Středoškolská technika 2016

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

VĚTRNÉ ELEKTRÁRNY SIEMENS

Ondřej Bouček

Střední odborná škola a Střední zdravotnická škola Benešov, příspěvková organizace
Černoleská 1997, Benešov

Anotace:

Projekt uvádí zajímavé údaje o nejnovějším typu větrné elektrárny ***SWT - 7.0 – 154*** firmy Siemens a plánované výstavbě největšího větrného parku na světě v Severním moři.

Autor položil několik otázek svým spolužákům a výsledky ankety zpracoval do grafů.

Dále se autor zabývá možností uplatnit novou špičkovou technologii v českých podmínkách.

Obsah:

Úvod 2

East Anglia One 3

Offshore elektrárna 5

Model SWT-7.0-154 7

Anketa 9

Použití v Česku 10

Zdroje: 11

Úvod

O projektu East Anglia One a dalších projektech, které spravuje společnost Siemens, jsem se dozvěděl, když jsme na SOŠ a SZŠ Benešov získali nabídku zúčastnit se projektu Enersol. V tu chvíli jsem si vzpomněl na své známosti v pražské Spořitelně, Siemens a dalších a na jejich projekty. Oslovil jsem řadu z nich a vybral si právě projekt East Anglia One, protože dle mého názoru přesně splňuje požadavky na můj projekt a to – aby byl projekt o obnovitelných zdrojích energie a o úsporách energie. Pracovník Siemensu Tomáš Froněk byl velice ochotný a otevřený této záležitosti a poslal mi materiály pro „sustainable“ a „windpower“ projekty Siemensu. Dále mi poradil, koho kontaktovat pro další informace. Načež jsem toho využil pro položení dalších otázek: „Dá se tato technologie použít i u nás?“ a kupodivu Siemens CZ mi byli velice nápomocní a krásně vysvětlili, jaké jsou důvody, za jakých podmínek by byla potencionální možnost to v ČR implantovat, a jaké jsou důvody toho, proč se již elektrárny neimplantovali, a jaké tu od Siemensu máme.

Obr. 1: Ilustrační obrázek

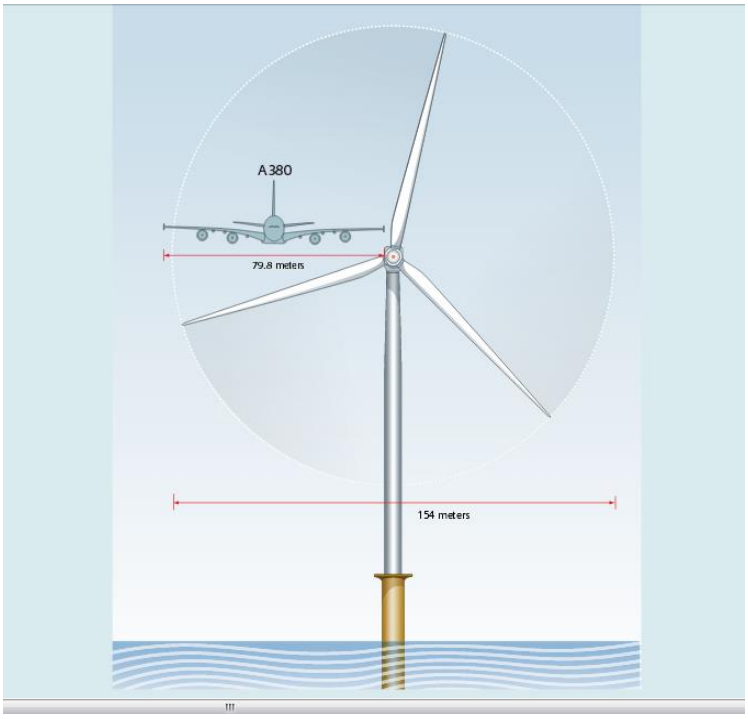
East Anglia One

1. 9. 2015 společnost **Siemens** uveřejnila, že pro skotskou firmu **Skottish Power Renewables** vybuduje v Severním moři větrný park, který bude největším na světě.

Projekt je nazván **East Anglia One** a bude čítat 102 větrných elektráren. Po plánovaném skončení stavby v roce 2020 bude dosahovat výkonu **714 MW.** Což znamená roční dodávku elektřiny pro půl milionu domácností.

Obr. 2: East Anglia One Bude čítat 102 „květin“

Do projektu firma Siemens instaluje úplně nový typ větrné elektrárny, která nese název ***SWT - 7.0 - 154.*** Co se výkonu týče, je schopna vyrobit **7 MW,** ale zajímavá není jen výkonem, ale i rozměry - průměr rotoru je 158 m a jednotlivé listy spojuje o průměru 4 m velký náboj.



Obr. 3: Porovnání velikosti elektrárny

Obr. 4: Model SWT – 6.0 – 154

Offshore elektrárna

V Østerildu na severozápadě Dánska zahájil provoz prototyp nové 7 MW větrné elektrárny *SWT-7.0-154*. Přestože se jedná o tzv. offshore větrnou elektrárnu určenou pro větrné parky na moři, tato první instalace se nachází na pevnině a poslouží k testovacímu provozu, který bude zaměřen především na inovovaný generátor a vylepšený elektrický systém. Sériová výroba této nové vlajkové lodi větrných elektráren Siemens začne v roce 2017.

Většinu komponentů *SWT-7.0-154* tvoří osvědčená technologie z 6 MW elektrárny *SWT-6.0-154*, a to včetně rotoru, který má úctyhodný průměr 154 metrů. Oproti této elektrárně ale *SWT-7.0-154* dokáže vyrobit při srovnatelných provozních nákladech o 10 % více energie. Díky mořskému větru by elektrárna měla vyprodukovat až 32 milionů kilowatt hodin „zelené“ elektřiny, což je množství dostatečné pro přibližně 7 000 domácností.

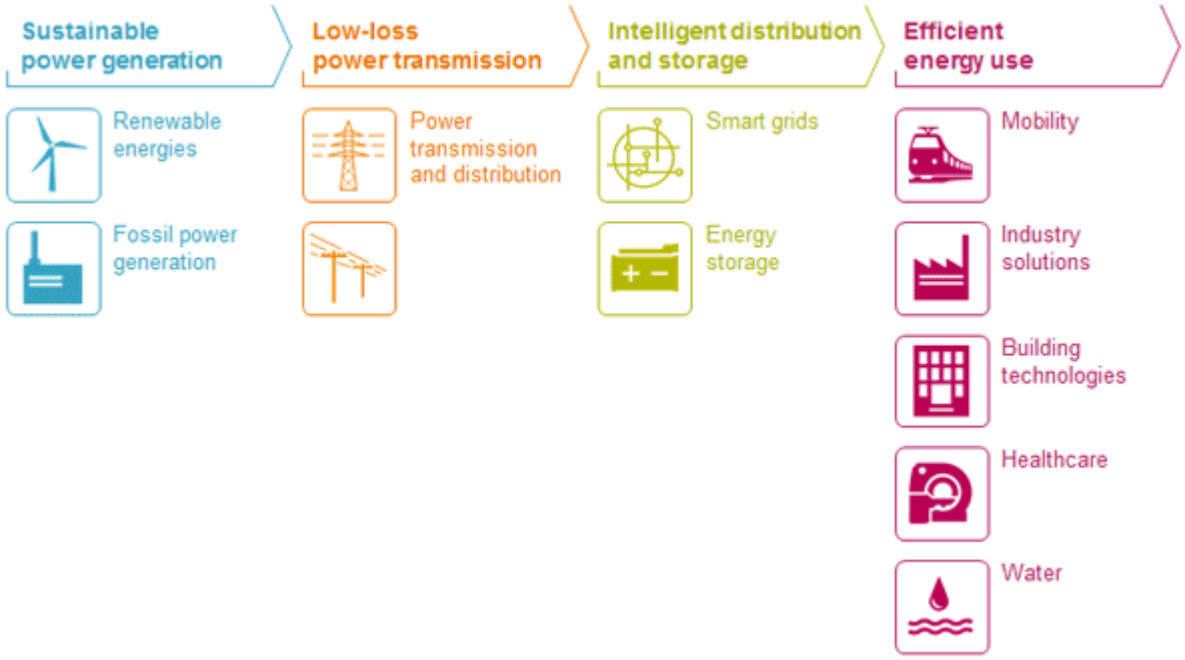
List rotoru elektrárny měří 75 metrů, jednotlivé listy spojuje náboj o průměru 4 metry. Lopatky rotoru mají plochu 18 600 m^2. Každý list je vyráběn jako jeden odlitek, tedy bez lepených míst. V porovnání s rotorovými listy vyráběnými tradičním postupem je tento typ listů lehčí o 20 %. Kombinace nízké hmotnosti a profilu listu přispívá k vyšší účinnosti výroby elektrické energie.

Obr. 5: Čepele SWT-7.0-154

Elektrárna využívá bezpřevodovkovou technologii, kterou Siemens představil jako první výrobce již v polovině roku 2011. Od té doby se tato technologie stala základním srovnávacím měřítkem ve větrné energetice. Stávající 6 MW turbína *SWT-6.0-154* zaznamenala u investorů mimořádný úspěch, elektrárny tohoto typu byly vybrány pro přibližně deset projektů. K dalšímu snížení nákladů na elektřinu z mořských větrných parků by měla výrazně přispět právě *SWT-7.0-154*.

Díky bezpřevodovkové technologii je *SWT-7.0-154* nejlehčí elektrárnou ve své třídě. Kombinace robustního designu a nízké hmotnosti předznamenává nižší náklady na instalaci, infrastrukturu a servis, elektrárnu dokážou nainstalovat současná plavidla a jeřáby.

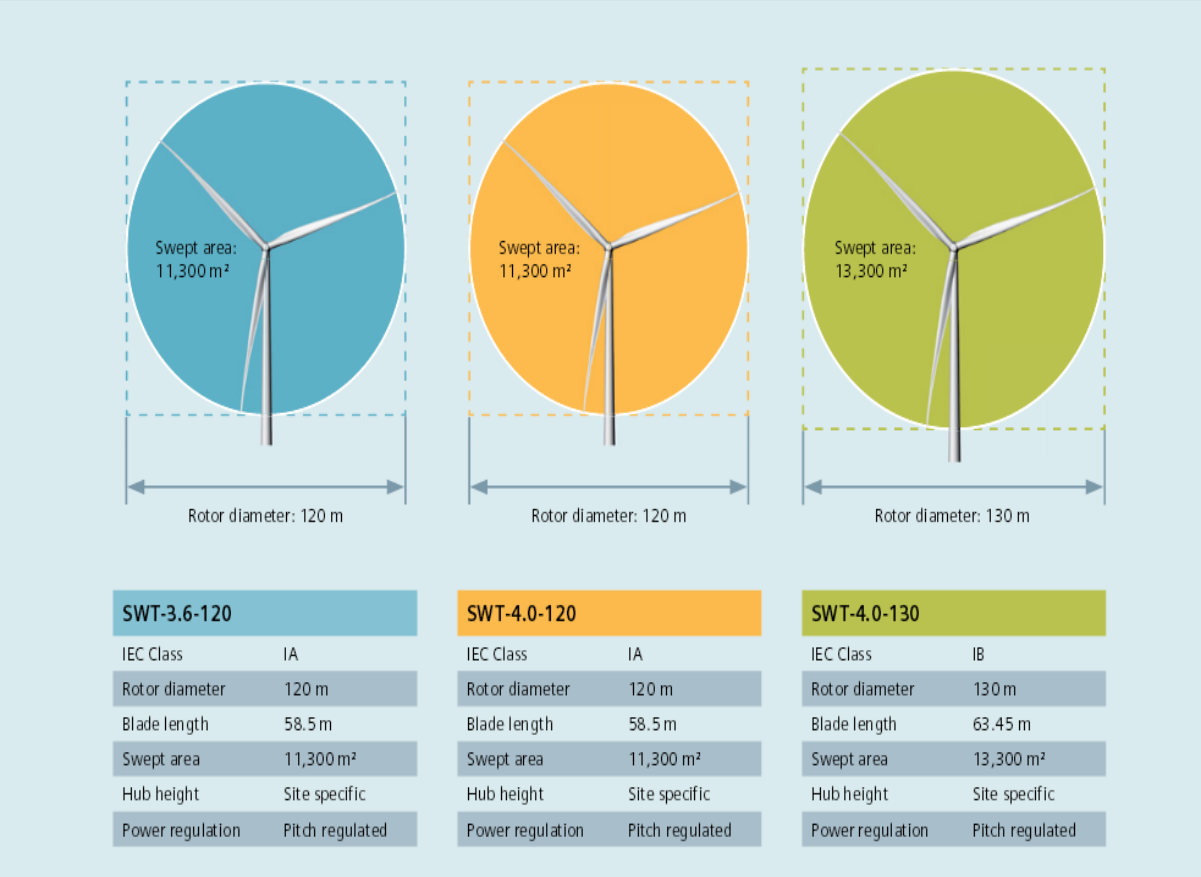
Zde můžeme vidět putování vyrobené energie až po zužitkování.



Obr. 6: Schéma putování energie od výroby až po spotřebu

Model SWT-7.0-154

Nový model přináší o 10% více energie než jeho předchůdce, díky návaznosti na certifikovanou, osvědčenou a spolehlivou technologii. Model vlastně není vůbec nový, jen se začalo vylepšovat tzv. „make upgrades“ „in box“ nyní v krabici oproti předešlým upgradům „thinking outside the box“- myslet mimo krabici. Tudíž udělat změny přímo uvnitř gondoly.



SWT-3.6-120	
IEC Class	IA
Rotor diameter	120 m
Blade length	58.5 m
Swept area	11,300 m²
Hub height	Site specific
Power regulation	Pitch regulated

SWT-4.0-120	
IEC Class	IA
Rotor diameter	120 m
Blade length	58.5 m
Swept area	11,300 m²
Hub height	Site specific
Power regulation	Pitch regulated

SWT-4.0-130	
IEC Class	IB
Rotor diameter	130 m
Blade length	63.45 m
Swept area	13,300 m²
Hub height	Site specific
Power regulation	Pitch regulated

Obr. 7: Předchůdci SWT-7.0-154.

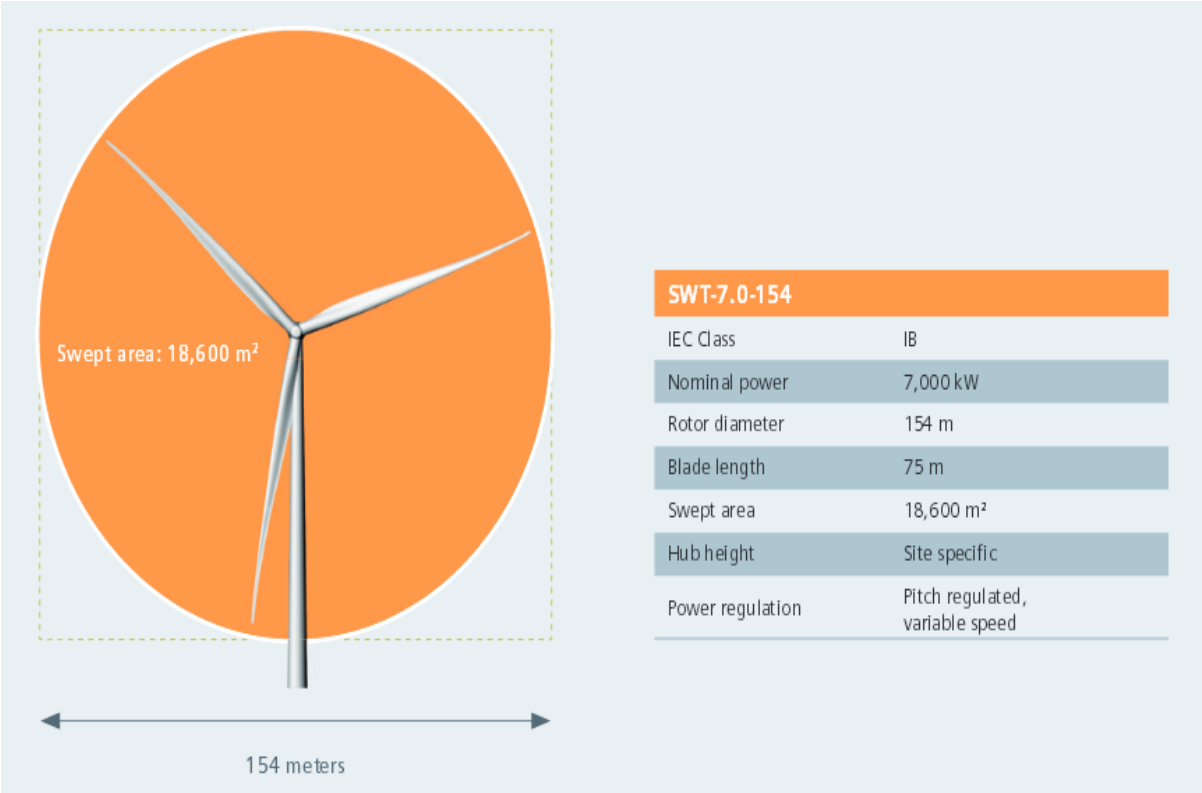
<u>Vyšší výkon při nízkém riziku</u>

Siemens docílil zvýšení výkonu u *SWT-7.0-154* třemi změnami „in box“. Nic se nemění oproti bývalému modelu *SWT-7.0-154* kromě těchto třech změn, které se zasluhují o vyšší výkon o 10 %.

- Silnější magnety
- Nadstandartní výkonový měnič
- Nadstandartní transformátor

A proto se můžeme spolehnout na standartní Direct Drive.

Technologie, nedílné nože, osa a koncept věže, stejně jako údržba a bezpečnostní systémy – to vše snižuje riziko ztráty investic. A využití komponentů také znamená, že dodavatelský řetězec je připraven k rozjetí.



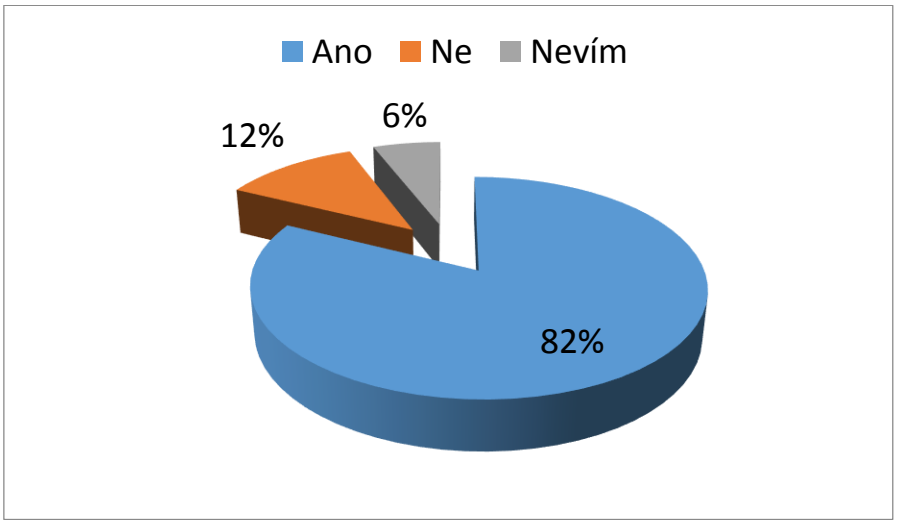
SWT-0.7-154	
Produkovaná energie	7000 kW
Průměr rotoru	154 m
Délka ramene	75 m
Oběžná kružnice (obsah)	18,600 m^2
Výška rozbočovače	specifická
Regulace výkonu	Regulérní výška s variabilní rychlostí

Obr. 8 a 9: Schematický nákres elektrárny s parametry

Anketa

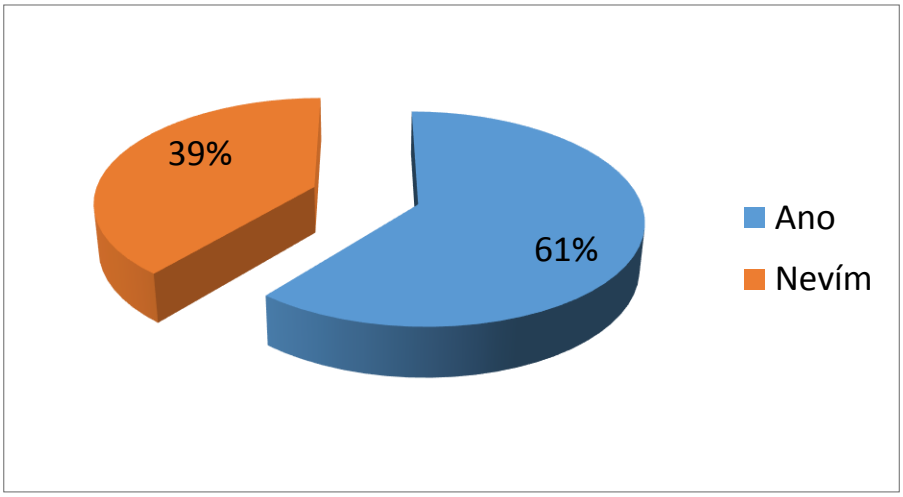
Poté, co jsem přednesl svoji prezentaci a mluvili jsme o problematice větrných elektráren, jsem položil svým spolužákům otázky:

1) Chtěli byste, aby se v České republice stavělo více větrných elektráren?



Překvapilo mě, že většina spolužáků je pozitivně naladěna pro výstavbu větrných elektráren u nás.

2) Víte, kdy byla v České republice postavena první větrná elektrárna?



Z odpovědí na tuto otázku bylo vidět, že spolužáci diskuzi pozorně sledovali a věděli i mnoho dalšího, o čem jsme mluvili, například kdy došlo na přechodnou dobu k útlumu výstavby větrných elektráren u nás a proč.

Použití v Česku

V České republice by elektrárnu modelu *SWT-7.0-154* nebylo možné nainstalovat. Samozřejmě že takovéto elektrárny stojí i na souši – například v Dánsku jsou dvě.

Ale takovéto elektrárny s takovýmto výkonem potřebují stálý silný vítr o rychlosti 13-15 m/s. V České republice se instalují spíše elektrárny o výkonu 3,4 MW.

Věřím však, že firma Siemens najde v budoucnu inovativní řešení i pro naše povětrnostní podmínky.

Závěr

Na tomto projektu se mi pracovalo velice dobře, a i přes malé technické potíže jsem jej dokončil. Získal jsem velké množství nových informací, část jsem musel překládat z angličtiny. Obdivuji to, jak je dnešní technologie vepředu, na opravdu vysoké úrovni.

Zdroje:

1) Products & Solutions. *Siemens Global Webside* [online]. [cit. 2015-12-21]. Dostupné z: https://www.siemens.com/about/sustainability/en/environmental-portfolio/products-solutions/

2) Your offshore wind power solution – powered by partnership. *Siemens* [online]. [cit. 2015-12-21]. Dostupné z: http://www.energy.siemens.com/hq/en/renewable-energy/wind-power/offshore.htm

3) Wind power solutions for offshore, onshore, and service projects. *Siemens* [online]. [cit. 2015-12-21]. Dostupné z: http://www.energy.siemens.com/hq/en/renewable-energy/wind-power/

4) Siemens CZ is on Facebook. *Facebook* [online]. [cit. 2015-12-21]. Dostupné z: https://www.facebook.com/SiemensCZ/?fref=ts

5) Siemens Global Webside. *Siemens* [online]. [cit. 2015-12-21]. Dostupné z: http://www.siemens.com/press/en/presspicture/index.php?content%5B%5D=WP&search=Searchterm&date-1-dd=22&date-1-mm=09&date-1=2010&date-2-dd=22&date-2-mm=09&date-2=2015&intern=1

6) Prezentace vedená jen v Siemensu