

Velikost větrné elektrárny a její vývoj

S vývojem technologií se vyvíjejí i větrné elektrárny (VtE), a to jak z hlediska jejich velikosti, tak i z hlediska výkonových parametrů.

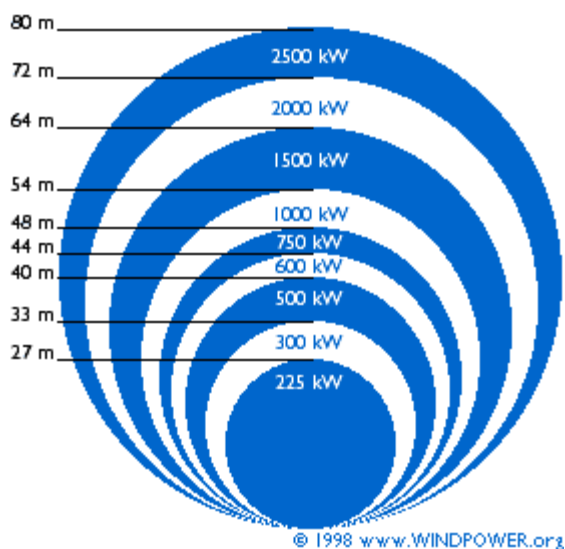
Výkon VtE lze vypočítat dle vzorce:

$$P = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V^3 \cdot c_p \cdot S$$

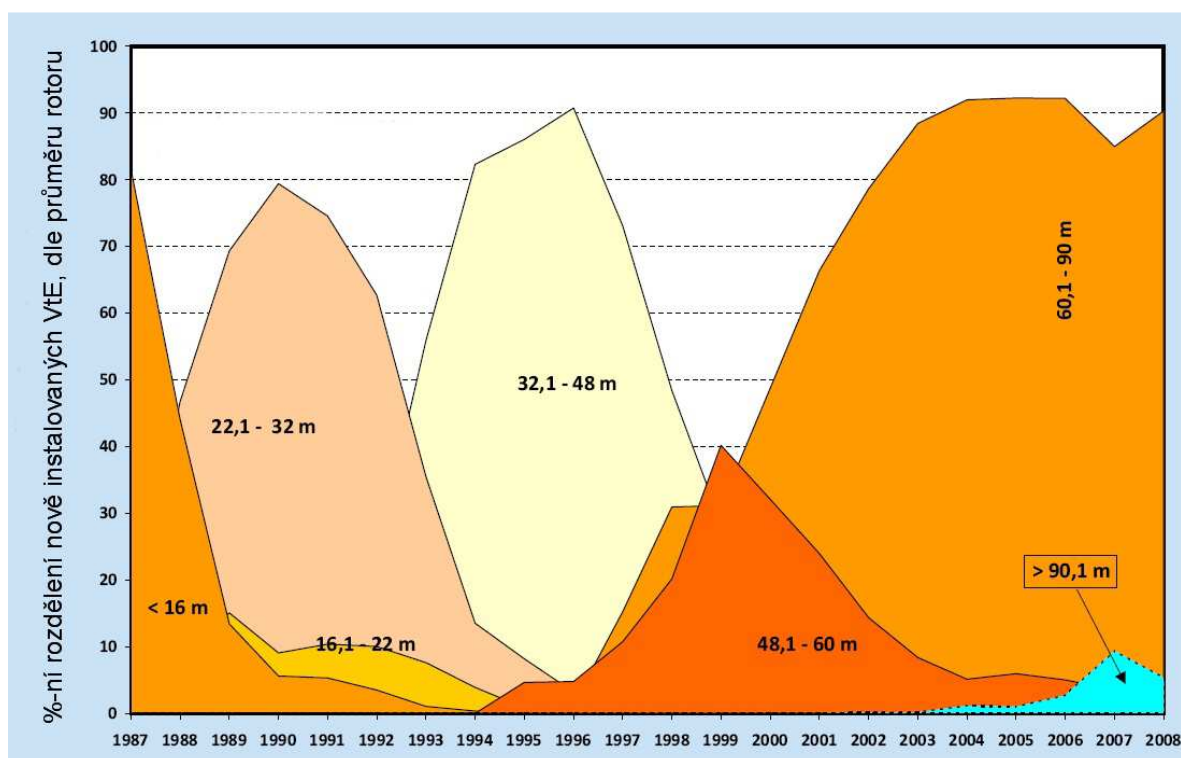
P	...	výkon VtE	[W]
ρ	...	hustota vzduchu	[kg.m ⁻³]
V	...	rychlost proudění vzduchu	[m.s ⁻¹]
c_p	...	účinnost stroje	[-]
S	...	plocha rotoru	[m ²]

Pokud bychom dále pracovali s tímto vzorcem, tak dojdeme k závěru, že výkon VtE je závislý na druhé mocnině průměru rotoru.

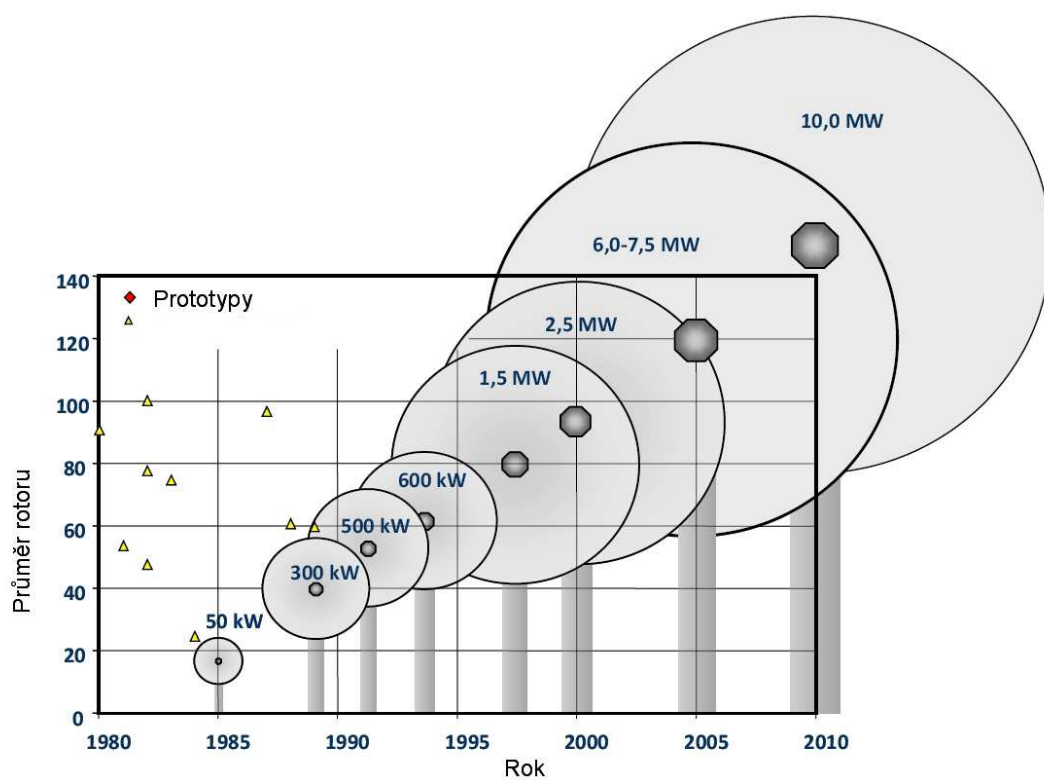
Větší vypovídající hodnotu než výpočtový vzorec má obr. 1, kde je jmenovitému výkonu VtE přiřazena průměrná velikost rotoru. Píši průměrná, protože různé typy VtE (dle výrobce) mají různou účinnost a z daného průměru rotoru jsou schopny vytěžit různě vysoké výkony.



Závislost jmenovitého výkonu VtE na průměru rotoru

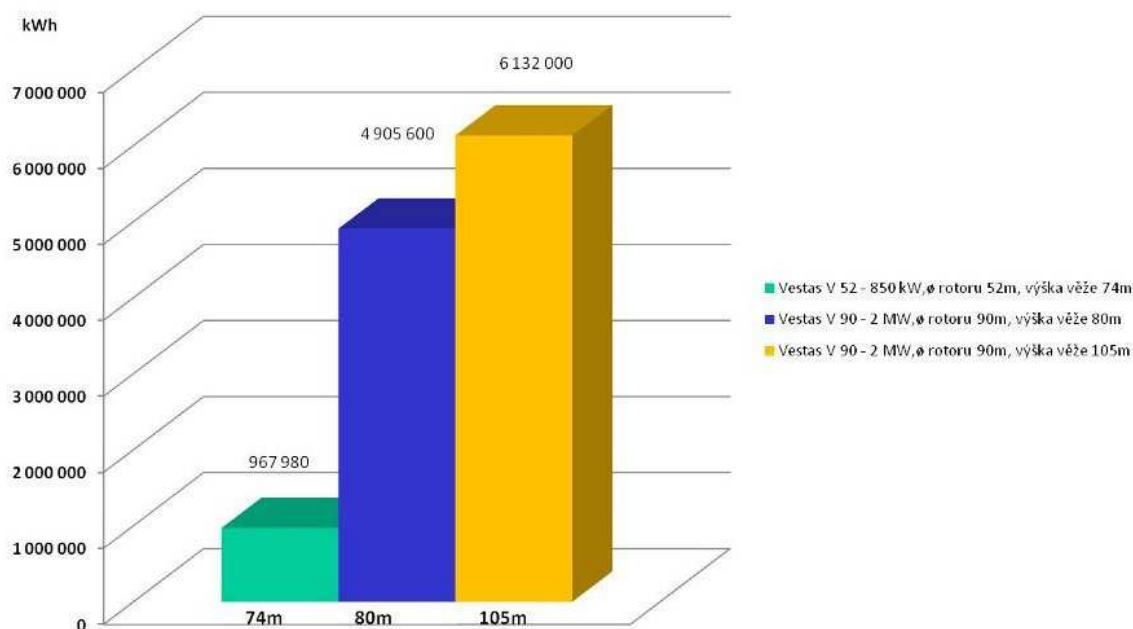


%-ní rozdělení nově instalovaných VtE (VtE jsou řazeny do skupin, dle průměru rotoru)



Vývoj velikosti VtE v čase

Z předchozích obrázků je jasné patrný trend směřování vývoje k větším průměrům rotorů a vyšším stožárům VtE. Je to logické, neboť jestliže je k dispozici lokalita vhodná pro stavbu VtE, je snahou vytěžit z ní maximum energie. Toho je možné vždy lépe dosáhnout použitím menšího počtu větších stojů, než naopak, neboť vyšší stožár vynese rotor do oblasti výrazně vyšších rychlostí proudění a větší rotor sbírá energii větru z větší plochy. Přitom zvětšení průměru rotoru v řádu metrů s sebou přináší zvětšení plochy rotoru o stovky až tisíce metrů čtverečních (v závislosti na výchozím průměru), které poskytují energii vzduchu touto navýšenou plochou proudícího a zvyšují tak výkon elektrárny. Tato situace je velice názorně patrná na následujícím obrázku, který porovnává roční produkci elektrické energie z tří typů VtE, které jsou postaveny na lokalitách s téměř totožnými větrnými podmínkami. Levý sloupec reprezentuje stroj předchozí generace s výkonem 850kW, výškou stožáru 74m a rotorem o průměru 52m. Prostřední a pravý sloupec pak patří současnému typu VtE od stejného výrobce s generátorem o výkonu 2MW a rotorem o průměru 90m. Prostřední sloupec charakterizuje tento stroj na stožáru s výškou 80m a pravý pak na častějším 105m stožáru. Je možné vidět, jak dramatický nárůst produkce energie přináší zvětšení průměru rotoru při zvýšení stožáru VtE o pouhých 6m.



Roční výroba energie v závislosti na rozměrech VtE

Závěr je tedy jasný: Potenciál lokality vhodné pro výstavbu VtE lze efektivně využít pouze použitím moderních strojů s velkými rotory a vyššími stožáry. Jejich efektivitu nelze nahradit ani použitím několikanásobně vyššího počtu malých elektráren a nové typy strojů od renomovaných výrobců tento trend jen potvrzují.

Zdroj: <http://www.csve.cz/clanky/velikost-vetrne-elektrarny-a-jeji-vyvoj/110>