



**Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i. Akademie věd ČR**

Boční II 1401, 141 31 Praha 4

tel.: +420 272 764 336 ,fax: +420 272 763 745, email: [iap@ufa.cas.cz](mailto:iap@ufa.cas.cz)

## ODHAD REALIZOVATELNÉHO POTENCIÁLU VĚTRNÉ ENERGIE NA ÚZEMÍ ČR



Smlouva o dílo č. 1700000849  
ČEPS, a.s.

V Praze, dne 15. února 2008

Zpracovatelé:  
Mgr. David Hanslian  
Mgr. Jiří Hošek  
RNDr. Josef Štekl, CSc.

# Obsah

Obsah .....	1
1. Úvod .....	2
2. Faktory ovlivňující rozvoj větrné energetiky.....	3
2.1 Vliv rozvoje technologie VTE .....	3
2.2 Ekonomické aspekty provozu větrných elektráren.....	6
2.3 Kapacita distribučních sítí rozvodných energetických společností .....	6
2.4 Rozvoj větrné energetiky v celosvětovém měřítku.....	7
3. Určení potenciálu větrné energie.....	9
3.1 Pole průměrné rychlosti větru ve výšce 100 m .....	9
3.2 Výpočet technického potenciálu .....	11
3.3 Odhad realizovatelného potenciálu větrné energie.....	13
3.3.1 Odvození realizovatelného potenciálu se zřetelem na hustotu VTE v sousedních zemích .....	13
3.3.2 Odvození realizovatelného potenciálu na základě zhodnocení faktorů limitujících realizaci technického potenciálu .....	16
3.3.3 Porovnání a diskuze dosažených výsledků v jednotlivých regionech .....	22
4. Vývoj větrné energetiky v České republice a odhad jeho budoucího trendu.....	26
4.1 Historie, současnost a blízký výhled větrné energetiky v ČR .....	26
4.2 Odhad rozvoje větrné energetiky v období 2008-2015 a výhled do roku 2050.....	28
6. Závěr .....	32

# 1. Úvod

Při hodnocení potenciálu větrné energie je vždy nutno rozlišovat, o jaký potenciál se jedná. Ve zcela teoretické rovině je možno definovat tzv. *klimatologický potenciál*. Ten udává celkové množství energie, které je z větru možno získat za určitých předem definovaných podmínek. Jedná se o vysokou, avšak zcela teoretickou hodnotu, ve které nejsou zahrnuty reálné technické možnosti větrné energetiky ani její zásadní legislativní omezení. Ty jsou zohledněny v tzv. *technickém potenciálu*, který ukazuje, jaký by byl maximální možný rozvoj větrné energetiky při úplném využití jejich současných technických možností a respektování platných legislativních omezení. I tato hodnota je však pouze teoretická, neboť plné využití technického potenciálu je ve skutečnosti zdaleka nereálné. V předkládané studii proto hledáme tzv. *realizovatelný potenciál*, tedy potenciál, jehož realizace je za současných podmínek skutečně možná. Současně s tím bude proveden odhad vývoje instalací větrných elektráren (VTE) do roku 2050.

Určení realizovatelného potenciálu větrné energie musí vycházet z technického potenciálu, jehož následná redukce závisí na politických a společenských aspektech, mimo jiné na legislativních normách, vlivu sdělovacích prostředků, sociálních aspektech a dalších okolnostech. Je zjevné, že kvantitativní vyjádření všech vyjmenovaných faktorů je velmi obtížné a proto může být vyjádřeno pouze odhadem. Míru nejistoty odhadu v této studii se snažíme minimalizovat určením odhadu realizovatelného potenciálu větrné energie dvěma metodami založenými na s odlišný postupech a jejich vzájemnou konfrontací.

Odhad realizovatelného potenciálu větrné energie členíme na území krajů a okresů. Tento postup má zásadní význam pro určení podílu územních celků na plnění celostátního příspěvku výroby elektrické energie z větru z celkové výroby obnovitelných zdrojů energie. Členění odhadu realizovatelného potenciálu větrné energie na územní celky dává informaci o územích, kde lze očekávat největší nároky na kapacitu sítí a dále může být podkladem pro určování energetické politiky správních území, případně při určování územních plánů. Úkolem politiků a odborných týmů určujících strategii energetické politiky státu pak bude vzít v úvahu vliv možných variant řešení na základní pilíře udržitelného rozvoje: ekonomický, environmentální a celospolečenský.

## 2. Faktory ovlivňující rozvoj větrné energetiky

Rozvoj větrné energetiky závisí na širokém spektru navzájem provázaných faktorů. V globálním měřítku předurčuje její možnosti především technologický vývoj, který umožnil technologii původně považované za okrajovou stát se jedním z nejrychleji rostoucích energetických odvětví. K tomuto vývoji by však nemohlo dojít, pokud by neexistovala poptávka po alternativních zdrojích energie daná zvyšující se naléhavostí problémů spojených s využíváním klasických zdrojů elektrické energie, zvláště pak elektráren založených na spalování fosilních paliv.

V regionálním měřítku jsou možnosti větrné energetiky dány ponejvíce geografickými podmínkami a nastaveným legislativním prostředím, které může výstavbu VTE podporovat, ale i omezovat. Základním parametrem určujícím možnosti výstavby VTE je její ekonomická rentabilita daná vyšší výkupní ceny elektřiny z větru. V mnoha směrech klíčová je míra politické podpory větrné energetiky, která se odráží jak přímo v nastavení legislativních podmínek, tak i nepřímo v míře podpory jejich výstavby ze strany obyvatel a v úspěšnosti projektů VTE při povolovacím procesu.

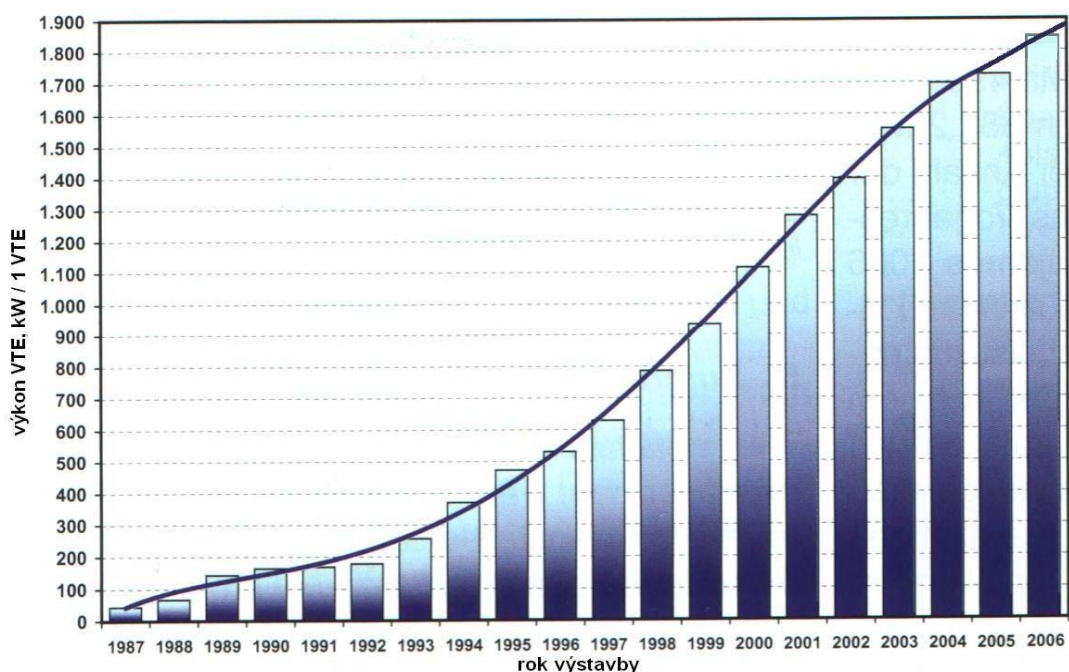
Rozvoj větrné energetiky tak bude do značné míry záviset na formulaci a realizaci Státní energetické politiky a podílu větrné energie v této koncepci. V Státní energetické politice by měla být zahrnuta i energetická strategie EU, která vychází z rovnováhy mezi udržitelným rozvojem, konkurenceschopností a zabezpečením dodávek, přičemž se klade důraz na ochranu klimatu a na redukci emisí skleníkových plynů, produkovaných při výrobě elektrické energie. Podle návrhu Směrnice Evropské unie by v ČR měl být v r. 2020 podíl výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů ve výši 13 %.

### **2.1 Vliv rozvoje technologie VTE**

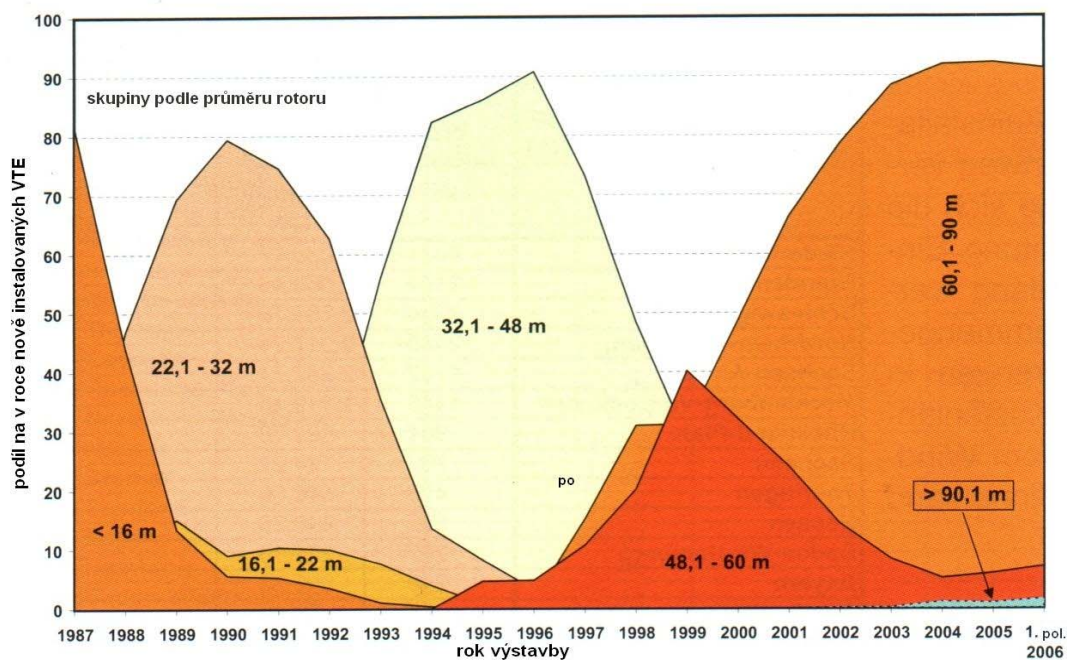
Technologie větrných elektráren prodělaly od r.1980, kam se datuje začátek moderní větrné energetiky v Evropě, mimořádný rozvoj. Tento rozvoj se projevil především

- zvětšováním jednotkového výkonu VTE spojeným s růstem průměru rotoru standardních typů VTE
- zvětšováním výšky VTE (a tedy dosažením lepších větrných podmínek ve výšce rotoru)
- zkvalitňováním technologie VTE spojeným se snižováním její poruchovosti, hlučnosti a dalších negativních dopadů
- snižováním měrných nákladů na výstavbu a provoz VTE.

Vývoj technologie VTE instalovaných na území Německa v období let 1987-2006 je zřejmý z obr.1. V první polovině roku 2007 byl průměrný výkon jedné VTE postavené na území Německa 1917 kW oproti výkonu 50 kW v r. 1987. Růst velikosti průměru rotorů VTE za období 1987 - 2006 na území Německa ukazuje obr.2.



**Obr.1** Vývoj průměrného instalovaného výkonu jedné větrné elektrárny na území Německa (zdroj: DEWI)



**Obr.2** Podíl velikostních tříd průměrů rotorů na nově instalovaném výkonu na území Německa (zdroj: DEWI)

S naznačeným vývojem technologie je spojen růst roční výroby elektrické energie, který je zřejmý z tab.1. Pro výpočet jsme použili řadu větrných elektráren výrobce s dlouhou tradicí.

Vycházeli jsme z měřeného profilu rychlosti větru na stožáru o výšce 50 m a teoreticky prodlouženého nad tuto výšku. Lokalita Dlouhá Louka (870 m n.m.) leží v Krušných horách.

typ VTE	výkon [kW]	výška stožáru [m]	průměr rotoru [m]	roční produkce [MWh]
V 47	660	60	47	1940
V 52	850	70	52	2571
V 66	1750	80	66	4572
V 80	2000	100	80	6524
V 90	3000	105	90	9710

**Tab.1** Roční produkce elektrické energie různými typy větrných elektráren firmy VESTAS v lokalitě Dlouhá Louka

Pro doplnění tab.1 uvádíme, že větrná elektrárna REpower 5M o výkonu 5 MW na tubusu o výšce 120 m, s rotorem o průměru 126 m by měla v lokalitě Dlouhá Louka roční výrobu 14000 MWh/r a větrná elektrárna Enercon E-126 o výkonu 6 MW s výškou osy turbíny 135 m a průměru rotoru 126 m pak roční výrobu 18000 MWh/r. Tyto elektrárny jsou však určeny spíše pro mořské podmínky.

Firma Enercon zveřejnila, v případě turbíny o výkonu 6 MW, novou konstrukci dělení listů rotorů, kdy kratší ocelová část listu se pomocí šroubů spojuje s další částí listu, který je z kompozitních materiálů – viz obr.3. Naznačené dělení listu rotoru by umožnilo výstavbu VTE o výkonu 6 MW za stejných logistických podmínek jako při stavbě VTE s průměrem rotoru 80 m (délka listu rotoru 40 m), čím by odpadla hlavní překážka limitující výstavbu větších než současných VTE ve vnitrozemí. Je však otázkou, zda bude výstavba takto velkých VTE ve vnitrozemí ekonomicky výhodnější než je tomu u současných VTE o výkonu 2 - 3 MW.



**Obr.3** Montáž děleného listu rotoru větrné elektrárny Enercon E-126



Jak významným způsobem ovlivňuje zdokonalování technologie VTE určení realizovatelného potenciálu, je zřejmé z následujícího porovnání. Odhad realizovatelného potenciálu větrné energie, který provedli pracovníci Ústavu fyziky atmosféry AV ČR v r. 1994, předpokládal sice počet VTE na území ČR v rozmezí 880 až 1050. V té době však byl nominální výkon VTE v rozsahu 300 - 500 kW, proto předpokládaný instalovaný celkový nominální výkon byl 340 - 410 MW a očekávaná roční výroba elektrické energie 0,5 - 0,6 TWh/r. Jak bude zřejmé z následujícího, odhad realizovatelného potenciálu s využitím současných technologií se pohybuje o řád výše.

## **2.2 Ekonomické aspekty provozu větrných elektráren**

Rozvoj větrné energetiky, který podmiňuje investorská činnost, je závislý na ekonomické rentabilitě podnikání. Pokud budeme vycházet ze zásad ekonomického hodnocení projektů, pak rozvoj větrné energetiky ovlivňuje:

- výše výkupních cen elektřiny vyrobené VTE. Vzhledem k tomu, že výkupní cenu stanovuje ERÚ vždy na období následujícího jednoho roku, je obtížná jakákoliv prognóza v tomto směru.
- výše investičních prostředků, kde nejvyšší položku představuje cena VTE. Za předpokladu, že již nedojde k zásadnímu technologickému posunu, lze očekávat růst ceny VTE zhruba v úrovni inflace nebo jejich mírný pokles pod tuto úroveň. Další významné položky představují vybudování nezbytné infrastruktury (především vyvedení výkonu do elektrické sítě), náklady na výstavbu a projekční náklady a náklady spojené s povolovacím řízením (potřebné studie, měření větru, případné kompenzace).
- režim půjček, splácení úvěrů, daní, případných dotací

Z hlediska makroekonomického je nákladem na provoz větrných elektráren především zvýhodnění výkupní ceny elektřiny a případné druhotné náklady spojené s rozvojem a provozem elektrizační soustavy. Na druhé straně vah pak stojí negativní externí náklady spojené s provozem jiných zdrojů elektrické energie, jako jsou škody na životní prostředí (plynné a tuhé emise, rekultivace ap.), emise skleníkových plynů, jejich vyčerpatelnost či závislost na dovozu ze zahraničí. Z hlediska posledního jmenovaného faktoru může být rozvoj větrné energetiky ČR ovlivněn vyčerpáváním zásob hnědého uhlí, ke kterému bude docházet po roce 2030, a také nepředvídatelným vývojem cen ropy, uhlí a uranu. Je pravděpodobné, že vzrůst cen primárních surovin a postupné zohledňování externích nákladů na výrobu energie z fosilních paliv povede v budoucnosti ke srovnání ceny energie z větru a z uhelných elektráren.

## **2.3 Kapacita distribučních sítí rozvodných energetických společností**

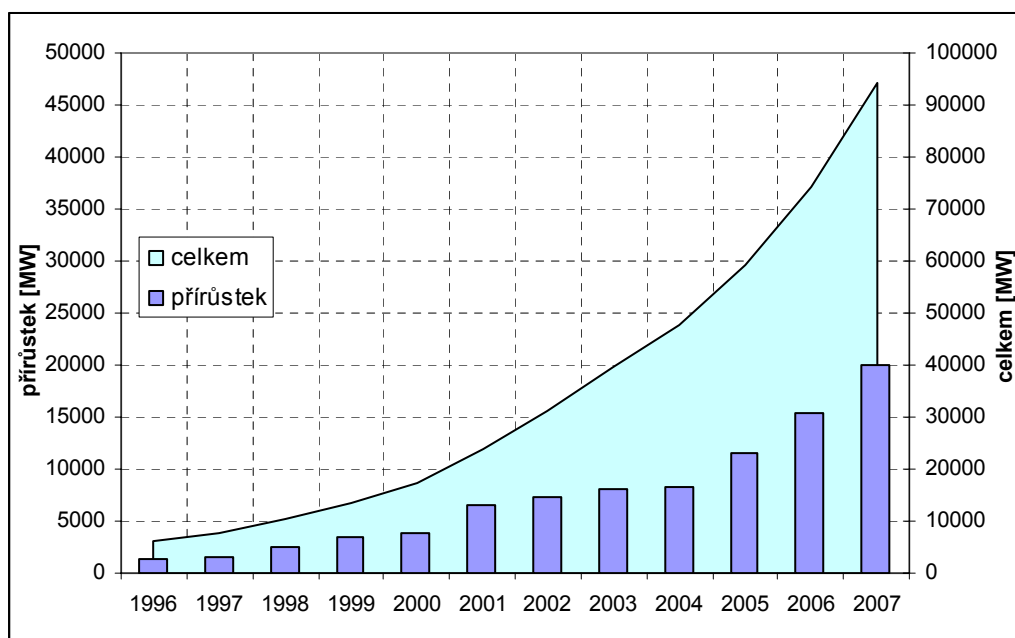
Rozvoj větrné energetiky je závislý na možnosti vstupu vyrobené energie do distribuční sítě. Tyto sítě však byly v minulosti koncipovány na základě lokalizace výroby elektrické energie a míst spotřeby elektrické energie. Například spolu s budováním elektrárny se budovala i struktura distribučních sítí pro přenos vyrobené energie do míst spotřeby. S nástupem větrné energetiky se však objevil napjatý vztah mezi stávající kapacitou distribučních sítí a objemem vyrobené energie z VTE v regionech s vysokým potenciálem větrné energie. Jako modelový příklad lze uvést vrcholové partie Krušných hor, kde distribuční sítě 22 kV byly dimenzovány pro nízké zatížení v řídké osídlené a prakticky neprůmyslové oblasti. Obdobná situace je i v oblasti Nízkého Jeseníku a v některých částech Českomoravské vrchoviny.

Při úvahách v rámci této studie vycházíme z klíče, že v hrubých rysech lze do sítí 22 kV a 35 kV připojit výkon 6 - 10 MW, do sítí 110 kV výkon několika desítek MW a vyšší výkony pak již pouze do přenosové soustavy. Bude-li celospolečenský zájem využít ve větší míře energii z větru v regionech s nejvyšším větrným potenciálem, bude v těchto oblastech nutné posílit stávající sítě, případně vybudovat sítě nové. Toto řešení však není limitováno pouze ekonomicky, ale i stávající legislativou, kdy vlastnická práva jednotlivců mohou znemožnit výstavbu nového vedení.

## **2.4 Rozvoj větrné energetiky v celosvětovém měřítku**

Prvním impulsem k rozvoji větrné energetiky v její moderní podobě byly ropné krize 70.let. Od prvních vážných pokusů využívat vítr k výrobě elektrické energie k moderním větrným elektrárnám však byla dlouhá cesta. Větrné elektrárny byly dlouho považovány spíše za experimentální technologii než za reálně významný zdroj elektrické energie. V čele vývoje VTE stálo od počátku v podstatě až do současnosti Dánsko, první oblastí, kde začala být větrná energie ve větší míře využívána, však byla Kalifornie. Během přechodného období v 80.letech, kdy byla v Kalifornii výstavba obnovitelných zdrojů systematicky podporována, zde došlo k rozsáhlé výstavbě tehdejších - z dnešního ohledu malých - větrných elektráren. Na tomto základě bylo možno vybudovat počátky větrného průmyslu. V dalším období se již hlavní iniciativy chopilo samotné Dánsko, posléze následované dalšími zeměmi, především Německem a Indií. To se již píše 90. léta a větrné elektrárny úspěšně rostou, a to nejen počtem, ale především velikostí, výkonem a kvalitou. Postupně jsou odstraňovány původní neduhy, jako byla častá poruchovost či neúnosná hlučnost VTE.

Na přelomu tisíciletí se již větrná energetika stává významným průmyslovým odvětvím a výroba energie z větru v zemích, jako je Dánsko, Německo a nově Španělsko, se již přestává počítat ve zlomcích procent z celkové výroby energie, jako tomu bylo dříve. Je zřejmé, že s větrem se bude muset počítat. Ostatní země však v této době zatím stojí stranou a významnější výstavba VTE se tak týká jen omezeného regionu. To přestává platit o roku 2005, kdy se k využívání obnovitelné energie výrazně přihlásily dosud váhající Spojené Státy. Současně se výstavba větrníků začíná rozbíhat v celé řadě dalších evropských i mimoevropských zemí. Zvýšený zájem o větrnou energii zřejmě souvisí především se zvýšeným uvědomováním si nebezpečnosti budoucí klimatické změny a s rostoucími cenami energetických surovin v čele s cenou ropy. Rozvoj větrné energetiky by od roku 2005 mohl být i mnohem rychlejší, pokud by nebyl limitován omezenými kapacitami větrného průmyslu. Toto omezení se však postupně daří překonávat, o čem svědčí i značný nárůst nově instalovaného výkonu v roce 2007.



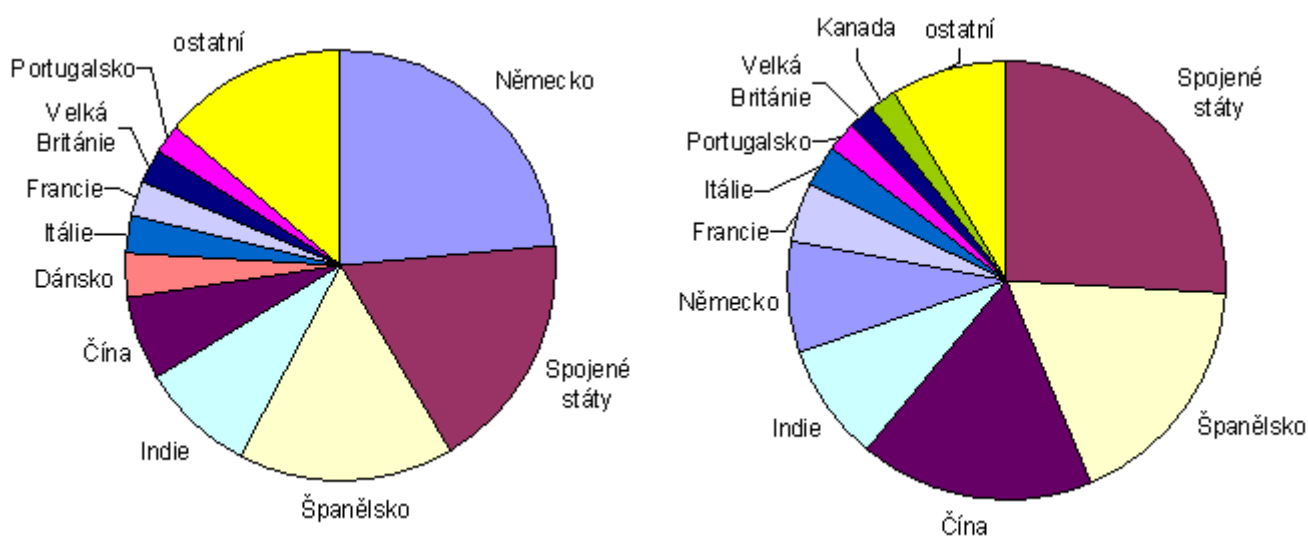
**Obr.4** Světový vývoj instalovaného výkonu VTE (zdroj: GWEC)

V současné době již patří energie větru mezi nejvýrazněji se prosazující způsoby výroby elektřiny. V roce 2007 byly v celosvětovém měřítku nově nainstalovány větrné turbíny o výkonu 20 GW a celkový instalovaný výkon dosáhl úrovně 94 GW. Největší podíl na tomto výkonu má



stále Německo (22,2 GW), které je však rychle doháněno Spojenými Státy (16,8 GW), jež v loňském roce zaznamenaly rekordní přírůstek čítající 5,2 GW. V těsném závěsu je Španělsko (15,1 GW), následované Indií (8 GW) a především Čínou (celkem 6 GW, z toho však 3,5 GW v roce 2007). O zbývajících cca 25 GW se pak dělí ostatní státy. V rámci celé Evropské Unie pokrývala v roce 2007 větrná energie 3,7 % celkové spotřeby elektrické energie, což dokumentuje její již nikoli zanedbatelný podíl v energetickém odvětví.

Budoucí vývoj skýtá obrovský potenciál především ve velkých mimoevropských zemích, jako jsou USA a Čína, v rámci Evropy se pak začínají prosazovat tzv. státy druhé vlny, kam patří Francie, Velká Británie, Itálie a další státy, kam se s určitým odstupem může řadit i Česká republika. Pokud se podaří překonat všechny současné technologické a administrativní potíže, pak lze zvláště velké přírůstky výkonu v Evropě očekávat u mořských, tzv. offshore elektráren.



**Obr.5** Podíl jednotlivých zemí na celkovém výkonu VTE (vlevo) a na přírůstku instalovaného výkonu (vpravo) v roce 2007 .(zdroj: GWEC)

## 3. Určení potenciálu větrné energie

### 3.1 Pole průměrné rychlosti větru ve výšce 100 m

Prvním a klíčovým krokem pro správné určení potenciálu větrné energie je zjištění reálných větrných podmínek na území České republiky. Za tímto účelem bylo vypočteno pole rychlosti větru ve výšce 100 m nad zemským povrchem, což je typická výška osy rotoru v současných větrných elektrárnách.

Pro výpočet pole rychlosti větru byla použita kombinace tří modelů dlouhodobě používaných na Ústavu fyziky atmosféry AV ČR - VAS, WAsP a PIAP:

*Model VAS* byl vyvinut v letech 1994-95 na ÚFA AV ČR. Je založen na trojrozměrné interpolaci průměrných hodnot rychlosti větru (či jiných parametrů) naměřených v síti meteorologických stanic. Tento model dokáže postihnout nárůst rychlosti větru s nadmořskou výškou, neumožňuje však podrobnější zohlednění místních podmínek v okolí měřící stanice a cílového bodu (VTE).

*Model WAsP* byl vytvořen institutem RISO (Dánsko) speciálně pro potřeby větrné energetiky. Jedná se o široce rozšířený program, zaměřený na detailní přepočty větrných poměrů mezi místem měření větru a blízkými větrnými elektrárnami. Model umožňuje i určení ztrát na výrobě elektrické energie v důsledku vzájemného stínění VTE. Výhodou modelu WAsP je jeho vysoké prostorové rozlišení a realistický výpočet vertikálního profilu větru. Při větší vzdálenosti mezi místem měření a cílovým bodem je však použití tohoto modelu problematické, zvláště pokud se tato místa nacházejí v podstatně rozdílných nadmořských výškách.

Z tohoto důvodu byl sestaven tzv. *hybridní model VAS/WAsP*, který využívá předností předchozích dvou modelů. Model WAsP je zde použit pro vyhodnocení vlivu místních podmínek v místě měření a v cílovém bodě, model VAS pak umožňuje interpolovat zobecněné větrné poměry ze míst měřících stanic do prostoru cílového bodu. Model bylo možno automatizovat a provést tak plošný výpočet v detailním rozlišení na celém území ČR.

*Model PIAP* je dynamický model proudění v mezní vrstvě atmosféry dlouhodobě vyvíjený na ÚFA AV ČR. Ve srovnání s předchozími modely zahrnuje dokonalejší fyzikální popis reality; daní za tento přístup je však jeho vyšší výpočetní náročnost, která umožňuje - vůči vysokým požadavkům větrné energetiky - jen relativně hrubé prostorové rozlišení.

Přesnost dosažených výsledků je vedle přesnosti samotných modelů určena také kvalitou vstupních dat a správným způsobem jejich použití. V tomto směru je obzvláště citlivý model VAS/WAsP, který vyžaduje relativně vysoký počet vstupních měřících bodů a není tedy možno se zde omezovat na malý počet nejkvalitnějších profesionálních stanic. Proto bylo zkoumáno co nejširší spektrum vstupních dat, a to i z některých dříve nedostupných či opomíjených zdrojů (stanice AIM, měřící stožáry). Dostupné stanice a stožáry však bylo nutno podrobit kritickému zhodnocení, neboť zdaleka ne všechny z nich vyhovovaly z hlediska svého umístění, vlivu okolních překážek a kvality dat požadavkům na použití v modelu. Konkrétně se jednalo o:

- meteorologické stanice s profesionální obsluhou (bylo použito 31 ze 40 dostupných stanic)
- automatické stanice INTER (bylo použito 17 ze 71 dostupných stanic)
- stanice automatizovaného imisního monitoringu (AIM) vybavené měřením větru (použito 6 ze 36 stanic nacházejících se mimo městskou zástavbu)
- měření na meteorologických stožárech (použito 24 ze 40 dostupných stožárů).

Jak vyplývá z uvedených počtů, klíčovými podklady pro model VAS/WAsP byly profesionální meteorologické stanice a měření větru na meteorologických stožárech, které s ohledem na své umístění a kvalitu obvykle nejlépe splňovaly potřebné požadavky. Některá měření, zvláště pak měření na meteorologických stožárech, byla prováděna pouze po krátké období (zpravidla 1 rok) a byla proto před dalším zpracováním prodlužována korelační metodou na základě reanalýz meteorologických polí NCEP/NCAR.

Pro výpočet modelu PIAP bylo použito 5 profesionálních stanic, a to Kocelovice, Praha-Ruzyně, Příbyslav, Dukovany a Mošnov.

Dalšími podklady pro výpočet pole větru byly

- digitální model reliéfu DMÚ25 s digitálními vrstevnicemi po 5 m
- parametr drsnosti povrchu odvozený z mezinárodní klasifikace pokrytí povrchu (land-cover) CORINE
- osobní návštěva a fotodokumentace meteorologických stanic a stožárů za účelem vyhodnocení vlivu umístění měření a okolních překážek na naměřená data

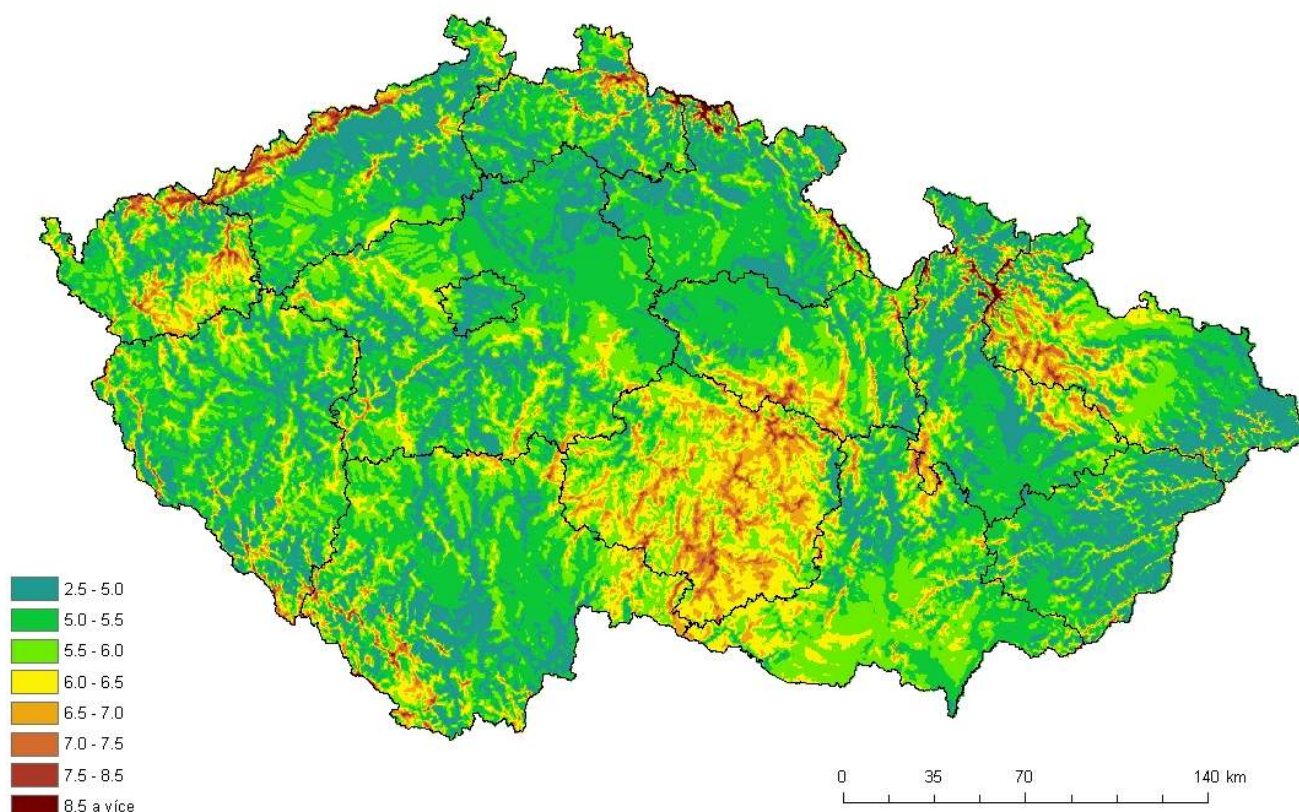
Samotný výpočet byl nejprve proveden nezávisle na sobě modely VAS/WAsP a PIAP. Výpočet modelu VAS/WAsP byl proveden v síti s krokem 100 m, model PIAP s krokem 600 m. Jak vyplývá ze srovnání s měřeními na meteorologických stožárech, vykazují výsledky těchto modelů hned několik protikladných vlastností:

- model VAS/WAsP dobře hodnotí až nadhodnocuje vliv malých orografických tvarů (rozměru stovek metrů až nižších jednotek km), zatímco model PIAP tyto tvary silně shlazuje a jejich vliv tak podhodnocuje či zcela zanedbává,
- model PIAP nadhodnocuje vliv orografických tvarů středního rozměru (rozměru vyšších jednotek až nižších desítek km), zatímco model VAS/WAsP je podhodnocuje,
- model VAS/WAsP má tendenci shlazovat větrnou růžici, model PIAP ji naopak přehnaně zvýrazňuje.
- model PIAP dává nerealistický vertikální profil větru, profil větru podle modelu VAS/WAsP je blízko realitě.

S ohledem na tyto skutečnosti byl pro výpočet závěrečného výsledku použit tento postup:

- 1) byla vypočtena pole větru modelem PIAP ve výšce 10 m a modelem VAS/WAsP ve výškách 10 m a 100 m,
- 2) výsledky modelu VAS/WAsP byly převzorkovány do sítě 600 m, která odpovídá síti modelu PIAP a v této síti byl vypočten vertikální profil větru pro jednotlivé čtverce,
- 3) na základě vypočteného vertikálního profilu byly výsledky modelu PIAP převedeny z výšky 10 m do výšky 100 m,
- 4) převedený výsledek modelu PIAP ve výšce 100 m byl zprůměrován s výsledky modelu VAS/WAsP váženým průměrem, kde model VAS/WAsP měl váhu 0,7 a model PIAP 0,3. Poměr 3:7 byl zvolen jako nejvhodnější s ohledem na reálné chování obou modelů. Vyšší váha modelu VAS/WAsP umožňuje, aby shlazené výsledky modelu PIAP nezakrývaly vliv jemnějších orografických tvarů a aby nedocházelo k přílišnému nadhodnocování vlivu velkých orografických tvarů tímto modelem.

Výsledné pole rychlosti větru ve výšce 100 m nad zemským povrchem ukazuje obr.6. Z výsledku vyplývá, že nejrozsáhlejšími oblastmi s výrazně nadprůměrnými rychlostmi větru jsou Českomoravská vrchovina a Nízký Jeseník. Vůbec nejvyšších rychlostí větru je však dosahováno v našich nejvyšších pohořích - v Hrubém Jeseníku a v Krkonoších. Podobně jako v případě většiny ostatních pohoří se ovšem jedná jen o plošně málo rozsáhlé a přírodně a krajinově velmi hodnotné vrcholové partie těchto hor, které tak mají z hlediska možnosti využití energie z větru nulový význam. Výjimku z těchto pravidel tvoří rozlehlé vrcholové plošiny Krušných hor, které se proto od počátku těší mimořádnému zájmu.



**Obr.6** Pole rychlosti větru v České republice ve výšce 100 m

### **3.2 Výpočet technického potenciálu**

V rámci předkládané studie slouží výpočet technického potenciálu větrné energie především jako mezikrok a odrazový můstek pro určení potenciálu skutečně realizovatelného. Pod technickým potenciálem zde rozumíme souhrn všech možných pozic větrných elektráren, které splňují jednoznačně definovatelná technická a legislativní kritéria pro výstavbu VTE, jako jsou dostatečné větrné podmínky, minimální vzdálenosti mezi elektrárnami či územní omezení daná současnou legislativou. Taková omezení, jejichž povahu nelze v plošném vyjádření jednoznačně definovat zde zahrnutá nejsou. Jedná se jak o limity sociální či psychologické povahy (postoj obyvatel, vliv na krajinný ráz), tak i o některá obtížně vyhodnitelná technická omezení (konkrétní možnosti vyvedení výkonu do elektrické sítě, konflikty s jinými technologiemi ap.).

Prvním krokem k výpočtu technického potenciálu bylo stanovení území, které je z hlediska větrných a geografických poměrů vhodné pro ekonomicky rentabilní výstavbu větrných elektráren. Takové území bylo definováno jako plocha, kde je průměrná rychlost větru ve výšce 100 m - jak byla určena v rámci předchozí kapitoly - vyšší (nebo rovná) než minimální dostačující rychlost větru této výšce. Tato minimální rychlost větru byla definována v závislosti na geografických podmínkách daného území. V souladu s přílohou 3 vyhlášky ERÚ č. 475/2005 a praktickými zkušenostmi byla jako základní hodnota uvažována průměrná rychlost větru 6 m/s, která byla uvažována jako standard platný pro typickou lokalitu výstavby VTE v ČR (otevřená poloha v nadmořské výšce 450 - 600 m n.m.). Pro ostatní území byla tato hodnota dále modifikována tak, že

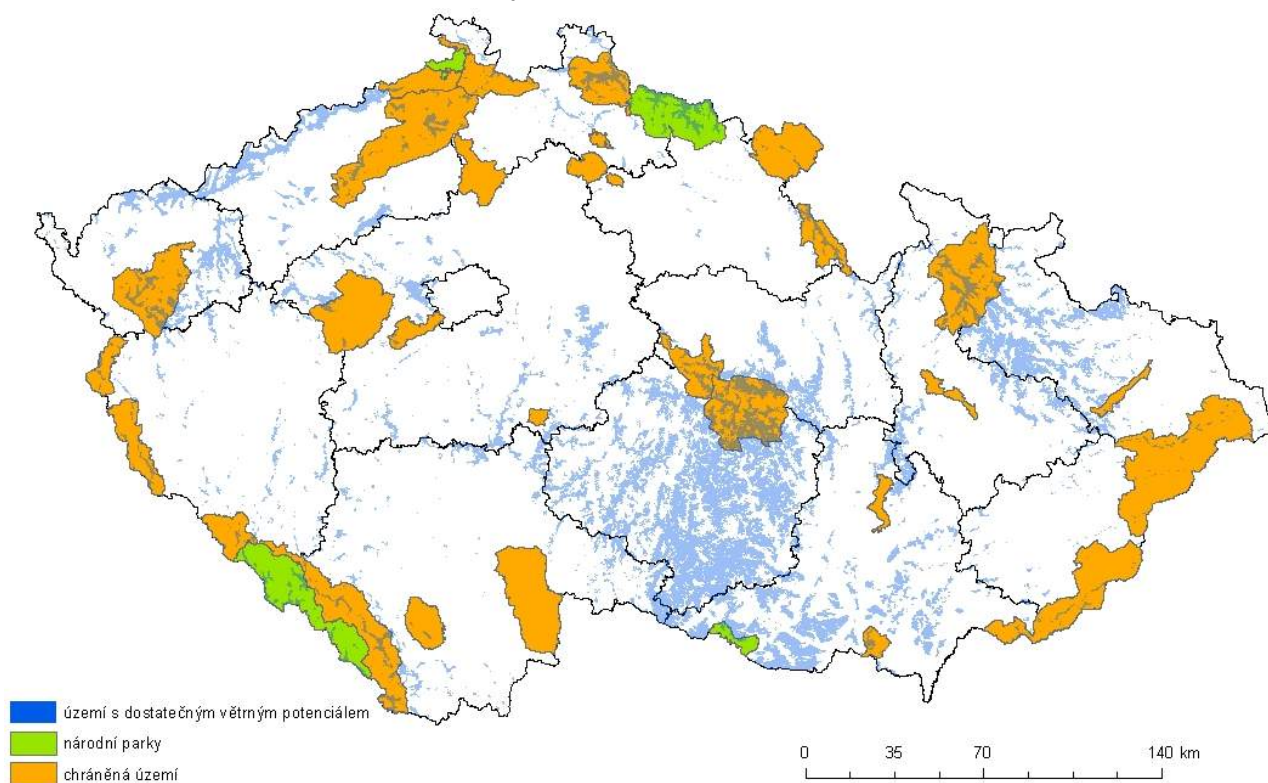
- roste s rostoucí nadmořskou výškou (od 5,8 m/s v nadmořské výšce do 300 m n.m. do 6,3 m/s v nadmořské výšce nad 900 m n.m.), neboť řada faktorů negativně ovlivňujících

ekonomiku výstavby VTE - hustota vzduchu, námraza, náklady na vyvedení výkonu,... - silně koreluje s nadmořskou výškou lokality,

- roste s rostoucí členitostí a hustotou vegetačního krytu odvozeného podle klasifikace CORINE (otevřené polohy +0,0 m/s, střídavá krajina +0,3 m/s, souvislé lesní porosty +0,7 m/s), a to jednak z důvodu zvýšeného počtu překážek (střídavá krajina) či posunu vertikálního profilu rychlosti větru (souvislý porost) s negativním dopadem na rychlost větru a intenzitu turbulence, a jednak z důvodu v průměru vyšší investiční náročnosti a obtížnějšího povolovacího řízení v členitých či lesnatých typech krajiny.

Výsledné území s dostatečným větrným potenciálem je znázorněno na obr. 7. Z tohoto území byly následně vyloučeny plochy, kde s ohledem na platnou legislativu a technické důvody nelze výstavbu VTE předpokládat, a to:

- prostory sídel a v jejich okolí do vzdálenosti 500 m od obytných budov (splnění hlukového limitu)
- zvláště chráněná území: národní parky, chráněné krajinné oblasti, (národní) přírodní rezervace a památky
- vojenské prostory a blízká okolí hlavních letišť
- ochranná pásma v okolí elektrických vedení VVN, silniční a železniční sítě.



**Obr.7** Území s dostatečným větrným potenciálem vs. velkoplošná chráněná území.

Na zbývajícím území byly rozmístěny jednotlivé teoretické pozice VTE. Rozmísťování bylo prováděno podle těchto pravidel:

- cílem je v rámci území maximalizovat počet umístěných VTE a teoretické množství vyrobené elektrické energie těmito elektrárnami,
- VTE jsou umístěvány v rámci možností pokud možno na vhodných pozicích (vyvýšená místa otevřená proudění vzduchu),



- minimální vzdálenost mezi VTE činí 450 m v místech bez výrazně převládajícího směru větru, v místech s výrazně převládajícím směrem větru pak 540 m ve směru převládajícího větru a 270 m ve směru kolmém na něj (tato pravidla odpovídají VTE o průměru rotoru 90 m).

Pro výpočet výroby elektrické energie a ztrát na výrobě v důsledku vzájemného stínění VTE byl zvolen vybraný typ VTE o průměru rotoru 90 m. V závislosti na průměrné rychlosti větru pak byla volena buď varianta o výkonu 2 MW určená do méně větrných lokalit nebo varianta o výkonu 3 MW určená do větrnějších lokalit. Hranicí mezi použitím méně a více výkonného typu VTE byla rychlost větru 7 m/s. Uvedené řešení odpovídá typickému trendu výstavby VTE v současné době.

Při výstavbě větrných farem dochází i při dodržení minimální doporučené vzdálenosti VTE ke snižování dosažené výroby v důsledku vzájemného stínění větrných elektráren. Velikost tohoto stínění byla vypočtena modelem WASP, který byl postupně aplikován na všechny rozmístěné VTE. Větrné elektrárny, které se v důsledku stínění okolními VTE dostaly (v přepočtu na průměrnou rychlost větru) pod hranici ekonomické rentability, byly iteračním postupem vyřazeny. Po této redukci zbylo na území České republiky přibližně 13 000 možných pozic VTE, což je hodnota, kterou považujeme za technický potenciál větrné energie v ČR.

### **3.3 Odhad realizovatelného potenciálu větrné energie**

Určení realizovatelného potenciálu větrné energie je ve svém principu úlohou, která nemá objektivní a jednoznačné řešení, neboť její výsledek zcela zásadním způsobem závisí na nepředvídatelných politických a socioekonomických okolnostech. Vzhledem k řadě obtížně definovatelných faktorů, které principiálním způsobem ovlivňují redukci technického na realizovatelný potenciál jsme se snažili snížit míru nejistoty odhadu metodou konfrontace dvou od sebe metodicky odlišných redukcí, které jsou popsány v následujících kapitolách a které odrážejí odlišný metodický přístup autorů této studie.

#### **3.3.1 Odvození realizovatelného potenciálu se zřetelem na hustotu VTE v sousedních zemích**

V této variantě vycházíme z hodnot technického potenciálu bez území lesů, Natura 2000 (ptačí oblasti a evropsky významné lokality) a přírodních parků. Odhad realizovatelného potenciálu na území ČR vychází z následujících hypotéz:

V prvním přiblížení se předpokládá, že na území krajů Karlovarského, Ústeckého a Libereckého, které sousedí se státem Sasko, na území kraje Jihomoravského, který sousedí se státem Dolní Rakousko a na území kraje Plzeňského, který sousedí se státem Bavorsko jsou podobné klimatické a tedy i větrné poměry. Dále se předpokládá, že na území Saska a Dolního Rakouska rozvoj větrné energetiky v konci r. 2007 se přiblížil stavu nasycení a v dalších letech nevykáže významnější nárůst. Tento předpoklad sice umožňuje využít reálné číselné údaje, ale nemusí se ztotožňovat se skutečností. Jako souměřitelný parametr jsme zvolili „počet VTE na km<sup>2</sup>“. Parametr „instalovaný výkon na km<sup>2</sup>“ je poplatný době, do které spadá počátek rozvoje větrné energetiky. Z toho důvodu na území Saska k červnu roku 2007 byl průměrný instalovaný výkon jedné VTE 1,06 MW (začátek rozvoje výstavby v letech 1993-1994) a na území Dolního Rakouska k prosinci roku 2006 byl 1,54 MW/1 VTE (začátek rozvoje výstavby v letech 2000-2001).

Na území státu Sasko (18 414 km<sup>2</sup>) bylo k prosinci roku 2007 754 větrných elektráren. Z těchto dat vyplývá hustota VTE/km<sup>2</sup> – tj. 0,041. Celková plocha krajů Karlovarského, Ústeckého a Libereckého je 11812 km<sup>2</sup> a přepočtem pomocí hustoty VTE/km<sup>2</sup> z území Saska vychází, že na území tří severočeských krajů by mělo být 484 VTE, z toho úměrně technickému potenciálu na území Karlovarského kraje 121 VTE, Ústeckého kraje 213 VTE a Libereckého kraje 150 VTE. S ohledem na zalesněnost, vliv chráněných vojenských území, plochu podkrušnohorské pánve s nepříznivými podmínkami pro výstavbu VTE provedeme redukci počtu 484 VTE na cca 60 % tzn., že na území severočeských krajů by mělo být 285 VTE, z toho na území Karlovarského kraje 60 VTE, Ústeckého kraje 185 VTE a na území Libereckého kraje 40 VTE.



Na území státu Bavorsko (70549 km<sup>2</sup>) bylo k červnu roku 2007 318 VTE. Extrapolací lze určit pravděpodobný počet VTE k prosinci r. 2007, tj. 324. Transformací hustoty VTE/km<sup>2</sup> 0,0046 z území Bavorska na území Plzeňského kraje (7561 km<sup>2</sup>) vyplyne počet VTE ve výši 35. Vzhledem k tomu, že v Bavorsku započala intenzivnější výstavba větrných elektráren až po roce 2000 a s ohledem na technický potenciál větrné energie na území kraje, předpokládáme, že odhad počtu VTE v hodnotě 60 je realistický.

Na území státu Dolní Rakousko (19178 km<sup>2</sup>) bylo k prosinci r. 2006 333 VTE. S využitím trendu vývoje lze odhadnout, že k prosinci r. 2007 se jejich počet zvýšil na 410 VTE, tedy hustota větrných elektráren pro toto území je 0,0214 VTE/km<sup>2</sup>. Je-li plocha Jihomoravského kraje 7066 km<sup>2</sup>, pak na jeho území lze očekávat výstavbu 151 VTE.

Na území Královéhradeckého kraje vymezila firma Transconsult, s.r.o., Hradec Králové (2007) z plochy s dostatečným klimatickým potenciálem, určených metodou použitou ve studii „Určení potenciálu větrné energie na území ČR“, oblasti vhodné pro výstavbu VTE. Z výstavby byla vyloučena následující území:

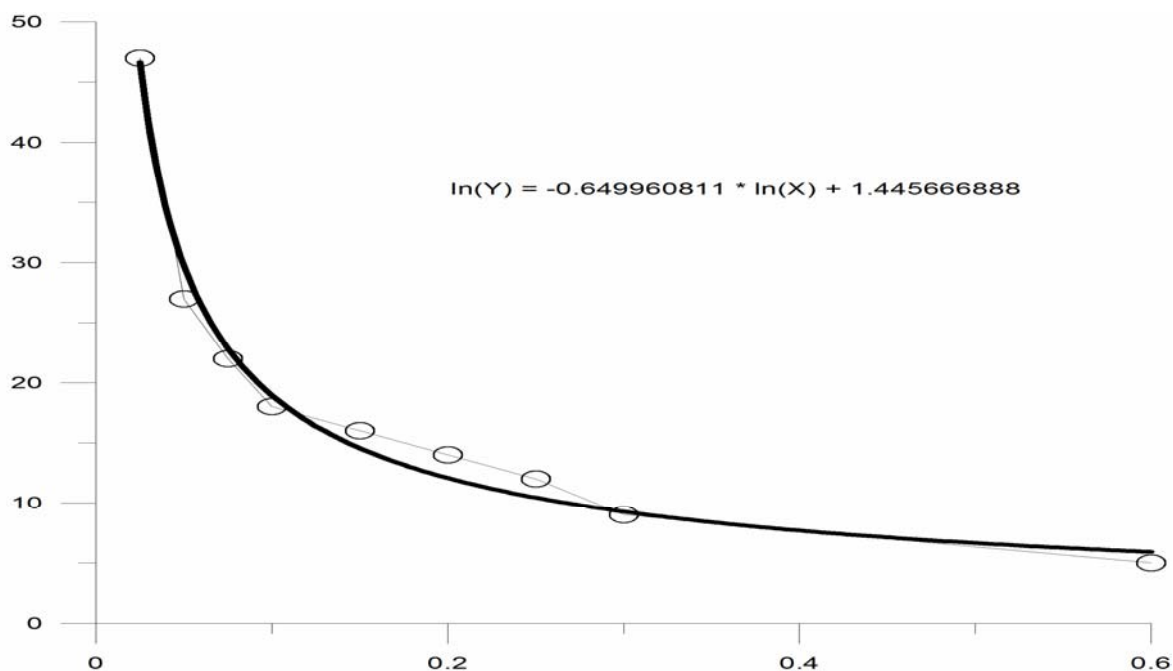
- zvláště chráněná území přírody (NP, CHKO, NPR, PR, NPP, PP)
- NATURA 2000 (ptačí oblasti, evropsky významné lokality)
- přírodní parky
- lesy včetně jejich ochranného pásma
- ochranná pásma letišť
- ochranná pásma určená hlukovou emisí
- ochranná pásma podél komunikací a železničních tratí
- orientační hodnocení vlivu na krajinný ráz.

Celkem po aplikaci výše uvedených omezujících faktorů bylo zjištěno na území kraje 45 lokalit vhodných pro výstavbu VTE, což je 47 % z 95 lokalit určených v úrovni technického potenciálu.

V posledních letech v procesu schvalování EIA projektů na výstavbu větrných elektráren velmi často bylo rušení krajinného rázu důvodem nepovolení stavby. I když v současné době posudek na vliv stavby VTE na krajinný ráz je koncipován na základě subjektivního dojmu posuzovatele, lze předpokládat, že i v budoucnu, kdy pro posuzování bude k dispozici jednotná metoda, bude mít tento faktor významný vliv.

Pro území krajů, na nichž nelze provést odhad možného počtu VTE na základě porovnání s hustotou VTE na území sousedních států, jsme použili následující pracovní hypotézu. Respektování přiměřeného zásahu výstavbou VTE do krajinného rázu vyjádříme korekcí technického potenciálu úměrně velikosti technického potenciálu. Jinak řečeno, je-li technický potenciál větrné energie vysoký, pak použijeme největší redukci, naopak je-li technický potenciál relativně nízký, bude hodnota redukce přiměřeně menší. Redukční funkce má logaritmický tvar a je vyjádřena na obr. 8.

Velikost redukce byla určena na základě hustoty VTE/km<sup>2</sup> na území státu Dolní Rakousko, Bavorsko a na území kraje Hradec Králové. Ostatní hodnoty byly doplněny extrapolací subjektivním způsobem. V důsledku příznivých větrných podmínek v Krušných horách a ve Šluknovském a Frýdlantském výběžku, s ohledem na stávající větrné elektrárny a projekty jejich výstavby, které prošly schvalovacím procesem EIA, na území Ústeckého kraje výrazně, na území krajů Libereckém a Karlovarském se hodnoty redukce odchylojí proti hodnotám na obr. 8. Na základě uvedené redukční funkce byly hodnoty pro jednotlivé kraje přepočteny i na území jednotlivých okresů.



**Obr.8** Redukční funkce v závislosti na hustotě VTE/km<sup>2</sup> technického potenciálu větrné energie

Výsledný počet VTE a jejich instalovaný výkon v jednotlivých krajích shrnuje následující tabulka (tab.2). Výsledky po jednotlivých okresech jsou součástí přílohy 2. Největšího potenciálu větrné energie dosahují kraje Ústecký, Vysočina a Jihomoravský. V rámci jednotlivých okresů je očekáván nejvyšší instalovaný výkon v okresech Chomutov, Louny, Třebíč, Znojmo a Bruntál.

kraj	počet VTE	instalovaný výkon [MW]	výroba energie [GWh/rok]
Středočeský	110	223	489
Jihočeský	80	168	380
Plzeňský	60	120	274
Karlovarský	60	126	281
Ústecký	185	411	887
Liberecký	40	84	189
Královéhradecký	45	92	204
Pardubický	80	165	377
Vysočina	170	362	815
Jihomoravský	150	308	667
Olomoucký	70	150	334
Zlínský	25	50	109
Moravskoslezský	90	203	442
<b>ČR</b>	<b>1165</b>	<b>2462</b>	<b>5451</b>

**Tab.2** Odhad realizovatelného potenciálu větrné energie na území ČR metodou redukce hustoty VTE na jejich hustotu v sousedních zemích

Výroba elektrické energie zde byla vypočtena na základě výkonové křivky skutečné větrné elektrárny o průměru rotoru 90 m, přičemž byla v závislosti na větrnosti lokality volena varianta s výkonem 2 MW nebo 3 MW. Při výpočtu předpokládané výroby byly zohledněny skutečnosti, které mají vliv na reálnou výrobu elektrické energie, a to:

- 1) vliv poklesu hustoty vzduchu s nadmořskou výškou
- 2) předpokládaná ztráta na výrobě v důsledku vzájemného stínění větrných elektráren (je očekáváno, že VTE budou realizovány převážně v rámci větrných farem, ne individuálně)
- 3) redukce výroby elektrické energie ve výši 10 %, zohledňující nejrůznější předpokládané ztráty na výrobě související s technologickým řešením VTE (odstávky, poruchy, námraza, ztráty při vedení a transformaci ap.)

Shodným postupem byla určována výroba elektrické energie i v ostatních výsledcích prezentovaných v rámci této studie.

### 3.3.2 Odvození realizovatelného potenciálu na základě zhodnocení faktorů limitujících realizaci technického potenciálu

Použitá metoda odvození realizovatelného potenciálu je založená na vyhodnocení okolností, které mají dopad na realizovatelnost technicky možných VTE. Tyto okolnosti jsou parametrizovány prostřednictvím série redukcí, které postihují jednotlivé ucelené skupiny navzájem souvisejících a provázaných faktorů. Použité redukce jsou ve své podstatě subjektivní povahy, čemuž se ovšem nelze vyhnout vzhledem k nemožnosti objektivního přístupu. Bylo vycházeno především z dosavadních zkušeností se schvalováním a výstavbou VTE, ze znalosti současného stavu na tomto poli v České republice i v zahraničí, z informací od subjektů věnujících se rozvoji projektů VTE, z informací zveřejňovaných v rámci procesu hodnocení vlivů VTE na životní prostředí a z analýzy geografických poměrů na území technicky vhodném pro výstavbu VTE.

Zcela zásadním a klíčovým zdrojem nejistoty při odvození realizovatelného potenciálu větrné energie je nejasnost budoucího postoje společnosti k větrné energetice. Ve skutečnosti realizovatelnost potenciálu větrné energie závisí mnohem více na podpoře větrných elektráren ze strany obyvatel a na vstřícnosti představitelů státní správy a dalších dotčených subjektů nežli na jakékoli jiné, objektivnější okolnosti. Proto bylo přistoupeno k variantnímu hodnocení budoucího vývoje ve třech scénářích označených jako *nízký*, *střední* a *vysoký*, které se liší výhradně postojem společnosti. Z hlediska ostatních, především pak technických okolností je předpokládáno zachování přibližně současných podmínek, a to včetně zachování poměru výše výkupní ceny energie z větru vůči nákladům na výstavbu VTE. Všechny scénáře optimisticky předpokládají, že postupné zkvalitnění legislativy a zprůhlednění povolovacích procesů povede k tomu, že výstavba větrných elektráren bude hodnocena přibližně objektivně (v závislosti na konkrétním scénáři mírněji či přísněji) a podle stejných pravidel v rámci celého území České republiky.

*Nízký scénář* odpovídá variantě nízké podpory pro větrnou energetiku. Ta bude brána jako "nutné zlo" vynucené mezinárodní situací a přestože zůstane zachováno nezbytné zvýhodnění výkupní ceny elektřiny z větru, bude výstavba VTE v rámci platné legislativy ze strany různých subjektů spíše omezována. S negativním vnímáním větrné energie se v tomto scénáři pojí mimo jiné malá podpora ze strany obcí, restriktivní podmínky při připojování do elektrizační soustavy a minimální vstřícnost dalších dotčených subjektů.

*Střední scénář* odpovídá nejpravděpodobnější, realistické variantě budoucího stavu. 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, je však předpokládán celkově vyvážený a racionální přístup.

*Vysoký scénář* předpokládá vysokou podporu pro větrnou energetiku. Ta bude z důvodu energetické bezpečnosti a boje proti globálnímu oteplování vnímána jako efektivní a potřebný zdroj elektrické energie. Pokud se nejedná o místa, která jsou z nějakého důvodu pro výstavbu větrných elektráren nepatřičná, pak bude výstavba větrných elektráren zpravidla vítána. V této variantě je očekáván převážně vstřícný přístup jak obyvatel, tak i všech dotčených subjektů. Významnější bariéry rozvoje větrné energie (například nedostatečné možnosti vyvedení výkonu) budou i za přispění státní správy v přiměřené míře systematicky odstraňovány.

Nízký ani vysoký scénář nemají za cíl postihnout zcela maximální či minimální teoreticky myslitelnou variantu budoucího rozvoje, neboť - jak se lze poučit z historie - vývoj lidské

společnosti je nepředvídatelný a lze si představit i variantu naprostého ústupu od větrné energetiky na jedné straně či její dnes nepředstavitelně silnou podporu například v důsledku katastrofálního geopoliticko-energetického vývoje.

Jednotlivé skupiny okolností určujících realizovatelnost teoreticky možných větrných elektráren byly parametrizovány prostřednictvím redukcí, které byly na pravděpodobnostním principu aplikovány na jednotlivé pozice VTE. Způsob odvození či odhadu výše použitých redukcí pro jednotlivé scénáře je popsán níže.

### 1) přijetí výstavby VTE ze strany obcí a místních obyvatel

Postoj místních obyvatel a obecní samosprávy je zásadním faktorem určujícím, zda má projekt výstavby větrných elektráren v dané lokalitě naději na úspěch. Byť v této otázce může existovat určitá skepse, ve skutečnosti lze jen obtížně získat souhlas s výstavbou VTE, pokud je většina obyvatel příslušné obce proti (opačná implikace neplatí). Výstavbu VTE může znemožnit taktéž nesouhlas majitelů pozemků potřebných pro výstavbu VTE a potřebné infrastruktury nebo silný odpor okolních obcí.

Při povrchním pohledu by se mohlo jevit, že celkově bude převažovat nesouhlas s výstavbou VTE, skutečnost je však méně jednoduchá. Prvotní nesouhlasný postoj v mnoha případech pramení z obav ze zhoršeného prostředí (hluk ap.), které se investorům daří vhodnou informační kampaní (např. exkurze do existujících větrných parků) či úspěšnou realizací projektů v okolí vyvrátit. Nikoli bezvýznamnou motivací je také standardně poskytovaný příspěvek do obecního rozpočtu. Celkově tak platí, že postoj menších obcí, pro které je výstavba VTE podstatným zdrojem příjmů a vítaným oživením, bývá ve většině případů spíše pozitivní nebo alespoň nejednoznačný. Spíše negativní postoj lze ve zvýšené míře zaznamenat u větších a ekonomicky silnějších obcí a především u obcí s významným podílem (či vlivem) přistěhovaných obyvatel či rekreatantů. Jen zřídka se lze s kladným přijetím výstavby VTE setkat ve výrazně rekreačních oblastech.

Vzhledem k tomu, že většina území technicky vhodného pro výstavbu VTE spadá do podprůměrně zalidněných a méně rozvinutých regionů, lze v souladu se zkušenostmi investorů očekávat ze strany zúčastněných obcí ve *středním scénáři* spíše pozitivní či neutrální postoj (postoj majitelů pozemků bývá s ohledem na příjmy z pronájmu či kompenzace až na výjimky velmi kladný), někdy však doprovázený negativním postojem okolních obcí. V tomto scénáři odhadujeme, že s pozitivním přijetím (ze strany okolních obcí alespoň s ne zcela negativním) se v dlouhodobějším horizontu setká přibližně 55 % projektů. V *nízkém scénáři*, kdy je celkové společenské vnímání větrné energetiky negativní, očekáváme kladné přijetí pouze ve 30% případů, ve *vysokém scénáři* pak v 80 % případů (k odmítnutí VTE zde dochází jen výjimečně, například tehdy, je-li výstavba VTE v kolizi s jinými rozvojovými plány).

### 2) technologická omezení výstavby VTE

Výstavba větrných elektráren v dané lokalitě může být limitována širokým spektrem technologických omezení. Tato omezení obvykle nejsou jednoznačně nepřekonatelnými překážkami. Většina z nich může být alespoň teoreticky zmírněna či zcela odstraněna, a to například za cenu dodatečných finančních nákladů nebo na úkor jiné technologie. V mnoha případech postačuje pouhé individuální přezkoumání nutnosti uplatňování hrubě nastavených kritérií. V praktickém ohledu se zde tak otevírá značná neurčitost, která je příčinou nezahrnutí těchto limitů do výpočtu technického potenciálu. Jedná se například o

- lokální nemožnost vyvedení výkonu (tím je myšlena nedostupnost nejbližšího dostatečně kapacitního elektrického vedení, nikoli omezení v důsledku nasycení této kapacity konkurenčními projekty, které je parametrizováno v rámci redukce 4)

- nedostupnost lokality z hlediska dopravní infrastruktury při nereálnosti jejího dobudování této infrastruktury (cena, ochrana přírody)

- ochranná pásma různých technologií (například vojenských a jiných radiolokátorů)

- konflikty s leteckými koridory či telekomunikačními spoji, místa se zvýšeným rizikem ohrožení osob či majetku padající námrazou ap.

Na základě praktických zkušeností odhadujeme, že ve *středním scénáři* jsou technologická omezení reálně překonatelná ve 45 % lokalit. V tomto scénáři předpokládáme, že dramaticky rozsáhlá ochranná pásma vyloučená z výstavby VTE z důvodu provozu vojenských radiolokátorů budou zúžena na případy, kdy na základě individuálního posouzení reálně hrozí zhoršení provozních vlastností této technologie. Takovou vstřícnost v tomto ani v jiných případech nepředpokládáme v *nízkém scénáři*, kde se podíl vhodných lokalit redukuje na pouhých 35 %. Naopak v příznivém *vysokém scénáři* očekáváme nepatrně mírnější redukci ve výši 50 %.

### 3) místa zvýšeného přírodního, kulturního či estetického významu

Je zřejmé, že ne všechna území, která byla z hlediska technického potenciálu vymezena jako možná pro výstavbu větrných elektráren, jsou pro tuto výstavbu skutečně patřičná. Důvodem může být například významný výskyt vzácných živočišných druhů citlivých na provoz větrných elektráren nebo blízkost významné kulturní památky či hodnotné krajinné dominanty (i samotná lokalita může být takovou dominantou). Na takových místech nelze výstavbu větrných elektráren předpokládat a ani ji nelze považovat za žádoucí.

Byť ani v tomto případě není možné odvodit jednoznačné vymezení lokalit vhodných či nevhodných pro výstavbu VTE, určité vodítko může poskytnout zařazení do různých kategorií ochrany přírody. Území spadající do základních kategorií této ochrany - národní parky, CHKO a (národní) přírodní rezervace a památky - byla zcela vyloučena již při hodnocení technického potenciálu (byť zvláště ve *vysokém scénáři* by reálně bylo možno očekávat ojedinělé výjimky). Z ostatních kategorií ochrany přírody lze vyčlenit převážně velkoplošné kategorie ochrany, kterými jsou přírodní parky, ptačí oblasti a evropsky významné lokality soustavy Natura. Pokud se dále připojí lesy a ostatní přírodní plochy dle klasifikace CORINE (přírodní louky, křovinatá území ap.), pak bude vyčleněna podstatná část lokalit se zvýšenou přírodní a estetickou hodnotou.

Zbývající území je tvořeno ponejvíce holými zemědělskými plochami se sporadickým výskytem rozptýlené vegetace, tedy územím spíše s podprůměrnou estetickou a přírodní hodnotou. I v tomto území lze nicméně nalézt obzvláště hodnotná, z hlediska výstavby VTE nevhodná místa. Ta mohou být postižena například v rámci ostatních kategorií ochrany, jako jsou územní systémy ekologické stability, významné krajinné prvky, lokality výskytu zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů a lokality ochrany krajinného rázu. V praktickém ohledu je však uplatnění těchto kategorií z hlediska realizovatelnosti VTE zcela individuální (nemusí být překážkou výstavby VTE vůbec, jindy však mohou být překážkou výstavby VTE i daleko od svých vymezených hranic) a nelze je pro náš účel použít. Analogické tvrzení platí i pro kulturní památky. Omezíme se proto na zevšeobecňující tvrzení, že dle našeho odhadu je takto v rámci nyní uvažovaných území ve *středním scénáři* diskvalifikováno přibližně 30% možných lokalit. Vzhledem k tomu, že lze očekávat mírně rozdílnou přísnost hodnocení lokalit v různých scénářích, předpokládáme v *nízkém scénáři* vyřazení 35% lokalit, zatímco ve *vysokém scénáři* pouze 25%. Tato redukce byla uplatněna plošně, tedy i v lese, přírodních parcích a na území Natury, které jsou podrobněji hodnoceny níže.

Lesní porosty a jiné přírodní plochy jsou obvykle místy zvýšené přírodní hodnoty a je zde tedy nadprůměrný podíl pro výstavbu větrných elektráren nevhodných míst. Na druhou stranu jsou VTE v lesnaté krajině obecně méně viditelné než na otevřeném území. Ve *středním scénáři* proto očekáváme, že povolování VTE v lesních porostech bude podstatně restriktivnější ve srovnání s nelesními lokalitami a oproti nim zde bude povoleno jen 50 % VTE. V *nízkém scénáři* očekáváme tento podíl jen 25 %, tedy jen výjimečné povolování VTE, naopak ve *vysokém scénáři* v lesních porostech obecně neočekáváme vyšší procento diskvalifikovaných lokalit než na nelesních plochách. Nutno upozornit, že výstavba VTE v lesních porostech byla vůči nelesním plochám částečně znevýhodněna již při výpočtu technického potenciálu (zohledňuje v průměru vyšší náklady a nepříznivější větrné podmínky) a již výchozí soubor VTE zde obsahuje méně VTE než na srovnatelných nelesních územích.

Území přírodních parků, ptačích oblastí a evropsky významných lokalit obecně dosahují zvýšené krajinné a přírodní hodnoty a projekty VTE zde nebývají povolovány. Nelze však vyloučit

výjimky, například pokud výstavba a provoz VTE neznamena vážnější ohrožení pro druhy chráněné v daném území soustavy Natura. Ve *středním scénáři* tak nad rámec předchozích redukcí očekáváme v těchto územích značné snížení úspěšnosti možných projektů na 25 %. V *nízkém scénáři* vůbec nepředpokládáme jakékoli povolování výstavby VTE v těchto územích, naopak ve *vysokém scénáři* očekáváme více individuální přístup a méně dramatickou redukcí na 50 %.

Jednotlivé složky redukce 3) se skládají. Příklad: V lesní lokalitě spadající do přírodního parku a současně ptačí oblasti Natura činí ve *středním scénáři* redukce  $0,7 \times 0,5 \times 0,25 \times 0,25 = 0,022$ , je tedy extrémně nepravděpodobné, že by zde byla výstavba VTE možná. Ve *vysokém scénáři* činí redukce  $0,75 \times 1 \times 0,5 \times 0,5 = 0,19$  a je tedy stále značná, v nízkém scénáři je zde výstavba VTE zcela vyloučena.

#### 4) vliv na krajinný ráz a nasycení energetických sítí

Výstavba větrných elektráren má nevyhnutelný vliv na krajinný ráz ve svém okolí. Na to, zda a kdy se jedná o vliv negativní, panují rozdílné názory, rozsáhlá výstavba větrných elektráren se však z tohoto pohledu obecně považuje za problematickou. Nalezení objektivního měřítka, kde a v jakém množství lze výstavbu VTE akceptovat, je ovšem nemožné, neboť se jedná o subjektivní hodnocení závislé na individuálním pohledu každého jednotlivce, skupiny obyvatel, ale i odborníka. Zcela zásadní roli přitom hraje fakt, jaký postoj daný hodnotitel zaujímá k využívání energie z větru obecně. Při odvození realizovatelného potenciálu faktor akceptovatelnosti VTE z hlediska krajinného rázu zohledňujeme ve dvou souvislostech. První z nich je vyloučení konkrétních lokalit z hlediska krajinného rázu nevhodných pro výstavbu VTE, které bylo popsáno v rámci redukce 3). Vedle toho však lze očekávat sníženou akceptovatelnost VTE také v ostatních oblastech, pokud by jejich množství přesahovalo úroveň, která je společností považována za rozumnou.

Pro odhad společensky přijatelné úrovně koncentrace VTE nezbyvá než hledat analogii v zemích v pokročilejším stádiu rozvoje větrné energetiky. V podstatě lze rozlišit dva typy rozložení VTE: V Německu, v Dánsku a částečně i v některých dalších evropských zemích jsou VTE rozmístěny "plošně" v rámci velkého množství menších a středně rozsáhlých větrných farem, které jsou lokálně koncentrovány do dílčích příznivých oblastí (například v Rakousku se většina VTE nachází v relativně malé oblasti na východ a severovýchod od Vídně). Naopak ve Španělsku a obecně v mimoevropských zemích převládají jednotlivé velké větrné parky čítající desítky, výjimečně i stovky VTE, zatímco většina území je bez VTE. Tato rozdílnost je dána geografickými podmínkami, především hustotou sídelní struktury. Hustá síť sídel, elektrické a dopravní infrastruktury umožňuje výstavbu malých větrných farem, zatímco výstavba rozsáhlých větrných parků je vzhledem k malým vzdálenostem mezi sídly problematická - a naopak. Analogii s podmínkami České republiky tedy lze hledat v sousedních zemích s podobnou sídelní strukturou, tedy především v Rakousku a Německu. Jako měřítko vlivu VTE na krajinný ráz lze použít spíše souhrnný výkon než počet VTE v rámci předpokladu, že při stejném výkonu mají výkonnější VTE podobný vliv na krajinný ráz jako větší počet menších VTE.

Nejrozsáhlejší oblastí významné výstavby VTE je oblast severního Německa, kde se hustota instalovaného výkonu VTE pohybuje v průměru kolem 0.1 - 0.15 MW/km<sup>2</sup> (Šlesvicko-Holštýnsko 0.16 MW/km<sup>2</sup>, Dolní Sasko, Sasko-Anhaltsko, Braniborsko kolem 0.12 MW/km<sup>2</sup>). Pokud zvažíme, že část území těchto států je pro rozsáhlejší výstavbu VTE nevhodná (sídelní oblasti, chráněná území), pak vyplývá, že v ostatních částech těchto států je hustota VTE kolem 0.2 MW/km<sup>2</sup>. V detailnějším měřítku by bylo samozřejmě možno dosáhnout i mnohem vyšších hodnot, tato území jsou však kompenzována oblastmi s nižší koncentrací VTE, podobně jako to lze očekávat na našem území. Citelně nižší je průměrná hustota výkonu VTE v oblastech se zvlněnou či kopcovitou krajinou, kde je značná část území pro výstavbu VTE nevhodná a vnímání krajinného rázu je citlivější. Zhruba odhadujeme, že hustota VTE se zde v příznivých oblastech pohybuje na úrovni mezi 0.05 a 0.1 MW/km<sup>2</sup>.

Při aplikaci popsané analogie je potřeba vzít v úvahu, že i v Rakousku a Německu lze očekávat ještě další mírný přírůstek instalovaného výkonu. Odhadujeme tedy, že z hlediska



většího území lze ve *středním scénáři* za společností tolerovanou koncentraci VTE považovat v nížinných a rovinatých územích  $0,2 \text{ MW/km}^2$ , ve členitých a vysočinných územích pak  $0,1 \text{ MW/km}^2$ . Jako hranice mezi nížinnými a vysočinnými územími byla v podmínkách ČR zvolena nadmořská výška 400 m n.m. Uvedené koncentrace VTE pak byly vztaženy vůči kruhové oblasti o průměru 30 km (to odpovídá ploše  $707 \text{ km}^2$ ; pro srovnání typická velikost okresů v ČR je  $1000 \text{ km}^2$ ), která byla s malým krokem postupně aplikována na celé území ČR. Ve *středním scénáři* je v souladu s uvedenými koncentracemi výkonu VTE v této oblasti předpokládáno ve vysočinných územích (nad 400 m n.m.) nejvýše 30 VTE a nejvýše 60 VTE v nížinných územích. Vzhledem k tomu, že společenská tolerance větrných elektráren v krajině prvořadně závisí na postoji společnosti vůči větrné energetice, je předpokládána značně rozdílná výše tohoto kritéria pro *nízký scénář* (15 / 30 VTE) a pro *vysoký scénář* (60 / 120 VTE).

Popsané kritérium současně umožňuje zohlednit další důležitou otázku ovlivňující realizovatelnost VTE, a totiž limitovanou kapacitu místních a regionálních elektrických sítí. Budeme-li předpokládat realizaci převážně malých a středně velkých větrných farem, pak lze předpokládat vyvedení jejich výkonu především do místních vedení 22(35) kV, v některých případech pak do rozveden 110 kV. Kapacita vedení 22(35) kV je ovšem limitovaná a ve větším rozměru pak může být nezřídka limitem i kapacita sítí 110 kV. Dohromady lze proto v dané oblasti v závislosti na uspořádání a propustnosti elektrické sítě očekávat jen omezený počet připojitelných VTE. Tuto situaci lze - podobně jako v případě hodnocení krajinného rázu - přibližně postihnout prostřednictvím limitované hustoty výkonu VTE v rámci určité oblasti. Kritérium, nastavené za účelem zohlednění dopadu VTE na krajinný ráz, se v tomto ohledu jeví jako velmi zhruba odpovídající. Ve *středním scénáři* je tak ve vysočinných, podprůměrně zasíťovaných oblastech očekávána v oblasti o rozloze  $700 \text{ km}^2$  připojitelnost cca 70 MW instalovaného výkonu, ve více zalidněných a industrializovaných nížinách pak minimálně 120 MW. Podobně jako v ostatních ohledech i zde lze očekávat určitou nerovnoměrnost, kdy v některých případech bude reálná kapacita sítí nižší, často však - především v okolí větších měst či hlavních transformačních stanic - může být i podstatně vyšší. V *nízkém scénáři* nastavuje hodnocení krajinného rázu natolik přísné kritérium, že připojitelnost VTE nebude hrát ve větším měřítku zásadní roli, ve *vysokém scénáři* lze v kritických oblastech předpokládat posílení energetické infrastruktury a ve zvýšené míře i přímé vyvedení výkonu na větší vzdálenost do transformačních stanic 400 kV a toto omezení zde tedy nebude v celkovém hodnocení zásadní překážkou.

Redukce technického potenciálu na realizovatelný byla prováděna prostřednictvím náhodného vyřazování jednotlivých VTE. Redukce byly aplikovány na jednotlivé pozice technicky možných VTE, které byly v případě 1) - 3) s danou pravděpodobností buď vyřazeny či ponechány ve zpracovaném souboru a v případě 4) buď vyřazeny či ponechány v tomto souboru v závislosti na počtu VTE v okruhu 15 km okolo této pozice (také zde byly VTE k vyřazení vybírány náhodně). Souhrnný přehled použitých redukcí, jejichž výše byla odvozena na základě výše popsaných úvah, podává následující přehled:

redukce	způsob uplatnění	nízký scénář	střední scénář	vysoký scénář
1) souhlas obyvatel a obce	plošně - celá ČR	30 %	55 %	80 %
2) místní technická omezení	plošně - celá ČR	35 %	45 %	50 %
3) místa zvýšeného přírodního, kulturního či estetického významu	plošně - celá ČR	70 %	75 %	80 %
3a) lesy a přírodní plochy	plošně - dané území	25 %	50 %	100 %
3b) přírodní park	plošně - dané území	0 %	25 %	50 %
3c) Natura - ptačí oblast	plošně - dané území	0 %	25 %	50 %
3d) Natura - EVL	plošně - dané území	0 %	25 %	50 %
4) krajinný ráz a kapacita sítí - nad 400 m n.m.	počet VTE do vzdálenosti 15 km	max 15	max 30	max 60
4) krajinný ráz a kapacita sítí - do 400 m n.m.	počet VTE do vzdálenosti 15 km	max 30	max 60	max 120

Z hlediska toho, jaký mají použité redukce dopad na konečný výsledek, lze naše území rozdělit na 3 skupiny:

- v lesích a chráněných územích byl počet VTE snížen na minimum (alespoň v případě *nízkého a středního scénáře*). Problematický fakt, že byla ve *středním scénáři* připuštěna možnost ojedinělé realizace VTE i v přírodních parcích a území Natura má z hlediska výsledku zanedbatelný dopad

- v nejpříznivějších oblastech ČR, tedy na Českomoravské vrchovině a Nížkém Jeseníku byl počet VTE limitován především redukcí 4), rozhodujícím faktorem zde tedy bude tolerance VTE z hlediska krajinného rázu a kapacita elektrických sítí

- na zbylém území je technicky možný počet VTE dán redukcemi 1) - 3), které v souhrnu redukuje počet VTE přibližně na 1/15 v *nížkém scénáři*, na 1/6 ve *středním scénáři* a na 1/3 ve *vysokém scénáři*.

Výsledný počet VTE a jejich instalovaný výkon v jednotlivých krajích shrnuje následující tabulka (tab.3). Výsledky po jednotlivých okresech jsou podrobně rozepsány v příloze 1. Z výsledků vyplývá pro podmínky středního scénáře realizovatelný potenciál 1179 VTE o celkovém výkonu 2516 MW a roční výroba elektrické energie přibližně 5580 GWh. Hodnoty pro nízký scénář jsou přibližně 2,5krát nižší než hodnoty pro střední scénář, hodnoty pro vysoký scénář jsou naopak ve srovnání se středním scénářem přibližně 2,5krát vyšší. Tyto poměry se ovšem pro jednotlivé parametry a územní celky mírně odlišují.

kraj	nízký scénář			střední scénář			vysoký scénář		
	počet	výkon [MW]	výroba [GWh/r]	počet	výkon [MW]	výroba [GWh/r]	počet	výkon [MW]	výroba [GWh/r]
Hl. město Praha	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Středočeský	40	80	194	108	219	480	229	460	1131
Jihočeský	44	95	238	100	209	474	200	435	1098
Plzeňský	20	40	101	56	112	256	119	240	614
Karlovarský	12	28	69	51	116	259	139	338	828
Ústecký	14	34	79	77	192	415	196	494	1180
Liberecký	13	28	73	28	58	131	61	131	334
Královéhradecký	8	16	42	18	37	82	40	82	205
Pardubický	37	77	194	73	156	357	182	391	983
Vysočina	110	231	580	230	494	1113	644	1417	3518
Jihomoravský	85	171	405	225	453	981	420	847	2053
Olomoucký	30	64	162	71	161	360	163	378	942
Zlínský	9	18	45	19	38	83	51	103	259
Moravskoslezský	50	109	261	123	269	586	292	656	1579
<b>ČR</b>	<b>472</b>	<b>991</b>	<b>2443</b>	<b>1179</b>	<b>2516</b>	<b>5577</b>	<b>2736</b>	<b>5972</b>	<b>14723</b>

**Tab.3** Odhad realizovatelného potenciálu větrné energie na území ČR metodou založenou na zhodnocení faktorů limitujících realizaci technického potenciálu.

### 3.3.3 Porovnání a diskuze dosažených výsledků v jednotlivých regionech

Je až překvapivé, jak vysoké shody dosáhly v souhrnném výsledku obě metody odhadu realizovatelného potenciálu (v případě druhé metody uvažujeme střední scénář). Taková shoda je potěšitelná, nebylo by však vhodné z této skutečnosti činit přílišné závěry, neboť nejistota spojená s nejrůznějšími faktory ovlivňujícími realizovatelnost VTE je řádově vyšší než tento rozdíl. To ostatně dokumentují výsledky pro jednotlivé kraje, které jsou v některých případech podstatně vyšší než rozdíl mezi hodnotami pro celou Českou republiku. Srovnání mezi oběma metodami po jednotlivých krajích je provedeno v tab.4, srovnání po jednotlivých okresech pak v příloze 2.

Pro stanovení výsledných hodnot realizovatelného potenciálu byly obě metody porovnány a za výslednou hodnotu byl až na výjimky brán průměr těchto dvou metod. Výjimkami jsou ojedinělé případy, kdy nás známé skutečnosti vztahující se k určitému regionu opravňují k odlišnému hodnocení. Podívejme se nyní na jednotlivé kraje podrobněji:

**Středočeský kraj (a Praha):** Větrný potenciál Středočeského kraje není zcela zanedbatelný, a to částečně díky jeho velké rozloze. Vhodné lokality jsou rozptýleny v různých částech kraje, především v rámci výše položených částí středočeské pahorkatiny (okr. Benešov), na jejím severním úbočí (Kolín, Kutná Hora) a v oblasti Rakovnické pahorkatiny a Pražské plošiny (Rakovník, Kladno, Beroun, Praha-západ). Řada větrných lokalit v blízkém okolí Prahy je však diskvalifikována blízkostí letišť či zástavby, z tohoto důvodu pochopitelně nelze očekávat ani realizaci VTE přímo na území hlavního města Prahy. Výsledky obou metod se odlišují jen málo, celkově lze očekávat potenciál 110 větrných elektráren s výkonem 221 MW.

**Jihočeský kraj:** Také Jihočeský kraj se vyznačuje velkou rozlohou a stejně jako ve Středočeském kraji jsou lokality možné výstavby VTE rozptýleny v různých částech kraje. V první řadě se jedná o okrajové části Českomoravské vrchoviny, především v okrese Jindřichův Hradec a Tábor. Řada vhodných lokalit se (po vyloučení NP Šumava včetně ochranného pásma) nachází taktéž v okrese Český Krumlov, s ohledem na environmentální omezení zde však lze očekávat jen omezené možnosti realizace VTE. Mezi metodami redukce je zde mírný rozdíl, druhá metoda dává o něco vyšší výsledky. Ve výsledku zde očekáváme potenciál 90 VTE s celkovým výkonem 189 MW.

**Plzeňský kraj:** V rámci Plzeňského kraje jsou pozice vhodné pro výstavbu VTE relativně řídké rozptýleny po území kraje. Obě metody se shodují na - vůči velikosti území - podprůměrném potenciálu cca 58 VTE s celkovým výkonem 116 MW.

**Karlovarský kraj:** Karlovarský kraj je nevelký rozlohou, jeho potenciál však není zcela zanedbatelný. Na první pohled nejatraktivnější jsou hřebeny Krušných hor, jejichž potenciál však bude značně limitovaný z hlediska ochrany přírody. Další větrné oblasti - Slavkovský les a Doupovské hory - jsou z výstavby VTE vyloučeny (CHKO, vojenský újezd), řada vhodných lokalit se však nachází v jejich sousedství v jihovýchodní části okresu Karlovy Vary. Použité metody se mírně odlišují, vyšší výsledek dává první metoda. Ve výsledku zde očekáváme potenciál pro 56 VTE s celkovým výkonem 121 MW.

**Ústecký kraj:** Ústecký kraj zahrnuje centrální a východní část Krušných hor, tedy oblast, na kterou se od počátku soustřeďuje největší pozornost. Část větrného potenciálu Ústeckého kraje se nachází i mimo oblast Krušných hor, především v okrese Louny. Nyní po dokončení větrného parku Kryštofovy Hamry se v Ústeckém kraji nachází cca 60 % veškerého instalovaného výkonu VTE v ČR a značný zájem o tuto oblast dokazuje i její významný podíl v rámci projektů zaznamenaných v databázi EIA (viz kap. 4.1). Pokud sečteme všechny již postavené elektrárny a projekty posuzované v rámci EIA, dojdeme k počtu 201 VTE o souhrnném výkonu 411 MW, což je hodnota podobná výsledku první metody, ale výrazně přesahující odhad realizovatelného potenciálu druhou metodou. Tato skutečnost ukazuje na úskalí plošně používaných kritérií, kde je předpokládáno přibližně rovnoměrné rozmístění VTE a stejnoměrný efekt kategorií ochrany přírody v různých přírodních regionech. Vrcholové partie Krušných hor pokrývá převážně nízký, původně imisemi zdevastovaný les, který prozatím není tak významnou překážkou - z hlediska větrného i environmentálního - jako v jiných částech republiky. Výstavba VTE je zde vedle mimořádně příznivých větrných podmínek podpořena také nízkou hustotou osídlení v důsledku poválečného vylidnění. I přes uvedené skutečnosti zde však již neočekáváme významnější výstavbu VTE nad

rámec dosud zveřejněných projektů a jako nejistá se jeví i realizace řady projektů nyní zařazených do řízení EIA. Ve výsledku se přikláníme spíše k výsledkům první metody, předpokládající vyšší počet a výkon VTE, zachováváme však určitou skepsi ohledně realizovatelnosti všech nyní plánovaných projektů. Očekávaný potenciál tak činí 161 VTE se souhrnným výkonem 366 MW, pokud by ale byla ze strany orgánů ochrany přírody připouštěna možnost rozsáhlejší výstavby VTE na hřebeni Krušných hor, pak by se potenciál této velmi větrné oblasti značně zvýšil.

**Liberecký kraj:** Jedná se o malý kraj s nevelkým potenciálem větrné energie. Ten je soustředěn především v okrese Liberec, a to do oblasti Frýdlantského výběžku a Lysého vrchu u Albrechtického sedla, kde se již nyní nachází farma šesti repasovaných VTE. Z použitých metod dává ta první vyšší hodnoty, ve výsledku zde očekáváme potenciál pro 34 VTE o výkonu 71 MW.

**Královéhradecký kraj:** Královéhradecký kraj patří mezi z hlediska počtu dostatečně větrných lokalit mezi nejchudší oblasti ČR. Výsledky obou metod se zde odlišují především v důsledku toho, že v první metodě byly brány v úvahu všechny lokality vymezené jako vhodné v rámci podrobnější regionální studie firmy Transconsult, s.r.o (viz kap. 3.3.1). Budeme-li však uvažovat, že se v některých z vymezených lokalit mohou objevit skutečnosti vylučující výstavbu VTE, které při vypracování této studie nemohly být známy, jeví se jako realistická kompromisní hodnota potenciálu 32 VTE o výkonu 64 MW.

**Pardubický kraj:** Z hlediska větrného potenciálu patří Pardubický kraj mezi průměrné kraje. Větrný potenciál se soustřeďuje především v okrajové části Českomoravské vrchoviny a na hřebenech v jihovýchodní a východní části kraje, tedy především v okrese Svitavy. Výsledky obou metod jsou zde přibližně podobné, předpokládáme potenciál pro 77 VTE o výkonu 161 MW.

**Kraj Vysočina:** Kraj Vysočina představuje v rámci České republiky zcela mimořádné území, neboť z hlediska větrných poměrů je zde výstavba VTE v rámci vyvýšených poloh možná téměř v celém jeho prostoru. Technický potenciál tohoto kraje je proto mimořádně vysoký a pro výstavbu VTE budou limitujícím faktorem především otázky krajinného rázu a možnosti vyvedení výkonu VTE. Z těchto ohledů zde očekáváme značnou redukci technického potenciálu, která je v rámci první metody silnější než ve druhém případě. Ve výsledku očekáváme kompromisní hodnotu realizovatelného potenciálu 200 VTE o celkovém výkonu 428 MW, stále nejvíce ze všech krajů.

**Jihomoravský kraj:** Také Jihomoravský kraj má velmi vysoký potenciál větrné energie. Na tom mají v prvé řadě podíl okrajové části Českomoravské vrchoviny, především v rámci okresu Znojmo. Další vhodné lokality jsou rozptýleny v rámci celého území kraje. Jako příznivé se jeví i některé nížinné polohy v rámci Dyjsko-Svrateckého úvalu, rychlosti větru se zde však pohybuje těsně kolem hranice rentability. Podobně jako v kraji Vysočina zde druhá metoda dává citelně vyšší výsledek než metoda první. Opět se kloníme spíše ke kompromisu, ovšem s výjimkou okresu Břeclav, kde lze očekávat podstatně nižší potenciál vzhledem k blízkosti ornitologicky a krajinově hodnotného území kolem Pálavy a Novomlýnských nádrží.

**Olomoucký kraj:** Větrný potenciál Olomouckého kraje je přiměřený jeho velikosti a je rozptýlen převážně podél jeho okrajů - v prostoru Dražanské a Zábřežské vrchoviny, v okrajových částech Nízkého Jeseníku a v Moravské bráně. V současné době je tento kraj po Ústeckém kraji na druhém místě z hlediska dosud instalovaných větrných elektráren. Výsledky obou metod jsou zde přibližně podobné, očekáváme zde potenciál pro 71 VTE o instalovaném výkonu 156 MW.

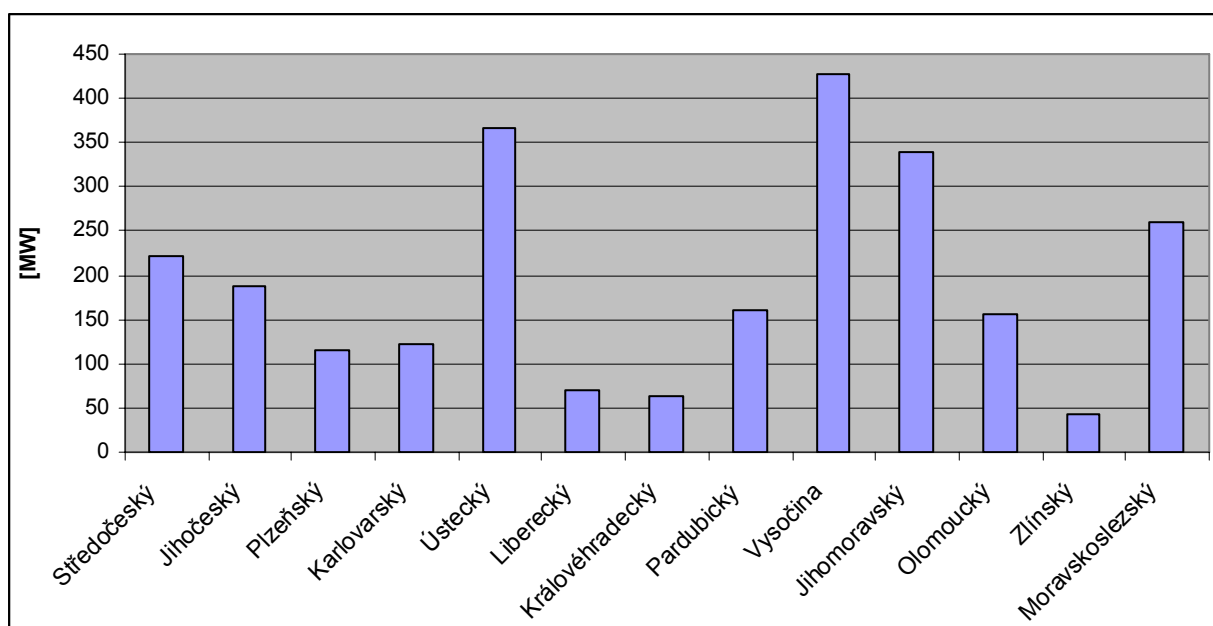
**Zlínský kraj:** Celkově nevelký potenciál je rozptýlen v rámci několika oblastí, především v Moravské bráně a podhůří Bílých Karpat. Očekáváme zde potenciál cca 22 VTE o celkovém výkonu 44 MW.

**Moravskoslezský kraj:** Do prostoru Moravskoslezského kraje, konkrétně okresů Bruntál a Opava, spadá větší část Nízkého Jeseníku a Oderských vrchů, jejichž vrcholové planiny poskytují značně vysoký technický potenciál. Svým charakterem lze Nízký Jeseník do jisté míry přirovnat ke Krušným horám - jedná se o velmi větrné území s nízkou hustotou obyvatel, avšak také relativně nízkou kapacitou distribučních sítí. Tato kapacita, společně s ohledy na krajinný ráz a přírodní hodnoty území, zde budou hlavními limity výstavby VTE. Atraktivitu této oblasti potvrzuje také již existující značný zájem o výstavbu VTE, celkem zde již byly podány projekty na VTE o souhrnném výkonu cca 350 MW, což - podobně jako v Krušných horách - překonává hodnotu obou metod odhadu realizovatelného potenciálu. Jejich výsledky se mírně liší, když vyšší potenciál

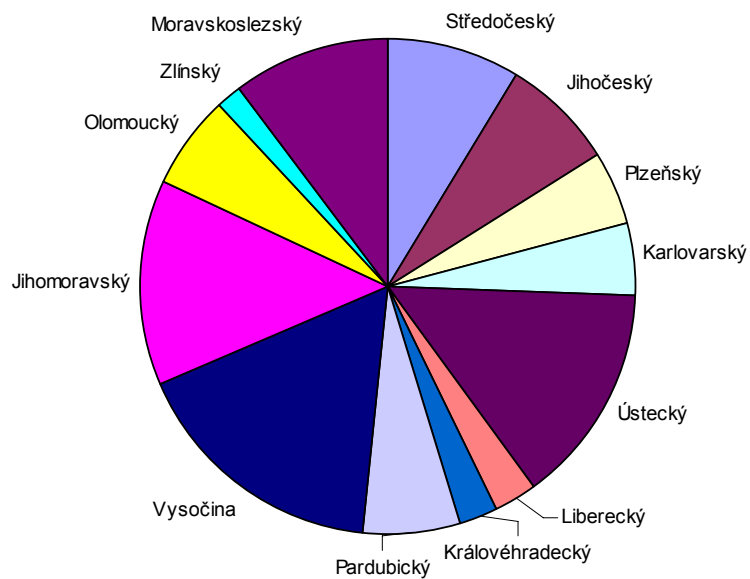
předpokládá druhá z nich, reálně však očekáváme přibližně kompromisní hodnotu s výjimkou okresu Bruntál, kam směřuje většina již zveřejněných projektů na výstavbu VTE. Podobně jako v Krušných horách i zde očekáváme hodnotu realizovatelného potenciálu poněkud vyšší, byť nepředpokládáme realizaci všech současných projektů na výstavbu VTE. Výsledný potenciál kraje tak odhadujeme na úrovni 117 VTE o výkonu 260 MW.

kraj	metoda 1 (kap. 3.3.1)			metoda 2 (kap. 3.3.2)			výsledná		
	počet	výkon [MW]	výroba [GWh/r]	počet	výkon [MW]	výroba [GWh/r]	počet	výkon [MW]	výroba [GWh/r]
Středočeský	110	223	489	108	219	480	109	221	485
Jihočeský	80	168	380	100	209	474	90	189	427
Plzeňský	60	120	274	56	112	256	58	116	265
Karlovarský	60	126	281	51	116	259	56	121	270
Ústecký	185	411	887	77	192	415	161	366	786
Liberecký	40	84	189	28	58	131	34	71	160
Královéhradecký	45	92	204	18	37	82	32	64	143
Pardubický	80	165	377	73	156	357	77	161	367
Vysočina	170	362	815	230	494	1113	200	428	964
Jihomoravský	150	308	667	225	453	981	164	339	736
Olomoucký	70	150	334	71	161	360	71	156	347
Zlínský	25	50	109	19	38	83	22	44	96
Moravskoslezský	90	203	442	123	269	586	117	260	565
<b>ČR</b>	<b>1165</b>	<b>2462</b>	<b>5460</b>	<b>1179</b>	<b>2516</b>	<b>5577</b>	<b>1188</b>	<b>2534</b>	<b>5610</b>

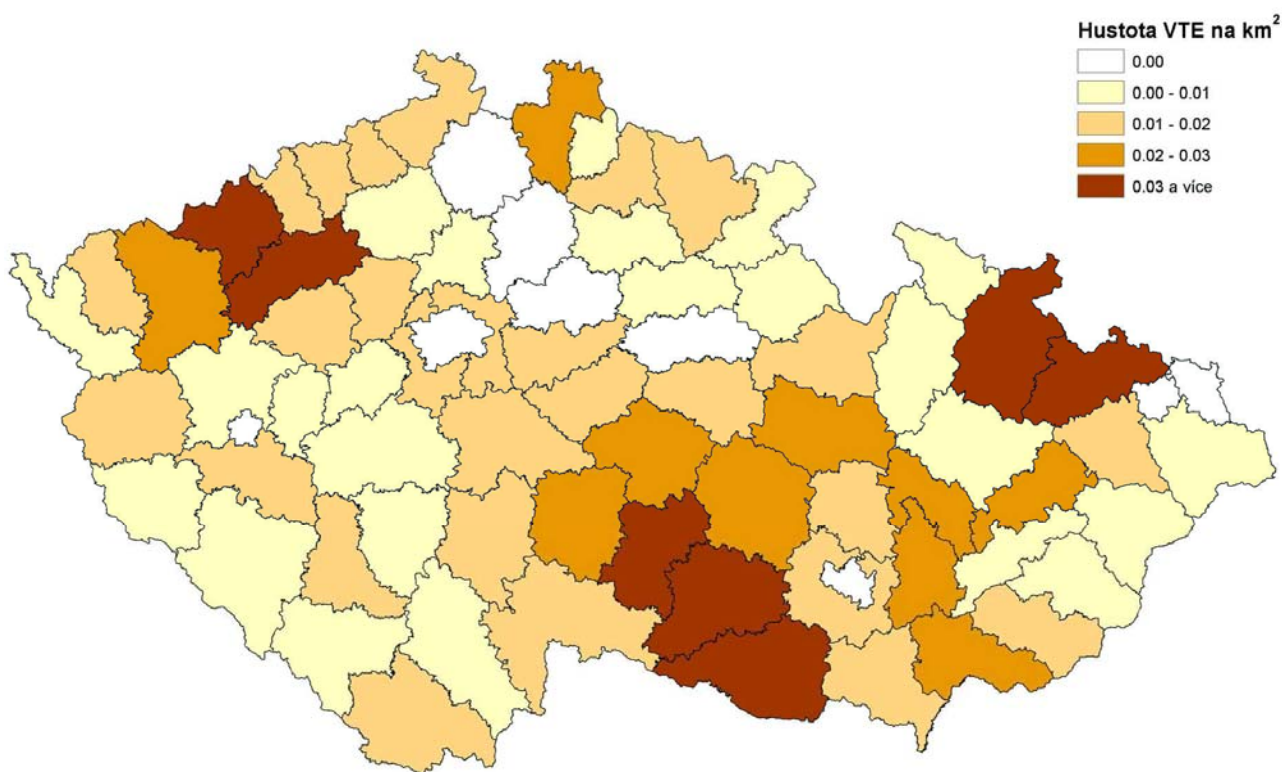
**Tab.4** Porovnání výsledků dvou metod určení realizovatelného potenciálu větrné energie v ČR a výsledná hodnota tohoto potenciálu dle diskuze v kap. 3.3.3. U metody 2 je uvažován střední scénář.



**Obr.9** Realizovatelný potenciál větrné energie v ČR



**Obr.10** Podíl krajů na realizovatelném potenciálu větrné energie



**Obr.11** Realizovatelný potenciál větrné energie - hustota VTE podle okresů



## 4. Vývoj větrné energetiky v České republice a odhad jeho budoucího trendu

### 4.1 Historie, současnost a blízký výhled větrné energetiky v ČR

Rozvoj větrné energetiky na území České republiky probíhal ve dvou fázích. První fázi lze datovat do období 1990 - 1995, kdy po otevření hranic, umožnění soukromého podnikání a při dočasně zvýšeném zájmu o otázky životního prostředí se větrná energetika jevila jako perspektivní oblast podnikání. V tomto období bylo vybudováno 24 VTE s celkovým instalovaným nominálním výkonem 8,22 MW (nominální výkon tehdejších VTE byl 5-10 krát nižší než je běžné u současných elektráren), byly dokonce zahájeny vývoj a výroba českých VTE značky Vítkovice (později Energovars a Ekov).

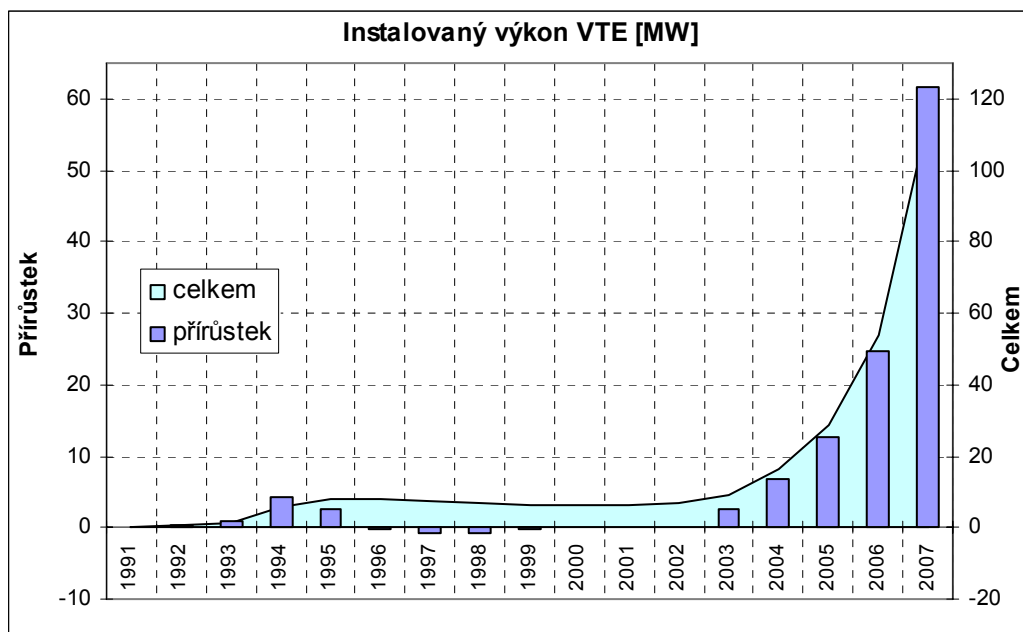
V dalším období 1996 - 2002 rozvoj větrné energetiky se nejen zcela zastavil, ale díky demontovaným větrným elektrárnám se instalovaný výkon snížil na 6,53 MW. Příčiny tohoto stavu byly následující:

- Výkupní cena elektřiny z větrných elektráren se pohybovala v rozmezí 0,90 až 1,13 Kč/kWh a to až do roku 2001, což neumožňovalo rentabilní provoz VTE.
- Větrné elektrárny od domácích výrobců, byť byly oproti zahraničním výrobcům výrazně levnější, neprošly fází provozních zkoušek a vykazovaly značnou poruchovost.
- Rozvíjející se obor neměl potřebné teoretické, technické a legislativní zázemí. Řada VTE byla postavena v lokalitách s nepříznivými větrnými podmínkami.

Druhá etapa rozvoje větrné energetiky byla zahájena cenovým rozhodnutím Energetického regulačního úřadu, kterým pro rok 2002 byla stanovena minimální výkupní cena ve výši 3000 Kč/MWh. Tato cena se postupně snižovala až na 2460 Kč/MWh a dosud trvá. To však bylo kompenzováno přijetím zákona 180/2005 Sb. o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů, který investorům zajišťuje potřebnou investiční jistotu a mimo jiné jim umožňuje dosáhnout na výhodné bankovní úvěry. Reakce na nové příznivé podmínky se však projevila v reálné výstavbě VTE s určitým časovým zpožděním, které je podmíněno délkou přípravy projektu, dobou schvalovacích řízení a dodacími lhůtami výrobců VTE. Tato doba trvá dohromady kolem dvou až pěti let v závislosti na velikosti a náročnosti projektu. Dynamika rozvoje instalovaných výkonů v období 2002 až 2006 a byla poplatná době, kdy se často instalovaly VTE s výkonem pod 1 MW a VTE repasované s nominálním výkonem kolem 0,5 MW.

Rok 2007 byl z hlediska výstavby VTE do jisté míry přelomovým. S přírůstkem 63 MW nově instalovaného výkonu byla dosavadní kapacita VTE více než zdvojnásobena a výrazně přesáhla hranici 100 MW. V tomto roce byla také v Krušných horách zprovozněna první velká větrná farma čítající 21 VTE s celkovým instalovaným výkonem 42 MW. Mezi nově instalovanými VTE v tomto roce již drtivě převažují elektrárny s nominálním výkonem kolem 2 MW a kapacitní faktor (využitelnost) nových VTE dle předběžných údajů začíná standardně přesahovat 20%.

Vývoj instalovaného výkonu od počátku do konce roku 2007 ukazuje obr.12., podrobnější informace shrnuje příloha 3. Přehled dosud instalovaných VTE poskytuje příloha 4.



**Obr.12** Historický vývoj instalovaného výkonu větrných elektráren v ČR

Vzhledem k tomu, že se nyní do závěrečné fáze dostává řada projektů, které byly rozpracovány po zavedení příznivých podmínek pro výkup energie z větru, existuje i v příštích letech potenciál pro významné přírůstky instalovaného výkonu VTE. Tuto skutečnost může ilustrovat přehled projektů VTE, procházejících řízením EIA. Souhrnný přehled poskytuje tab. 5, podrobnější informace pak přílohy 5 a 6. Z uvedeného vyplývá, že dosud úspěšně prošly řízením EIA projekty VTE o souhrnném výkonu 528 MW, řízení EIA pak probíhá u projektů o souhrnném výkonu 714 MW. Mezi projekty, kde bylo řízení již ukončeno, má největší podíl Ústecký kraj, což je dáno zařazením projektu Větrný park Chomutov o souhrnném výkonu 140 MW, následují Jihomoravský a Moravskoslezský kraj, v případě projektů, kde řízení dosud probíhá, mají nejvyšší podíl Ústecký, Moravskoslezský a Olomoucký kraj. Nápadně nízký je v obou případech podíl kraje Vysočina.

Kraj	postavené VTE (k 31.12.2007)		souhlas EIA		probíhá EIA		celkem	
	počet	výkon [MW]	počet	výkon [MW]	počet	výkon [MW]	počet	výkon [MW]
Jihočeský	0	0	1	1	3	5	4	6
Jihomoravský	5	4	36	99	44	78	85	181
Karlovarský	6	2	27	38	11	25	44	66
Královéhradecký	4	2	0	0	6	12	10	14
Liberecký	8	4	12	18	2	4	22	26
Moravskoslezský	3	6	62	96	56	130	121	231
Olomoucký	18	12	15	39	63	140	96	191
Pardubický	9	6	19	33	22	42	50	81
Plzeňský	0	0	1	1	29	58	30	58
Středočeský	0	0	1	2	5	10	6	12
Ústecký	37	70	106	188	58	152	201	411
Vysočina	5	8	8	15	23	45	36	67
Zlínský	1	0	0	0	14	14	15	14
<b>ČR</b>	<b>96</b>	<b>115</b>	<b>288</b>	<b>528</b>	<b>336</b>	<b>714</b>	<b>720</b>	<b>1357</b>

**Tab.5** Počet a instalovaný výkon postavených a plánovaných VTE v ČR

Je zřejmé, že v příštích letech by teoreticky mohlo dojít v krátkém období ke značnému nárůstu nově instalovaného výkonu, podobně jako tomu bylo v Rakousku v letech 2004 - 2006. Ve skutečnosti je však v České republice opakování tohoto scénáře nepravděpodobné vzhledem ke značnému ztížení procesu povolování výstavby VTE v poslední době. To lze pozorovat mimo jiné na stagnaci počtu a rozsahu projektů podávaných v rámci řízení EIA, na delším a náročnějším průběhu tohoto řízení a na nižší úspěšnosti projektů v tomto řízení. Souhlasné stanovisko EIA navíc neznamená automaticky udělení stavebního povolení a zvláště velké projekty jsou i po ukončení procesu EIA doprovázeny značnými komplikacemi. Nové projekty na výstavbu VTE tak nyní naráží na potíže i v těch případech, které se v minulosti jeví jako bezproblémové a objevují se nové bariéry, jako jsou například rozsáhlá ochranná pásma vojenských radiolokátorů. Dle vyjádření zúčastněných firem má v současné době značný negativní vliv především postoj některých krajských samospráv, který se projevuje mimo jiné potlačováním větrné energie při sestavování krajských energetických koncepcí, a vedle ztíženého povolovacího řízení má za následek i nižší podporu ze strany obcí a místních obyvatel a horší mediální obraz oboru. Nejednotným postojem a nepřiliš jasnou koncepcí se ovšem vyznačuje i postoj ostatních složek státní správy, což předpověď budoucího vývoje větrné energetiky nijak neusnadňuje.

#### **4.2 Odhad rozvoje větrné energetiky v období 2008-2015 a výhled do roku 2050**

Odhad rozvoje větrné energetiky na území ČR vychází z následujících předpokladů:

1. Legislativní podmínky, ovlivňující výstavbu VTE budou obdobné současným. Poměr výkupní ceny energie z větru vůči investičním nákladům zůstane zachován se zahrnutím inflačního indexu.
2. Nosnými technologiemi větrných elektráren pro území České republiky budou turbíny s nominálním výkonem v intervalu 2 až 3 MW. Větrné elektrárny ve výkonové třídě 4 - 5 MW zůstanou i v budoucnu určeny pro instalaci na moři a možnost jejich výstavby v podmínkách ČR bude velmi omezená. Nepředpokládáme zásadnější technologický vývoj větrných elektráren.

Nejdynamičtější rozvoj předpokládáme v období let 2009 - 2012, kdy bude největší tlak na realizaci současných projektů. Jeho kvantitativní vyjádření odvozujeme od kapacit projektů na výstavbu VTE, které

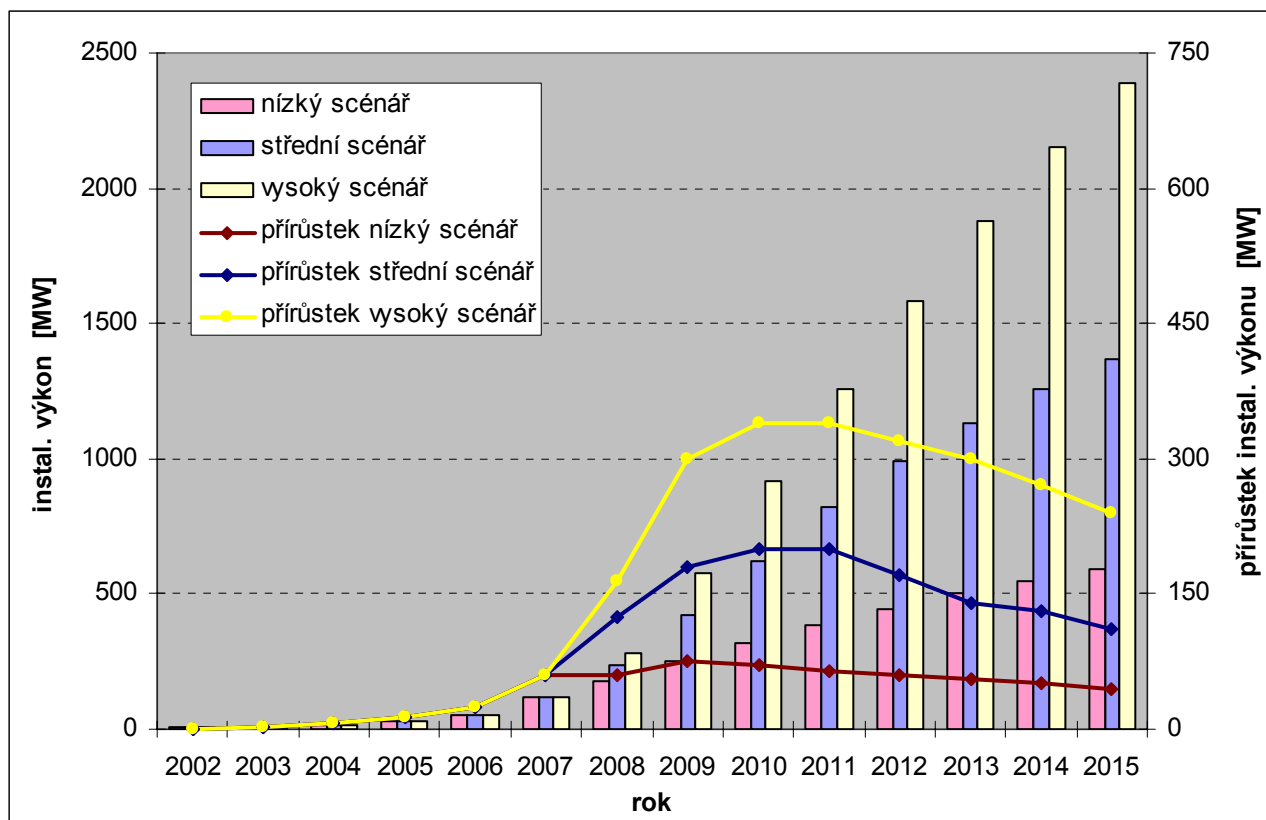
a) získaly souhlasné stanovisko při řízení EIA. Předpokládáme, že v období 2008 - 2010 bude z těchto projektů realizováno 75 % projektů.

b) byly přihlášeny k řízení EIA. Předpokládáme, že z těchto projektů v období let 2010 až 2012 bude realizováno 50 % nyní přihlášených projektů.

Od roku 2012 očekáváme pozvolný pokles nově instalovaného výkonu. Hodnotu nasycení současných možností větrné energetiky vážeme na dobu mezi roky 2030 a 2040, kdy by již měla být vyjasněna realizovatelnost naprosté většiny potenciálních projektů VTE. Předpokládaný vývoj doplníme variantním hodnocením, které vychází ze scénářů popsanych v kap. 3.3.2.

Skutečný (2002 až 2007) a předpokládaný vývoj instalovaného nominálního výkonu větrných elektráren v období 2008 - 2015 na území ČR je uveden na obr.13 a v tab.6. Na základě tohoto odhadu lze ve středním scénáři očekávat v příštích letech poměrně výrazný nárůst instalovaného výkonu, který v roce 2010 překročí hranici 500 MW. Podstatně nižší nárůst je očekáván v nízkém scénáři, který předpokládá další opožďování výstavby a dosažení této hranice očekává teprve v roce 2013. Vysoký scénář předpokládá jen minimální zpoždění současných projektů VTE oproti plánům a již v roce 2010 očekává přiblížení se hranici 1000 MW. Tento scénář ovšem považujeme s ohledem na poslední vývoj za nepřiliš pravděpodobný.

Z jiného úhlu pohledu lze říci, že ve středním scénáři rozvoje větrné energie na území České republiky (79 000 km<sup>2</sup>) lze očekávat, že instalovaný výkon bude srovnatelný se současným instalovaným výkonem na území státu Sasko (18 414 km<sup>2</sup>) zhruba v r. 2011 a na území celého Rakouska (61 469 km<sup>2</sup>) v r. 2012.

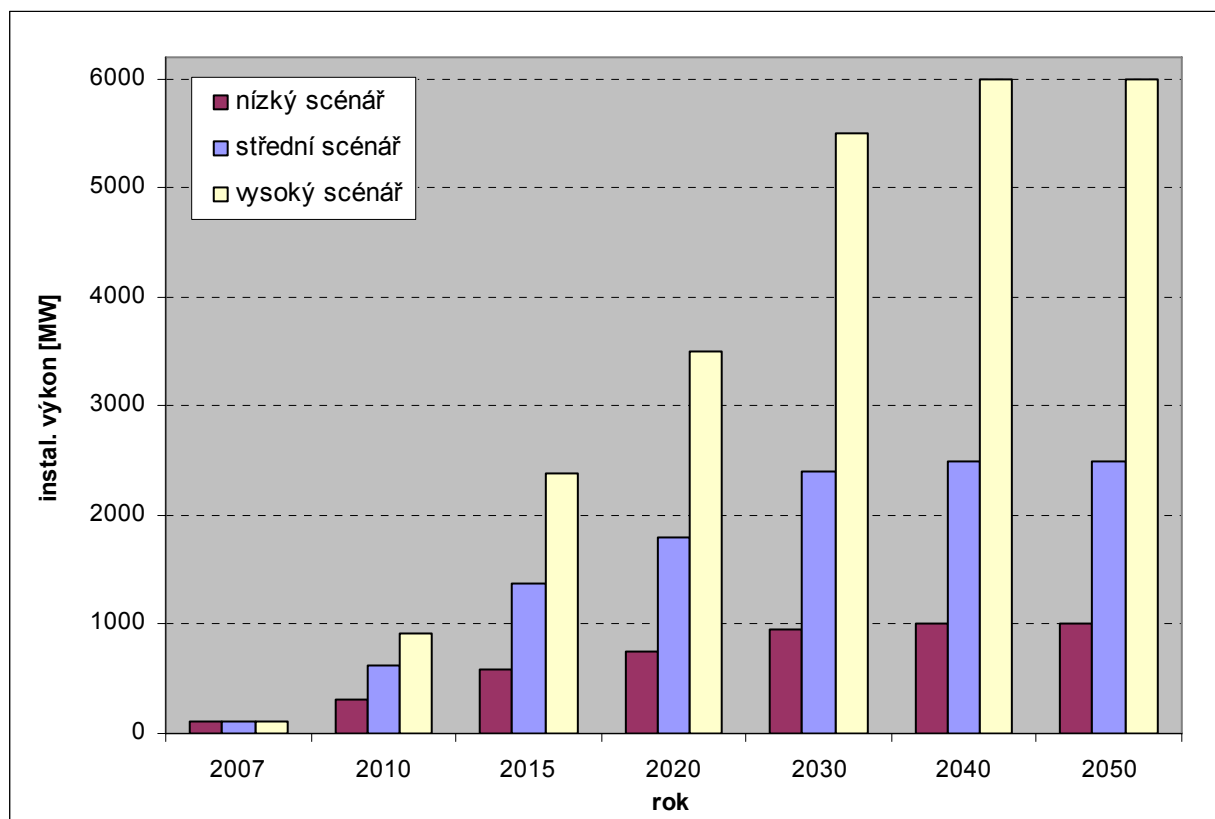


Obr.13 Skutečný a předpokládaný vývoj instalovaného výkonu VTE do roku 2015

rok	nízký scénář		střední scénář		vysoký scénář	
	přírůstek [MW]	instal. výkon [MW]	přírůstek [MW]	instal. výkon [MW]	přírůstek [MW]	instal. výkon [MW]
2002		7		7		7
2003	2	9	2	9	2	9
2004	7	16	7	16	7	16
2005	13	29	13	29	13	29
2006	25	54	25	54	25	54
2007	61	115	61	115	61	115
2008	60	175	125	240	165	280
2009	75	250	180	420	300	580
2010	70	320	200	620	340	920
2011	65	385	200	820	340	1260
2012	60	445	170	990	320	1580
2013	55	500	140	1130	300	1880
2014	50	550	130	1260	270	2150
2015	45	595	110	1370	240	2390

Tab.6 Skutečný a předpokládaný vývoj instalovaného výkonu VTE do roku 2015

Výhled na období po roce 2015 naznačuje obr.14 a tab.7. Očekáváme další nárůst instalovaného výkonu až do úrovně realizovatelného potenciálu, velikost meziročních přírůstků instalovaného výkonu však bude postupně klesat. Z hlediska roční výroby energie z větru lze očekávat dosažení hranice 1 GWh kolem roku 2010, kolem roku 2015 by se roční výroba měla přiblížit hodnotě 3 GWh a v roce 2020 hodnotě 4 GWh. Po roce 2030 je již očekáváno vyčerpání možností větrného potenciálu a výkon VTE i množství vyrobené energie by měly přibližně odpovídat velikosti realizovatelného potenciálu.



**Obr.14** Předpokládaný vývoj instalovaného výkonu VTE do roku 2050

rok	nizký scénář		střední scénář		vysoký	
	výkon [MW]	výroba [GWh/rok]	výkon [MW]	výroba [GWh/rok]	výkon [MW]	výroba [GWh/rok]
2007	115	125	115	125	115	125
2010	320	500	620	1200	920	2000
2015	595	1250	1370	2900	2390	5700
2020	750	1650	1800	3950	3500	8600
2030	950	2250	2400	5350	5500	13500
2040	1000	2400	2500	5600	6000	14700
2050	1000	2400	2500	5600	6000	14700

**Tab.7** Předpokládaný vývoj instalovaného výkonu VTE a jejich výroby do roku 2050

Průběh budoucího rozvoje větrné energetiky je pochopitelně nutno brát jako orientační. Jak ukazují zahraniční zkušenosti, skutečný vývoj instalovaného výkonu VTE může být v závislosti na vnějších okolnostech značně nerovnoměrný. Zcela zásadní dopad mívají změny legislativních podmínek, ať již se jedná o určení výše či rozsahu podpory větrné energie nebo o podmínky při

schvalování projektů VTE. Množství nově instalovaného výkonu VTE může v důsledku těchto změn meziročně kolísat až v řádu několiknásobků, jak ukazuje například vývoj v USA, ale i v řadě dalších zemí.

V současnosti neexistují relevantní podklady, které by umožňovaly kvantitativně zhodnotit vliv změny klimatu na větrné poměry České republiky. Není vyloučeno, že tento proces ovlivní výkonnost tohoto segmentu výroby elektrické energie, ale v naší studii uvažujeme pouze existenci variability rychlosti větru vyvolanou proměnlivým vlivem tlakových útvarů, nikoliv dlouhodobou změnu řídicích tlakových center.

Vývoj po roce 2015 může být ovlivněn také budoucím technologickým pokrokem, v jehož důsledku by došlo ke zvýšení realizovatelného potenciálu větrné energie. Významný dopad by mělo především zlepšení možností využití méně větrných lokalit. K tomu by mohlo vést například zvětšování výšky VTE, které může být spojeno i s růstem rozměru jejich rotoru a výkonu. Samotné zvýšení jednotkového výkonu VTE (nevyhnutelně spojené s růstem velikosti rotoru) by mohlo také vést k částečnému navýšení potenciálu, ne však již tak zásadně, jako tomu bylo v minulosti. Mírné zvýšení výroby energie spojené s poklesem měrných výrobních nákladů je možné taktéž v souvislosti s dalším zvyšováním efektivity, spolehlivosti a životnosti VTE. Teoreticky nelze vyloučit ani rozvoj zcela odlišné technologie využívající energii větru efektivněji než současné VTE, takovému vývoji však zatím nic nenasvědčuje.

K výraznému zvýšení atraktivity energie z větru dojde v případě, pokud se energie vyrobená větrnými elektrárnami stane tržně konkurenceschopnou bez další podpory. Je velmi pravděpodobné, že budoucí vývoj bude směřovat tímto směrem, zda a kdy k tomu dojde, je však obtížné předvídat. Zásadním impulsem, který by zvýšil atraktivitu využívání energie větru by bylo masivní rozšíření technologií umožňujících skladování elektrické energie, například palivových článků. Lze si ovšem samozřejmě představit i opačný scénář, kdy se jako efektivnější a přitom environmentálně přijatelné ukáží jiné technologie výroby elektřiny, které budou VTE v současné podobě postupně vytlačovat.

Budeme-li uvažovat pouze rozvoj technologie VTE v rámci současných konvencí (tedy zvětšování rozměru, výkonu a výšky VTE, její efektivity a spolehlivosti), pak lze v příštích desetiletích očekávat nárůst potenciálu větrné energie v ČR v řádu desítek procent, nikoli již v řádových hodnotách, jak tomu bylo v souvislosti s technologickým vývojem v minulosti. Tento očekávatelný nárůst celkového potenciálu není ve výsledcích této studie zahrnut, reálně by se projevil především nárůstem instalovaného výkonu VTE nad rámec naznačených hodnot v pozdější fázi prezentovaného výhledu.

## 6. Závěr

Cílem předkládané studie bylo určení realizovatelného potenciálu větrné energie v České republice a odhad předpokládaného vývoje větrné energetiky do roku 2050. K tomuto účelu byla kombinací tří modelů vypočtena nová větrná mapa ČR. Jako podklad pro výpočet byla využita veškerá dostupná větroměrná data, zahrnující měření větru v síti meteorologických stanic i řadu specializovaných měřících stožárů. Na základě získaného pole průměrné rychlosti větru ve výšce 100 m nad zemským povrchem - což je přibližně výška osy rotoru současných větrných elektráren - byl odvozen technický potenciál větrné energie. Technický potenciál vychází z úrovně ekonomické rentability výstavby větrných elektráren při současné výkupní ceně energie z větru. V tomto potenciálu byly zohledněny základní technické a legislativní podmínky limitující výstavbu větrných elektráren (hlukové limity, zvláště chráněná území ap.).

Na základě technického potenciálu větrné energie byl proveden dvěma metodami založenými na odlišných postupech kvalifikovaný odhad jejího skutečně realizovatelného potenciálu. V úvahu byly brány ty okolnosti limitující výstavbu větrných elektráren, které nebylo možno zohlednit v rámci výpočtu technického potenciálu - například vliv na krajinný ráz, různé lokální překážky výstavby větrných elektráren či technická omezení. Bylo také přihlédnuto ke stavu a vývoji větrné energetiky v sousedních zemích. Odhad realizovatelného potenciálu byl proveden variantně, přičemž jednotlivé varianty se navzájem odlišují mírou společenské podpory využívání energie z větru. Právě tento obtížně předvídatelný faktor má na realizovatelnost technického potenciálu větrné energie nepřímým způsobem rozhodující vliv.

Na základě uvedeného postupu jsme dospěli k závěru, že v rámci nejpravděpodobnějšího středního scénáře podpory větrné energetiky činí její realizovatelný potenciál při zachování současných výkupních cen a za použití dnešních technologií přibližně 2500 MW instalovaného výkonu. Tento potenciál odpovídá počtu 1188 větrných elektráren se souhrnnou roční výrobou elektrické energie přibližně 5,6 TWh. Největší část větrného potenciálu se nachází v oblasti Českomoravská vrchovina, Nížkého Jeseníku a Krušných hor. V rámci krajského uspořádání existuje nejvyšší potenciál na území kraje Vysočina a Jihomoravského kraje a dále na území krajů Ústeckého, Moravskoslezského a Středočeského. V menší míře se však lokality vhodné pro výstavbu větrných elektráren nacházejí i v ostatních krajích. Dle našeho odhadu lze očekávat největší přírůstek výkonu větrných elektráren v období 2009 - 2012 a dosažení realizovatelného potenciálu po roce 2030. Odhadované hodnoty realizovatelného potenciálu se mohou v budoucnu zvýšit v důsledku dalšího technologického pokroku, nečekáme však již v této souvislosti řádové zvyšování tohoto potenciálu, jako tomu v minulých desetiletích.

Z uvedených údajů vyplývá, že potenciál větrné energie v České republice umožňuje tomuto zdroji hrát významnou roli v celkovém energetickém mixu. Laická tvrzení pochybující o vhodnosti klimatických podmínek České republiky jsou v tomto směru daleko od reality. V případě realizace středního scénáře dosahuje předpokládaná výroba energie z větru nezanedbatelné úrovně přibližně 6 % hrubé výroby, respektive 9 % čisté spotřeby elektrické energie v ČR v roce 2007, v případě zvýšené společenské podpory větrné energetiky to pak může být i podstatně více.



## Příloha 1: Realizovatelný potenciál větrné energie (metoda viz kap. 3.3.2) ve variantním hodnocení

	nízký scénář			střední scénář			vysoký scénář		
	počet	výkon [MW]	výroba [GWh/rok]	počet	výkon [MW]	výroba [GWh/rok]	počet	výkon [MW]	výroba [GWh/rok]
<b>Hlavní město Praha</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Benešov	12	24	60	30	64	146	67	136	344
Beroun	0	0	0	4	8	17	8	16	39
Kladno	2	4	9	5	10	21	13	26	61
Kolín	3	6	14	7	14	29	18	36	83
Kutná Hora	9	18	43	17	34	75	41	82	203
Mělník	0	0	0	2	4	8	4	8	18
Mladá Boleslav	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nymburk	0	0	0	0	0	0	1	2	5
Praha-východ	1	2	5	5	10	22	15	30	71
Praha-západ	2	4	9	5	10	21	8	16	37
Příbram	4	8	20	12	24	53	20	40	102
Rakovník	7	14	34	21	42	93	34	68	170
<b>Středočeský kraj</b>	<b>40</b>	<b>80</b>	<b>194</b>	<b>108</b>	<b>219</b>	<b>480</b>	<b>229</b>	<b>460</b>	<b>1131</b>
České Budějovice	0	0	0	1	2	4	2	4	10
Český Krumlov	9	21	52	24	55	121	49	119	293
Jindřichův Hradec	16	36	90	33	68	155	70	149	381
Písek	0	0	0	6	12	26	10	20	50
Prachatice	1	2	5	5	11	26	7	16	41
Strakonice	6	12	30	15	30	68	26	52	132
Tábor	12	24	61	16	32	74	36	75	192
<b>Jihočeský kraj</b>	<b>44</b>	<b>95</b>	<b>238</b>	<b>100</b>	<b>209</b>	<b>474</b>	<b>200</b>	<b>435</b>	<b>1098</b>
Domažlice	4	8	20	7	14	33	17	35	90
Klatovy	5	10	25	9	18	42	21	42	111
Plzeň-město	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plzeň-jih	2	4	10	11	22	51	22	45	113
Plzeň-sever	5	10	25	13	26	58	32	64	162
Rokycany	0	0	0	2	4	8	2	4	8
Tachov	4	8	21	14	28	64	25	50	130
<b>Plzeňský kraj</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>101</b>	<b>56</b>	<b>112</b>	<b>256</b>	<b>119</b>	<b>240</b>	<b>614</b>
Cheb	0	0	0	2	4	9	5	11	27
Karlovy Vary	11	26	64	41	94	208	107	263	639
Sokolov	1	2	5	8	19	42	27	64	161
<b>Karlovarský kraj</b>	<b>12</b>	<b>28</b>	<b>69</b>	<b>51</b>	<b>116</b>	<b>259</b>	<b>139</b>	<b>338</b>	<b>828</b>
Děčín	0	0	0	4	8	19	8	16	41
Chomutov	7	19	44	32	85	182	80	213	509
Litoměřice	0	0	0	2	4	9	4	8	18
Louny	4	8	18	18	36	74	38	76	174
Most	1	2	5	9	23	50	22	59	142
Teplíce	2	5	12	7	21	44	32	92	224
Ústí nad Labem	0	0	0	5	12	27	12	30	72
<b>Ústecký kraj</b>	<b>14</b>	<b>34</b>	<b>79</b>	<b>77</b>	<b>192</b>	<b>415</b>	<b>196</b>	<b>494</b>	<b>1180</b>
Česká Lípa	1	2	6	1	2	5	2	4	10
Jablonec nad Nisou	2	5	13	2	5	11	7	17	43
Liberec	8	16	40	20	41	92	42	90	230
Semily	2	5	14	5	10	23	10	20	51
<b>Liberecký kraj</b>	<b>13</b>	<b>28</b>	<b>73</b>	<b>28</b>	<b>58</b>	<b>131</b>	<b>61</b>	<b>131</b>	<b>334</b>

Příloha 1: Realizovatelný potenciál větrné energie (metoda viz kap. 3.3.2) ve variantním hodnocení (pokračování)

	nízký scénář			střední scénář			vysoký scénář		
	počet	výkon [MW]	výroba [GWh/rok]	počet	výkon [MW]	výroba [GWh/rok]	počet	výkon [MW]	výroba [GWh/rok]
Hradec Králové	1	2	5	2	4	8	4	8	18
Jičín	0	0	0	1	2	4	3	6	14
Náchod	2	4	11	3	6	14	5	10	26
Rychnov nad Kněžnou	1	2	5	4	8	18	13	26	66
Trutnov	4	8	21	8	17	38	15	32	81
<b>Královéhradecký kraj</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>42</b>	<b>18</b>	<b>37</b>	<b>82</b>	<b>40</b>	<b>82</b>	<b>205</b>
Chrudim	3	6	15	15	35	79	29	60	148
Pardubice	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Svitavy	16	33	84	35	73	167	89	191	478
Ústí nad Orlicí	18	38	95	23	49	111	64	140	358
<b>Pardubický kraj</b>	<b>37</b>	<b>77</b>	<b>194</b>	<b>73</b>	<b>156</b>	<b>357</b>	<b>182</b>	<b>391</b>	<b>983</b>
Havlíčkův Brod	18	36	90	43	86	194	114	239	600
Jihlava	23	51	126	45	107	234	119	281	682
Pelhřimov	19	39	100	46	94	216	130	271	685
Třebíč	31	66	166	49	105	237	142	317	779
Žďár nad Sázavou	19	39	98	47	104	233	139	309	772
<b>Vysočina</b>	<b>110</b>	<b>231</b>	<b>580</b>	<b>230</b>	<b>494</b>	<b>1113</b>	<b>644</b>	<b>1417</b>	<b>3518</b>
Blansko	4	8	21	17	36	84	39	83	215
Brno-město	0	0	0	0	0	0	1	2	6
Brno-venkov	3	6	16	14	28	62	23	46	118
Břeclav	18	36	84	46	92	198	85	170	406
Hodonín	11	22	51	21	42	90	44	88	209
Vyškov	3	6	15	21	42	93	38	76	185
Znojmo	46	93	218	106	213	456	190	382	915
<b>Jihomoravský kraj</b>	<b>85</b>	<b>171</b>	<b>405</b>	<b>225</b>	<b>453</b>	<b>981</b>	<b>420</b>	<b>847</b>	<b>2053</b>
Jeseník	2	4	11	3	8	19	16	41	105
Olomouc	3	7	16	9	21	44	23	54	129
Prostějov	13	28	72	21	47	105	43	98	244
Přerov	6	12	29	21	42	91	37	74	184
Šumperk	6	13	34	17	42	96	44	111	281
<b>Olomoucký kraj</b>	<b>30</b>	<b>64</b>	<b>162</b>	<b>71</b>	<b>161</b>	<b>360</b>	<b>163</b>	<b>378</b>	<b>942</b>
Kroměříž	2	4	10	3	6	13	11	23	58
Uherské Hradiště	5	10	24	9	18	38	20	40	95
Vsetín	2	4	11	6	12	28	15	30	79
Zlín	0	0	0	1	2	5	5	10	27
<b>Zlínský kraj</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>45</b>	<b>19</b>	<b>38</b>	<b>83</b>	<b>51</b>	<b>103</b>	<b>259</b>
Bruntál	20	48	115	53	128	278	132	328	785
Frýdek-Místek	1	3	8	2	4	10	7	15	41
Karviná	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nový Jičín	3	6	15	15	30	66	41	83	201
Opava	26	52	123	53	107	232	112	230	551
Ostrava-město	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Moravskoslezský kraj</b>	<b>50</b>	<b>109</b>	<b>261</b>	<b>123</b>	<b>269</b>	<b>586</b>	<b>292</b>	<b>656</b>	<b>1579</b>
<b>CR</b>	<b>472</b>	<b>991</b>	<b>2443</b>	<b>1179</b>	<b>2516</b>	<b>5579</b>	<b>2736</b>	<b>5972</b>	<b>14723</b>

## Příloha 2: Realizovatelný potenciál větrné energie - srovnání metod a výsledné hodnoty

	metoda 1 (kap. 3.3.1)			metoda 2 (kap. 3.3.2)			výsledná		
	počet	výkon [MW]	výroba [GWh/rok]	počet	výkon [MW]	výroba [GWh/rok]	počet	výkon [MW]	výroba [GWh/rok]
<b>Hlavní město Praha</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Benešov	20	43	97	30	64	146	25	54	121
Beroun	6	12	26	4	8	17	5	10	22
Kladno	10	20	41	5	10	21	8	15	31
Kolín	12	24	50	7	14	29	10	19	40
Kutná Hora	17	34	75	17	34	75	17	34	75
Mělník	6	12	24	2	4	8	4	8	16
Mladá Boleslav	1	2	4	0	0	0	1	1	2
Nymburk	6	12	26	0	0	0	3	6	13
Praha-východ	7	14	30	5	10	22	6	12	26
Praha-západ	13	26	54	5	10	21	9	18	37
Příbram	11	22	49	12	24	53	12	23	51
Rakovník	1	2	4	21	42	93	11	22	49
<b>Středočeský kraj</b>	<b>110</b>	<b>223</b>	<b>489</b>	<b>108</b>	<b>219</b>	<b>480</b>	<b>109</b>	<b>221</b>	<b>485</b>
České Budějovice	3	6	13	1	2	4	2	4	8
Český Krumlov	12	28	62	24	55	121	18	41	92
Jindřichův Hradec	22	47	107	33	68	155	28	57	131
Písek	10	20	44	6	12	26	8	16	35
Prachatice	5	10	23	5	11	26	5	11	25
Strakonice	14	28	63	15	30	68	15	29	66
Tábor	14	29	67	16	32	74	15	31	70
<b>Jihočeský kraj</b>	<b>80</b>	<b>168</b>	<b>380</b>	<b>100</b>	<b>209</b>	<b>474</b>	<b>90</b>	<b>189</b>	<b>427</b>
Domažlice	7	14	33	7	14	33	7	14	33
Klatovy	12	24	56	9	18	42	11	21	49
Plzeň-město	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plzeň-jih	11	22	51	11	22	51	11	22	51
Plzeň-sever	13	26	58	13	26	58	13	26	58
Rokycany	3	6	13	2	4	8	3	5	11
Tachov	14	28	64	14	28	64	14	28	64
<b>Plzeňský kraj</b>	<b>60</b>	<b>120</b>	<b>274</b>	<b>56</b>	<b>112</b>	<b>256</b>	<b>58</b>	<b>116</b>	<b>265</b>
Cheb	3	6	14	2	4	9	3	5	12
Karlovy Vary	48	102	227	41	94	208	45	98	217
Sokolov	9	18	40	8	19	42	9	18	41
<b>Karlovarský kraj</b>	<b>60</b>	<b>126</b>	<b>281</b>	<b>51</b>	<b>116</b>	<b>259</b>	<b>56</b>	<b>121</b>	<b>270</b>
Děčín	17	34	80	4	8	19	17	34	80
Chomutov	79	191	409	32	85	182	79	191	409
Litoměřice	7	14	30	2	4	9	5	9	19
Louny	65	130	268	18	36	74	42	83	171
Most	9	20	45	9	23	50	9	21	48
Teplice	4	11	23	7	21	44	6	16	34
Ústí nad Labem	4	11	25	5	12	27	5	11	26
<b>Ústecký kraj</b>	<b>185</b>	<b>411</b>	<b>887</b>	<b>77</b>	<b>192</b>	<b>415</b>	<b>161</b>	<b>366</b>	<b>786</b>
Česká Lípa	2	4	9	1	2	5	2	3	7
Jablonec nad Nisou	3	6	13	2	5	11	3	6	12
Liberec	25	53	119	20	41	92	23	47	106
Semily	10	21	49	5	10	23	8	16	36
<b>Liberecký kraj</b>	<b>40</b>	<b>84</b>	<b>189</b>	<b>28</b>	<b>58</b>	<b>131</b>	<b>34</b>	<b>71</b>	<b>160</b>

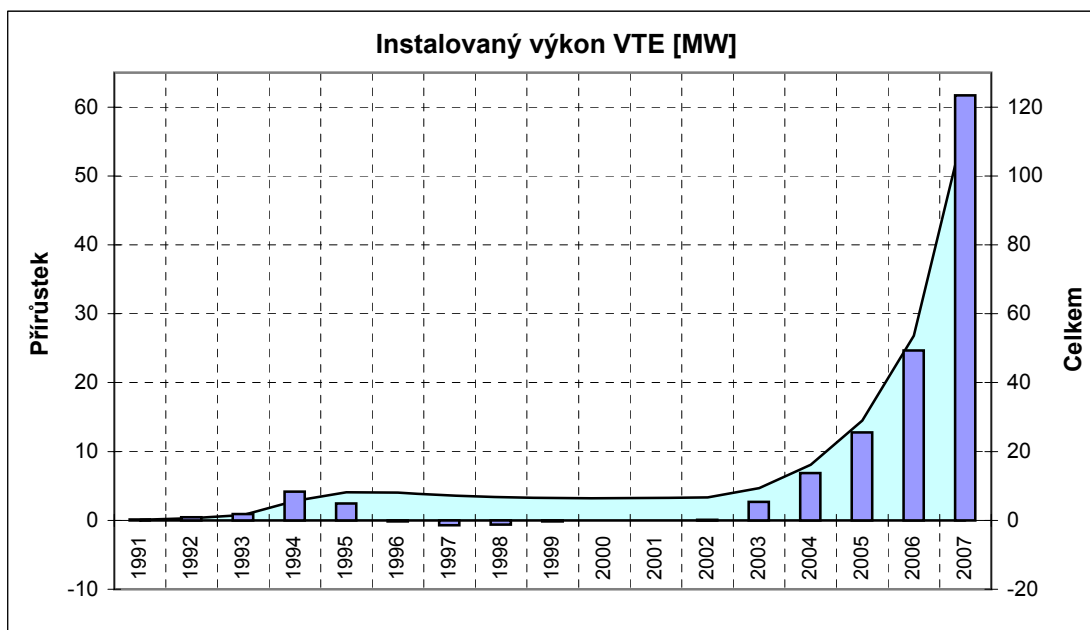
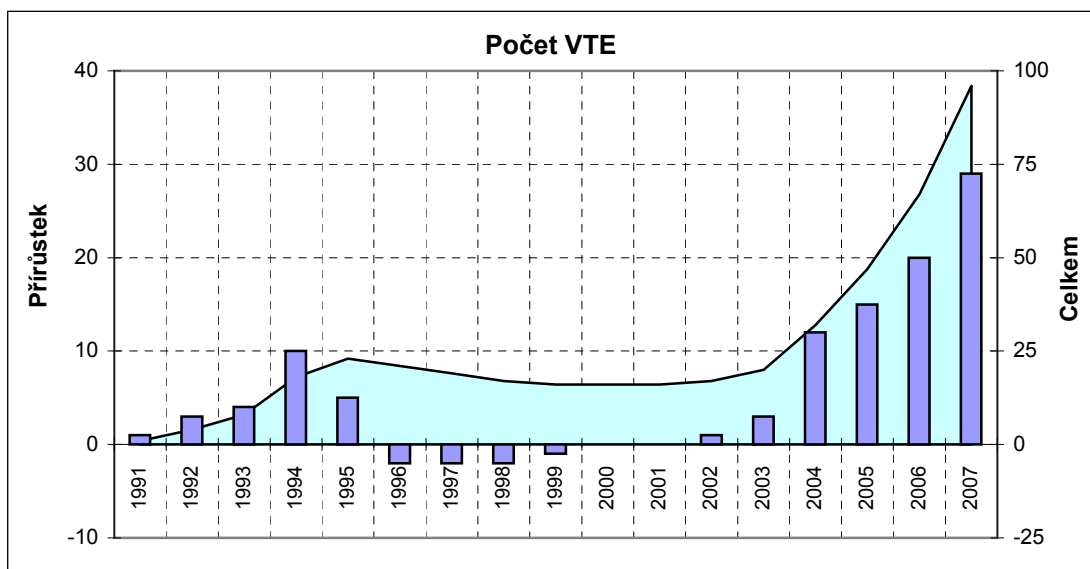
## Příloha 2: Realizovatelný potenciál větrné energie - srovnání metod a výsledné hodnoty

(pokračování)

	metoda 1 (kap. 3.3.1)			metoda 2 (kap. 3.3.2)			výsledná		
	počet	výkon [MW]	výroba [GWh/rok]	počet	výkon [MW]	výroba [GWh/rok]	počet	výkon [MW]	výroba [GWh/rok]
Hradec Králové	3	6	12	2	4	8	3	5	10
Jičín	4	8	18	1	2	4	3	5	11
Náchod	6	12	28	3	6	14	5	9	21
Rychnov nad Kněžnou	14	28	63	4	8	18	9	18	40
Trutnov	18	38	86	8	17	38	13	27	62
<b>Královéhradecký kraj</b>	<b>45</b>	<b>92</b>	<b>204</b>	<b>18</b>	<b>37</b>	<b>82</b>	<b>32</b>	<b>64</b>	<b>143</b>
Chrudim	12	25	56	15	35	79	14	30	67
Pardubice	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Svitavy	45	93	214	35	73	167	40	83	191
Ústí nad Orlicí	23	47	108	23	49	111	23	48	110
<b>Pardubický kraj</b>	<b>80</b>	<b>165</b>	<b>377</b>	<b>73</b>	<b>156</b>	<b>357</b>	<b>77</b>	<b>161</b>	<b>367</b>
Havlíčkův Brod	24	50	113	43	86	194	34	68	154
Jihlava	36	81	178	45	107	234	41	94	206
Pelhřimov	21	43	99	46	94	216	34	68	157
Třebíč	57	120	270	49	105	237	53	113	253
Žďár nad Sázavou	32	68	153	47	104	233	40	86	193
<b>Vysočina</b>	<b>170</b>	<b>362</b>	<b>815</b>	<b>230</b>	<b>494</b>	<b>1113</b>	<b>200</b>	<b>428</b>	<b>964</b>
Blansko	11	22	51	17	36	84	14	29	67
Brno-město	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brno-venkov	12	24	53	14	28	62	13	26	58
Břeclav	30	60	129	46	92	198	20	40	86
Hodonín	22	44	94	21	42	90	22	43	92
Vyškov	19	38	84	21	42	93	20	40	89
Znojmo	56	120	257	106	213	456	75	161	344
<b>Jihomoravský kraj</b>	<b>150</b>	<b>308</b>	<b>667</b>	<b>225</b>	<b>453</b>	<b>981</b>	<b>164</b>	<b>339</b>	<b>736</b>
Jeseník	1	2	5	3	8	19	2	5	12
Olomouc	16	36	76	9	21	44	13	28	60
Prostějov	21	47	105	21	47	105	21	47	105
Přerov	25	51	111	21	42	91	23	47	101
Šumperk	7	14	32	17	42	96	12	28	64
<b>Olomoucký kraj</b>	<b>70</b>	<b>150</b>	<b>334</b>	<b>71</b>	<b>161</b>	<b>360</b>	<b>71</b>	<b>156</b>	<b>347</b>
Kroměříž	4	8	17	3	6	13	4	7	15
Uherské Hradiště	12	24	51	9	18	38	11	21	45
Vsetín	8	16	37	6	12	28	7	14	32
Zlín	1	2	5	1	2	5	1	2	5
<b>Zlínský kraj</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>109</b>	<b>19</b>	<b>38</b>	<b>83</b>	<b>22</b>	<b>44</b>	<b>96</b>
Bruntál	47	114	248	53	128	278	60	144	314
Frýdek-Místek	1	2	5	2	4	10	2	3	7
Karviná	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nový Jičín	7	14	31	15	30	66	11	22	49
Opava	35	73	158	53	107	232	44	90	195
Ostrava-město	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Moravskoslezský kraj</b>	<b>90</b>	<b>203</b>	<b>442</b>	<b>123</b>	<b>269</b>	<b>586</b>	<b>117</b>	<b>260</b>	<b>565</b>
<b>CR</b>	<b>1165</b>	<b>2462</b>	<b>5451</b>	<b>1179</b>	<b>2516</b>	<b>5577</b>	<b>1188</b>	<b>2534</b>	<b>5610</b>

## Příloha 3: Historický vývoj větrné energetiky v České republice

rok	počet			instalovaný výkon			průměrný výkon
	celkem	nové	odstr.	celkem	nové	odstr.	
1991	1	1		150	150		150
1992	4	3		615	465		154
1993	8	4		1525	910		191
1994	18	10		5695	4170		316
1995	23	6	1	8165	2545	75	355
1996	21	0	2	8030	240	375	382
1997	19	0	2	7315	0	715	385
1998	17	0	2	6680	0	635	393
1999	16	0	1	6530	0	150	408
2000	16	0		6530	0		408
2001	16	0		6530	0		408
2002	17	1		6630	100		390
2003	20	3		9330	2700		467
2004	32	13	1	16195	7180	315	506
2005	47	15		28945	12750		616
2006	67	20		53605	24660		800
2007	96	33	4	115325	63200	1480	1201



## Příloha 4: Přehled současných větrných elektráren

název projektu	kraj	typ	rot	výška	výkon	poč.	clk.výk.	zač.	provozovatel
Hostýn	ZL	Vestas V27	27	31.3	225	1	225	1994	duchovní správa Svätý Hostýn
Velká Kraš	OL	Vestas V29	29	30	225	1	225	1994	obec Velká Kraš
Ostružná	OL	Vestas V39	39	40	500	6	3000	1994	VE Ostružná, s. r. o.
Protivanov I	OL	Fuhrlander FL-100	21	35	100	1	100	2002	Pravoslavná akademie Vilémov
Jindřichovice pod Smrkem	LI	Enercon E-40	40	65	600	2	1200	2003	Jindřichovice pod Smrkem
Nová Ves v Horách Ia	UL	Repower MD77	77	75	1500	1	1500	2003	Wind Tech, s.r.o.
Nová Ves v Horách Ib	UL	Repower MD77	77	75	1500	1	1500	2004	Wind Tech, s.r.o.
Mladoňov	OL	Tacke TW 500	36	40	500	1	500	x2004	Caurus, s.r.o.
Pohledy u Svitav	PA	Fuhrlander FL 250	29	42	250	1	250	2004	S & M CZ, s.r.o.
Loučná	UL	DeWind D4	46	60	600	3	1800	2004	Green Lines, s.r.o.
Lysý Vrch u Albrechtic	LI	Tacke TW 500	36	40	500	5	2500	x2004	Konotech, s.r.o.
Čížebná - Nový Kostel I	KV	Vítkovice 315	30	33	315	1	315	x2004	Aleš Kastl dřevovýroba
Čížebná - Nový Kostel II	KV	Tacke TW 500	36	40	500	3	1500	x2005	Aleš Kastl dřevovýroba
Potštát	OL	Bonus	20	30	150	2	300	x2005	VAPOL CZ, s.r.o.
Protivanov II	OL	Repower MD77	77	85	1500	2	3000	2005	Wind Invest s.r.o.
Břežany	JM	Vestas V52	52	74	850	5	4250	2005	Ventureal, s.r.o./ WEB Větrná energie s.r.o.
Hraničné Petrovice I	OL	Vestas V52	52	74	850	1	850	2005	APB-Plzeň a.s.
Hraničné Petrovice II	OL	Nordex N54	54	60	850	1	850	2005	Haná Metal Wind s.r.o.
Petrovice Ia	UL	Enercon E-70	70	85	2000	1	2000	2005	SVEP a.s.
Žipotín	PA	DeWind D4	46	60	600	2	1200	2006	S & M CZ, s.r.o./ Jiří Janeček
Nové Město - Vrch Tří pánů	UL	Enercon E-70	70	85	2000	3	6000	2006	WINDTEX s.r.o.
Pavlov Ia	VY	Vestas V90	90	105	2000	2	4000	2006	APB-Plzeň a.s.
Pohledy u Svitav	PA	Fuhrlander FI250	29	42	250	2	500	2006	Jaroslav Etzler
Anenská Studánka	PA	Fuhrlander FI250	29	42	250	2	500	2006	S & M CZ, s.r.o./ HT Energo s.r.o.
Podmíleská výšina	UL	Nordex N80	80	80	2500	3	7500	2006	Green Lines s.r.o.
Drahany	OL	Vestas V90	90	105	2000	1	2000	2006	VĚTRNÉ FARMY a.s.
Veselí u Oder	MS	Vestas V90	90	80	2000	2	4000	2007	WIND FINANCE a.s.
Pavlov II	VY	Vestas V52	52	65	850	2	1700	2007	
Lysý Vrch u Albrechtic	LI	Tacke TW 500	36	40	600	1	600	2007	Konotech, s.r.o.
Boží Dar - Neklid	KV	Enercon E-33	33	50	330	2	660	2007	BENOCO, s.r.o.
Žipotín	PA	DeWind D8	80	80	2000	2	4000	2007	S & M CZ, s.r.o./ Jiří Janeček
Podmíleská výšina	UL	Nordex N80	80	80	2500	2	5000	2007	Green Lines s.r.o.
Rejchartice	MS	Enercon E-70	70	85	2000	1	2000	2007	NATUR ENERGO s.r.o.
Přísečnice	UL	Enercon E-70	70	85	2300	21	42000	2007	Ecoenerg, s.r.o.
Mníšek,Klíny	UL	Enercon E-70	70	85	2300	3	6000	2007	Jiří Herzig
Petrovice Ib	UL	Enercon E-70	70	85	2300	1	2000	2007	SVEP a.s.

rot - průměr rotoru VTE [m]

výška - výška osy rotoru VTE [m]

výkon - výkon jedné VTE [kW]

poč. - počet VTE ve farmě

clk.výk. - celkový výkon větrné farmy [kW]

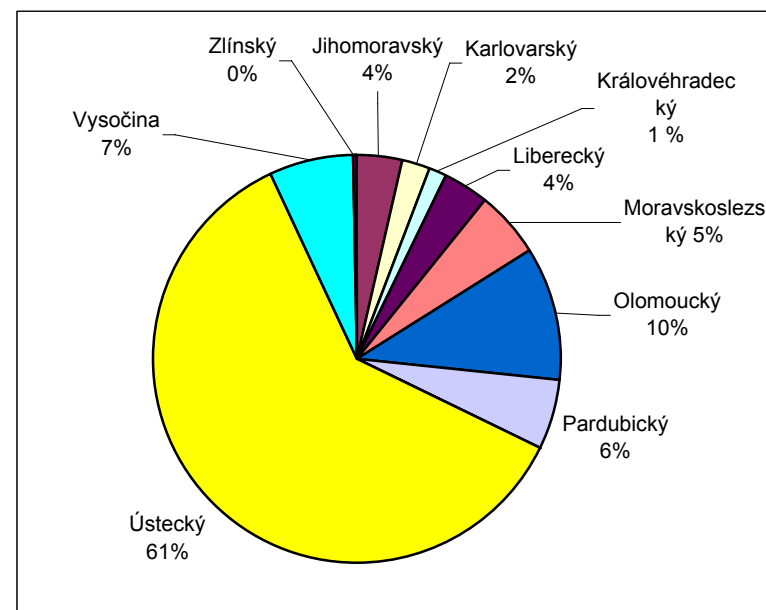
zač. - rok zprovoznění VTE

## Příloha 5: Rozmístění větrných elektráren podle krajů

Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i.

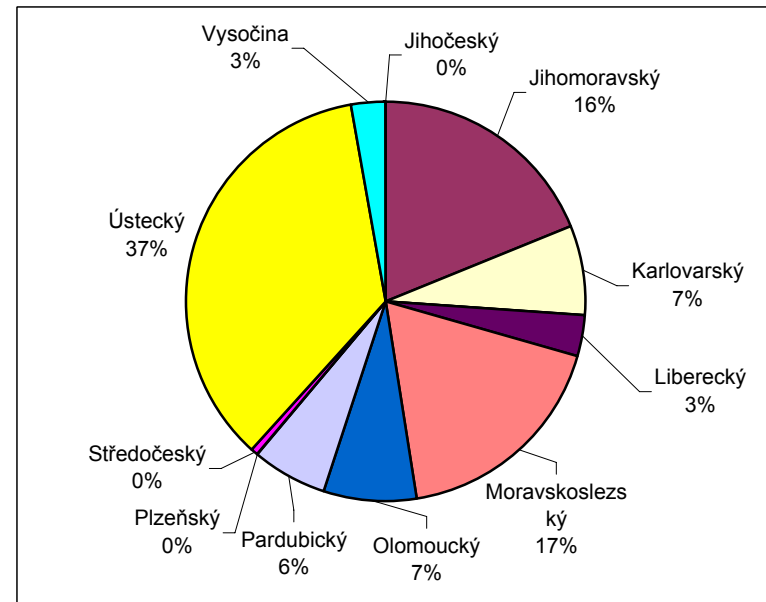
### a) Postavené elektrárny (stav k 31.12.2007)

Kraj	počet VE	výkon [MW]	podíl kraje	výkon/VTE	počet projektů	výkon/projekt
Jihočeský	0	0.0	0%	0.0	0	0.0
Jihomoravský	5	4.25	4%	0.9	2	2.1
Karlovarský	6	2.475	2%	0.4	2	1.2
Královéhradecký	4	1.6	1%	0.4	1	1.6
Liberecký	8	4.3	4%	0.5	2	2.2
Moravskoslezský	3	6	5%	2.0	1	6.0
Olomoucký	18	12.025	10%	0.7	9	1.3
Pardubický	9	6.45	6%	0.7	3	2.2
Plzeňský	0	0.0	0%	0.0	0	0.0
Středočeský	0	0.0	0%	0.0	0	0.0
Ústecký	37	70.3	61%	1.9	7	10.0
Vysočina	5	7.7	7%	1.5	2	3.9
Zlínský	1	0.225	0%	0.2	1	0.2
<b>Celkový součet</b>	<b>96</b>	<b>115.3</b>	<b>100%</b>	<b>1.2</b>	<b>30</b>	<b>3.8</b>



### b) Projekty, které úspěšně prošly řízením EIA (nejsou zařazeny již postavené elektrárny)

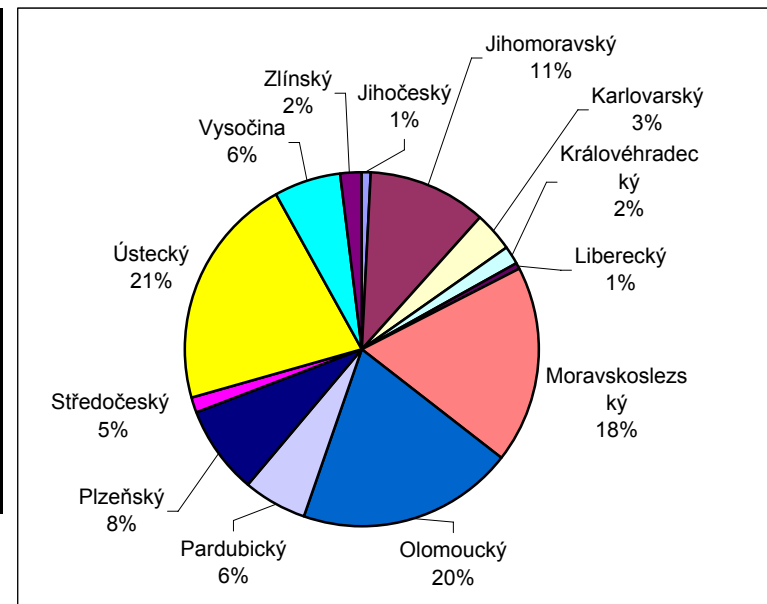
Kraj	počet VE	výkon [MW]	podíl kraje	výkon/VTE	počet projektů	výkon/projekt
Jihočeský	1	0.7	0%	0.7	1	0.7
Jihomoravský	36	98.9	19%	2.7	7	14.1
Karlovarský	27	38.3	7%	1.4	7	5.5
Královéhradecký	0	0	0%	0.0	0	0.0
Liberecký	12	17.7	3%	1.5	7	2.5
Moravskoslezský	62	95.8	18%	1.5	8	12.0
Olomoucký	15	38.5	7%	2.6	6	6.4
Pardubický	19	32.9	6%	1.7	5	6.6
Plzeňský	1	0.6	0%	0.6	1	0.6
Středočeský	1	2.0	0%	2.0	1	2.0
Ústecký	106	188.0	36%	1.8	9	20.9
Vysočina	8	14.8	3%	1.9	4	3.7
Zlínský	0	0	0%	0.0	0	0.0
<b>Celkový součet</b>	<b>288</b>	<b>528.2</b>	<b>100%</b>	<b>1.8</b>	<b>56</b>	<b>9.4</b>





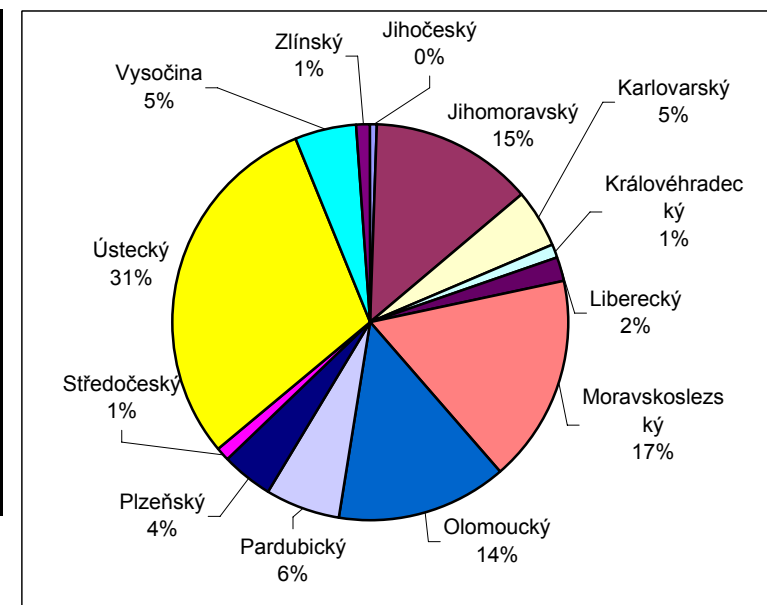
c) Projekty, u kterých probíhá řízení EIA

Kraj	počet VE	výkon [MW]	podíl kraje	výkon/VTE	počet projektů	výkon/projekt
Jihočeský	3	5.0	1%	1.7	2	2.5
Jihomoravský	44	78.3	11%	1.8	9	8.7
Karlovarský	11	24.8	3%	2.3	5	5.0
Královéhradecký	6	12.0	2%	2.0	2	6.0
Liberecký	2	4.0	1%	2.0	1	4.0
Moravskoslezský	56	129.5	18%	2.3	7	18.5
Olomoucký	63	140.4	20%	2.2	6	23.4
Pardubický	22	41.8	6%	1.9	6	7.0
Plzeňský	29	57.5	8%	2.0	9	6.4
Středočeský	5	10.0	1%	2.0	1	10.0
Ústecký	58	152.3	21%	2.6	10	15.2
Vysočina	23	44.9	6%	2.0	9	5.0
Zlínský	14	13.5	2%	1.0	3	4.5
<b>Celkový součet</b>	<b>336</b>	<b>714.0</b>	<b>100%</b>	<b>2.0</b>	<b>70</b>	<b>10.2</b>



d) Celkem (postavené elektrárny + úspěšně ukončená EIA + v řízení EIA)

Kraj	počet VE	výkon [MW]	podíl kraje	výkon/VTE	počet projektů	výkon/projekt
Jihočeský	4	5.7	0%	1.4	3	1.9
Jihomoravský	85	181.5	13%	2.1	18	10.1
Karlovarský	44	65.6	5%	1.5	14	4.7
Královéhradecký	10	13.6	1%	1.4	3	4.5
Liberecký	22	26.0	2%	1.2	10	2.6
Moravskoslezský	121	231.3	17%	1.9	16	14.5
Olomoucký	96	190.9	14%	2.0	21	9.1
Pardubický	50	81.2	6%	1.6	14	5.8
Plzeňský	30	58.1	4%	1.9	10	5.8
Středočeský	6	12.0	1%	2.0	2	6.0
Ústecký	201	410.6	30%	2.0	26	15.8
Vysočina	36	67.4	5%	1.9	15	4.5
Zlínský	15	13.7	1%	0.9	4	3.4
<b>Celkový součet</b>	<b>720</b>	<b>1357.5</b>	<b>100%</b>	<b>1.9</b>	<b>156</b>	<b>8.7</b>



## Příloha 6: Přehled projektů větrných farem s celkovým výkonem 8 MW a více

název projektu	kraj	typ	rot	výška	výkon	poč.	clk.výk.	oznamovatel	zač EIA	konec EIA
Větrný park Chomutov	UL	??	??80	??80	2000	83	140000	PROVENTI a.s.	15.11.2002	31.10.2005
Větrná farma Strážný Vrch v Nové Vsi v Horách	UL	Repower MM82	82	80	2000	4	8000	ECOENGINEERING corporation, a.s.	12.12.2003	3.1.2006
Windpark Šluknov - Království	UL	Vestas V90	90	105	2000	4	8000	Windenergie, spol. s r.o.	16.6.2004	16.6.2006
Větrné elektrárny Ryžoviště - Huzová	OL	Dewind D8	80	100	2000	24	48000	GREEN ENERGIE s.r.o., Praha	21.6.2004	7.10.2004
Větrné elektrárny v lokalitě Červený kopec, Rejchartice	MS	Enercon E-70	71	85	2000	7	14000	NATUR ENERGO s.r.o.	29.6.2004	25.5.2005
Větrný park Velká Stáhlé/Václavov	MS	Vestas V90	90	105	3000	8	24000	Větrná energie Morava s.r.o.	13.9.2004	22.6.2006
Větrný park Bílčice	MS	Vestas V90	90	105	2000	11	22000	Green energie s.r.o.	15.10.2004	9.6.2006
Větrné elektrárny v k.ú. Větrov	UL	Enercon E-70	71	85	2000	4	8000	WIND TECHNOLOGY s.r.o.	20.10.2004	6.11.2006
Větrný park Koclířov	PA	Vestas V90	90	105	2000	10	20000	Větrná energie Morava s.r.o.	10.11.2004	24.3.2006
Větrný park Horní Loděnice	OL	Vestas V90	90	105	3000	9	27000	Větrná energie Morava s.r.o.	16.11.2004	14.3.2006
Větrný park Uherčice-Starovice	JM	Vestas V90	90	105	2000	17	34000	Větrná energie Morava s.r.o.	4.1.2005	28.2.2005
Větrný park Rudná pod Pradědem	MS	Vestas V90	90	105	3000	9	27000	Větrná energie Morava s.r.o.	26.1.2005	3.7.2006
Větrné elektrárny - park Mackovice	JM	Vestas V90	90	105	3000	25	75000	WEB Větrná Energie s.r.o.	28.2.2005	23.1.2007
Větrný park Blatnice	VY	Vestas V90	90	105	2000	8	16000	VENTUREAL s.r.o.	10.3.2006	
Větrný park Králov	ZL	Vestas V90	90	105	2000	4	8000	Stav Outulný, a.s.	30.3.2006	
Farma větrných elektráren Medvědí skála	UL	Vestas V90	90	105	3000	18	54000	Lesy JEZEŘÍ, k.s.	27.4.2006	
Větrný park Klínovec	KV	Nordex N80	80	80	2500	4	10000	ANEW, s.r.o.	10.7.2006	
Větrný park Lomnice	MS	Vestas V100	100	100	2750	10	27500	VENTUREAL s.r.o.	4.8.2006	
Větrný park KRYRY	UL	Vestas V90	90	105	3000	19	57000	Viventy česká, s.r.o.	16.8.2006	
Větrný park Jindřichovice - Stará	KV	Enercon E-82	82	108	2000	5	10000	Windenergie s.r.o.	8.9.2006	9.1.2008
Pět větrných elektráren v katastru obce Prosečné	KH	Enercon E-82	82	98	2000	5	10000	juwi s.r.o.	27.9.2006	
Větrné elektrárny 4xD8 Děřichov	PA	DeWind D8	80	100	2000	4	8000	S & M CZ s.r.o.	29.9.2006	2.1.2007
Větrný park Rakov	OL	Vestas V100	100	100	2750	14	38500	VENTUREAL s.r.o.	20.10.2006	
Devět větrných elektráren v k.ú. Česká Rybná	PA	DeWind D8	80	100	2000	9	18000	S&M CZ s.r.o.	2.11.2006	
Větrný park Oderské vrchy – Veselí, Dobešov	MS	Vestas V90	90	105	2000	16	32000	OSTWIND CZ, s.r.o.	8.11.2006	
Větrný park Sedlec	PL	Vestas V90	105	90	2000	7	14000	Zprostředkov. centrum služeb K. Vary	23.11.2006	
Farma větrných elektráren Moldava - Pastviny	UL	Repower MM82	82	80	2000	10	20000	VTE Pastviny s.r.o.	28.12.2006	
Větrný park Křišťanovice	MS	Vestas V90	90	105	2000	9	18000	Green energie s.r.o., Plzeň	2.1.2007	
Větrný park Kopřivná	OL	Vestas V90	90	105	2000	17	34000	Ing. Jan Kotrle, MBA	18.1.2007	
Větrný park Chvalovice	JM	Vestas V90	90	105	3000	3	9000	VIVENTY ČESKÁ, s.r.o.	21.9.2007	1.11.2007
Větrné elektrárny Mšené-lázně	SC	Vestas V90	90	105	2000	5	10000	Zelená Energie s.r.o.	4.9.2007	
Větrný park Mníšek	UL	Vestas V90	90	105	3000	5	15000	E.E.a.s.	12.4.2007	27.6.2007
Větrné elektrárny Krásná	KV	Vestas V90	90	105	2000	4	8000	ECO Finance Group s.r.o.	18.6.2007	17.7.2007
Větrné elektrárny Lesná-Vracovice	JM	Vestas V100	100	100	2750	3	8250	ELDACO s.r.o.	21.9.2007	
Větrný park Moravice	MS	Vestas V90	90	105	3000	7	21000	VENTUREAL s.r.o.	10.8.2007	
Větrný park Nové Lublice	MS	Vestas V90	90	105	3000	3	9000	VENTUREAL s.r.o.	10.8.2007	
Větrný park Pavlice-Vranovská Ves	JM	Enercon E-82	82	100	2000	8	16000	RÁJ DŘEVA, s.r.o.	17.9.2007	
Větrný park Jívová	OL	Winwind WWD-3	100	100	3000	5	15000	VENTUREAL s.r.o.	14.12.2007	
Větrný park Bantice II.	JM	Vestas V90	90	105	2000	6	12000	WEB Větrná energie s.r.o.	21.12.2007	
Větrný park Kunovice - Police	ZL	Vestas V90	90	105	2000	8	16000	VENTUREAL s.r.o.	3.1.2008	
Větrný park Stonařov	VY	Enercon E-82	82	108	2000	8	16000	e3 větrná energie s.r.o.	5.12.2007	
Větrné elektrárny Rýžoviště	MS	Vestas V90	90	105	2000	10	20000	Automobilový Opravárenský Z	22.1.2008	
Větrný park Krsy	PL	Enercon E-82	82	108	2000	6	12000	AFE bohemia s.r.o.	29.1.2008	
Větrný park Bezvěřov - Nečtiny	PL	Enercon E-82	82	108	2000	10	20000	AFE Bohemia, s.r.o.	31.1.2008	

rot - průměr rotoru VTE [m]

výška - výška osy rotoru VTE [m]

výkon - výkon jedné VTE [kW]

poč. - počet VTE ve farmě

clk výk. - celkový výkon větrné farmy [kW]

zač EIA - den podání oznámení pro EIA

konec EIA - úspěšné ukončení procesu EIA