivé zdroje pro bezpečné fungování evropského energetického systému.

Největším zastoupením VE v Evropě disponuje Norsko (28,72 GW), následuje Francie (18,38 GW), Švédsko (16,32 GW), Itálie (14,33 GW), Švýcarsko (13,79 GW) a Španělsko (13,29 GW). Uvedené hodnoty jsou bez přečerpávacích VE. [15]

Z pohledu instalací OZE v Evropě je nejprogresivnější větrná energetika, která v roce 2014 instalovala 11,8 GW výkonu větrných elektráren, což představuje 43,7 % všech nových instalací (Obr. 12). Následují solární elektrárny s 8 GW instalované kapacity (29,7 %) a **vodní elektrárny jsou v žebříčku nových instalací na šestém místě s instalovaným výkonem 436 MW (1,6 %) výkonu**. V průběhu roku 2014 bylo odstaveno 14,9 MW kapacity vodních elektráren v rámci EU.



Obr. 12 Nové instalace vodních elektráren v roce 2014 v Evropě (MW) [14]

Globální energetický mix navyšuje počet instalací obnovitelných zdrojů, především větrných a fotovoltaických elektráren, jak lze vidět na Obr. 12. Dostupnost solární a větrné energie je velmi bohatá, ovšem jejich proměnlivost není vždy jednoduše předvídatelná a je potřeba zajistit zachování stability systému. Jedním z řešení je instalace vodních elektráren, které vyrovnávají aktuální potřeby elektrické energie (známe přečerpávací elektrárny).

Zajímavým řešením je reálně instalované paralelní propojení dvou obnovitelných zdrojů el. energie uvedené níže: [15]

- První je kombinace fotovoltaické elektrárny (320 MW) a vodní elektrárny (4 x 320 MW) v severozápadní Číně ve městě Longyangxia. Fotovoltaická elektrárna je paralelně propojena s jedním blokem VE a má za úkol vykrývat poklesy výroby elektrické energie z FVE.
- Kombinace větrné elektrárny (5 x 2,3 MW) s vodní přečerpávací elektrárnou s Peltonovou turbínou (4 x 2,83 MW) je instalováno v nejzápadnější části Španělska ve městě El Hierro. V režimu čerpání vody do horní nádrže jsou k dispozici dvě turbíny o výkonu 1,5 MW a čtrnáct o výkonu 500 kW. S touto kombinací bylo možné nahradit devět dieselových jednotek o celkovém výkonu 13,36 MW.
- Čistě vyrobenou elektrickou energii pro ostrov Island zajišťuje šest geotermálních elektráren (největší na Islandu - Nesjavellir 120 MW) a patnáct VE (největší na Islandu -

Kárahnjúkar Hydropower plant s šesti Francisovými turbínami o výkonu 115 MW, tj. celkem 690 MW).[15]

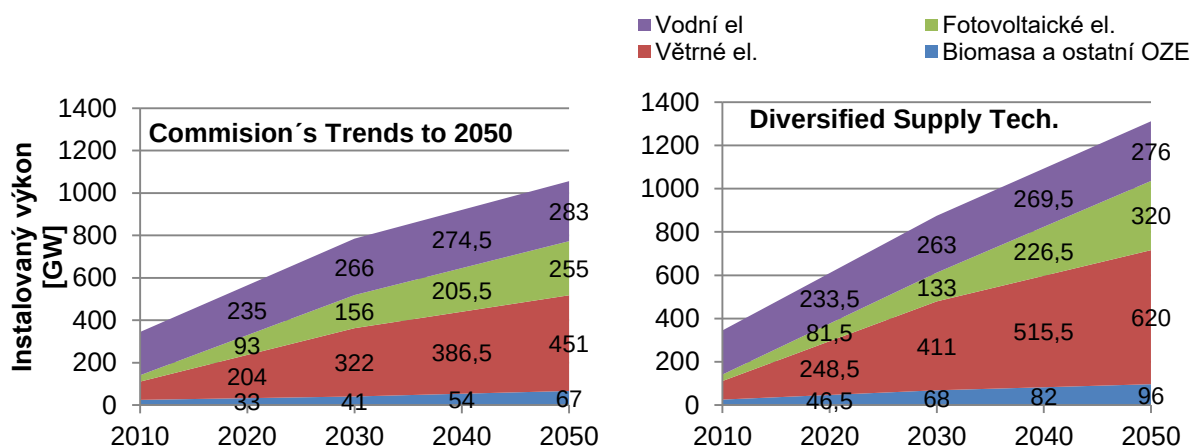
9.4.3 Potenciál vodní energie

Budoucí vývoj vodní energetiky bude velmi ovlivněn celkovým vývojem evropského odvětví elektrické energie. Neustálou snahou energetické politiky je snižování emisí CO₂ a nasazování obnovitelných zdrojů energie na místo fosilních. Přesný rozsah těchto změn zůstává předmětem značné nejistoty. Níže jsou zmíněny studie zabývající se vývojem energetiky v následujících letech.[16]

Analýza v této studii je založena na dvou základních scénářích:[16]

- Studie "Diversified Supply Technologies" se zaměřuje sestavením dlouhodobého plánu snížení emisí CO₂, využívá kombinaci různých technologií a předpokládá silný růst obnovitelných zdrojů energie, zejména větrné energie.
- Studie "Commision's Trends to 2050" má konzervativnější vývojový scénář, který směřuje na snížení emisí, ale v menším měřítku, ovšem také počítá s nárůstem instalací OZE.

Z obou těchto studií lze pozorovat, že se očekává nárůst instalace OZE. Největší nárůst instalací OZE, dle studií, zažije odvětví větrných a fotovoltaických elektráren, jejichž instalovaný výkon se navýší hned několikanásobně (viz. Obr. 13). V dlouhodobém hledisku lze vidět, že první studie (Diversified Supply Tech) počítá v roce 2050 s větším množstvím instalovaných větrných elektráren (620 GW) oproti druhé studii (451 GW). Obě tyto studie také ukazují, že se výroba elektrické energie z vodních elektráren navýší přibližně o dvojnásobek dosavadní kapacity, ale v souhrnu bude vodní energetiky zastoupena mezi OZE do 10 % instalovaného výkonu.



Obr. 13 Studie vývoje instalací vodních elektráren - celosvětově [16]

Shrnutí

Vodní energetika jistě patří do skupiny obnovitelných zdrojů energie. Oproti fotovoltaickým a větrným elektrárnám je tento zdroj energie více předpokládatelný, převážně stálý a navíc lze využívat ke krytí potřeb výroby/spotřeby elektrické energie v krátkém čase.

V budoucnu lze celosvětově předpokládat další rozvoj nových instalací ke snižování výroby elektrické energie z fosilních paliv, ale také ke krytí potřeb neustále se zvyšující spotřeby elektřiny. V Česku není potenciál vodní energie zcela využit, ale velký nárůst instalací VE nelze očekávat.

Zdroje informací

- [9] MASTNÝ, Petr. *Malé zdroje elektrické energie* [online]. 2015 [cit. 2015-10-13]. Skriptum. VUT v Brně.
- [10] ERU: *Roční zpráva o provozu ES ČR 2014* [online]. [cit. 2015-10-13]. Dostupné z: http://www.eru.cz/documents/10540/462820/Rocni_zprava_provoz_ES_2014.pdf/933fc41a-ad79-4282-8d0f-01eb25a63812
- [11] ERU: *Roční zpráva o provozu ES ČR 2013* [online]. [cit. 2015-10-13]. Dostupné z: http://www.eru.cz/documents/10540/462820/Rocni_zprava_provoz_ES_2013.pdf/20c3f587-a658-49f7-ace9-56be8a66b7b9
- [12] ČEZ [online]. [cit. 2015-10-13]. Dostupné z: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/voda/informace-o-vodni-energetice.html>
- [13] IHA: *2015 Key trends in hydropower* [online]. [cit. 2015-10-14]. Dostupné z: <https://www.hydropower.org/sites/default/files/publications-docs/2015%20Key%20Trends%20in%20Hydropower.pdf>
- [14] EWEA: *2014 European statistics* [online]. [cit. 2015-10-14]. Dostupné z: http://www.apren.pt/fotos/editor2/ewea_annual_statistics_2014.pdf
- [15] IHA: *2015 Hydropower status report* [online]. [cit. 2015-10-14]. Dostupné z: <http://www.hydropower.org/sites/default/files/publications-docs/2015%20Hydropower%20Status%20Report%20single%20pages%20%282%29.pdf>
- [16] *The hydropower sector's contribution to a sustainable and prosperous Europe* [online]. [cit. 2015-10-14]. Dostupné z: <https://www.hydropower.org/sites/default/files/publications-docs/The%20Hydropower%20Sector%27s%20Contribution%20to%20a%20Sustainable%20and%20Prosperous%20Europe%20%E2%80%93%20Main%20Report.pdf>

9.5 Bioplynové elektrárny

9.5.1 Bezpečnost a soběstačnost v dodávkách elektřiny v regionu

Bezpečnost v energetice je časté téma a to hlavně po velkých výpadech či katastrofách. Často je energetická bezpečnost spojována s možností teroristického útoku na velké energetické celky, jakými jsou systémové elektrárny a rozvodny. Politická nestabilita také nutí státy závislé na dovozu energetických surovin řešit záložní plán dodávek, zvětšovat sklady těchto komodit a připravovat se na možnost výpadku v dodávkách.

Všechny tyto hrozby jsou hrozbami novodobými a pramení z naší neschopnosti postarat se sami o sebe a z naší závislosti po dodávce elektřiny. Tu každý z nás považuje za samozřejmost běžného dne. Je to však zvláštní, protože ve všech dodavatelských smlouvách je napsáno, že dodavatel zajistí nepřetržitelnou dodávku, bude-li technicky možné. O povinnosti dodávat elektřinu každému a vždy však nehovoří žádný zákon. Velice jednoduše se tedy může stát, že dodávka elektřiny, ale i tepla bude přerušena. I v blízké minulosti a prakticky v současnosti jsou evidovány výpadky dodávek energií trvající i dny. Nedávná vichřice Kiril vyřadila energetické systémy na některých územích České republiky na tři dny. Na ještě delší dobu způsobila havárie stropu v teplárně Opatovice omezení dodávek tepla pro města Hradec Králové a Pardubice. Je to úděl velké centralizace, která sice poskytuje výhody z velikosti, ale na druhou stranu vyžaduje náročné přenosové kapacity.

Zajímavostí je, že ještě před druhou světovou válkou, byla většina farem energeticky soběstačná a na okolí byla závislá jen několika litry petroleje používaného na svícení. Vše ostatní bylo zajištěno tak, aby nebylo třeba se spoléhat na nikoho vzdáleného. V nejtěžších chvílích si lidé pomáhali navzájem a jen výjimečně bylo třeba zásahu někoho z vedlejší vesnice či města. To je výhoda decentralizace. Ano, každý dnes řekne, že byla jiná doba a že životní nároky nás všech se zvýšili. Je tedy škoda, že se naše nároky zvyšují rychleji než technická úroveň zajištění naší bezpečnosti. Ta se totiž řeší spíše zpětně než dopředu. Proto i dnes, v době technické vyspělosti a velkého rozkvětu informačních technologií a to i bezdrátových, stále stavíme nákladné a náročné liniové energetické stavby, které nám přibývají tak, že už si nedokážeme ani představit krajinu bez elektrického vedení a jejich přítomnost nás nikterak neuvádí do rozpaků.

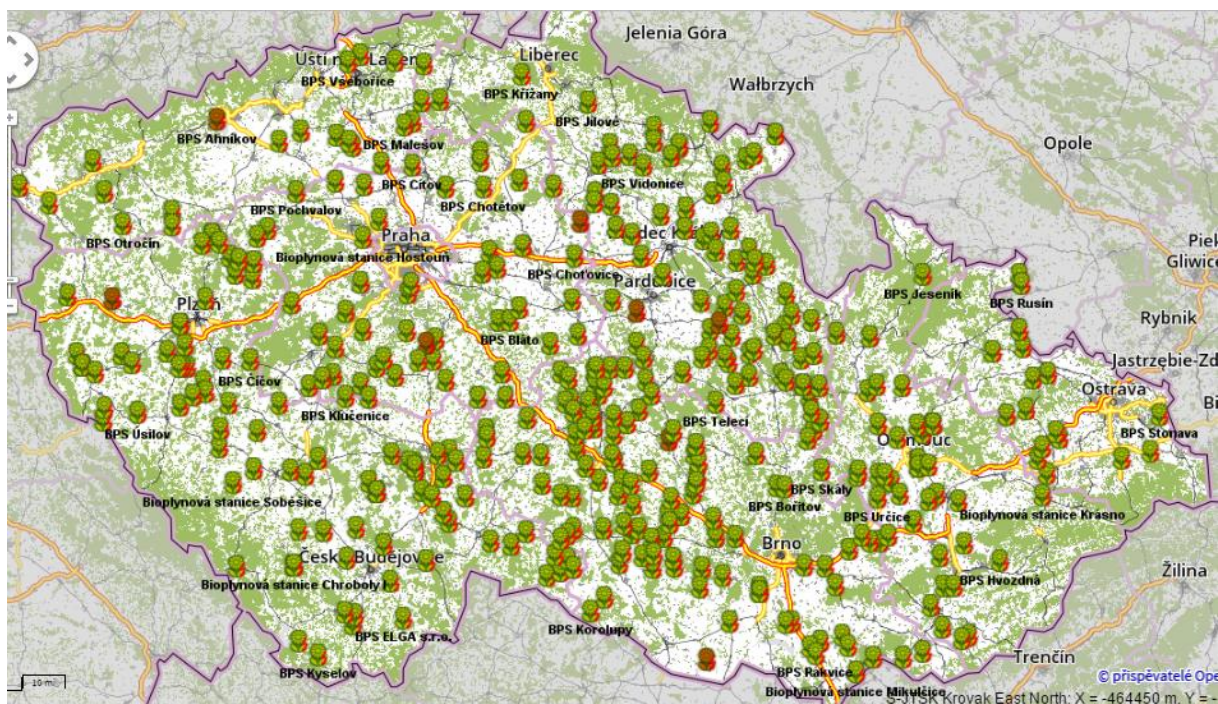
Naštěstí s návratem lidstva k obnovitelným zdrojům se začíná opět řešit samostatnost regionů a jejich energetická nezávislost. Otázka bezpečnosti zde hraje až několikátou roli a to proto, že jde ruku v ruce s hlavním argumentem a tím je ekonomika. Obnovitelné zdroje využívané regionálně jsou totiž levnější než energie vyráběné centralizovaně a zatížené distribucí a ztrátami. Cena je pak jen jednou položkou v ekonomické rozvaze. Další důležitý faktor je obrát peněz v regionu. Regionální využití obnovitelných zdrojů způsobuje i regionální využití pracovní síly. Tím lidé rozpouští příjmy z prodeje energií opět do regionu a neodtékají tak peníze z regionu po drátech či potrubím k provozovateli energetických systémů. Energovody jsou obousměrná vedení, kdy k zákazníkovi vedou energii a zpět se stávají penězovody. Region tak musí zajistit přísun peněz opět z jiných lokalit a stává se zranitelnějším a také závislejší. Jak je patrné, samostatnost nakonec řeší hned několik problémů souběžně. Dochází k ekonomické stabilitě, snižuje životní náklady, zvyšuje životní úroveň regionu a zajišťuje bezpečnost. Otázkou tedy zůstává, proč centralizace pokročila do takové míry, v jaké se nyní nachází. Odpověď může být jednoduchá – při rozvoji není třeba hledět na okolí a je možné nakoupit energii po drátech a potrubím bez toho aniž bych byl limitován regionálními možnostmi. Bezpečnost

a závislost nebyl důležitý argument v makroekonomických ukazatelích. Navíc regionální možnosti by neumožnili růst nad jejich rámec a to se nyní často děje. Pak následně musíme řešit otázky koncentrovaného znečištění, dopravního zatížení, koncentrace lidí a kapitálu.

9.5.2 Stav bioplynových elektráren v ČR a jejich vývoj

Energetická regionální soběstačnost je samoregulační a je tedy řešením jak pro udržení životní úrovně tak bezpečnosti. Toto uvědomění začíná nabývat na významu a je jen škoda, že jsme v tom neposlouchali naše prarodiče, kteří to moc dobře věděli a přirozeně s touto myšlenkou žili. V současné době je trend opět systémy občanské vybavenosti dostávat do rukou municipalit. Jsou zakládána energetická družstva, která spojují kapitál a finanční možnosti obcí a lidí v nich žijících. Úlohou těchto družstev je investovat a provozovat energetické systémy a systémy občanské vybavenosti regionálního významu. Výhodou je, že tyto družstva netvoří zisk. Příjem je po pokrytí finančních a provozních nákladů opět investován do dalšího rozvoje v regionu. Tím výrazně roste životní úroveň v regionu bez toho, aby se na tom přizíval složitý a velký aparát nadnárodních korporací. Takto postavené projekty mají jen jediného nepřítele a tím je soužití lidí v obci. Právě tento v podstatě jednoduchý problém činí tento postup v Čechách téměř nerealizovatelný. Typická česká mentalita neumožňuje přijmout úspěch, pravdu, argument souseda a zapřičiňuje spikleneckví, odboj a protest i proti správné věci. Závislost na sousedovi je dnes mnohem méně přijatelná jak závislost na energetickém gigantu, který kumuluje zisk v miliardách a vytváří podmínky pro korupci a nepochopitelné bohatství několika jednotlivců. To nás nezabývá pak možnosti nepěkně komentovat zprávy právě ze světa této skupiny lidí a zákonodárců, kteří jakoby jin šli vstříc. V tomto prostředí je pochopitelné, že při řešení politické nestability východních sousedů a ohrožení dodávek zemního plynu je novelizací zákona o podpoře úplně zrušena část zákona řešící podporu náhrady zemního plynu místně vyráběným biometanem. Česká republika tak ztratila možnost celkem rychle reagovat na případnou hrozbu ztráty dodávek zemního plynu. Pro zvýšení bezpečnosti jsme byli připojeni k jiné distribuční síti zemního plynu na západě. Pro představu je nutné si říci, jaké máme možnosti ve výrobě biometanu z bioplynu jako stoprocentního substitutu zemního plynu.

K 1. 1. 2015 bylo v ČR instalováno cca 390 MW el využívající bioplyn. Tyto výroby spalují množství bioplynu odpovídající téměř 10% celkové spotřeby zemního plynu v ČR v roce 2014. Přijmeme-li fakt, že při zavedení krizového stavu a omezení odběru klesne spotřeba zemního plynu na polovinu, moha by současná produkce již tvořit 20% potřebného množství plynu v krizi. Zbývajících 30% by mohlo být produkováno z bioplynových stanic zpracovávajících odpad anebo cíleně pěstovanou biomasu. K tomuto účelu by bylo třeba cca 450 tis ha kukuřice. Nejde tedy o úplně nedosažitelné číslo a z pohledu podílu na zemědělské půdě je to cca 1/7. Tento krizový scénář má jistě naději a řešení bezpečnosti dodávek bioplynu právě vlastní výrobou by tedy mohlo být reálné.



Obr.: Rozmístění stávajících BPS v ČR v roce 2014 (zdroj RESTEP)

Velkou výhodou bioplynových stanic je jejich rozmístění po republice. Jde o plošné roztroušení cca 500 výroben elektrické a tepelné energie s průměrným výkonem 780 kW. Právě decentralizace je základ pro zvýšení bezpečnosti, kdy výpadek jednoho zdroje nezpůsobí velký propad ve výrobě. Navíc každá z bioplynových stanic je motorem místního rozvoje. Nabízí totiž za výhodných podmínek elektřinu a teplo v místě s levnou půdou pro další výstavbu a také levnější pracovní sílu, než ve velkých aglomeracích. Tím mohou a také vznikají navazující spotřebitelské projekty využívající těchto výhod. Bioplynka pak tvoří energetickou základnu regionálního rozvoje. Láká další investice tvořící nová pracovní místa. Využitím tohoto potenciálu samovolně vznikají energeticky nezávislé průmyslové komplexy. Bohužel legislativa nevytváří podporu pro využití dalších efektů, které bioplynové stanice jsou schopny nabídnout. Jde hlavně o možnost špičkování, tedy provozování zdroje s proměnlivým výkonem během dne tak, aby byla pokryta poptávka po elektrické energii a nebo teple dle požadavků spotřebitele. Tato funkce může být využívána i v ostrovním režimu při úplném odpojení od sítě. V takovém stavu mohou být opravdu bioplynky svítícími ostrovy ve tmě. Na rozdíl od běžných záložních zdrojů, které jsou provozně limitované dostupností paliva, bioplynky jsou schopné ostrovního provozu po velmi dlouhou dobu. Je to dáno tím, že jejich palivo je uloženo většinou v místě a to v množství odpovídající třeba i roční spotřebě.

9.5.3 Budoucnost bioplynových elektráren

Pro zvýšení bezpečnosti by bylo vhodné se dívat na regiony z pohledu energetického potenciálu a nikoliv z pohledu špičkové spotřeby a výroby. Důležitější je tedy vytvoření distribuční sítě s určitým plošným umístěním a s možností jejího lokálního provozu s informací o tom zda potřebuje dodat či předat elektrický výkon. Větší péči by měla být kladena na autonomní řízení regionů než na výstavbu nových přenosových kapacit, které jsou opět zdrojem možného rizika a nespolehlivosti dodávek.

Společnost je možné připravit na to, že je třeba změnit své návyky ohledně dodávek elektrické energie a že snaha o vybilancování odběru a dodávek musí začínat v každém domě. Bylo vypracováno mnoho projektových záměrů prokazujících, že když se budeme soustředit na energetickou soběstačnost jednotlivých budov, obcí a regionů nebude nutné stavět další dodatečné systémové zdroje a na místo masivního vedení bude důležitější datové řízení souběhu jednotlivých lokálních distribučních celků. Důležitou roli v tom hraje skladování elektřiny a regulace výkonu. V tomto směru mohou právě BPS hrát důležitou roli.



O CZ Biom

CZ Biom je České sdružení pro biomasu s hlavním cílem: podpořit **rozvoj a propagaci využívání biomasy** jako moderního obnovitelného zdroje.

Sdružujeme velké množství specialistů, podniků, organizací a odborných institutů z oblasti využívání biomasy.

CZ Biom tak představuje jedinečnou platformu pro společnosti zabývající se bioenergetikou.

Co děláme?

- sledujeme trh i legislativu v oblasti biomasy a podílíme se na tvorbě nové legislativy
- vytváříme a udržujeme podnikatelský prostor pro využití biomasy
- získávání a tvorba národních a evropských projektů a grantů v oblasti moderní energetiky a prosperující ekonomiky
- pomoc s propagací a publikační činností
- poskytujeme rady pro odborníky i laiky a každý den nové informace do nejobsáhlejšího souboru informací z oblasti biomasy a bioodpadů na hojně navštěvovaném portálu biom.cz i v tištěném čtvrtletníku BIOM
- společně s experty z univerzit i firem zpracováváme odborné studie, posudky, strategie i analýzy
- organizujeme semináře a konference s významnými českými i zahraničními institucemi určené pro širokou veřejnost

„Naše sdružení se podpoře využití biomasy věnuje již od roku 1994. Uplynulo už tedy dvacet let. Cíl však zůstává stále stejný – podporovat rozvoj biomasy, a tím snižovat negativní dopady společnosti na životní prostředí, zvyšovat počet pracovních míst zejména na venkově a také posílit energetickou soběstačnost ČR.“

Pro bližší informace nás neváhejte kontaktovat!

e-mail: sekretariat@biom.cz
web: www.czbiom.cz a www.biom.cz
tel.: +420 241 730 326 / 420 604 856 036

CZ Biom usnadňuje podnikání v těchto oborech:

- Bioplyn
- Výrobci tepla a elektřiny z biomasy
- Výrobci biomasy
- Kapalná biopaliva
- Kompostování a bioodpady
- Pelety a kotle



9.5.4 Podmínky pro využití bioplynové stanice

Bioplynové stanice (BPS) se v současné době staly běžnou součástí venkova. V ČR bylo realizováno podle evidence České bioplynové asociace z.s. (CzBA) celkem 390 bioplynových stanic, většinou zemědělského typu. Provozní podporu elektřiny vyráběné z bioplynu získaly naposledy BPS zprovozněné v roce 2013. Rovněž investiční dotace z Programu rozvoje venkova, Operačního programu Životní prostředí a Operačního programu Podnikání a inovace byly postupně omezovány, až skončily s předchozím programovým obdobím.

Od 1.1.2014 je možné dosáhnout pouze na provozní podporu tepla zaměřenou na kombinovanou výrobu elektřiny a tepla. To však pro provozování BPS nestačí, pokud se nejedná o specifický případ, kdy se veškerá vyrobená energie spotřebuje v místě. Takových případů je velmi málo, většinou je pak BPS přímo součástí technologie s vysokou spotřebou energií (např. lihovaru). Proto se nové BPS již dva roky nestaví a rozvoj oboru se přesunul k efektivnímu využívání a doplnění stávajících technologií a zejména uplatnění přebytečného tepla.



Klasická bioplynová stanice je z velké části autonomním zdrojem, který sice může přispět k rozvoji regionu, ale vzhledem k umístění ve venkovském prostoru, často mimo obec, není snadné vznikající teplo či přímo upravený bioplyn využívat. Obvykle je provozována větším zemědělským podnikem, případně v úzké vazbě na něj. Provoz těchto zemědělských BPS je většinou plně vázán na produkci cíleně pěstované biomasy a další zemědělské materiály a hlavním ekonomickým výstupem je elektrická energie, která je prodávána do elektrizační soustavy za zvýhodněnou cenu. Tento způsob provozu často není zcela efektivní – především není využíváno teplo, není nijak zhodnocován digestát apod.

CzBA vydala aktuálně certifikovanou metodiku, podle níž je možné analyzovat podmínky pro uplatnění produktů bioplynové stanice v dané lokalitě, bez dalších transferů. Jedná se o výstup projektu TD020218 - Posuzování možností využití bioplynu pro energetickou bezpečnost a rozvoj obcí a mikroregionů (podpořený Technologickou agenturou ČR – programem Omega). Více na www.czba.cz/projekty.

Při stávajících cenách základních zemědělských substrátů (kukuřičná siláž, travní senáž, GPS siláž) je cena vyrobeného bioplynu relativně vysoká (7 – 10 Kč/m³). Pokud bychom měli využívat v místě přímo neupravený bioplyn (při výhřevnosti 18,82 MJ/m³), bez další podpory je možné takto nahradit pouze ty nejdražší typy paliv:

	Cena nahrazovaného paliva	Limitní cena bioplynu jako náhrady Kč/m ³
Bioplyn - výroba tepla (ekvivalent ceny zemního plynu)	11 Kč/m ³	5,83
Bioplyn - výroba tepla (ekvivalent ceny elektrické energie)	2,3 Kč/kWh	12,02
Bioplyn - výroba tepla (ekvivalent ceny propanu)	30 Kč/kg	12,80
Bioplyn - pohon vozidel (ekvivalent ceny nafty)	33 Kč/l	17,15
Bioplyn - pohon vozidel (ekvivalent ceny nafty – zelená nafta)	23 Kč/l	11,95

Z uvedené tabulky je zřejmé, že efektivní zpracování bioplynu vyrobeného anaerobní digestí cíleně pěstovaných zemědělských substrátů je pro výrobu tepla přímým spalováním možné pouze v případě jeho využití pro náhradu elektrického vytápění či jako náhrady propanu.

Do budoucna je však třeba počítat se snížením množství cíleně pěstované rostlinné biomasy používaného na bioplynových stanicích. Především po skončení lhůty, ve které je zemědělských bioplynovým stanicím vyplácena dotovaná cena za produkovanou elektřinu, budou provozovatelé muset hledat levnější energetické zdroje, a tak zajistit ekonomicky udržitelný provoz zařízení.

Využití elektrické energie v soustavě nízkého napětí představuje pro zhodnocení elektrické energie z bioplynových stanic maximálně efektivní postup. To platí zejména pro zařízení, která mohou zároveň uplatnit i podporu OZE ve formě zeleného bonusu. Vedení výkonu lokální kogenerační jednotky na úrovni nízkého napětí je efektivní do vzdálenosti cca 0,5 km.

Zhodnocení bioplynu prodejem elektrické energie v NN bez podpory OZE (po roce 2013) je následující (příklad roku 2014):

Výkon v kW	Úspora za neodebranou elektřinu ze sítě (Kč/kWh)	bonus KVET (Kč/kWh)	doplňková podpora KVET (Kč/kWh)	Zhodnocení elektřiny (Kč/kWh)	Zhodnocení bioplynu (Kč/m ³)
do 550 kW	2,2	0,14	0,9	3,24	6,77
nad 550 kW	2,2	0,14	0	2,34	4,89
do 550 kW	2,5	0,14	0,9	3,54	7,40
nad 550 kW	2,5	0,14	0	2,64	5,52
do 550 kW	3	0,14	0,9	4,04	8,45
nad 550 kW	3	0,14	0	3,14	6,56
do 550 kW	3,5	0,14	0,9	4,54	9,49
nad 550 kW	3,5	0,14	0	3,64	7,61

Vyvedení výkonu do sítě vysokého napětí je pak za stávajících podmínek vždy neefektivní.

V případě, že je uvažováno využití zbytkového tepla vznikajícího při výrobě elektrické energie v kogenerační jednotce (KJ), je nutné mít na paměti, že k dispozici je teplo ve formě horké vody 90/70°C, pouze u velkých BPS (nad 1 MW) je možno uvažovat o výrobě páry ve spalinovém výměníku.

Pokud budeme uvažovat cenu tepla z KJ danou pouze nutností zajistit dostatečnou návratnost pro realizované vedení tepla (tedy nebude zde žádná přidaná hodnota pro zdroj tepla), je možné uvažovat s následujícími cenami za teplo:

Délka vedení (km)	Cena za vedení (Kč/bm)*	Investice (Kč)	Požadovaná návratnost (roky)	Cena tepla dodávka 300 kWh po celý rok (Kč/GJ)	Cena tepla dodávka 150 kWh po celý rok (Kč/GJ)
0,5	7000	3 500 000	6	66,7	133,4
1	7000	7 000 000	6	133,4	266,7
1,5	7000	10 500 000	6	200,0	400,1
2	7000	14 000 000	6	266,7	533,4

*) realizační ceny se mohou v závislosti na podmínkách pohybovat od 5000 do 8000 Kč/bm

Efektivita silně závisí na množství dodávaného tepla a na vzdálenosti, na kterou je teplo vedeno. Z ověřených zkušeností můžeme mluvit o efektivním přenosu tepla do vzdálenosti cca 1 000 m minimálně k první větší odbočce s odběrem cca 100 – 150 kW (6 – 10 rodinných domů nebo např. škola), s tím že v okruhu do 1,5 km od zdroje by měla být naprostá většina odběrních míst. Pro běžné,

standardní rodinné domy (objem stavby 600 – 1000 m³), lze počítat energetickými požadavky ve výši 15 – 20 kW na 1 rodinný dům.

Za efektivní vzdálenost pro realizaci dvoutrubkového vedení tepla proto považujeme 1 km, a to nejlépe pouze k větším objektům – v úvahu tak připadají např. větší bytové domy, či napojení do stávajících systémů centrálního zásobování teplem apod., kde bude uplatněno velké množství tepla (více než 300 kWh/h). V případě zásobování jednotlivých rodinných domů je max. délka přípojky cca 30 m.

Pro efektivní využití energií z bioplynu je zajímavé uvažovat rovněž o dalších lokálních aplikacích, jakými jsou například:

a) Lokální bioplynovod, resp. vzdálená kogenerace, kdy se produkce elektřiny a tepla přesune od bioplynové stanice přímo k odběrateli. Bioplynovod může dosáhnout pěti i více km při zachování rentability investice. Oproti tomu lokální bioplynovodní síť nebyla shledána po konzultacích se zástupci obcí i bioplynových stanic jako realizovatelná, a to z důvodů ekonomických (vysoké investice a nízká prodejní cena), technických (potřeba výměny některých plynových částí spotřebičů), právních (velké množství pozemků, přes něž by měl bioplynovod vést) a politických (ochota obyvatel k tak zásadní změně).

b) Místní malá BioCNG/LNG stanice, resp. využití předčištěného bioplynu pro zemědělské stroje a dopravní techniku. Jedná se o přiřazení malé domácí jednotky na upgrading bioplynu ke stávající bioplynové stanici a plnění vlastních vozidel biometanem. Odběr pro účely tvorby biometanu nesmí přesáhnout 10 % produkce bioplynu (tento úbytek lze kompenzovat zvýšením vstupů nebo použitím různých přípravků pro zlepšení anaerobních procesů). Zde totiž lze dosáhnout na ceny srovnatelné s běžným CNG.

Výroba biometanu a vtláčení do stávajícího plynovodu nebo do lokálního plynovodu není v České republice za současných podmínek ekonomicky realizovatelná, neboť neexistuje provozní podpora takového využití bioplynu a neplánuje se její zavedení. Biometan je však 2-2,5x dražší než zemní plyn.

Důležité je také vhodné nakládání s digestátem jako hodnotným organominerálním hnojivem, jehož hodnota bude stoupat se zvyšujícími se cenami hnojiv. Zde je perspektivní obohacování o další prvky a míchání např. s popelem z biomasy. Digestát je významným prvkem, ať už v původní nebo separované podobě, pro udržení a zlepšení kvality půdy v daném regionu.

Významnou roli v případném místním využití produktů bioplynové stanice (primárně energetických) hraje veřejná správa. Obec má možnost podpořit a regulovat tyto aktivity následujícími systémovými opatřeními:

- územní plán stanovující pro dané území požadavky na vytápění či další dodávku energií, nebo na druhé straně umožňující výstavbu bioplynové stanice a návazných energetických sítí,
- správa vlastních budov a jejich otopných systémů – využití tepla nebo přímo vzdálené kogenerace pracující na bioplynu,
- práce s občany na jednáních zastupitelstva a veřejných schůzích, dále pak s podnikateli podnikajícími na území obce a využívajícími větší množství tepla či elektřiny,
- systematický přístup ve spolupráci se zemědělskými subjekty v oblasti využití digestátu primárně pro hnojivé účely a zlepšování kvality půdy na území obce,
- vytváření platformy subjektů se společnými zájmy ve věci využívání produktů BPS na území obce,

- iniciace společných projektů (výzkum, vývoj a inovace, rozvoj obce, rozvoj podnikání) s podnikatelskými a výzkumnými subjekty, a to jak na úrovni ČR, tak přeshraniční, nadregionální či evropské – ve spolupráci s Českou bioplynovou asociací, která má tuto činnost jako jednu z hlavních.

Celá metodika, která se věnuje lokální roli bioplynové stanice a zahrnuje rovněž postupy, hodnocení, vliv na životní prostředí a přínosy pro jednotlivé cílové skupiny, je k dispozici na webu České bioplynové asociace z.s. – www.czba.cz/projekty. Zde bude k dispozici i podpůrný rozhodovací software. CzBA je přesvědčena, že maximální uplatnění produktů bioplynové stanice přímo v místě je nejlepším možným řešením jak pro provozovatele, tak pro životní prostředí i celý region.



GBA

Česká bioplynová asociace

NÁRODNÍ
TECHNOLOGICKÁ
PLATFORMA
PRO BIOPLYN

sběr a hodnocení
statistických dat
z oboru

iniciace a příprava
výzkumných
projektů

provozní
a legislativní
poradenství

vzdělávání
a osvěta

zpracování
specializovaných
analýz trhu

asistence při
investičním
plánování

zprostředkování
přímých kontaktů
na klíčové aktéry
oboru



CzBA je zakládajícím členem
Evropské bioplynové asociace

www.czba.cz
info@czba.cz

9.6 Teplárenské zdroje

9.6.1 Role teplárenství při integraci obnovitelných zdrojů do elektrizační soustavy

Teplárenství je v českém kontextu vnímáno jako součást tradiční velké energetiky založené na spalování fosilních paliv. Hovoří se o centrálních zdrojích tepla nebo o centralizovaném zásobování teplem. Ve skutečnosti ani jedno označení není zcela oprávněné. Podíl obnovitelných zdrojů na výrobě tepla v posledních deseti letech velmi rychle rostl a v roce 2014 se přiblížil 17 % procentům. Byl tedy významně vyšší než v případě elektřiny, byť většina tepla v České republice nadále pochází z fosilních paliv. Za druhé z pohledu elektrizační soustavy jako celku představuje teplárenství decentrální energetiku, tedy menší výroby rozptýlené krajině a často výhodně situované v blízkosti měst. Do budoucna podíl obnovitelných zdrojů ve výrobě tepla poroste, teplárenství však může sehrát podstatnou roli i při integraci obnovitelných zdrojů elektřiny do elektrizační soustavy.

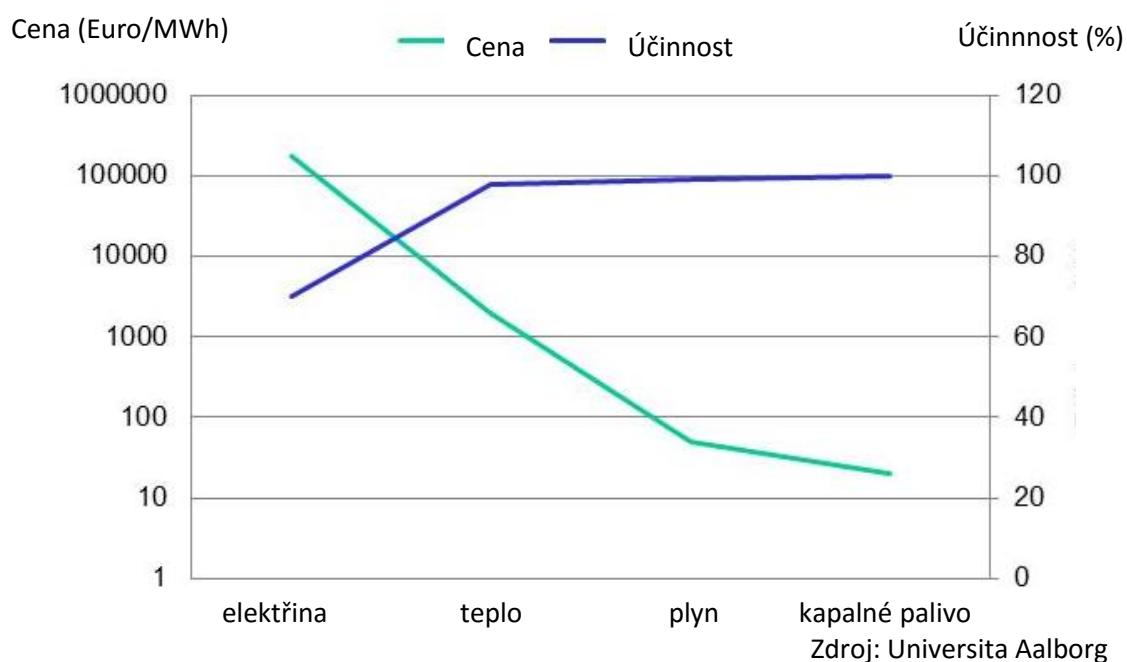
Jedním ze zásadních požadavků na evropskou energetiku bude v příštích letech nepochybně snižování emisí skleníkových plynů a s tím související tlak na snižování spotřeby fosilních paliv. Kromě toho, že jsou fosilní paliva stále relativně levná, je jejich nespornou výhodou jejich velmi snadná skladovatelnost. Jsou zkrátka k dispozici v době, kdy je potřeba získat energii, je možné je do určité míry natěžit do zásoby a uložit až už na skládkách uhlí, v podzemních zásobnících zemního plynu nebo ve skladech ropy a ropných produktů. V případě obnovitelných zdrojů energie je možné skladování v podstatě jen v případě biomasy a to ještě ve většině případů po relativně omezenou dobu, než dojde k jejímu znehodnocení nebo v případě velkých vodních elektráren. Zásadním chybějícím kamenem do energetické mozaiky, který by umožnil masivní rozvoj obnovitelných zdrojů, je právě skladování energie.

Přímé skladování elektřiny není fyzikálně možné, pokud hovoříme o skladování elektřiny, jedná se ve skutečnosti vždy o její přeměnu na jinou formu energie a následnou přeměnu zpět na elektřinu. Nejtypičtější příklady skladování elektřiny jsou dva. Prvním je již dlouhodobě ověřená a prakticky k technické dokonalosti dotažená metoda skladování v přečerpávacích vodních elektrárnách. V České republice se jedná o přečerpací vodní elektrárny Dalešice, Dlouhé stráně nebo Štěchovice. V současné době jde o jediný ekonomicky schůdný způsob akumulace elektřiny ve velkém rozsahu. Nevýhodou je nutnost velkých instalovaných výkonů v řádu desítek nebo spíše stovek megawattů a využití vhodných přírodních lokalit, což způsobuje nutnost transportovat přenosovou soustavou elektřinu do přečerpávací elektrárny a pak zase zpět ke spotřebitelům, vznikají tedy dodatečné toky elektřiny na úrovni přenosové soustavy.

Stále častěji se hovoří o perspektivních možnostech ukládání elektřiny v pokročilých bateriích. Do výzkumu těchto možností jsou v celosvětovém měřítku investovány značné prostředky a v souvislosti s rozšířením masové výroby baterií je očekáván výrazný pokles nákladů a tím i ceny pro spotřebitele, podobně jako se to stalo v případě fotovoltaických panelů. Jestli se tyto předpoklady potvrdí a skladování elektřiny ve velkém rozsahu (v řádu alespoň 5 % roční spotřeby) se například během deseti let stane dostupné pro většinu domácností, se samozřejmě teprve ukáže. Jednalo by se nepochybně o zásadní průlom, který by navždy zásadně změnil energetiku podobně jako kdysi objev asynchronního motoru. Možná se časem dokonce ukáže, že převáží výhody stejnosměrného proudu nad střídavým a to by už byla revoluce měnící samé základy dnešní energetiky.

Než se ale necháme unést futuristickými vizemi, je potřeba vrátit se na zem k faktům. Skladování elektřiny je a minimálně v nejbližších dvaceti letech bude podstatně dražší než skladování tepla. V současné době je skladování tepla ve srovnání se skladováním elektřiny v přečerpávacích vodních elektrárnách, které jsou stále na jednotku skladované elektřiny podstatně levnější než baterie, levnější zhruba o dva řády, jak ukazuje Obrázek 1. Významné zlevnění skladování elektřiny v přečerpávacích vodních elektrárnách asi nelze očekávat, jde o již vyspělou technologii. I kdyby v případě baterií došlo k několikanásobnému snížení nákladů na skladování elektřiny, sotva by se v jednotkových nákladech vyrovnaly přečerpávacím vodním elektrárnám. Skladování elektřiny však bude pořád podstatně nákladnější, než skladování tepla.

Obrázek 1 Náklady skladování podle druhu energetického nositele



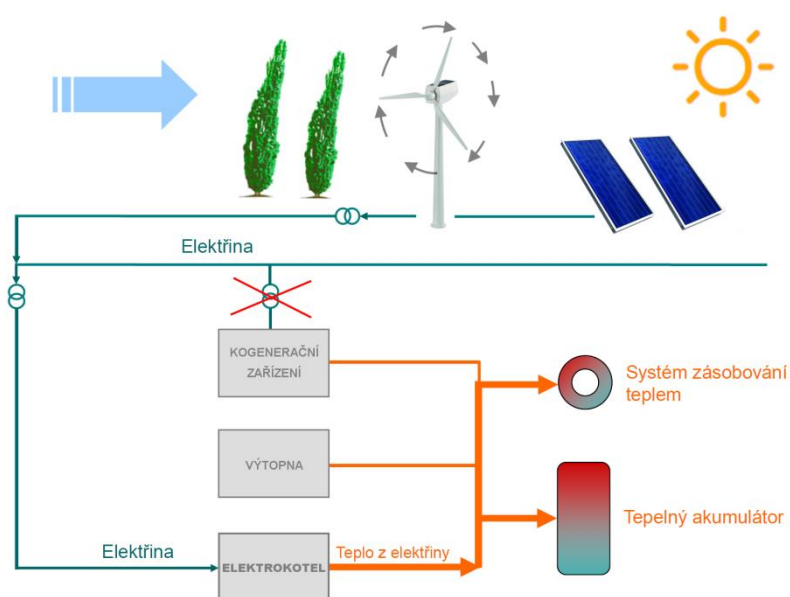
Tyto zdánlivě odtažené souvislosti rozebíráme proto, že jsou klíčem k pochopení možného příspěvku teplárenství ke stabilitě provozu elektrizační soustavy s vysokým podílem výroby elektřiny z neřiditelných obnovitelných zdrojů energie. Místo elektřiny totiž můžeme skladovat teplo a to s využitím naprosto ověřených a dávno známých technologií. Dělá to ostatně už dnes nejedna domácnost, pokud používá elektrický boiler na teplou vodu a takzvaný „noční proud“. Elektrický boiler se na základě impulsu v distribuční síti automaticky zapne a ohřeje vodu v zásobníku v době, kdy je malá poptávka po elektřině. Teplo je pak díky akumulaci v zásobníku k dispozici v době, kdy ho domácnost potřebuje. Tento velmi jednoduchý systém šetří značné náklady na budování distribučních sítí i výrobu elektřiny a ztráty v sítích, nemůže však nahradit baterii, protože neumí dodat elektřinu zpět do sítě, když je potřeba.

Abychom dokázali z pohledu elektrizační soustavy suplovat funkci baterie a přitom skladovali místo elektřiny teplo, potřebujeme trochu sofistikovanější zařízení, jeho součástí je takzvaná kogenerační jednotka, neboli zařízení, které dokáže současně vyrábět elektřinu a teplo. V praxi si můžeme představit například motor s rekuperací tepla. Zřízení je rozumně ekonomicky proveditelné již v řádu stovek kilowattů a tedy se teoreticky hodí i pro menší soustavy zásobování teplem. To je obrovská výhoda, protože tato „baterie“ může fungovat v blízkosti fotovoltaických nebo větrných elektráren a

vyrovnávat toky elektřiny v distribuční soustavě, která je ve skutečnosti nejslabším článkem pro integraci obnovitelných zdrojů elektřiny, a její posilování nebo dokonce přebudování je finančně velmi náročné. Přibližný princip fungování celého systému si můžeme demonstrovat na třech základních situacích daných množstvím elektřiny aktuálně vyráběné z obnovitelných zdrojů energie.

V prvním případě, který demonstruje Obrázek 2, dochází k maximální výrobě elektřiny z obnovitelných zdrojů energie, v tom případě je možné vypnout kogenerační jednotku a přebytek elektřiny v síti využít pro výrobu tepla buď v jednoduchém elektrokotli nebo sofistikovanějším tepelném čerpadle. Pokud právě není odpovídající poptávka po teple, jeho přebytky můžeme uložit v zásobníku k pozdějšímu využití. Naopak pokud by poptávka po teple byla vyšší, můžeme ji pokrýt teplem dříve uloženým v zásobníku nebo teplem z výtopny.

Obrázek 2: Vysoká výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů

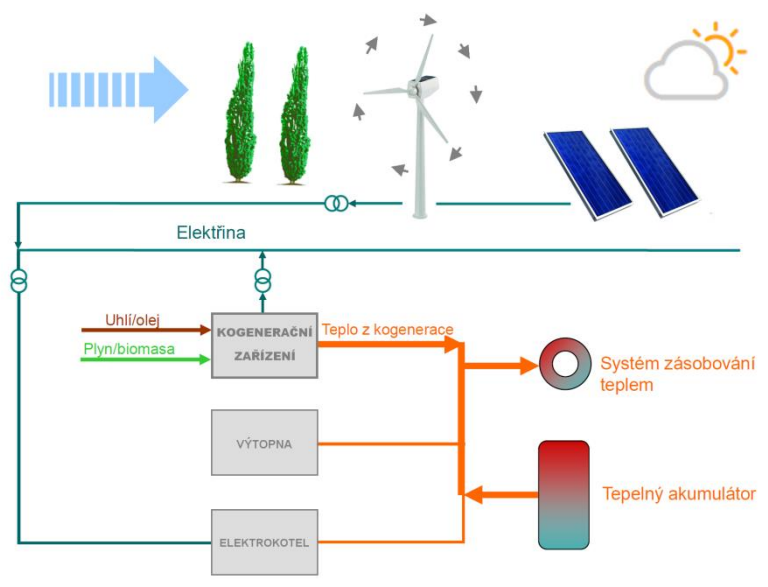


Ve druhém případě, který je zachycen na Obrázku 3, je výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů podstatně nižší a odpovídá běžnému průměru. V tom případě je již potřeba, aby elektřinu vyráběla také kogenerační jednotka, byť nemusí jet na plný výkon. Pokud dodávka tepla z kogenerační jednotky nestačí k aktuálnímu pokrytí poptávky po teple, je možné využít teplo z akumulátoru nebo z výtopny. Naopak v případě malé aktuální poptávky po teple je možné jeho přebytky uložit do akumulátoru.

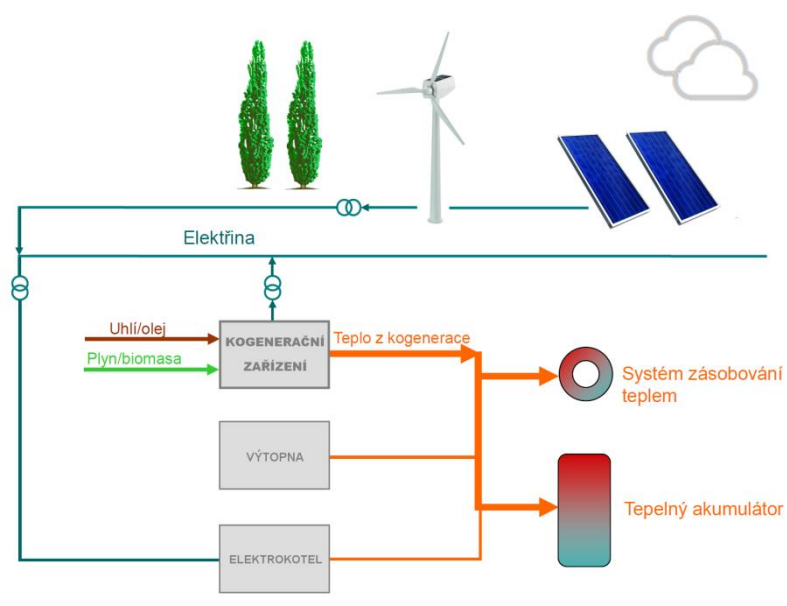
Ve třetím případě, který ukazuje Obrázek 4, pak předpokládáme nízkou výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů. V tom případě lze předpokládat, že kogenerační jednotka pojede na plný výkon a případné přebytky tepla budou uloženy do zásobníku pro pozdější využití. Výsledkem je, že se systém vůči elektrické síti chová jako baterie. Může elektřinu ze sítě odebírat a také ji dodávat zpět, přitom využívá místo akumulace elektřiny podstatně levnější akumulaci tepla. Představený systém přitom obsahuje pouze známé a v praxi naprosto odzkoušené technologie. Asi nejdále jsou s jejich nasazením v Dánsku, které kvůli vysokému podílu elektřiny z větru už muselo akutně řešit problémy se stabilitou svojí elektrizační soustavy. Ani v podmínkách České republiky nejde o neznámou záležitost, byť zatím nebyla ve větším rozsahu využívána přeměna elektřiny na teplo.

Uvedené řešení samozřejmě není omezeno na malé teplárenské soustavy a lze ho aplikovat i v rámci velkých systémů, které disponují značnou akumulací kapacitou již v rámci vlastních rozvodů tepla. Navíc samozřejmě budování velkých akumulátorů tepla vyjde na jednotku uložené energie podstatně levněji, než budování malých nádrží. Jak ukazují příklady z Dánska, využít lze s výhodou terénní nerovnosti, například vytěžené lomy. Soustavy zásobování teplem tak mohou s využitím kombinované výroby elektřiny a tepla podstatně přispět k integraci elektřiny z obnovitelných zdrojů do elektrizační soustavy.

Obrázek 3: Střední výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů



Obrázek 4: Nízká výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů



Navržené řešení je možné realizovat prakticky okamžitě, protože nevyžaduje žádný technologický průlom ve skladování elektřiny a obejde se bez budování nákladných elektrických sítí. Oproti stávajícímu vybavení většiny existujících soustav zásobování teplem v České republice je potřeba

investovat do akumulace tepla a přeměny elektřiny na teplo a současně sofistikovanějšího řízení provozu v závislosti na situaci v dané části distribuční soustavy. Technicky je toto řešení naprosto proveditelné a ve srovnání s alternativami mnohem levnější. Bohužel mu zatím byla v České republice věnována velmi malá pozornost.

Obecně lze říci, že energetika budoucnosti, pokud má být z převládající míry založena na obnovitelných zdrojích energie, bude muset daleko více než dnes sázet na integraci dnes zdánlivě nesouvisejících energetických systémů. Kromě výroby tepla, jehož propojení s výrobou elektřiny bylo popsáno výše, jde zejména také o dopravu. Diskutuje se však také o využití přebytku elektřiny pro výrobu syntetického metanu, který by mohl být využit v plynárenských soustavách. Už dnes je zřejmé, že pouze využití vzájemných synergií mezi různými částmi energetiky může využití obnovitelných zdrojů zlevnit natolik, aby bylo jejich masové nasazení ekonomicky únosné. Teplárenství představuje podstatnou kostku do této mozaiky.

Teplárenské sdružení České republiky (TS ČR) je dobrovolnou, nezávislou a otevřenou zájmovou organizací, která sdružuje právnické osoby podnikající na území České republiky v oblasti výroby, přenosu a distribuce tepla a v souvisejících oborech (dodavatelé surovin, technologií, montážní a poradenské firmy) a vysoké školy se zaměřením na energetiku.

TS ČR vzniklo v roce 1991 a v příštím roce oslaví 25 let existence. V říjnu 2015 mělo sdružení 82 členů, z toho 48 společností, které vyrábějí a dodávají teplo pro více než 1,2 miliónu domácností, průmyslové podniky i ostatní odběratele, například školy, nemocnice a další organizace. Členy Sdružení bylo dále 28 dodavatelů surovina a technologií a projektových organizací a 6 vysokých škol.

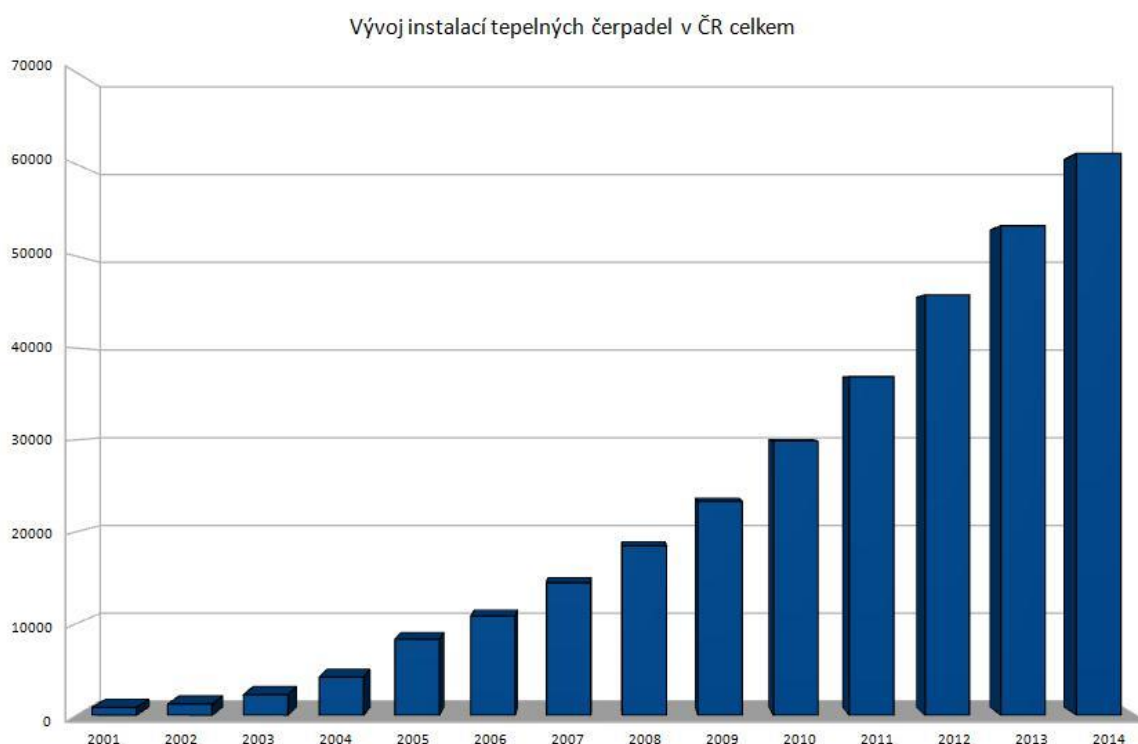
Základním cílem TS ČR je podpora rozvoje podnikání v oblasti zásobování tepelnou energií a kombinované výroby elektřiny a tepla a prosazování oprávněných zájmů teplárenských společností ve vztahu ke státním orgánům České republiky i orgánům Evropské unie a udržení dlouhodobě stabilního a nediskriminačního podnikatelského prostředí. TSČR je členem Hospodářské komory České republiky a mezinárodního sdružení pro dálkové vytápění a kombinovanou výrobu elektřiny a tepla Euroheat & Power se sídlem v Bruselu.

TS ČR vydává elektronický časopis 3T Teplo technika Teplárenství a provozuje hlavní internetové stránky na adrese www.tscr.cz a také specializované stránky o kombinované výrobě elektřiny a tepla (www.kombinovana-vyroba.cz) a o dálkovém zásobování teplem (www.naseteplo.cz).

9.7 Tepelná čerpadla

9.7.1 Tepelná čerpadla v ČR

Od roku 2000, v návaznosti na vznik EUROPEAN HEAT PUMP ASSOCIATION, působí v ČR zájmové sdružení výrobců, dovozců, montážních a servisních firem, které si klade za cíl, podporovat rozvoj instalací kvalitních tepelných čerpadel, jejich správné projektování, instalace a servis. V současné době je v ČR instalováno více než 70 000 tepelných čerpadel všech systémů a různých výkonů, které jsou využívány převážně v objektech pro bydlení, ať v rodinných nebo bytových domech. Menší podíl, ale za to větších výkonů je pak instalován v komerčních a výrobních objektech, školských stavbách, kulturních a sportovních střediscích, nebo dokonce i v církevních budovách.



Asi 80% z celkového počtu realizací je dílem dodávek a instalací členů AVTČ.

9.7.2 Druhy tepelných čerpadel

Tepelná čerpadla jsou zařazena do kategorie obnovitelných zdrojů energií, neboť s vysokým efektem získávají ze země, vody a vzduchu tepelnou energii, kterou pak přenášejí do objektů pro jejich vytápění, případně v reversním chodu pro chlazení.

9.7.3 Potenciál rozvoje tepelných čerpadel v ČR

Svým principem získávání obnovitelné energie nahrazují tepelná čerpadla úspěšně spalování fosilních paliv a tím přispívají významně k snižování emisí CO₂ a dalších látek, které se podílejí na tvorbě „skleníkového efektu“ a tím působí příznivě na životní prostředí na Zemi.

Tepelná čerpadla při instalaci do objektů zásadním způsobem snižují jejich energetickou náročnost a v kombinaci na příklad s fotovoltaickou elektrárnou, která vyrábí a dodává čistou elektrickou energii, přispívají k dosažení jejich energetické nezávislosti.

Uživatelé tepelných čerpadel oceňují především snižování množství nakupovaných energií, což se projevuje na účtech za provozní náklady, stávají se méně zranitelní na růstu cen energií a jsou méně zranitelní v případě, že dojde k problémům na trzích s energetickými komoditami.



**ASOCIACE
PRO VYUŽITÍ
TEPELNÝCH ČERPADEL**

ASOCIACE PRO VYUŽITÍ TEPELNÝCH ČERPADEL

byla založena v roce 2000 a je zakládajícím
a řádným členem

**EVROPSKÉ ASOCIACE
TEPELNÝCH ČERPADEL**
(European heat pumps association)

 **ASOCIACE
PRO VYUŽITÍ
HEAT PUMP
TEPELNÝCH ČERPADEL
ASSOCIATION**



Pro úspěšný rozvoj instalací kvalitních tepelných čerpadel zajišťuje tyto činnosti:

Semináře a školení:

- základní kurs pro instalační firmy se zájmem o instalace,
- semináře pro projektanty ÚT,
- semináře určené pro architekty a stavební projektanty,
- specializované kursy s evropskou certifikací EU-CERT.HP.

Přednášková činnost - pro zájemce o tepelná čerpadla při odborných výstavách zaměřených na výstavbu nových objektů a rekonstrukcí, pro studenty na odborných školách všech stupňů

Zpracování a vydávání odborných metodických materiálů v oboru tepelných čerpadel

Přidělování značky kvality : „European Quality Label for Heat Pumps“ pro český trh

Spolupráce s orgány státní správy v oblasti podpory rozvoje instalací tepelných čerpadel

Poradenská činnost v oboru tepelných čerpadel

adresa asociace: Zelený pruh 1294/52
147 00 Praha 4

. Tel.: +420 721 363 610, e-mail: info@avtc.cz, www.avtc.cz

9.8 Kogenerační zdroje

9.8.1 Úvod do vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla

Kombinovaná výroba elektřiny a tepla (KVET) je jedním z vysoce účinných a zároveň ekologicky přijatelných způsobů výroby elektřiny, který spočívá v efektivním využití tepla, jež při výrobě elektřiny vzniká. Při procesu kombinované výroby elektřiny a tepla může být energie vstupního paliva využita z více než 90 %, při možnosti využití kondenzačního spalínového výměníku pak i z více než 100 %. Navíc díky výrobě elektřiny v místě její spotřeby odpadají stejně jako u ostatních decentrálních zdrojů další ztráty způsobené jejím přenosem a distribucí.

Přínos KVET z hlediska úspor je prokazován na základě podmínek evropské legislativy, kde je zavedena definice vysokoúčinné kombinované výroby. Množství elektřiny z vysokoúčinné kombinované výroby se stanovuje na základě principů uvedených ve Směrnici o energetické účinnosti 2012/27/EU. Tyto principy srovnávají účinnost výroby elektřiny a užitečného tepla v kogenerační jednotce oproti oddělené výrobě elektřiny v moderní elektrárně a oproti oddělené výrobě tepla v moderním výtopenském zdroji. Porovnání je vždy provedeno oproti účinnostem dosahovaným pro palivo shodné s palivem kogenerační jednotky a takto vypočtená úspora primární energie musí být u jednotek s elektrickým výkonem nad 1 MW vyšší než 10 %. Pokud teplo vyrobené v kogenerační jednotce není zcela využito, pak se množství elektřiny, které lze považovat za elektřinu z vysokoúčinné kombinované výroby krátí úměrně s množstvím zmařeného tepla.

S úsporou paliva je spojeno snížení emisí znečišťujících látek do ovzduší. Kombinovaná výroba tak pozitivně přispívá nejen k cíli Evropské unie zvyšovat energetickou efektivitu, ale i k cíli snižovat emise oxidu uhličitého. Uživatelům budov mohou malé decentrální kogenerační zdroje připsat ke snížení energetické náročnosti budov.

V kombinované výrobě jsou převážně využívány technologie principiálně shodné s technologiemi výroby elektřiny. Rozdíl je právě ve využívání či nevyužívání vyrobeného tepla.

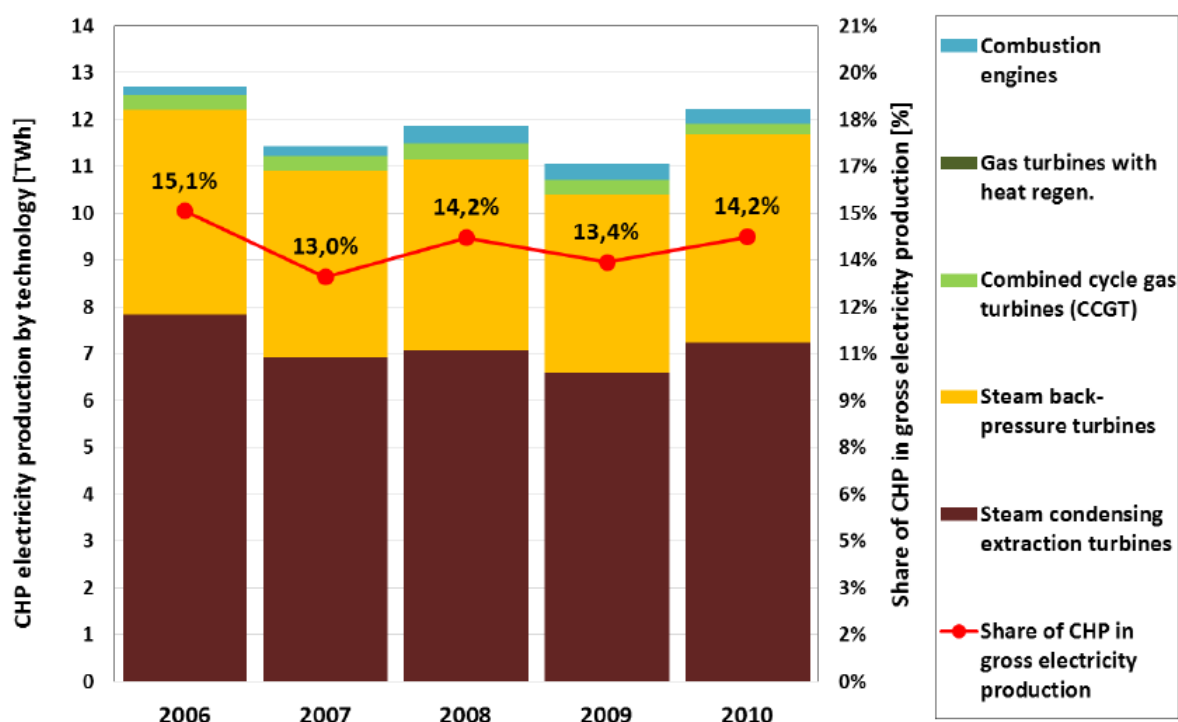
9.8.2 Stav a vývoj kogenerací v ČR

Kombinovaná výroba elektřiny a tepla má v České republice dlouhou tradici především ve velkých systémech zásobování teplem. Zde se klasicky jedná o parní technologie využívající jako primární palivo především uhlí. Významnou pozici v těchto zdrojích dnes zaujímá i biomasa. Instalovaný výkon ve velkých zdrojích je stabilizovaný a mění se většinou z důvodu rekonstrukcí a úprav stávajících výroben. Nové výroby s instalovaným elektrickým výkonem nad 5 MW využívající KVET prakticky nevznikají.

V menších systémech, které byly budovány pouze s výtopenskými zdroji tepla, tedy bez současné výroby elektřiny, se kombinovaná výroba začala významněji rozvíjet před zhruba 25 lety díky technologiím přímo využívajícím spalování zemního plynu v plynových turbínách a ve spalovacích motorech. V devadesátých letech minulého století došlo k velkému růstu výkonu ve zdrojích s plynovou spalovací turbínou. Tyto systémy však postupně přešly do režimu poskytování služeb přenosové soustavě a množství elektřiny vyrobené v kombinované výrobě v těchto zdrojích je nízké.

Instalovaný výkon a výroba elektřiny v kogeneračních jednotkách se spalovacím motorem postupně stále roste.

Díky systému podpor došlo v posledních deseti letech k instalaci velkého množství kogeneračních jednotek využívajících bioplyn a jejich instalovaný elektrický výkon, který je vyšší než 300 MW, dnes převyšuje instalovaný výkon malých jednotek spalujících zemní plyn, který je mírně nad 200 MW. Elektřina vyrobená z bioplynu patří do kategorie obnovitelné energie, s ohledem na malé využití tepla z jednotek spalujících bioplyn však velkou část elektřiny vyrobené v bioplynových stanicích nelze považovat za elektřinu z vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla.

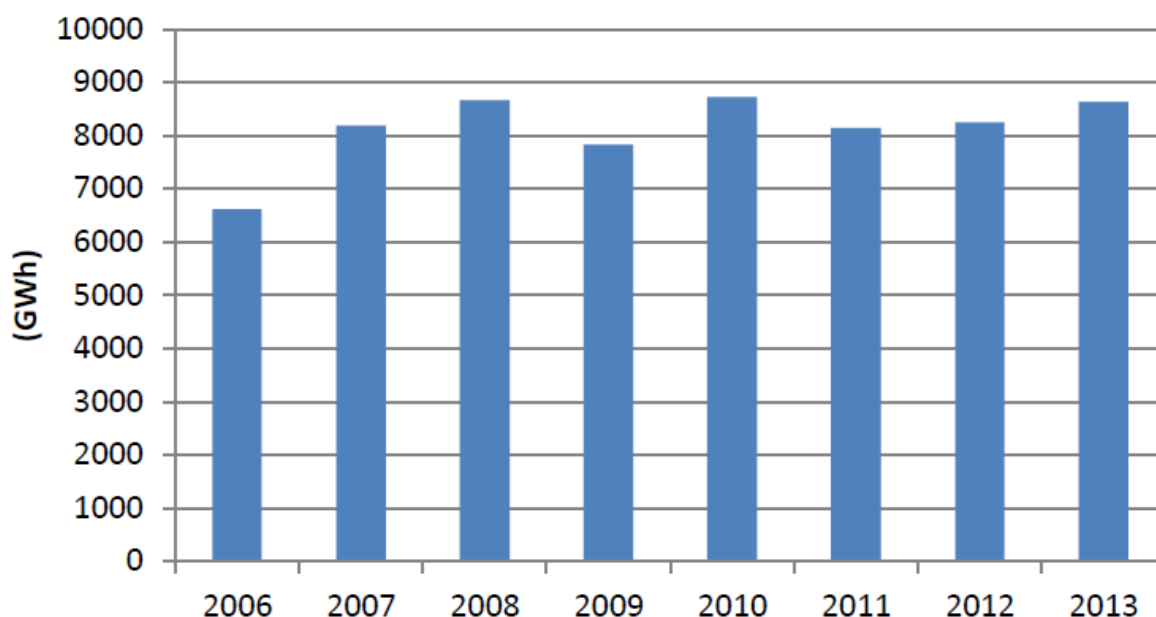


Graf: Vývoj instalovaného výkonu a výroby elektřiny z kogenerace v ČR

Graf, který je součástí zprávy vytvořené v rámci projektu CODE 2, vychází z údajů Eurostat. Uvedené hodnoty lze srovnat s údaji uvedenými v roční zprávě o provozu ES ČR 2014¹⁾, podle které bylo ve zdrojích kombinované výroby elektřiny a tepla v roce 2014 vyrobeno 12 830,5 GWh elektřiny, což činí 14,9 % brutto výroby v ČR.

Většina výroby elektřiny ve zdrojích využívajících KVET pochází z výroben o instalovaném elektrickém výkonu nad 5 MW, konkrétně se jedná o 9 561,4 GWh. Ze srovnání vyplývá, že množství elektřiny z KVET je v celku vyrovnané a kolísá v závislosti na vývoji počasí.

Uvedená čísla odpovídají výrobě elektřiny ve zdrojích pro kombinovanou výrobu, z hlediska výroby elektřiny ve vysokoúčinné KVET však nejsou přesná. Operátor trhu s elektřinou a plynem eviduje množství elektřiny z KVET, pro kterou byla vyplacena podpora²⁾. Protože podpora KVET je vztažena pouze na elektřinu z vysokoúčinné kombinované výroby, lze tyto údaje brát jako objektivnější. Podobnými údaji disponuje i Energetický regulační úřad.



Graf: Vývoj hrubé výroby el. energie z vysokoúčinné KVET

Graf odpovídá statistikám ERÚ. Podle statistik operátora trhu byla v roce 2013 vyplacena podpora za výrobu elektřiny ve vysokoúčinné KVET na 8 387 GWh elektřiny, v roce 2014 pak 6 802 GWh. Výroba elektřiny v malých decentralních kogeneračních zdrojích s elektrickým výkonem do 5 MW pak tvořila zhruba 15% z výroby ve vysokoúčinné KVET.

9.8.3 Technologie pro KVET

Principy technologií, které jsou pro kombinovanou výrobu používány, jsou známy desítky let. Jak již bylo zmíněno, důležité pro kombinovanou výrobu je využití tepla.

Technologie lze v základu rozdělit na dvě skupiny, technologie na bázi Rankinova cyklu a ostatní technologie.

Technologie na bázi Rankinova cyklu

Jedná se většinou o aplikace na bázi parního Rankin-Clausiova cyklu, kdy vodní pára je vyráběna v kotlích a následně expanduje v parní turbíně. Parní turbíny, které jsou nedílnou součástí tepláren, pracují s vysokotlakou admissní párou vyrobenou v českých podmínkách převážně z uhlí ve vysokotlakých parních kotlích. Uhlí je dnes v těchto zdrojích částečně nahrazováno biomasou. Většina elektřiny z kombinované výroby v České republice pochází právě z těchto teplárenských zdrojů.

Do této skupiny lze zařadit i technologie založené na Organickém Rankinově Cyklu (ORC), které jsou vhodné pro elektrický výkon v řádu stovek kilowatt až jednotek megawatt. Tyto technologie jsou vhodné především pro využití odpadního tepla, kde volbou pracovního média lze proces optimalizovat pro různé podmínky. Využití ORC v kombinaci s přímým spalováním biomasy je

investičně velmi nákladné a v České republice je instalováno pouze na dvou místech. Pro tyto výkony se spíše začínají prosazovat jednotky pro zplyňování biomasy v kombinaci s kogenerační jednotkou se spalovacím motorem.

Ostatní technologie

Pro aplikace o nižších elektrických výkonech jsou rozvíjeny další technologie využívající především plynná paliva, zemní plyn nebo bioplyny, syntézní plyny a jiné plyny. Tyto technologie jsou obvyklé v případě malých decentrálních kogeneračních zdrojů.

Zdrojem prvotního mechanického pohybu pro následnou výrobu elektrické energie v generátoru je obvykle tzv. primární motor (prime mover).

Hnací stroj v plynových kogeneračních technologiích mohou být:

- motory s vnitřním spalováním,
- spalovací turbíny,
- motory s vnějším spalováním.

Vedle vyjmenovaných točivých zdrojů se do kogeneračních technologií řadí palivové články, kde dochází k přímé přeměně energie paliva.

Motory s vnitřním spalováním

Motory s vnitřním spalováním jsou ve skupině technologií pro malou KVET nejvíce zastoupeny. Kogenerační jednotky s těmito motory dosahují elektrické účinnosti od ca 25 % u nejmenších aplikací s elektrickým výkonem v jednotkách kW až po ca 48 % u jednotek s elektrickým výkonem 10 MW. Velké rozšíření této technologie je způsobeno tím, že motory s vnitřním spalováním jsou rozšířeny i v jiných aplikacích (především v automobilech), a díky tomu jsou relativně levné v porovnání s ostatními technologiemi.

Spalovací turbíny

Pro malé aplikace jsou využívány tzv. mikroturbíny, které se od velkých strojů liší otáčkami. Mikroturbíny dosahují 10 000 i více otáček za minutu. Jejich výkon se pohybuje od jednotek kW po zhruba 200 kW. Účinnost výroby elektrické energie v těchto kogeneračních jednotkách dosahuje zhruba 15 – 30 %. Z provozního hlediska dosahují mikroturbíny nižších nákladů na servis. Pořizovací náklady jsou však významně vyšší.

Motory s vnějším spalováním

Nový vývoj na straně materiálů a možnosti využití Helia jako pracovního média znovu oživuje využití Stirlingova motoru. Jde o technologii využívající takzvané vnějším spalováním. To znamená, že oproti klasickým spalovacím motorům je Stirlingův motor využitelný s různými zdroji energie, kterými může být spalovací proces nebo třeba sluneční záření. Výkon dnes dostupných jednotek se obvykle pohybuje v jednotkách kilowatt. Dosahovaná elektrická účinnost jednotek se pohybuje mezi 15 – 25 %. Tato relativně nízká účinnost a vyšší investiční náklady oproti motoru s vnitřním spalováním zatím brání většímu rozvoji.

Palivové články

V palivovém článku dochází k reakcím paliva s kyslíkem, při kterých dochází k přeměně chemické energie přímo na elektrickou energii. Palivový článek se skládá z elektrod a elektrolytu. Palivem v kogeneračních jednotkách je především vodík, který může být ze zemního plynu připraven reformováním v separátním zařízení, nebo k jeho vzniku dochází za vysokých teplot přímo uvnitř palivového článku. Palivové články jsou obvykle děleny na typy dle využitého elektrolytu a pracovních teplot a dosahují elektrické účinnosti od 35 do 60 %. Výhodou palivových článků v porovnání s tepelnými motory je skutečnost, že jsou nezávislé na účinnosti Carnotova cyklu a nejsou v nich žádné pohyblivé části. Nevýhodou pak je vysoká citlivost použitých materiálů na přítomnost některých znečišťujících látek v plynu, které mohou významně ovlivnit životnost palivového článku.

Protože se jedná o poměrně nově se rozvíjející technologii, investiční náklady jsou zatím velmi vysoké. K nejvyššímu rozvoji co do počtu aplikací v kogeneračních jednotkách dochází díky významné investiční podpoře v Japonsku.

9.8.4 Uplatnění decentralizovaných kogeneračních zdrojů

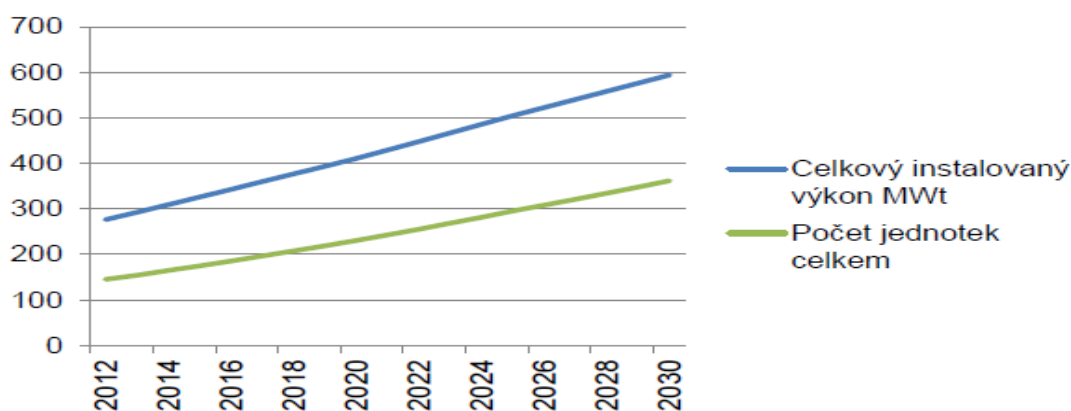
Malé decentrální zdroje se dnes uplatňují tam, kde existuje spotřeba tepla. Jedná se o instalace pro dodávky tepla do bytových domů, pro služby, například hotely a bazény, i průmysl, kde se může jednat o různé technologické ohřevy a sušení. Výhodou je současná spotřeba elektřiny v místě výroby.

Energetika Evropské unie se stále více zaměřuje na využívání obnovitelných zdrojů zejména s jejich decentrálním (rozptýleným) umístěním. Díky nastavení podpory elektřiny vyráběné v obnovitelných zdrojích se poněkud zapomnělo na využitelnost tepla vznikajícího v procesech spalování. To se pomalu mění a skutečná kombinovaná výroba bude u těchto zdrojů více využívána. Podíl obnovitelných zdrojů se jistě bude dále zvyšovat. Nevýhodou řady obnovitelných zdrojů je obtížná rychlá regulovatelnost a řiditelnost. Pro účely pokrytí dlouhodobějších denních a sezónních výkyvů mezi spotřebou a výrobou energie lze využít i malé zdroje spalující fosilní paliva. Decentrální synchronní stroje pak v budoucnu mohou pomáhat s regulací v síti na regionální úrovni a v případě spojení do tzv. virtuálních elektráren i na úrovni přenosové soustavy.

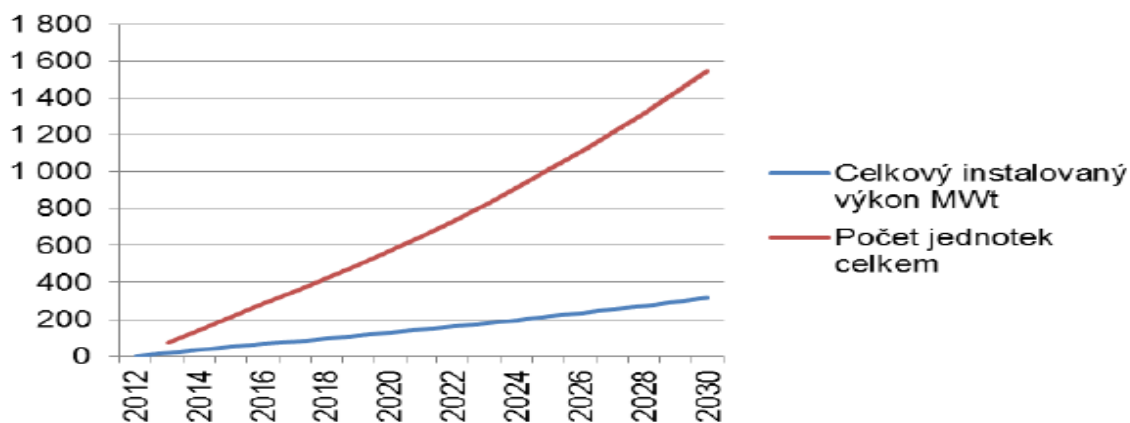
Protože výroba energie by měla být co nejefektivnější, aby se zbytečně palivy neplýtkalo a snížily se dopady spalování na životní prostředí, měla by tato výroba probíhat přednostně v kogeneraci. Využití tepla, které v procesu výroby elektřiny vzniká, je často snadnější právě u zařízení nižších výkonů, která je možné instalovat v blízkosti místa spotřeby. Řada instalací kogeneračních jednotek využívajících zemní plyn je dnes doplněna akumulátorem tepla, který umožňuje vyrovnat v denní bilanci nerovnováhu mezi diagramy odběru elektřiny a tepla.

Decentrální kogenerační zdroje tedy mohou dlouhodobě doplňovat obnovitelné zdroje a podporovat stability dodávek elektřiny zejména ve spojení s chytrými sítěmi (smart grids). Například v Německu, kde je velmi silný tlak na zvyšování podílu obnovitelných zdrojů, ukazuje studie potenciálu KVET prostor pro růst množství elektřiny z kombinované výroby až do roku 2030 na téměř dvojnásobek výroby v roce 2013. Odpovídající roční vyrobené množství elektřiny bude pak využitelné i po roce 2040.

V roce 2014 byly pro podmínky v České republice zpracovány dvě studie potenciálu rozvoje malé KVET. Obě se studie udávají průměrný rozvoj odpovídající ročnímu přírůstku instalovaného elektrického výkonu v malé kogeneraci ca 20 – 30 MW.



Graf: Potenciál rozvoje kogenerace v ČR ve výtopenských soustavách zásobování teplem



Graf: Potenciál rozvoje kogenerace v ČR v decentralizovaných zdrojích

Grafy potenciálu odpovídají výsledkům studie firmy EuroEnergy zpracované pro COGEN Czech⁵).

V posledních letech probíhá rychlý rozvoj technologií pro kogeneraci. Díky tomuto intenzivnímu rozvoji dochází k nárůstu elektrické i celkové účinnosti kogeneračních jednotek. Velký pokrok probíhá také v oblasti řízení kogeneračních jednotek. Nové řídicí systémy umožňují jejich dálkový monitoring a zapojení do virtuálních elektráren. Například v Maďarsku je umožněno tzv. virtuálním elektrárnám poskytovat služby energetické soustavě.

Kogenerační jednotky se tak spolu s technologiemi ukládání elektřiny stanou důležitým prvkem chytrých sítí.

Zdroje informací

- 1) ERÚ, Oddělení statistiky a sledování kvality: Roční zpráva o provozu ES ČR 2014, Praha 2015
- 2) OTE, a. s.: Poskytnutá podpora 2013 – 2014, <http://www.ote-cr.cz/statistika/statistika-poze/poskytnuta-podpora-2013-2014>
- 3) Jozef Stefan Institute, COGEN Europe: Final Cogeneration Roadmap, Czech Republic, Project CODE 2, listopad 2014

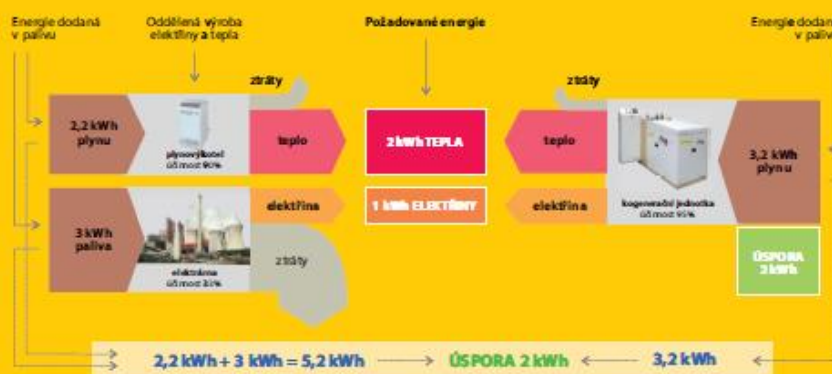
- 4) Enviros, s.r.o.: Posouzení potenciálu vysoce účinné kombinované výroby tepla a elektřiny podle čl. 14 směrnice 2012/27/EU, prosinec 2014
- 5) EuroEnergy, spol. s r.o.: Studie potenciálu kombinované výroby elektřiny a tepla v České republice, září 2014



COGEN Czech

- Spolek právnických a fyzických osob, jejichž činnost souvisí s výrobou a provozem kogeneračních technologií, jejich projektováním, prodejem a poradenskou činností v oblasti kombinované výroby elektřiny a tepla (KVET).
- Prosazuje úspory primárních paliv při výrobě elektřiny využitím tepla, které současně s výrobou elektřiny vzniká.

Kogenerace – efektivní způsob výroby elektřiny a tepla



Program spolku je realizován zastupováním a prosazováním zájmů výrobců a uživatelů kogeneračních technologií a šířením informací o ekonomických a ekologických výhodách kogenerace a decentrální výroby elektřiny.

Bližší informace o činnosti
COGEN Czech najdete na
internetových stránkách
www.cogen.cz

10 Zkratky

ASEK	Aktualizace Státní energetické koncepce
BAT	Nejlepší dostupné technologie
Blackout	Plošný výpadek energetických sítí
CNG	Stlačený zemní plyn
CZT	Centrální zásobování teplem
DS	Distribuční soustava
EDU	Elektrárna Dukovany
EPC	Energetické služby se zárukou
ERÚ	Energetický regulační úřad
EU	Evropská unie
FVE	Fotovoltaické elektrárny
HDP	Hrubý domácí produkt
JE	Jaderná elektrárna
KVET	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla
LNG	zkapalněný zemní plyn
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
NAP	Národní akční plán
NAP SG	Národní akční plán Smart Grids (pro chytré sítě)
OZE	Obnovitelné zdroje energie
PE	Parní (uhelné) elektrárny
PENB	Průkazy energetické náročnosti budovy
PEZ	Primární energetické zdroje
PPC	Paroplynový cyklus
SEK	Státní energetická koncepce
SZT	Soustava zásobování tepelnou energií
SWOT	Analýza silných, slabých stránek, hrozeb a příležitostí
VaVal	Věda, výzkum a inovace
VE	Vodní elektrárny
VtE	Větrné elektrárny
VRT	Tratě s vysokými rychlostmi

11 Citovaná literatura

- [1] Autorský kolektiv, Aktualizace Státní energetické koncepce České republiky, Praha: Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2014.
- [2] Autorský kolektiv, Národní akční plán pro chytré sítě. NAP SG, Praha: Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2015.
- [3] J. Kanta, „Net metering, jeho rozvoj a dopady. Konference "Energetika 2015 Vize, mýty a realita", 23.-24.září 2015,“ EGÚ Brno, Brno, 2015.
- [4] P. Lukáč, V. Trejbal a R. Zelenka, „Budoucnost jádra: má ještě v Evropě šanci?,“ *Atom Energy Outlook 2015*, pp. 38-39, 2015.
- [5] D. Tramba, „Nevěřme tomu, že elektřina je levná.,“ *Ekonom*, pp. 27-28, 2.-15.7.2015 červenec 2015.
- [6] P. Šolc, „Rozvoj chytrých sítí v ČR,“ MPO a AEM, Praha, 2015.



Profesní kvalifikace Elektromontér fotovoltaických systémů

Všem instalatérům fotovoltaických zdrojů, které patří k obnovitelným zdrojům energie, již nestačí k oprávněnému vykonávání činnosti (podnikání) živnostenský list – musí mít také potřebné osvědčení o profesní kvalifikaci.

Informace a přihlášky na zkoušku: www.cefaz.cz/profesni-kvalifikace

Česká fotovoltaická asociace, o. s. je autorizovanou osobou
Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR pro profesní kvalifikaci
Elektromontér fotovoltaických systémů (kód: 26-014-H)

