



Komora
obnovitelných zdrojů
energie

Analýza větrné energetiky v ČR

březen 2015

Větrná energetika dokáže výhledově vyrábět třetinu elektřiny potřebné v České republice. Přibližně tolik jako dva nové jaderné bloky, akorát za šestkrát nižší dotace. A vznikne 17 až 23 tisíc pracovních míst. Tato analýza je první dílčí studií analýzy, která mapuje realizovatelný energetický a ekonomický potenciál jednotlivých obnovitelných zdrojů. Další analýzy budou postupně představeny během následujících měsíců, v době dopracovávání dvou kontroverzních vládních dokumentů – Aktualizace Státní energetické koncepce a Akčního plánu rozvoje jaderné energetiky.

Autoři:

Štěpán Chalupa (Komora OZE, ČSVE), David Hanslian (Ústav fyziky atmosféry AV ČR)

Na vzniku publikace se dále podíleli:

Martin Bursík, Karel Polanecký (Hnutí DUHA) a Martin Mikeska (Hnutí DUHA)



Komora obnovitelných zdrojů energie (Komora OZE) sdružuje profesní asociace jednotlivých obnovitelných zdrojů energie, provozovatele i výrobce zdrojů aj. Sdružení sleduje obecně prospěšné cíle v oblasti využívání obnovitelných zdrojů energie. Podporuje využívání obnovitelných zdrojů energie, trvalé zvyšování jejich podílu na spotřebě energií v ČR a jejich udržitelný rozvoj. Sjednocuje a obhajuje zájmy členů. Šíří odborné informace a osvětu o využívání obnovitelných zdrojů energie. Komora OZE je členem Evropské federace obnovitelných zdrojů (European Renewable Energy Federation – EREF).



Česká společnost pro větrnou energii (ČSVE) je spolkem sdružujícím právnické i fyzické osoby z oboru větrné energetiky, provozovatele větrných elektráren, výrobce technologií, vědecké instituce a pracovníky a zájemce o obor z řad odborné i laické veřejnosti. Cílem společnosti je podpora využívání energie větru, zejména na území ČR, na základě nejnovějších vědeckých, technických a ekonomických poznatků v souladu se zájmy občanské společnosti. Česká společnost pro větrnou energii je členem Komory OZE a Evropské asociace větrné energie (European Wind Energy Association – EWEA).

Obsah

SHRNUTÍ.....	3
1. POTENCIÁL VĚTRNÉ ENERGIE	5
2. PODÍL ELEKTŘINY Z VĚTRNÝCH ELEKTRÁREN NA SPOTŘEBĚ ČR.....	7
3. POROVNÁNÍ PŘEDKLÁDANÝCH SCÉNÁŘŮ S NÁVRHY MPO.....	8
4. SKUTEČNÁ CENA ELEKTŘINY Z VĚTRNÝCH ELEKTRÁREN	9
5. NÁKLADY NA PODPORU VÝROBY ELEKTŘINY Z VĚTRU	11
6. POROVNÁNÍ DOTACÍ PRO VĚTRNÉ A JADERNÉ ELEKTRÁRNY	12
7. VĚTRNÁ ENERGETIKA – NOVÁ PERSPEKTIVA PRO ČESKÝ PRŮMYSL	16
8. VÝHODY OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE.....	17
PŘÍLOHA Č. 1	21

Shrnutí

Větrná energetika zažívá celosvětově nebývalý rozvoj. V Evropě se v loňském roce větrné elektrárny podílely celými 44 % na nově postavených zdrojích, a přesvědčivě tak porazily všechny ostatní¹. Celosvětově výkon nových větrných elektráren přesáhl 51 GW². Hlavním důvodem jejich úspěchu byla ekonomika: větrné elektrárny vyrábějí elektřinu nejlevněji ze všech obnovitelných zdrojů.

Zcela zásadní pro budoucnost větrné energetiky v ČR je odpověď na otázku, zda se podíl výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů, který v roce 2013 činil 13,17 %, bude dále zvyšovat, či nikoli. Odpověď na otázku přináší priority nově ustavené Evropské energetické unie. Ta 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. Novou motivací přechodu na obnovitelné zdroje je úsilí EU vymanit se ze závislosti na dodávkách zemního plynu z Ruska. Role obnovitelných zdrojů na výrobě elektřiny v EU a v ČR bude tedy dále stoupat.

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. ČEZ, E.ON a další elektrárenské společnosti jsou si tohoto trendu vědomy. Na počátku března 2015 schválila vláda Národní akční plán pro chytré sítě, který počítá s desítkami tisíc malých elektráren. Všichni velcí energetičtí hráči začínají mluvit o malých decentralizovaných výrobnách a o malých kogeneračních jednotkách. Vláda tak sama odpověděla na otázku, kolik malých decentralních zdrojů unese nově koncipovaná elektrárenská soustava smart grid – desítky tisíc.

Evropský systém podpory obnovitelných zdrojů energie směřuje podle všeho k aukcím a ve správně a poctivě organizovaných aukcích vítězí ten nejlevnější. Je-li větrná energetika nejlevnější, pak by měl stát logicky vytvořit podmínky k tomu, aby byl její potenciál využit v co největší míře – samozřejmě při respektování zájmů ochrany přírody a krajiny. Jenže v České republice jsme bohužel svědky zcela opačné tendence. Přestože jde o nejlevnější obnovitelný zdroj, stát doslova zadupává větrnou energetiku do země.

Podpora formou stávajícího hodinového zeleného bonusu je v současnosti nejefektivnějším podpůrným modelem, který v Česku některé výroby využívající OZE. Jejich kombinace s aukcemi by vedla k dalšímu zefektivnění nákladů na získávání elektřiny z obnovitelných zdrojů. V praxi by to vypadalo tak, že vypisovatel aukce (stát) vyzve potenciální dodavatele elektřiny k předložení cenových nabídek na instalaci určeného výkonu resp. ceny dodávané elektřiny. Při nastavování systému aukcí může stát definovat upřesňující podmínky, jež mohou vést k omezení na určitý druh primárního zdroje, proto je zásadní nastavení konkrétních parametrů. Ten, kdo nabídne pro zadané podmínky nejnižší cenu, získá právo využít na vysoutěžené množství elektřiny (instalovaný výkon) hodinový zelený bonus v dané (nabídnuté) výši. Evropská komise již systém aukcí pro budoucí obnovitelné zdroje požaduje, a je to právě pro jeho efektivitu.

Hlavní zjištění analýzy jsou následující:

- 1) Skutečný, realistický potenciál rozvoje větrné energetiky v České republice je dvacetkrát větší než současný instalovaný výkon větrných elektráren. Zatímco dnešní instalovaný výkon větrných elektráren je pouhých 283 MW, realizovatelný potenciál jej umožňuje zvýšit na dvacetinásobek tj. zhruba na 5800 MW. Zatímco dnes větrné elektrárny pokrývají 0,7 % spotřeby elektřiny v ČR, v budoucnu by mohly pokrýt celou jednu třetinu spotřeby elektřiny. Realistický podíl větrných elektráren na výrobě a spotřebě elektřiny bude asi ležet někde mezi těmito hodnotami, stojí však za to přistupovat k větrné energetice racionálně a bez předsudků.
- 2) Větrné elektrárny vyrábějí elektřinu nejlevněji ze všech obnovitelných zdrojů energie, a proto mají také dlouhodobě nejnižší výkupní ceny ze všech obnovitelných zdrojů v ČR. Protože ČR musí jako

¹ EWEA Wind in power: 2014 European statistics. Dostupné z: <http://www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/statistics/EWEA-Annual-Statistics-2014.pdf>

² GWEC Global Wind Statistics. Dostupné z: http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2015/02/GWEC_GlobalWindStats2014_FINAL_10.2.2015.pdf

členská země EU plnit společné závazky, bude nucena (a měla by i sama z vlastního zájmu) dále rozvíjet využívání OZE v ČR. Plánovaný systém aukcí, které upřednostňují náklady na vyrobenou elektřinu, vrátí větrné elektrárny „do hry“.

- 3) Srovnáme-li cenu elektřiny z nových jaderných reaktorů s cenou elektřiny z nových větrných elektráren, zjistíme, že větrné elektrárny si vystačí s desetkrát nižší podporou než jaderné.
- 4) Využije-li ČR potenciál větrné energie na úrovni 18 TWh, vznikne 17–23 tisíc nových pracovních míst.

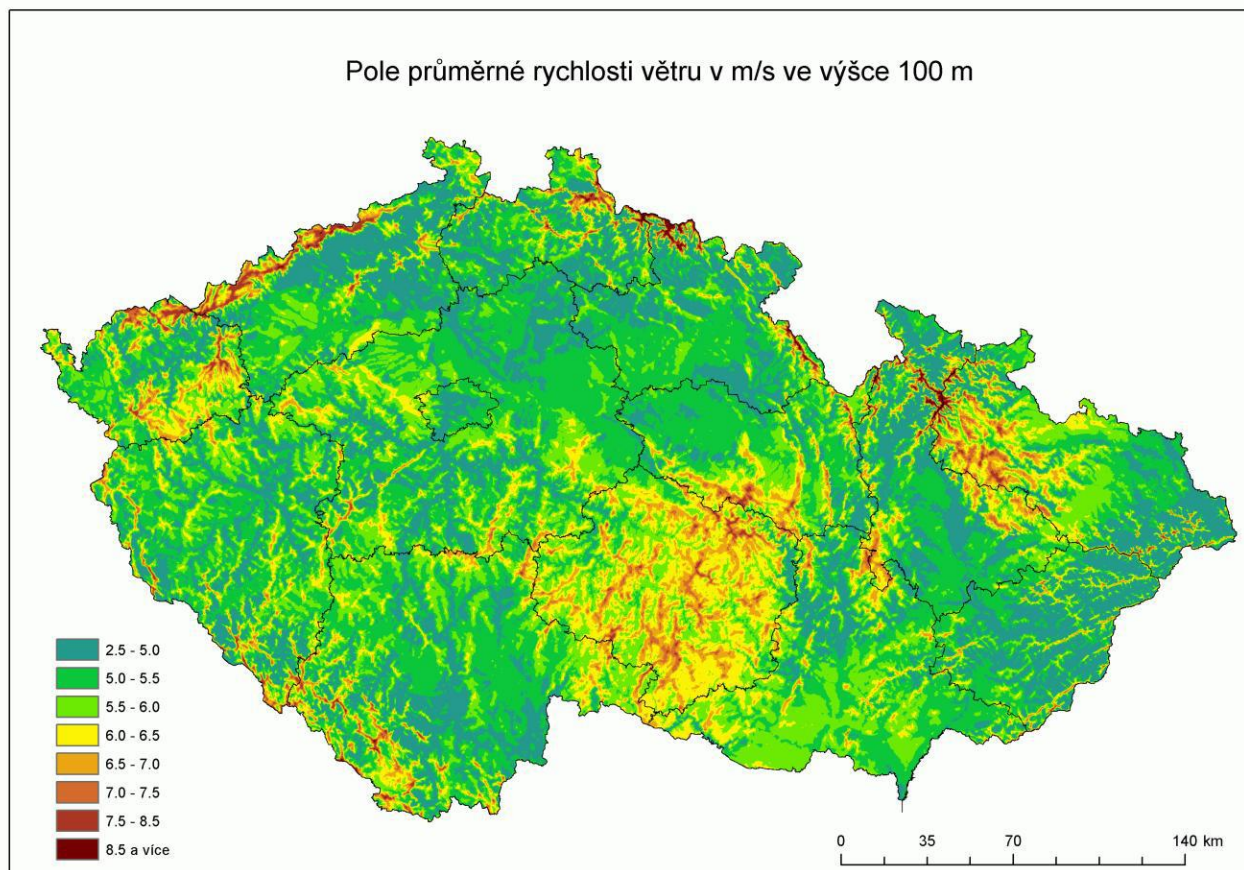
Dříve, než některý z členů vlády tedy opět řekne, že v Česku nefouká, měl by se začít do této analýzy a poctivě se s jejími výsledky seznámit. Nejen ve svém zájmu, ale především v zájmu co nejefektivnější transformace naší energetiky v moderní, konkurenceschopnou a ekologicky ohleduplnou energetiku.

1. Potenciál větrné energie

Uvažovaný potenciál instalovaného výkonu a výroby větrné energie vychází ze studie³ a její aktualizace⁴, zpracovaných Ústavem fyziky atmosféry AV ČR.

Základem pro odhad realizovatelného potenciálu je tzv. potenciál "technický", který uvažuje pouze objektivní limity výstavby větrných elektráren (hluk, vyloučení zvláště chráněných území, dostatečně příznivé větrné podmínky). Tento potenciál byl v původní studii⁵ vyčíslen na úrovni přibližně 29 GW instalovaného výkonu a výroby 71 TWh elektrické energie ročně.

Obrázek 1: Větrná mapa České republiky – pole průměrné rychlosti větru ve výšce 100 m. Zdroj: Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i.



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 (například výskyt ohrožených druhů, možnosti vyvedení výkonu, konflikty s jinými technologiemi apod.), o problematiku krajinného rázu či otázku akceptace větrných elektráren obyvateli či administrativou. Míra těchto omezení závisí zejména na celkové úrovni celospolečenské podpory pro větrnou energii, podstatnou roli bude hrát i vývoj ekonomiky a technologie větrných elektráren.

³ Hanslian, D., Hošek, J., & Štekl, J. (2008). Odhad realizovatelného potenciálu větrné energie na území České republiky. Ústav fyziky atmosféry AV ČR, Praha, 32s. http://www.ufa.cas.cz/vetrna-energie/doc/potencial_ufa.pdf

⁴ Hanslian, D., & Hošek, J. (2012): Aktualizovaný odhad realizovatelného potenciálu větrné energie z perspektivy roku 2012. Ústav fyziky atmosféry AV ČR, Praha, 23s.

⁵ Hanslian D., Hošek J., Chládková Z., Pop L., Svoboda J., Štekl J. (2007): Určení technického potenciálu větrné energie na území České republiky. Výzkumná zpráva. Ústav fyziky atmosféry AV ČR, Praha, 78s + přílohy.

Možné scénáře realizovatelného potenciálu větrné energie byly ve studii⁴ definovány zejména celkovou úrovní celospolečenské podpory tomuto zdroji. Konkrétně v tzv. "středním" scénáři je očekávána instalace větrných elektráren o celkovém výkonu přibližně 2300 MW a reálné výrobě elektrické energie přibližně 5,9 TWh. Tento scénář například nepředpokládá jiné než lokální investice do rozvoje elektrických sítí, což silně omezuje využití potenciálu v nejperspektivnějších oblastech, a očekává vyloučení přibližně 50 % jinak příhodných lokalit z důvodu nedostatečné akceptace ze strany místních obyvatel. "Střední" scénář zhruba odpovídá současnému rozsahu využití větrné energie v Rakousku nebo v jižních (vnitrozemských) státech Německa, tedy v oblastech s podobnými přírodními předpoklady, jako má Česká republika, pokud by zde již nebyla plánována další výstavba. V případě "vysokého" scénáře jsou parametry nastaveny příznivěji a výsledné hodnoty instalovaného výkonu i výroby jsou přibližně 2,5násobně vyšší. I tento scénář ale předpokládá podstatné omezení realizace větrných elektráren v oblastech s největším technickým potenciálem (Vysočina, Nízký Jeseník, Krušné hory).

Z uvedeného popisu je zřejmé, že jak při stanovení technického potenciálu, tak i při následném odvození potenciálu realizovatelného byla použita řada velmi konzervativních předpokladů. Například technický potenciál byl limitován minimální průměrnou rychlostí větru ve výšce 100 m nad povrchem na úrovni 6 m/s (viz obrázek 2). I drobné zmírnění této podmínky by ovšem vedlo ke značnému zvětšení využitelného území, a tedy i technického potenciálu. Takový scénář je přitom zcela reálný, neboť v hypotetickém případě odstranění veškeré podpory by nyní větrná energie zřejmě byla konkurenceschopná vůči ostatním zdrojům vč. konvenčních i v lokalitách s mírně horšími větrnými podmínkami než odpovídá zmíněnému limitu. Velmi konzervativní je i předpoklad, že ve prospěch využití větrné energie nebudou prováděny jiné, než lokální investice do elektrické sítě. Například analogické posílení elektrizační soustavy za účelem umožnění rozšíření jaderné elektrárny Temelín je považováno za samozřejmost.

Uvažovány jsou dva scénáře:

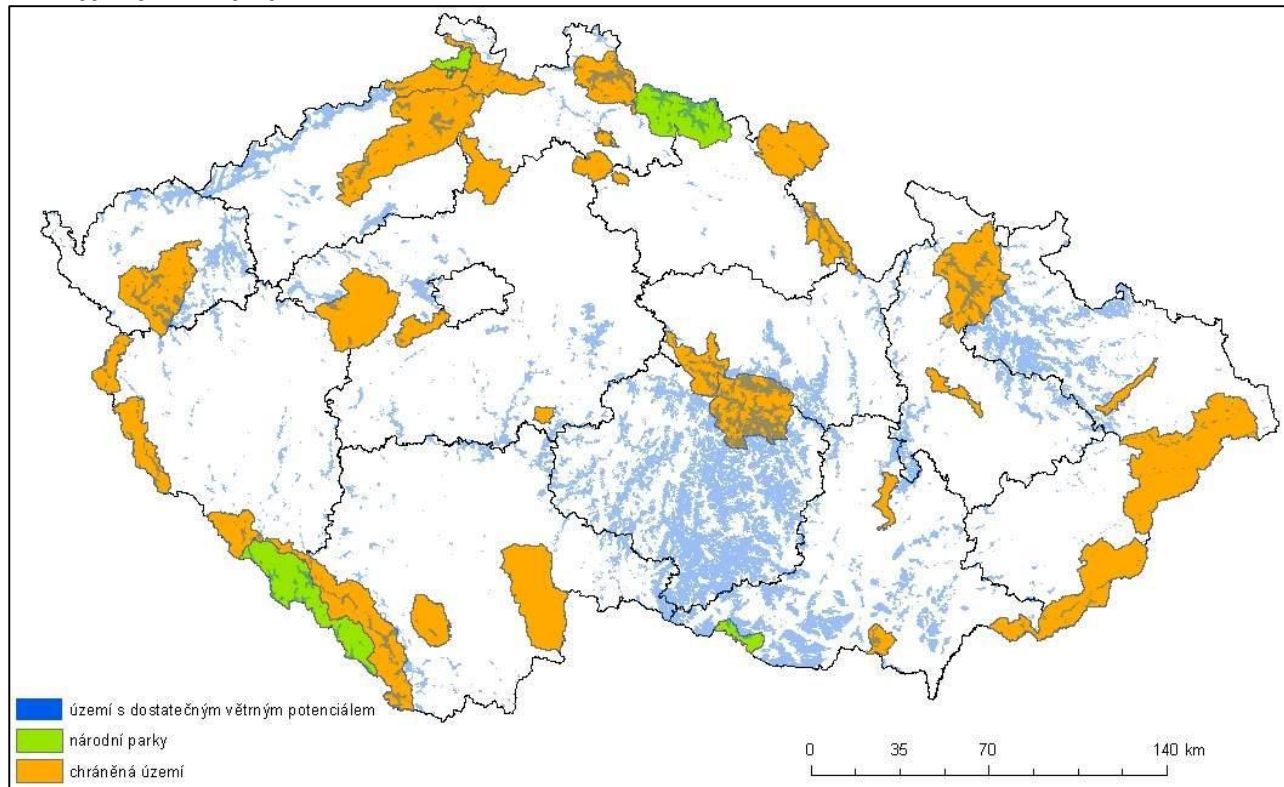
- 1) Konzervativní realizovatelný scénář, který předpokládá kladný, ale opatrný postoj k výstavbě VTE. Větrná energetika bude podle tohoto scénáře přijímána jako potřebný zdroj elektrické energie a jejímu rozvoji nebudou nad rámec nezbytných omezení kladeny zásadní překážky. Ani v této variantě se záměry výstavby VTE nebudou vždy setkávat s úspěchem a pochopením a postoj obyvatel a státní správy bude i nadále nejednoznačný. Využití větru nebude přikládána žádná priorita, například ve vztahu k posilování elektrických sítí. Konkrétně zde dochází k dosažení tzv. "středního scénáře" studie⁴ mezi lety 2030-2035. V cílovém roce 2050 to znamená výstavbu 1033 větrných elektráren o celkovém výkonu 3100 MW s ročním objemem vyrobené elektřiny 9,78 TWh.
- 2) Optimistický realizovatelný scénář, který předpokládá celkově vstřícný postoj k VTE a cílenou snahu o odstraňování bariér jejich výstavby podobně, jako se tomu děje v sousedním Německu. Pokud se nejedná o místa, která jsou z nějakého důvodu pro tento účel nepatřičná, pak je výstavba VTE zpravidla vítána. Významnější bariéry rozvoje větrné energie (například kapacity pro vyvedení výkonu) jsou v přiměřené míře odstraňovány. Konkrétně je uvažováno dosažení tzv. "vysokého scénáře" studie⁴ v roce 2040. 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. Dojde k odstranění zásadních bariér jejich rozvoje ve smyslu výše zmíněných scénářů a k obnovení podpůrného mechanismu, například ve formě hodinových bonusů založeném na systému aukcí (více v kapitole 4). V souvislosti s odstraněním těchto překážek je očekáván rozvoj výstavby VTE až do naplnění jejich potenciálu na našem území v letech 2030-2040. V dalších letech je očekáván již jen mírný přírůstek výkonu a výroby větrné energie.

Po technologické stránce oba scénáře předpokládají pokračování dlouhodobého trendu k větrným elektrárnám s vyšší využitelností výkonu, a to jednak z důvodu technického pokroku, a jednak s ohledem na rostoucí potřebu limitovat zátěž elektrické sítě fluktuacemi výroby z větru. Oproti předpokladům studie z roku 2012 je očekáván postupný nárůst využitelnosti instalovaného výkonu z až na 36% v roce 2050. Poměrně konzervativní je předpoklad nárůstu typického výkonu jedné větrné elektrárny ze současných cca

2,5 MW na 3 MW. V souladu s trendem k vyšší využitelnosti výkonu bude růst rozměru (a výšky) větrných elektráren rychlejší než nárůst instalovaného výkonu. V důsledku předpokládaného zvětšení rozměrů větrných elektráren a zvýšení využitelnosti je kalkulováno výrazné snížení počtu větrných elektráren a mírné snížení jejich celkového instalovaného výkonu v porovnání s "vysokým" scénářem v původní studii.

Obrázek 2: Území s dostatečným větrným potenciálem dle studie⁵ vs. velkoplošná chráněná území. Zdroj: Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i.



2. Podíl elektřiny z větrných elektráren na spotřebě ČR

Pokusme se nyní ukázat, jaký je podíl uvažovaného množství vyrobené elektřiny na celkové brutto spotřebě. V tomto ohledu je nutno se vypořádat s rozdíly mezi predikcemi vývoje spotřeby, mimo jiné v závislosti na očekávaném rozvoji elektromobility a míře energetických úspor. Například Německo počítá s poklesem spotřeby elektřiny o 25 % mezi lety 2008 a 2050.⁶

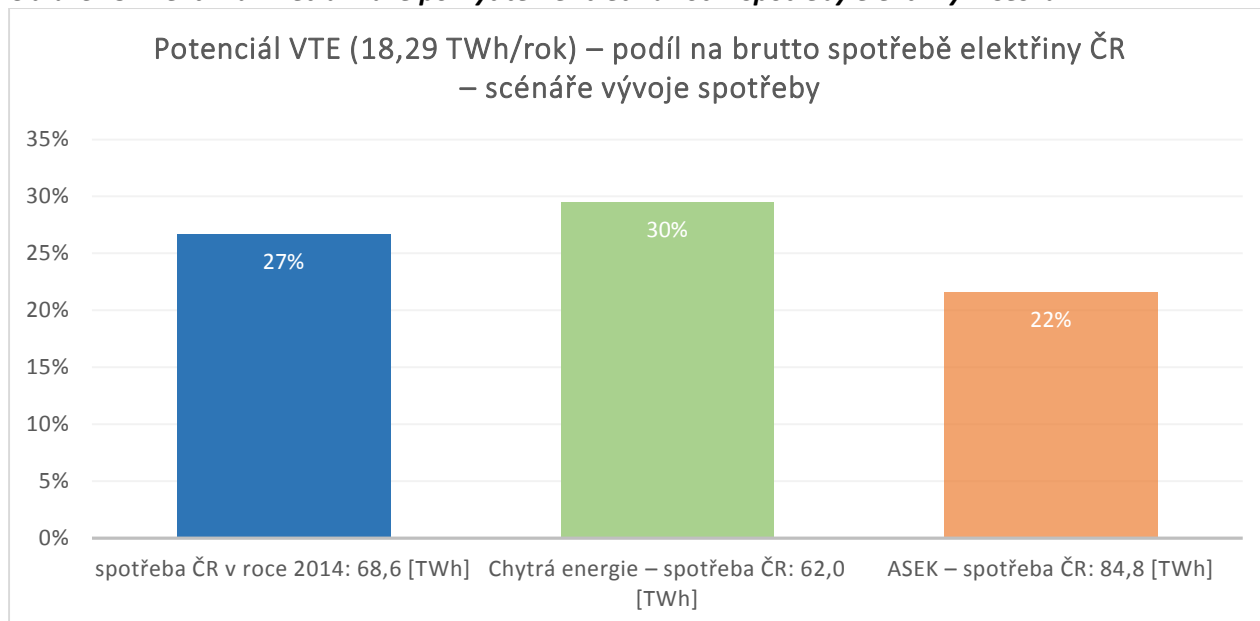
Pro porovnání (obrázek 3) jsme zvolili tři scénáře vývoje spotřeby. Pro první z nich byla kalkulována jako vstupní hodnota celková brutto spotřeba ČR v roce 2014, která činí 68 553,1 GWh dle statistiky ERÚ⁷. Druhý scénář aplikuje energetickou koncepci pro Českou republiku zpracovanou v roce 2010 ekologickými organizacemi pod vedením Hnutí DUHA. Ten počítá s mírným poklesem roční brutto spotřeby na 62,0 TWh v roce 2050⁸. Naopak Ministerstvo průmyslu a obchodu počítá v návrhu Aktualizace Státní energetické koncepce s nárůstem brutto spotřeby elektřiny na hodnotu 84,84 TWh ročně⁹, jež je uvažována jako třetí z porovnávaných scénářů.

⁶ Dostupné z: <http://energytransition.de/2014/12/infographs/>.

⁷ Měsíční zpráva o provozu ES ČR 2014/12. Dostupné z: http://www.eru.cz/documents/10540/618293/Mesicni_zprava_2014_12.pdf/e54bb028-8f2e-4e92-8558-68d280e98eee.

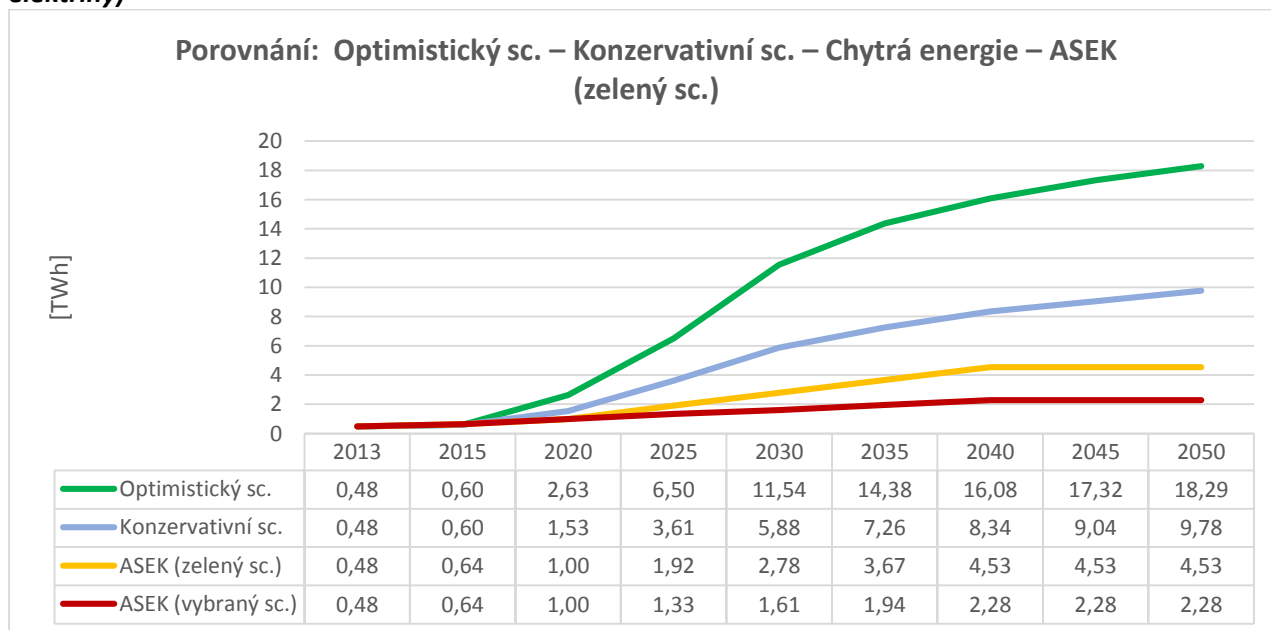
⁸ Chytrá energie, Hnutí DUHA, Calla – Sdružení pro záchranu prostředí, Greenpeace ČR, Centrum pro dopravu a energetiku, Ekologický institut Veronica, duben 2010. Dostupné z: http://www.chytraenergie.info/images/stories/chytra_energie.pdf.

⁹ Návrh Aktualizace Státní energetické koncepce, Ministerstvo průmyslu a obchodu, srpen 2014.

Obrázek 3: **Elektřina z větru může pokrýt téměř třetinu roční spotřeby elektřiny v Česku**

3. Porovnání předkládaných scénářů s návrhy MPO

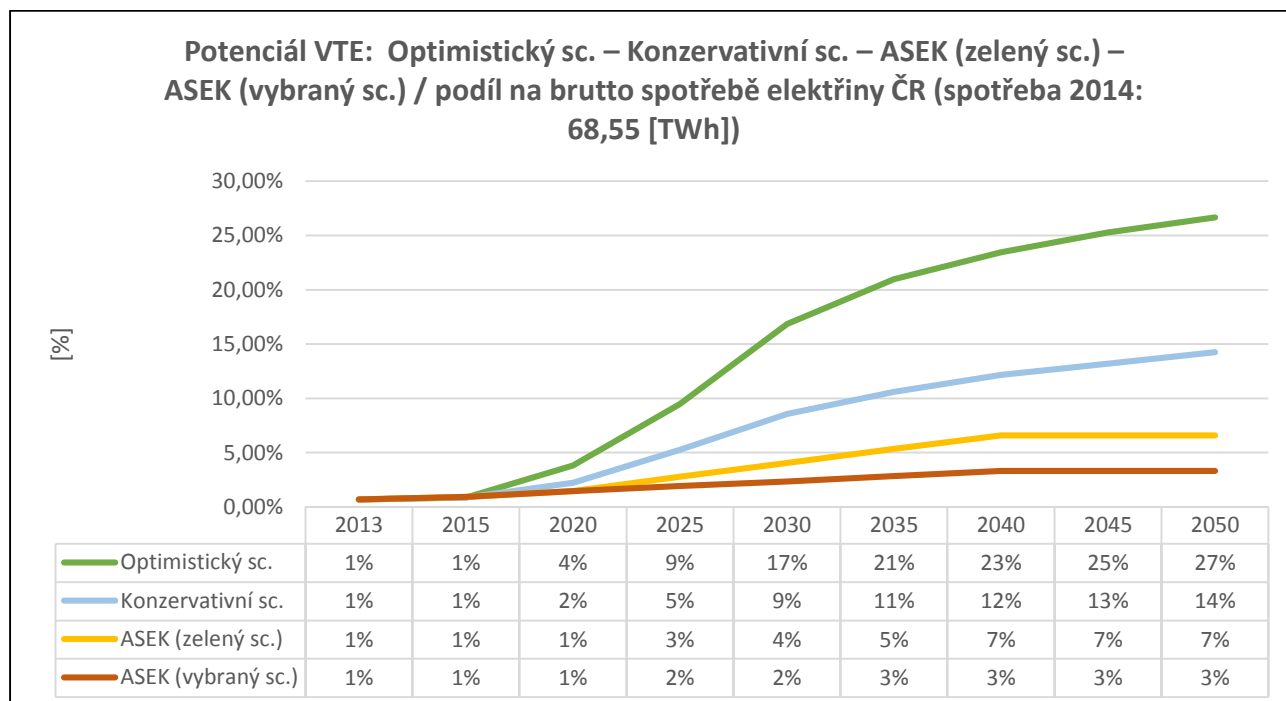
Dále bylo provedeno porovnání vyrobeného množství elektřiny dle uvažovaných scénářů potenciálu VTE s optimalizovaným (MPO preferovaným) a zeleným scénářem z návrhu Aktualizace Státní energetické koncepce⁹ (obrázek 4). Ukazuje se, že stát při nynějším uvažování o budoucnosti energetiky v ČR silně podhodnocuje potenciál větrných elektráren a počítá s osmkrát menším využitím, než můžeme dosáhnout.

Obrázek 4: **Potenciál větrných elektráren je osmkrát větší oproti předpokladům MPO (množství vyrobené elektřiny)**

Obrázek 5 znázorňuje graf a tabulku hodnot porovnávající opět výše zmíněné scénáře potenciálu větrné energie, zde z pohledu podílu elektřiny na celkové brutto spotřebě ČR. Pro výpočty bylo kalkulováno

s celkovou roční hrubou spotřebou elektřiny odpovídající hodnotě celkové hrubé spotřeby elektřiny v roce 2014, tedy 68 553,1 GWh dle statistiky ERÚ⁷.

Obrázek 5: Větrné elektrárny mohou vyrobit tolik elektřiny jako dva zvažované nové jaderné bloky



4. Skutečná cena elektřiny z větrných elektráren

Náklady na využívání energie z větru neustále klesají (od konce 80. let 20. století již na méně než desetinu) a předpokládá se, že tento trend bude pokračovat. Větrné elektrárny jsou díky tomu a to jak ve srovnání celkových nákladů, zahrnujících i nepřímé náklady výroby elektřiny z jednotlivých primárních zdrojů (tzv. externality) v současnosti nejlevnějším zdrojem elektřiny.

Například ze studie pro Německo z roku 2012 vyplývá, že nejlevnějšími zdroji elektřiny jsou větrné a vodní elektrárny se zhruba polovičními celkovými náklady oproti jaderným a uhelným.¹⁰ Ze studie Centra pro otázky životního prostředí Univerzity Karlovy z roku 2012 o externích nákladech spalování uhlí v českých uhelných elektrárnách vyplývá, že pouze tyto nepřímé celospolečenské náklady, nehrazené v ceně elektřiny spotřebiteli ani provozovateli uhelných elektráren, se pohybují v rozmezí 0,64 Kč/kWh (Mělník II) až 3,18 Kč/kWh (Tisová). V ročním úhrnu jde u všech uhelných elektráren v Česku o celkovou částku 51 miliard korun.¹¹

Externí náklady, které se týkají například poškozování zdraví obyvatel, zemědělské či lesnické produkce, poškozování staveb nebo ekonomických škod v důsledku změny klimatu, ovšem nejsou dosud do výrobních cen konvenčních zdrojů zahrnuty. To je pro tyto zdroje velkou konkurenční výhodou, s níž se i přes svou nízkou cenu elektřina z větrných elektráren nedokáže vyrovnat. Je proto nutné tuto nerovnost eliminovat, aby bylo možné větrné elektrárny instalovat a provozovat.

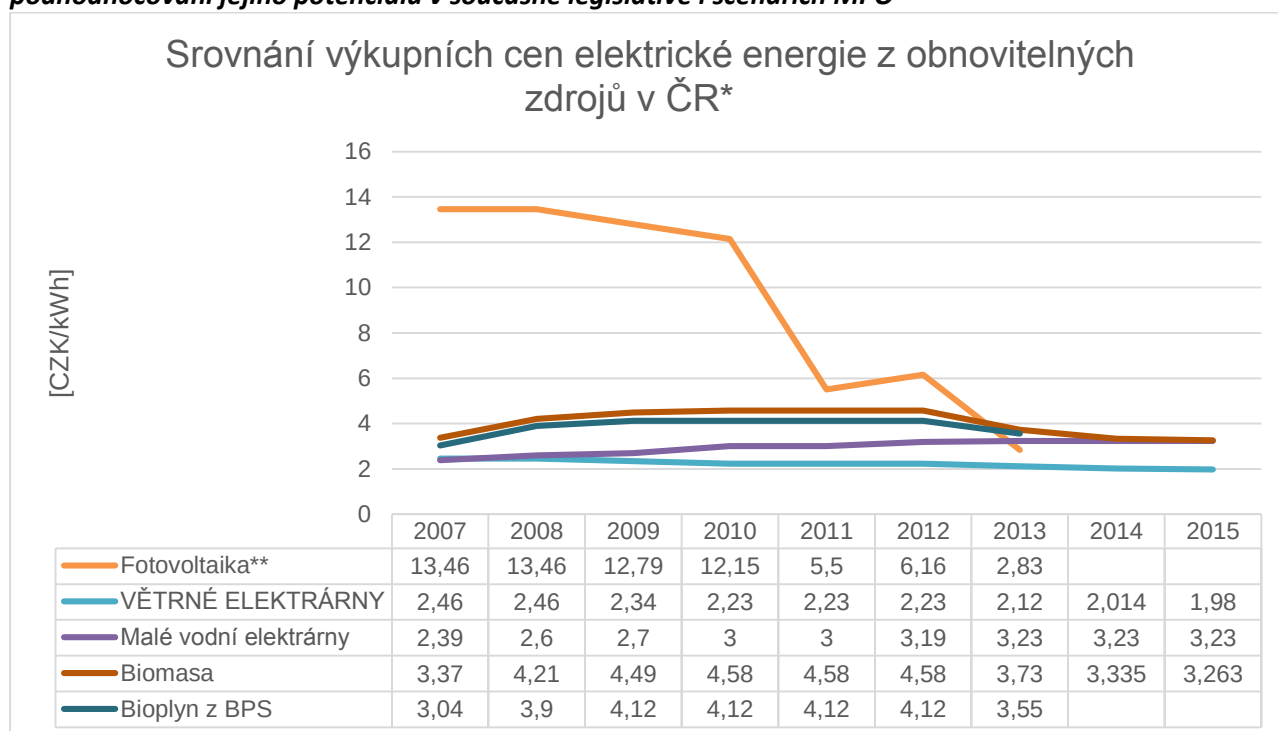
¹⁰ Studie pro Greenpeace EnergyEG a Spolkový svaz pro větrnou energii – srpen 2012, v originále „WasStrom wirklich kostet“. Dostupné z: <http://csve.cz/pdf/cz/Studie-Skutečne-naklady.pdf> ; <http://www.foes.de/pdf/2012-08-Was-Strom-wirklich-kostet-lang.pdf>.

¹¹ MELICHAR, Jan; MÁČA, Vojtěch; ŠČASNÝ, Milan (2012). Měrné externí náklady výroby elektrické energie v uhelných parních elektrárnách v České republice. CUEC Working Paper 1/2012. Praha: Centrum pro otázky životního prostředí UK v Praze, 37 s.

Jako nejefektivnější nástroj pro Českou republiku se jeví obnovení provozní podpory v režimu hodinových zelených bonusů soutěžené systémem aukcí. Kombinaci zapojení elektřiny z OZE na trh s aukčním systémem předpokládá i EU.¹² Podpora formou stávajícího hodinového zeleného bonusu je v současnosti nejefektivnějším podpůrným modelem, který v Česku některé výrobní využívající OZE. Jejich kombinace s aukcemi by vedla k dalšímu zefektivnění nákladů na získávání elektřiny z obnovitelných zdrojů. V praxi by to vypadalo tak, že vypisovatel aukce (stát) vyzve potenciální dodavatele elektřiny k předložení cenových nabídek na instalaci určeného výkonu resp. ceny dodávané elektřiny. Při nastavování systému aukcí může stát definovat upřesňující podmínky, jež mohou vést k omezení na určitý druh primárního zdroje, proto je zásadní nastavení konkrétních parametrů. Ten, kdo nabídne pro zadané podmínky nejnižší cenu, získá právo využít na vysoutěžené množství elektřiny (instalovaný výkon) hodinový zelený bonus v dané (nabídnuté) výši. Právě pro jeho efektivitu již Evropská komise systém aukcí pro budoucí obnovitelné zdroje požaduje.

Vývoj výkupních cen pro obnovitelné zdroje v ČR dokládá, že větrné elektrárny jsou i z pohledu nákladů podpory nejlevnějším obnovitelným zdrojem elektřiny. Obrázek 6 zobrazuje přehled vývoje výkupních cen pro obnovitelné zdroje v ČR stanovených Energetickým regulačním úřadem. V tabulce jsou uvedené výkupní ceny platné pro zdroje uváděné v daném roce do provozu. Od roku 2013 došlo ke změně systému podpory, jejíž součástí je omezení možnosti volit podporu formou výkupních cen: větší množství nových zdrojů nově muselo začít volit roční zelené bonusy nebo hodinové zelené bonusy. Výše obou zelených bonusů se však vždy odvozuje od stanovené výkupní ceny, proto jsou i pro porovnání od roku 2013 uvedeny výkupní ceny.

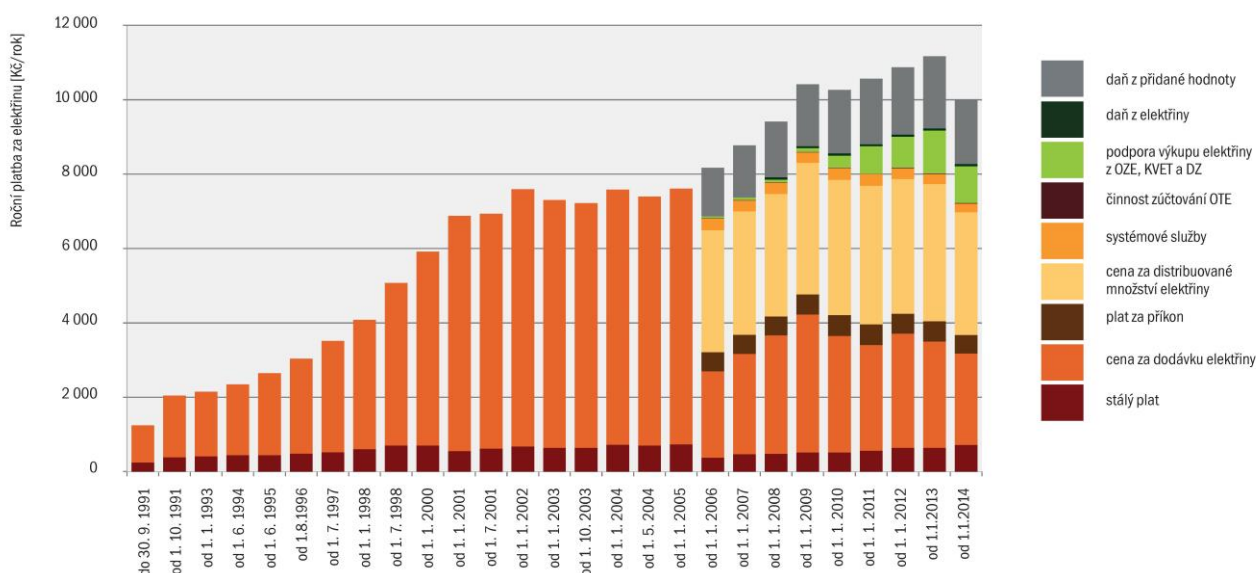
Obrázek 6: Elektřina z větru je nejlevnější ze všech obnovitelných zdrojů. Nelogicky proto působí podhodnocování jejího potenciálu v současné legislativě i scénářích MPO



¹² Pokyny pro státní podporu v oblasti životního prostředí a energetiky na období 2014–2020 (2014/C 200/01).

Obnovitelné zdroje bývají často obviňovány, že zdražují elektřinu. Analýza cen pro domácnosti¹³ však ukázala, že skutečný důvod leží jinde: za posledních 23 let stoupla cena elektřiny pro české domácnosti osminásobně, ale obnovitelné zdroje se na tomto zdražování podílely pouze jednou devítinou (Obrázek 7). V 90. letech byl rychlý růst cen elektřiny způsoben řízenou deregulací a přearažením elektřiny do vyšší sazby DPH. Období 2006–2009 ovlivnila rostoucí cena silové elektřiny na burze, z čehož ve velkém profitovali obchodníci s elektřinou. Od roku 2010 se projevují dva trendy – na jednu stranu roste příspěvek na podporu obnovitelných zdrojů energie, na druhou stranu však klesá cena elektřiny na burze, což se v cenách pro zákazníky vzájemně téměř kompenzuje. Podíl příspěvku na podporu OZE, KVET a DZ se v současnosti pohybuje kolem 10 až 15 % z ceny elektřiny podle sazby, zároveň je však obecně přijímáno, že podpora OZE je jednou z příčin, nebo dokonce hlavní příčinou, poklesu cen elektřiny na energetických burzách od roku 2008.

Obrázek 7: Cena elektřiny pro české domácnosti stoupla za posledních 23 let osminásobně. Obnovitelné zdroje se na tomto zdražování podílely pouze jednou devítinou



5. Náklady na podporu výroby elektřiny z větru

V současné době se z výše popsaných důvodů větrné elektrárny stále neobejdou bez podpory. V rámci této analýzy byly proto kalkulovány teoretické budoucí náklady na podporu větrných elektráren dle uvažovaného optimistického scénáře potenciálu Komory OZE. Výpočet vychází ze stavu v roce 2025, kdy je předpokládán celkový instalovaný výkon větrných elektráren 2700 MW a výroba 5670 GWh (tedy 8 % nynější hrubé spotřeby elektřiny). Je předpokládáno, že zdroje uváděné do provozu po tomto roce již bude možno provozovat bez dotací. Výchozí hodnotou pro startovací výši garantované ceny byla výkupní cena pro větrné elektrárny uváděné do provozu v roce 2015: 1980 Kč/MWh. V předkládaném modelu se odráží i zbývající aktuální nastavení podpory: snižování startovací výkupní ceny o 2 % ročně i doba vyplácení podpory (20 let). Výše garantované ceny je indexována o 2 % ročně od roku uvedení dané elektrárny do provozu.

Náklady na takto uvažovanou podporu by činily ročně průměrně 3,6 miliardy korun, kumulované náklady za celou dobu provozování větrných elektráren 70 miliard korun (viz následující tabulka – obrázek 8). Při případném promítnutí do ceny elektřiny by náklady představovaly 6 haléřů v ceně každé kWh pro koncového spotřebitele (kalkulováno s netto spotřebou ČR v roce 2014 ve výši 57,2 TWh⁷).

¹³ Bechník, B. Proč je elektřina 8x dražší. Analýza vývoje cen a příčin zdražování elektrické energie v ČR v letech 1991–2014. Osíčko 2014. Dostupné z: http://hnutiduha.cz/sites/default/files/publikace/2014/10/proc_je_elektrina_osmkraz_drazsi_studie.pdf.

Obrázek 8: Náklady na podporu elektřiny z větru pro elektrárny uváděné do provozu do roku 2025

SOUHRN																
celkové náklady podpory za dobu podpory [miliony Kč]										69 979						
doba podpory [rok]										20						
průměrné roční náklady podpory [miliony Kč/rok]										3 608						
teoretické promítnutí do ceny pro koncového spotřebitele [Kč/kWh]										0,06						
rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
celkové náklady na podporu [milion Kč]	41	42	43	44	45	1 846	1 898	1 951	2 005	2 060	2 117	4 569	4 701	4 836	4 973	5 114
rok	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
celkové náklady na podporu [milion Kč]	5 258	5 406	5 557	5 711	5 801	5 960	6 124	6 291	6 462	3 574	3 673	3 775	3 879	3 986	4 095	0

6. Porovnání dotací pro větrné a jaderné elektrárny

Poslední vývoj a diskuze o zavedení provozní podpory pro nové jaderné bloky je dobrou příležitostí srovnat tím vyvolané náklady s náklady na totožnou podporu větrným elektrárnám. Tedy porovnat, z jakého z těchto dvou primárních zdrojů je výroba elektřiny levnější, resp. nákladnější. Pro rozšíření jaderné elektrárny Temelín o dva nové bloky (či pro zvažované rozšíření jaderné elektrárny Dukovany) je uvažováno se zavedením tzv. Contract for difference (CfD), obdobně jak je dojednáno v Hinkley Point C ve Velké Británii. Zmíněný systém podpory CfD je téměř totožnou obdobou systému podpory v režimu hodinových zelených bonusů, nyní v ČR platném pro větrné elektrárny.

Níže jsou porovnávány náklady na podporu výroby shodného množství elektřiny vyrobené větrnými a jadernými elektrárnami. Zvolená vstupní hodnota ročního vyrobeného množství elektřiny 18,29 TWh je hodnota odpovídající optimistickému scénáři potenciálu VTE a zároveň odpovídá množství elektřiny, kterou by dodávaly dva nové jaderné bloky, každý o výkonu 1200 MW (současná výroba JE Temelín se dvěma bloky po 1000 MW činí asi 15 TWh).

S přihlédnutím k aspektům uvedeným výše a níže je výpočtový model zjednodušen a pro porovnání nákladů na podporu uvažuje se současným zahájením využívání podporovaného množství elektřiny z obou zdrojů v roce 2025.

Jde samozřejmě o hypotetický stav: u dvou jaderných bloků jde spíše o optimistickou variantu zahájení výroby, přičemž pro účely našeho modelu je důležité, že v případě jaderných bloků lze počítat s plnou výrobou prakticky hned po spuštění do provozu. Tedy pokud by příprava na stavbu probíhala hladce a dva nové bloky byly spuštěny v roce 2025, začnou dodávat uvedené množství elektřiny okamžitě. U větrných elektráren je skutečná situace jiná: je potřeba počítat s postupnou instalací jednotlivých VTE v delším časovém horizontu. Pro snazší porovnání nicméně i v případě větrných elektráren počítáme s jednorázovou „instalací“ celkové kapacity větrných elektráren rovněž v roce 2025. Toto samozřejmě nelze v praxi předpokládat.

Považujeme za důležité rovněž zmínit, že postupná instalace větrných elektráren podle námi preferovaného scénáře nepředstavuje pro energetické potřeby ČR problém a lze očekávat, že spolu s ostatními obnovitelnými i neobnovitelnými zdroji pokryje potřebu nových kapacit pro výrobu elektřiny.

Pro porovnání byly zvoleny následující vstupní parametry:

- Dva nové jaderné bloky, každý o výkonu 1200 MW: zahajovací garantovaná výkupní cena v roce 2025 vychází z dnešních 93 liber/MWh, které jsou indexovány o 2 % ročně do roku 2025 (uvažovaná doba uvedení do provozu) a pak i pro každý rok během vyplácení podpory (35 let). Jde o podmínky dohodnuté mezi vládou Velké Británie a plánovaným dodavatelem a investorem jaderné elektrárny v Hinkley Point C, francouzskou společností EDF.
- Větrné elektrárny o celkovém instalovaném výkonu 5800 MW: zahajovací garantovaná výkupní cena v roce 2025 vychází ze současné platné výkupní ceny pro větrné elektrárny uváděné do provozu v roce 2015 – 1980 Kč/MWh¹⁴, která je snížena o sumu odpovídající součtu meziročního snižování podpory o 2 % ročně za 10 let. Doba podpory pro VTE je 20 let a opět odpovídá aktuálně platné době podpory pro VTE.
- U obou technologií je zvažováno navyšování garantované výkupní ceny za dobu provozu o 2 % ročně.
- Uvažována je zahajovací cena silové elektřiny 33,38 EUR/MWh (vážený průměr marginálních cen denního trhu s elektřinou organizovaného OTE v roce 2014¹⁵), která je indexována (zvyšována o 2 % ročně do roku 2025). Od zahájení podpory v roce 2025 je uvažováno opět její roční navyšování o 2 %.
- Cena vypočítané podpory je vypočítána z rozdílu mezi silovou elektřinou a výší garantované ceny. U větrných elektráren je navíc připočítáván vícenáklad ve výši 140 Kč/MWh, což odpovídá výši předpokládané ceny odchylky (opět vychází z cenového rozhodnutí Energetického regulačního úřadu pro rok 2015⁷).

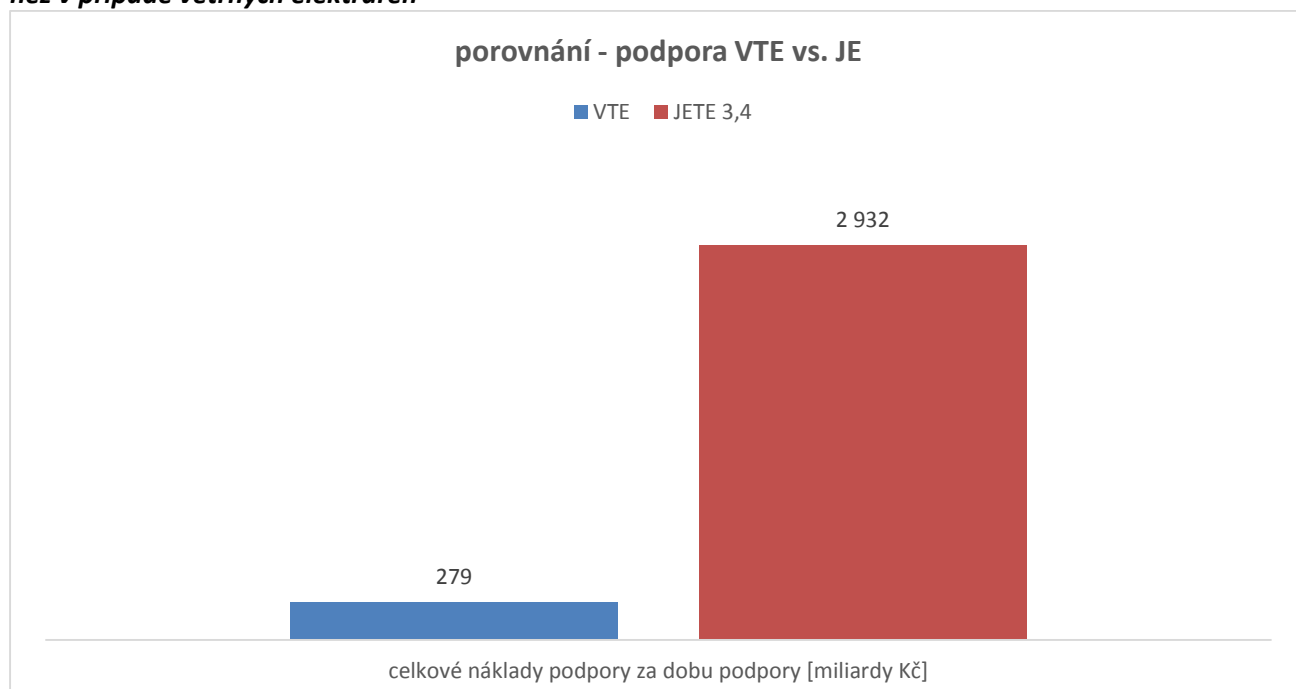
Výše uvedenou metodikou byla za celkovou dobu podpory 35 let vypočtena kumulovaná výše nákladů na podporu u dvou jaderných bloků ve výši 2,932 bilionů korun a v případě větrných elektráren činí kumulovaná výše nákladů na podporu za dobu 20 let 0,279 bilionu korun (viz obrázek 9 a příloha č.1 – tabulka číslo 1 a graf č. 1).

Považujeme za důležité zmínit, že díky okamžité „instalaci“ všech větrných elektráren v roce 2025 dochází k podstatnému zvýšení teoreticky potřebné podpory pro větrné elektrárny oproti jejich postupné instalaci, neboť výkupní ceny jsou uplatněny pro celých 18,29 TWh a nikoli jen pro tu část elektřiny, která by pocházela ze zdrojů instalovaných do roku 2025 (viz kapitola výše).

¹⁴ Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 1/2014 ze dne 12. listopadu 2014, kterým se stanovuje podpora pro podporované zdroje energie. Dostupné z: <http://www.eru.cz/cs/-/cenove-rozhodnuti-c-1-2014>.

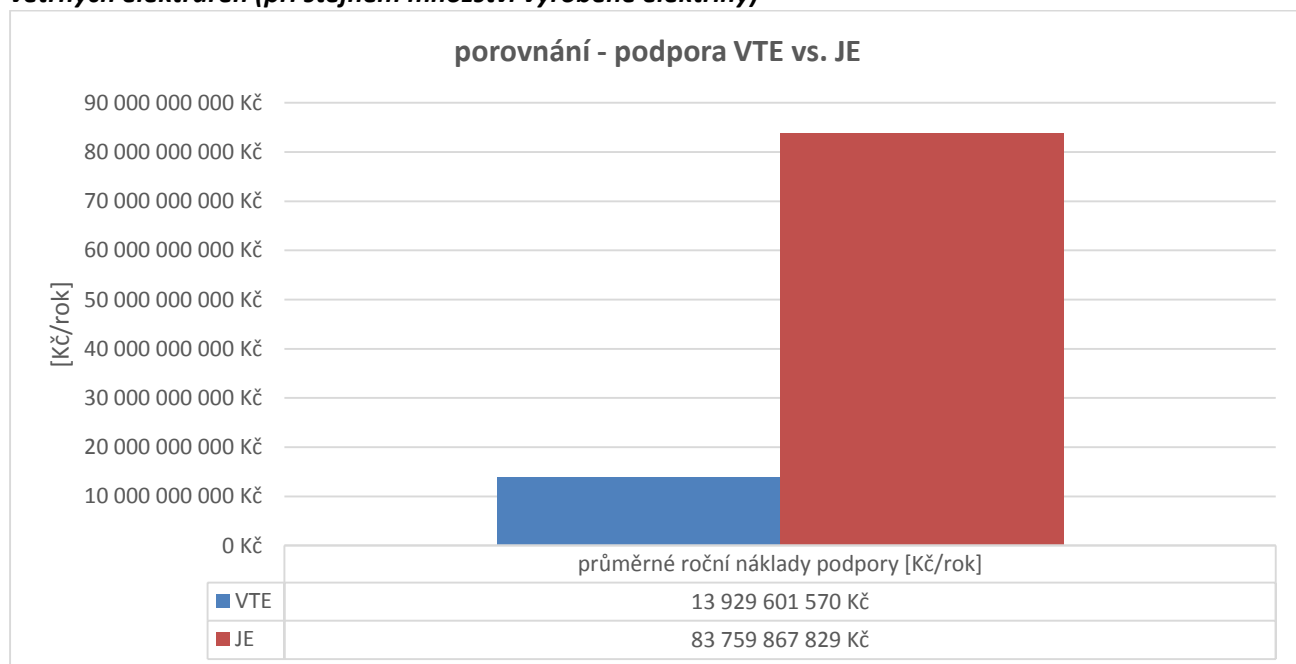
¹⁵ Roční zpráva OTE 2014. Dostupné z: <http://www.ote-cr.cz/statistika/rocní-zpráva>.

Obrázek 9: Celkový objem vyplacených dotací by v případě dvou nových jaderných bloků byl desetkrát vyšší než v případě větrných elektráren



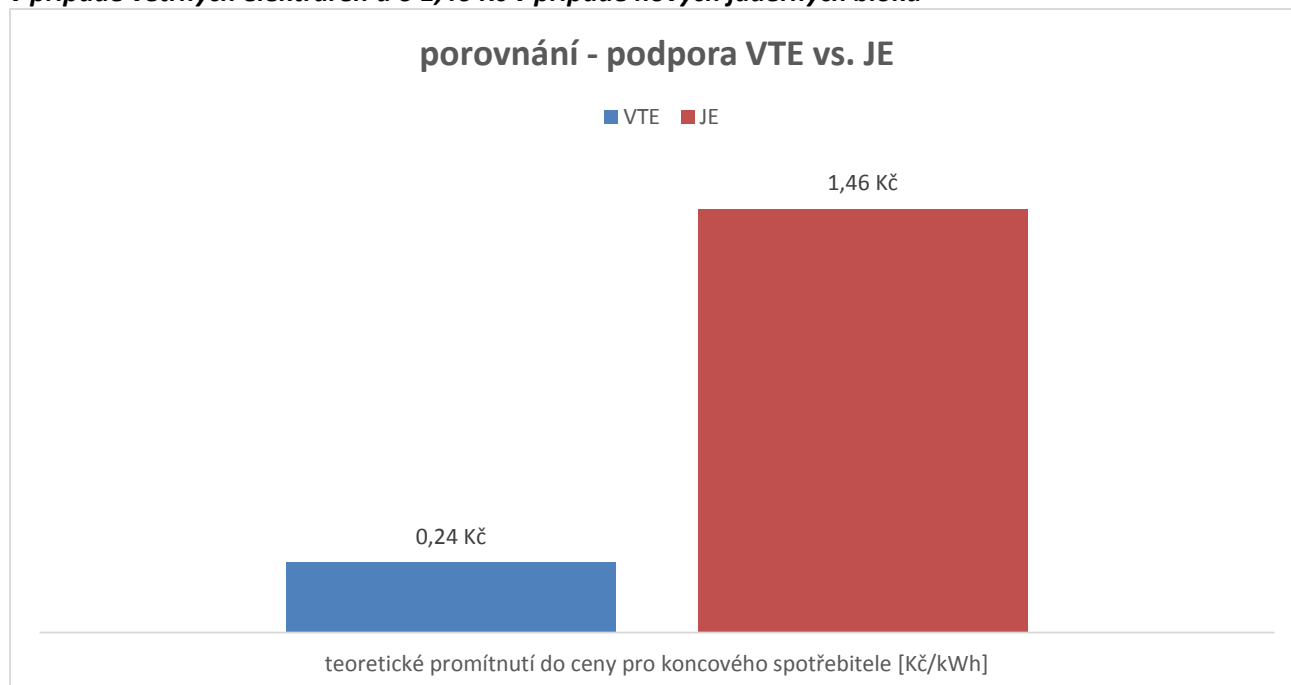
Dále byla vypočtena průměrná výše objemu ročních dotací: u jaderných bloků činí 84 miliard korun za rok (vyplácených každoročně po dobu 35 let) a u větrných elektráren 14 miliard korun za rok (vyplácených po dobu 20 let), viz obrázek 10 níže. Průměrná výše objemu ročních dotací by tedy byla u nových jaderných bloků šestkrát vyšší než u větrných elektráren.

Obrázek 10: Průměrná výše objemu ročních dotací by byla u nových jaderných bloků šestkrát vyšší než u větrných elektráren (při stejném množství vyrobené elektřiny)



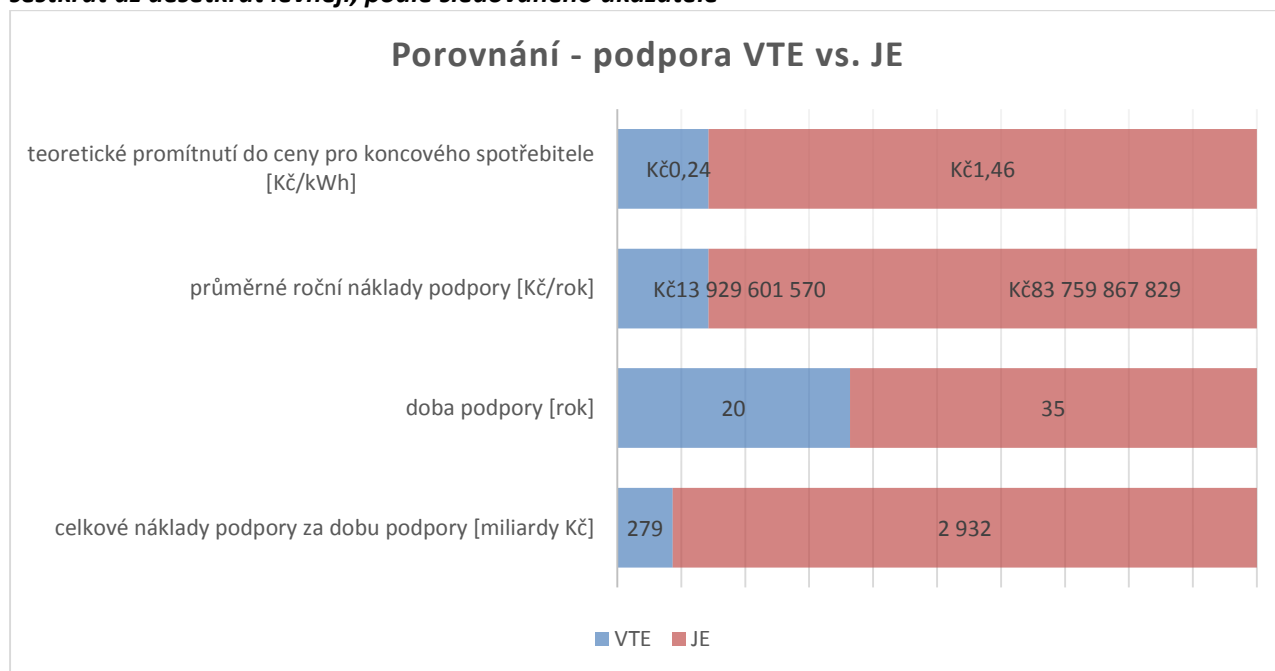
Teoretický dopad na cenu elektřiny pro konečného zákazníka byl vypočítán na 0,24 Kč/kWh v případě větrných a na 1,46 Kč/kWh v případě jaderných elektráren. Pro výpočet byla použita hodnota čisté spotřeby elektřiny ČR v roce 2014 ve výši 57,2 TWh⁵. Více viz níže obrázek 11.

Obrázek 11: Při promítnutí dotací do ceny elektřiny by vzrostla cena pro koncové zákazníky o 24 haléřů v případě větrných elektráren a o 1,46 Kč v případě nových jaderných bloků



Souhrnné porovnání podpory výroby 18,29 TWh elektřiny ve větrných elektrárnách a nových jaderných blocích ukazuje obrázek 12.

Obrázek 12: Podpora výroby 18,29 TWh elektřiny z větru vyjde v porovnání s novými jadernými bloky šestkrát až desetkrát levněji, podle sledovaného ukazatele



7. Větrná energetika – nová perspektiva pro český průmysl

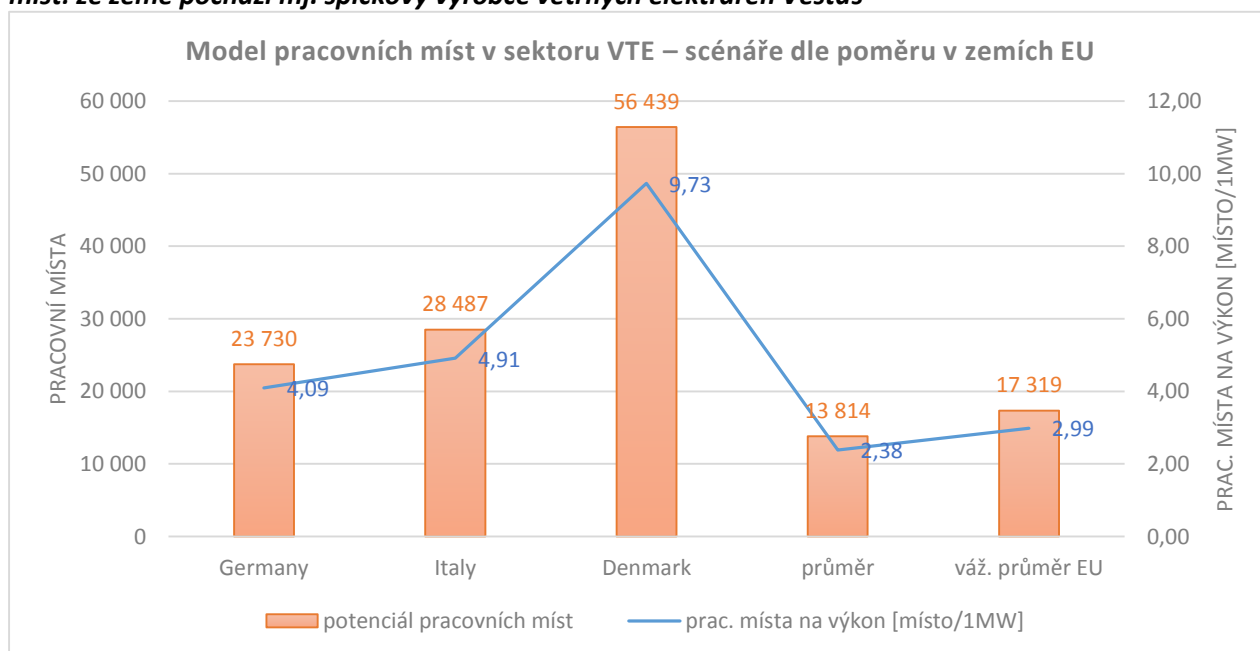
V sousedním a podobně průmyslovém Německu je průmysl obnovitelných zdrojů druhým největším po automobilovém, přičemž výroba pro větrné elektrárny je z celého odvětví obnovitelných zdrojů největší. Celkem 138 000 lidí dostává práci ve výrobě jednotlivých komponent, ale i celých elektráren, při jejich stavbě a údržbě. Trendy přesouvání výroby do levnějších zemí v Asii ukazují, že pro EU je nejvýhodnější zaměřit se na vývoj a výrobu hi-tech zařízení. Není bez zajímavosti, že podíl firem ze zemí EU na přihlášených patentech pro obnovitelné technologie je asi 40 %.¹⁶

Ve zjišťovacím řízení mezi členy České společnosti pro větrnou energii bylo zjištěno, že v provozu a ve výrobě větrných elektráren a jejich částí pracují v Česku již dnes celkem zhruba dva tisíce lidí. Mohlo by to ale být několikanásobně víc. Česko má se svoji průmyslovou tradicí náskok a může se zařadit po bok lídrů, jako je stejně průmyslové Německo, malé Dánsko či Itálie nebo Francie.

Na výrobě větrných elektráren se už dnes v Česku podílejí stovky firem. Některé mají známá jména, jiné jsou prakticky neznámé. Některé zaměstnávají stovky osob, další jsou malé a věnují se spíše úzce profilované výrobě či výzkumu. Chrudimský SIAG například vyrábí věže pro větrné elektrárny a zaměstnává asi 250 lidí. Pilsen Steel vyrábí hřídele a rotory pro větrné elektrárny, podobně i Žďas na Vysočině. Královéhradecký Wikov Wind dokonce větrné elektrárny sám vyvíjí. Každá z těchto firem zaměstnává stovky osob. Naopak Bauman technologie CZ je malá firma s velkým potenciálem: ve Vlášimi vyvíjí vodíkové palivové články vhodné pro energetické systémy založené na obnovitelných zdrojích a zatím zaměstnává jen pět lidí.

Pro účely výpočtu potenciálu pracovních míst v průmyslu vyrábějícím pro větrné elektrárny v ČR jsme použili nejdříve koeficient váženého průměru EU (3 pracovní místa na 1 instalovaný MW) a koeficient z podobně průmyslového Německa (4,09). Po vynásobení potenciálem dle preferovaného scénáře 5800 MW vychází, že v ČR může postupně vzniknout 17 až 23 tisíc pracovních míst. Mohlo by to být však až dvakrát tolik, pokud bychom dokázali zhodnotit průmyslovou tradici a potenciál nových technologií jako např. v Itálii a Dánsku. V České republice by tak mohlo vzniknout 28 až 56 tisíc pracovních míst (odpovídá koeficientům Itálie a Dánska).

Obrázek 13: V malém Dánsku připadá na každý instalovaný megawatt dokonce téměř deset pracovních míst: ze země pochází mj. špičkový výrobce větrných elektráren Vestas



¹⁶ V porovnání s asi 32% podílem EU na všech patentech. Zdroj: Návrh Energy Union. Evropská komise.

Pro účely této analýzy a výpočty poměru počtu pracovních míst k instalované kapacitě byla brána data o pracovních místech v OZE ve vybraných zemích EU¹⁷ (pro ČR byla použita přesnější data pocházející ze zjišťovacího řízení ČSVE a pro Německo novější data za rok 2013¹⁸) a údaje o instalovaném výkonu pro rok 2012¹⁹ (obrázek 14).

Obrázek 14: Počet pracovních míst na instalovaný výkon VTE

VTE výpočet pracovních míst na instalovaný výkon - data 2012 (použity pouze země s instalovaným výkonem >200MW)			
	prac místa	inst. Výkon [MW]	prac. místa na výkon [míst/1MW]
Germany	138 000	33 730	4,09
France	20 000	7 564	2,64
Italy	40 000	8 144	4,91
Spain	30 000	22 796	1,32
Denmark	40 500	4 162	9,73
UK	20 500	8 445	2,43
Sweden	5 100	3 745	1,36
Belgium	4 000	1 375	2,91
Austria	3 900	1 378	2,83
Poland	2 815	2 497	1,13
Greece	1 500	1 749	0,86
Finland	500	288	1,74
Netherlands	3 500	2 391	1,46
Portugal	2 700	4 525	0,60
Bulgaria	830	684	1,21
Romania	5 000	1 905	2,62
Czech republic	2 000	263	7,60
Hungary	150	329	0,46
Estonia	700	269	2,60
Lithuania	400	225	1,78
Ireland	2 500	1 738	1,44
prac. místa na výkon - PRŮMĚR - [míst/1MW]			2,65
prac. místa na výkon - VÁŽENÝ PRŮMĚR - [míst/1MW]			3,00

8. Výhody obnovitelných zdrojů energie

V České republice probíhá v současné době intenzivní debata o budoucnosti energetiky, a to zejména o podobě vládou připravované Aktualizace Státní energetické koncepce. Podoba tohoto zásadního strategického dokumentu má ovlivnit směřování české energetiky na dlouhá desetiletí. Hlavními otázkami, kterými je nutné se v souvislosti s energetikou zabývat, jsou ekonomické dopady využívání jednotlivých

¹⁷ 2012 EurObserver annual report.

¹⁸ Zdroj: BWE. Dostupné z: <https://www.wind-energie.de/en/node/3986>.

¹⁹ EWEA Annual report 2012. Dostupné z: http://www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/statistics/Wind_in_power_annual_statistics_2012.pdf.

zdrojů, energetická bezpečnost, dopady na životní prostředí a dostupnost jednotlivých primárních zdrojů energie včetně obnovitelných.

Využívání obnovitelných zdrojů má několik kladných zásadních přínosů. Jedná se o domácí nevyčerpatelné zdroje. Jejich využívání má pozitivní dopad pro ochranu životního prostředí, nedochází k lokálnímu znečištění ovzduší a přispívají ke snižování emisí skleníkových plynů s negativním dopadem na klima. Decentralizované OZE přispívají k energetické nezávislosti ČR tím, že snižují naši závislost na dovozu energetických surovin, ať už plynu či uhlí, nebo jaderného paliva, ze zahraničí, včetně zemí s rizikovým zahraničněpolitickým potenciálem. Zvyšují energetickou bezpečnost plošným rozložením a nižšími instalovanými výkony, což dává možnost zásobování energiemi v místech spotřeby a rovněž eliminuje nesrovnatelný dopad v případě vojenského útoku na velké centralizované zdroje včetně související energetické infrastruktury. Obnovitelné zdroje přinášejí ekonomickou aktivitu do regionů, ať už přímým zapojením obyvatel, komunit, družstev či obcí, nebo tvorbou zaměstnaneckých míst. Průmyslové odvětví výroby technologií a komponentů má velký potenciál pro domácí průmysl, příkladem je podobně technicky orientované hospodářství sousedního Německa. Externí náklady využívání obnovitelných zdrojů jsou zásadně nižší nežli při získávání energie z uhlí a v atomových elektrárnách. Po skončení životnosti OZE je krajina beze změny a stop po těžbě či pozůstatku v podobě nebezpečného vyhořelého paliva. Obnovitelné zdroje umožňují zanechat naše přírodní bohatství budoucím generacím.

V České republice je dostatečný potenciál obnovitelných zdrojů energie, jež v současné době využíváme jen z malé části. V průběhu poslední doby převládá v široké veřejnosti názor, že ČR nemá dostatečný potenciál pro využívání OZE. Stát by v této debatě měl být nestranný, objektivně hodnotit všechny aspekty využívání u jednotlivých zdrojů a neměl by žádný upřednostňovat, ani jádro, ani uhlí.

Seznam použitých zkratk

CfD	Contract for Difference (forma podpory)
ČSVE	Česká společnost pro větrnou energii
EDF	Électricité de France (Francouzská energetická společnost)
ERÚ	Energetický regulační úřad
GW	Gigawatt
GWh	Gigawatthodina
JE	Jaderná elektrárna
Kč	Koruna česká
kWh	Kilowatthodina
Komora OZE	Komora obnovitelných zdrojů energie
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MW	Megawatt
MWh	Megawatthodina
TWh	Terawatthodina
OZE	Obnovitelné zdroje energie
VTE	Větrné elektrárny

Seznam obrázků:

<i>Obrázek 1: Větrná mapa České republiky – pole průměrné rychlosti větru ve výšce 100 m. Zdroj: Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i.</i>	<i>5</i>
<i>Obrázek 2: Území s dostatečným větrným potenciálem dle studie⁵ vs. velkoplošná chráněná území. Zdroj: Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i.</i>	<i>7</i>
<i>Obrázek 3: Elektřina z větru může pokrýt téměř třetinu roční spotřeby elektřiny v Česku</i>	<i>8</i>
<i>Obrázek 4: Potenciál větrných elektráren je osmkrát větší oproti předpokladům MPO (množství vyrobené elektřiny)</i>	<i>8</i>
<i>Obrázek 5: Větrné elektrárny mohou vyrobit tolik elektřiny jako dva zvažované nové jaderné bloky</i>	<i>9</i>
<i>Obrázek 6: Elektřina z větru je nejlevnější ze všech obnovitelných zdrojů. Nelogicky proto působí podhodnocování jejího potenciálu v současné legislativě i scénářích MPO</i>	<i>10</i>
<i>Obrázek 7: Cena elektřiny pro české domácnosti stoupla za posledních 23 let osminásobně. Obnovitelné zdroje se na tomto zdražování podílely pouze jednou devítinou</i>	<i>11</i>
<i>Obrázek 8: Náklady na podporu elektřiny z větru pro elektrárny uváděné do provozu do roku 2025</i>	<i>12</i>
<i>Obrázek 9: Celkový objem vyplacených dotací by v případě dvou nových jaderných bloků byl desetkrát vyšší než v případě větrných elektráren</i>	<i>14</i>
<i>Obrázek 10: Průměrná výše objemu ročních dotací by byla u nových jaderných bloků šestkrát vyšší než u větrných elektráren (při stejném množství vyrobené elektřiny)</i>	<i>14</i>
<i>Obrázek 11: Při promítnutí dotací do ceny elektřiny by vzrostla cena pro koncové zákazníky o 24 haléřů v případě větrných elektráren a o 1,46 Kč v případě nových jaderných bloků</i>	<i>15</i>
<i>Obrázek 12: Podpora výroby 18,29 TWh elektřiny z větru vyjde v porovnání s novými jadernými bloky šestkrát až desetkrát levněji, podle sledovaného ukazatele</i>	<i>15</i>
<i>Obrázek 13: V malém Dánsku připadá na každý instalovaný megawatt dokonce téměř deset pracovních míst: ze země pochází mj. špičkový výrobce větrných elektráren Vestas</i>	<i>16</i>
<i>Obrázek 14: Počet pracovních míst na instalovaný výkon VTE</i>	<i>17</i>

Příloha č. 1

Tabulka 1: Průběh nákladů na podporu elektřiny z větrných elektráren a jaderných bloků

				JE					VTE				
celkové náklady podpory za dobu podpory [miliony Kč]				2 931 595					278 592				
doba podpory [rok]				35					20				
průměrné roční náklady podpory [miliony Kč/rok]				83 759					13 929				
teoretické promítnutí do ceny pro koncového spotřebitele [Kč/kWh]				1,46					0,24				
rok	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	
VTE náklady na podporu [milion Kč]	11 466	11 695	11 929	12 168	12 411	12 659	12 913	13 171	13 434	13 703	13 977	14 256	
JE náklady na podporu [milion Kč]	58 638	59 811	61 007	62 228	63 472	64 742	66 036	67 357	68 704	70 078	71 480	72 909	
rok	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	
VTE náklady na podporu [milion Kč]	14 542	14 832	15 129	15 432	15 740	16 055	16 376	16 704	0	0	0	0	
JE náklady na podporu [milion Kč]	74 368	75 855	77 372	78 920	80 498	82 108	83 750	85 425	87 134	88 876	90 654	92 467	
rok	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	
VTE náklady na podporu [milion Kč]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
JE náklady na podporu [milion Kč]	94 316	96 202	98 127	100 089	102 091	104 133	106 215	108 340	110 506	112 717	114 971	0	

Graf 1: Průběh nákladů na podporu elektřiny z větrných elektráren a jaderných bloků