

Visoka Tehnička Škola Niš

Energija vetra kao alternativni izvor
energije

dr Anica Milošević

Uvod

- Istorija vetra.
- Amerika koristi prve vetrogeneratore 1920 godine.
- 1985 god. Svetska konferencija o vetrogeneratorima.
- Izvoz Danske u SAD 1981 god. 21 vetrogenerator, a već 1983 god. 356.



Slika 1. Izgled stare i nove vetrenjače

Vrste vetrogeneratora

Dva osnovna tipa su:

- Horizontalna osa rotacije
- Vertikalna osa rotacije



a)



b)

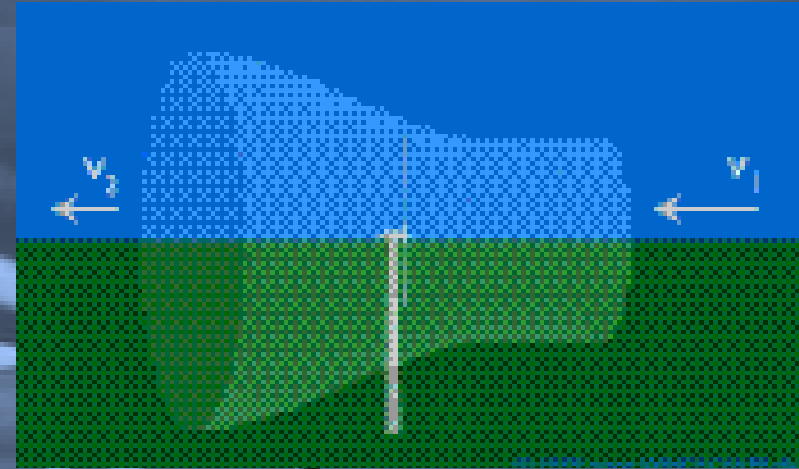
Slika 2. Vetrogenerator sa a) horizontalnom i b) vertikalnom osom rotacije

Snaga vetra

Vetar je produkt solarne energije .

$$P_t = \frac{1}{2} C_p A \rho V^3$$

- P_t - Potencijalna snaga na turbini
- C_p - Koeficijent snage
- A - Površina poprečnog preseka
- ρ - Gustina vazduha
- V - Brzina vetra ispred turbine



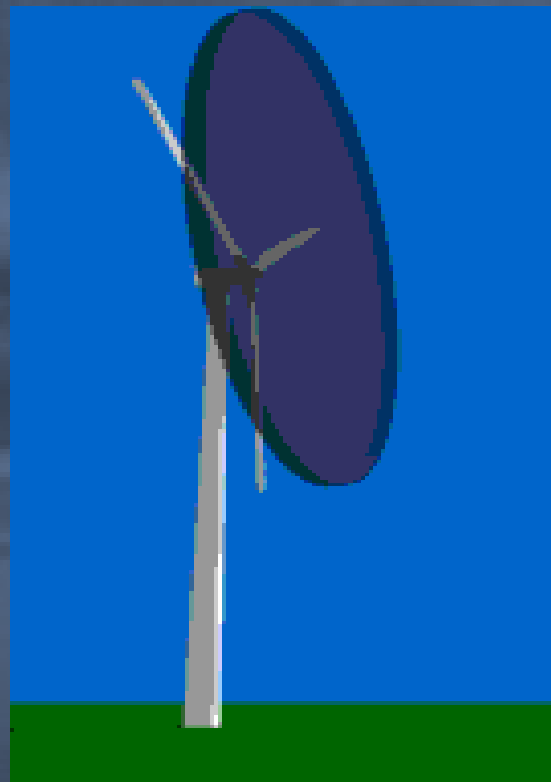
Slika 3. Brzina vetra kod turbine

Gustina vazduha

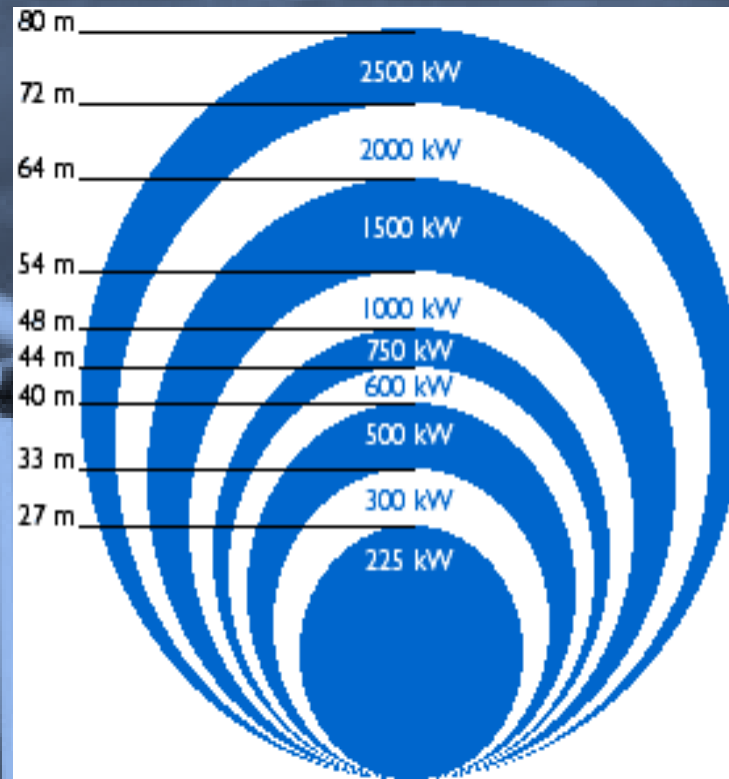
$$\rho = m/V$$

Ako se brzina vetra poveća dva puta snaga će se povećati sa kubom brzine, tj. osam puta više energije.

Količina energije koju vetar donese zavisi od gustine vazduha



Slika 4. Isečak vetra



Slika 5. Prečnik rotora u odnosu na snagu

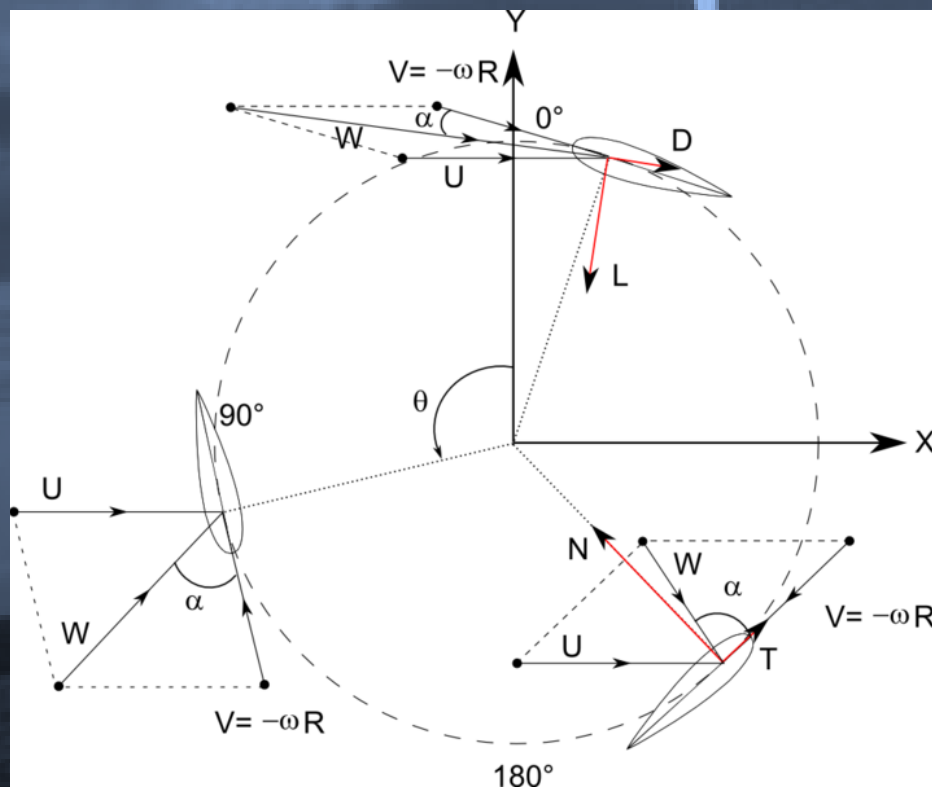
Aerodinamika elise vetrogeneratora

- F_L – sila uzgona (lift)
- F_D – sila otpora (drag)

$$F_L = U \equiv N$$

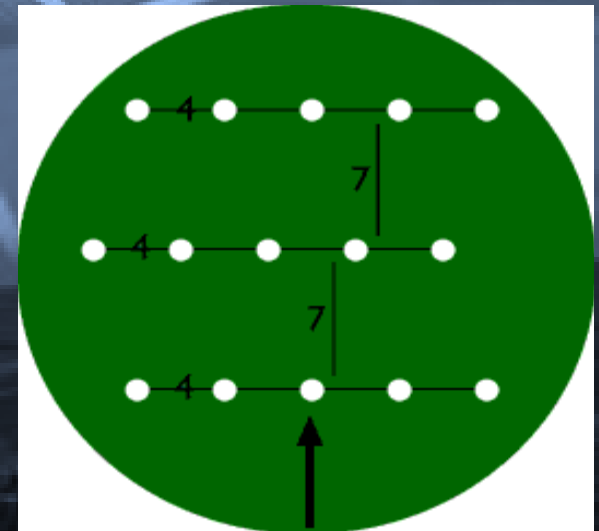
$$F_D = V = -\omega R = T$$

$$W = U + (-\omega \cdot R)$$



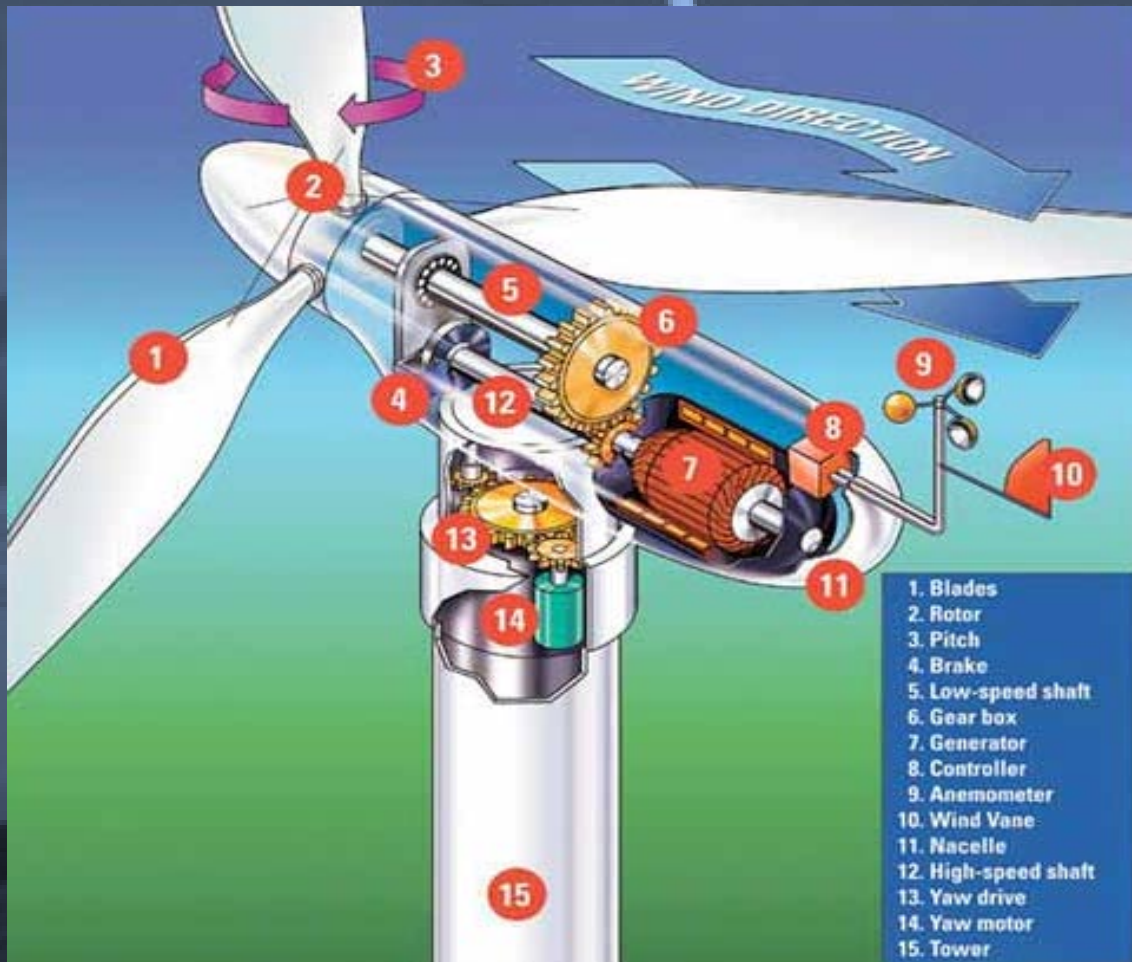
Slika 6. Sile koje se javljaju na turbini

Parkovi (farme) vetrogeneratora



Slika 7. Vetroparkovi na vodi i kopnu i raspored vetrogeneratora u parku

Glavni delovi vetroturbine



1. Lopatice
2. Rotor
3. Nagib lopatice
4. Kočnica
5. Vratilo male brzine
6. Menjač
7. Generator
8. Kontroler
9. Anemometar
10. Lopatica regulacije vetra (diopter)
11. Gondola
12. Vratilo velike brzine
13. Skretnica za pravac
14. Motor za skretanje
15. Stub (toranj)

Glavni delovi vetrogeneratora



a)



b)

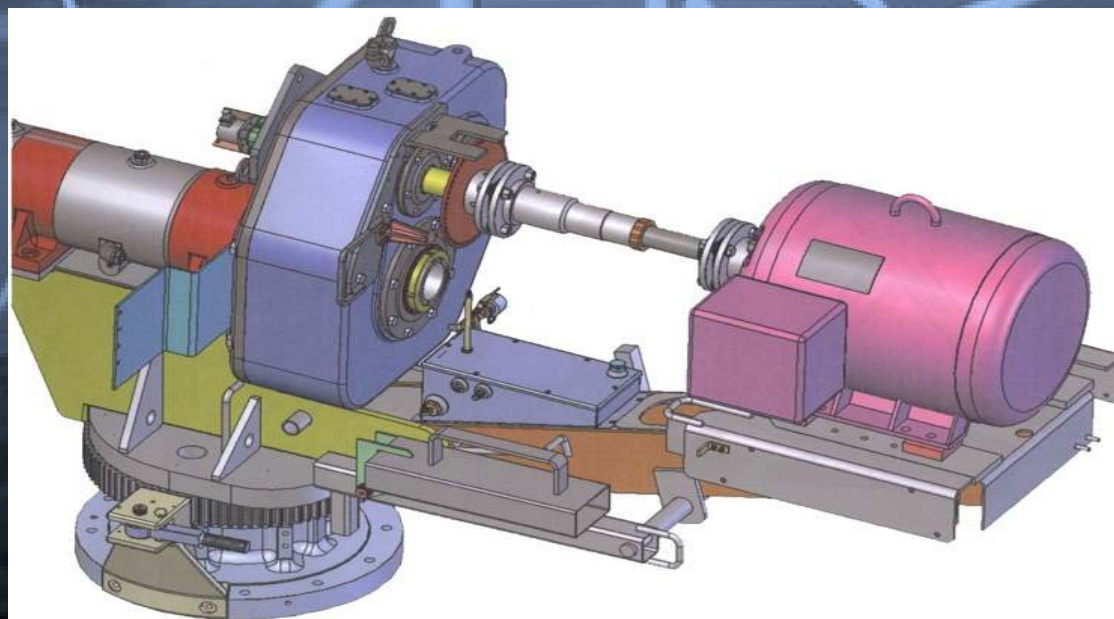
Slika 8. a) Elisa (blades) i b) Menjačka kutija



a)



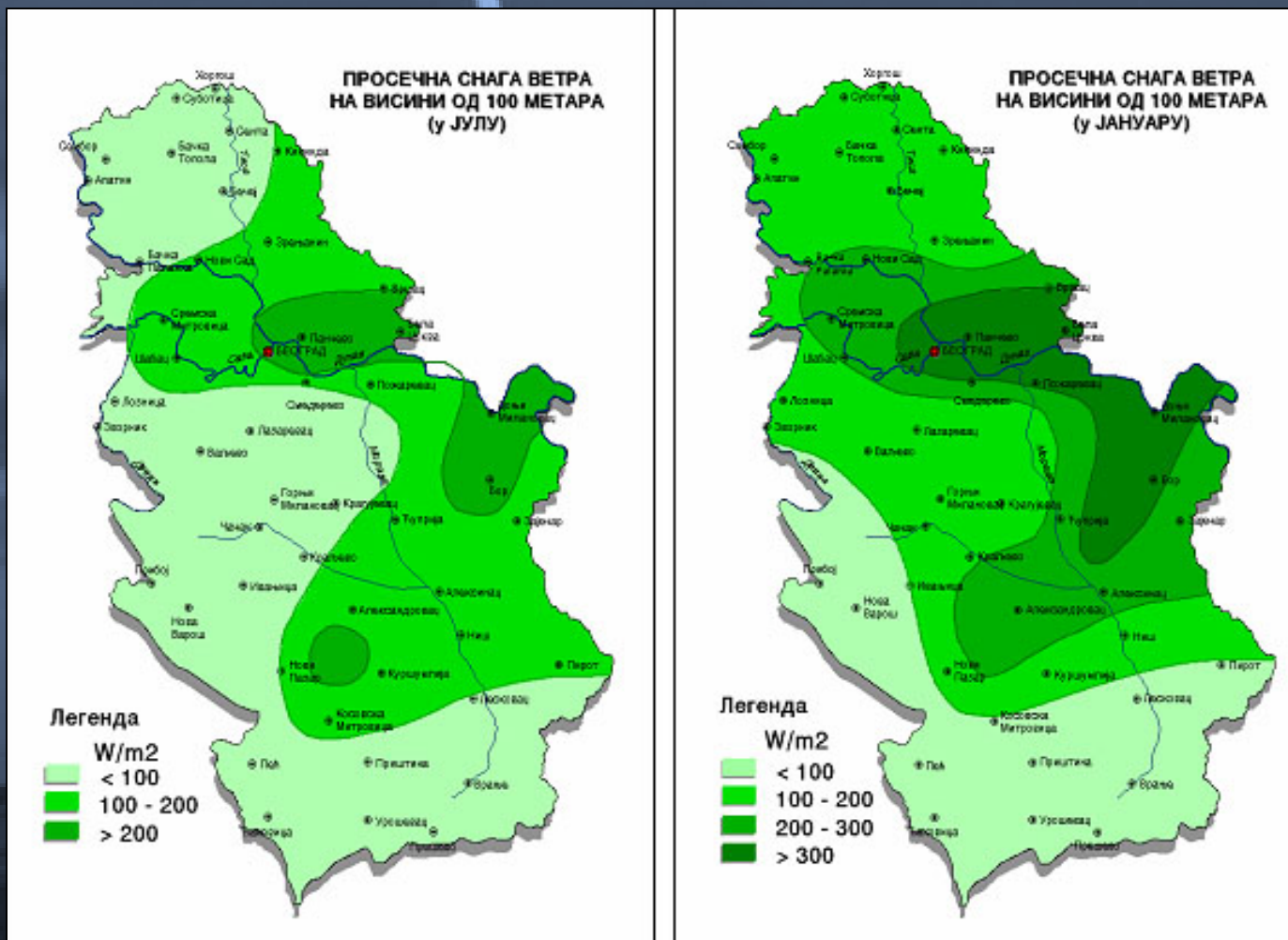
b)



c)

Slika 9. a) Skretnica za pravac, b) Motor skretnice, c) Generator i menjač

Energija vetra u Srbiji

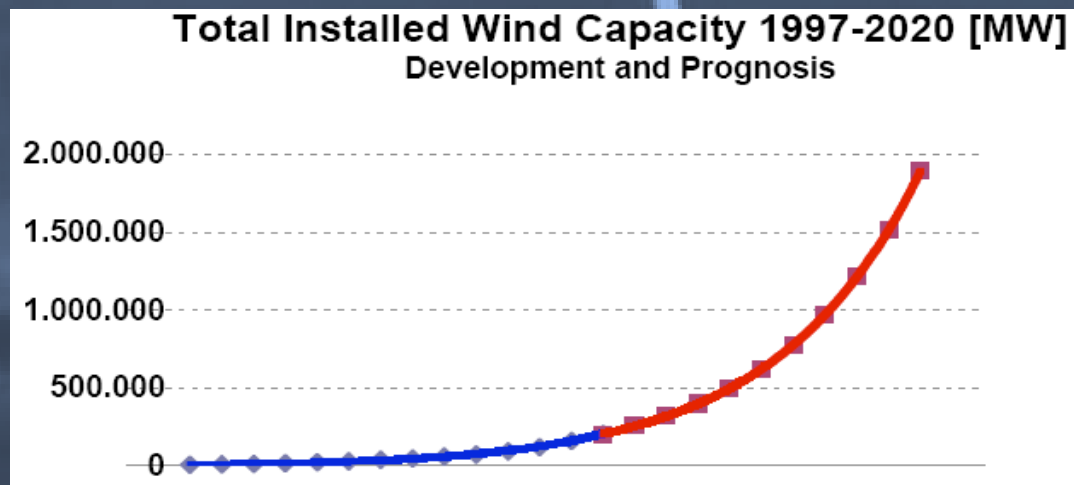


Slika 10. Atlas vetrova Srbije

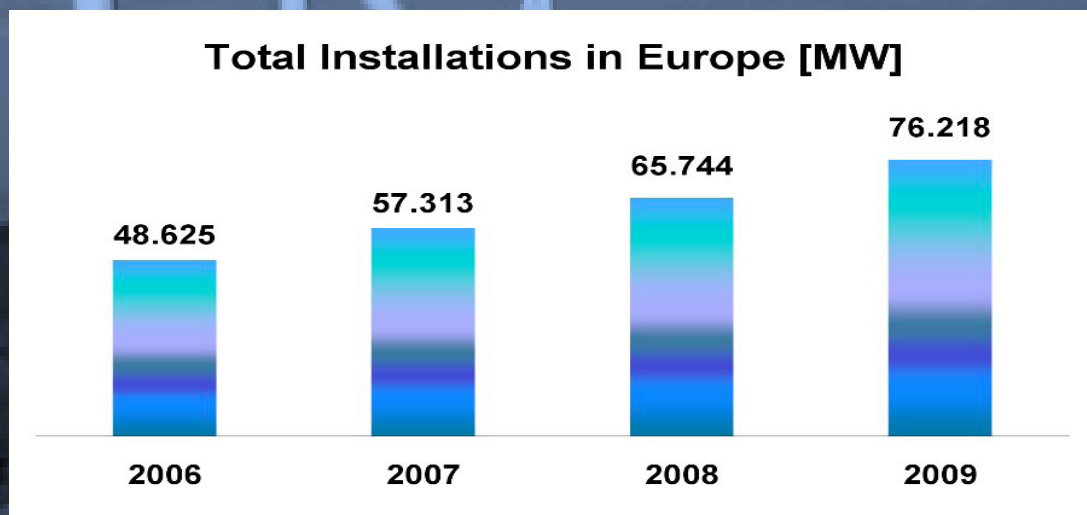
Vodič za investitore - 10 koraka u izgradnji farme vetrenjača

1. Utvrditi potencijal vetra
2. Proceniti razdaljinu lokacije od kapaciteta za prenos električne energije
3. Osigurati pristup zemljištu
4. Osigurati potreban kapital
5. Obezbediti plasman proizvedene električne energije
6. Razmotriti izvodljivost projekta i lokacije
7. Razumeti ekonomiju energije vetra
8. Obezbediti ekspertizu za zoniranje i dobijanje dozvola
9. Uspostaviti komunikaciju sa proizvođačima vetrogeneratora
10. Obezbediti uslove za redovno funkcionisanje i održavanje farme vetrenjača

Energija vetra u Svetu

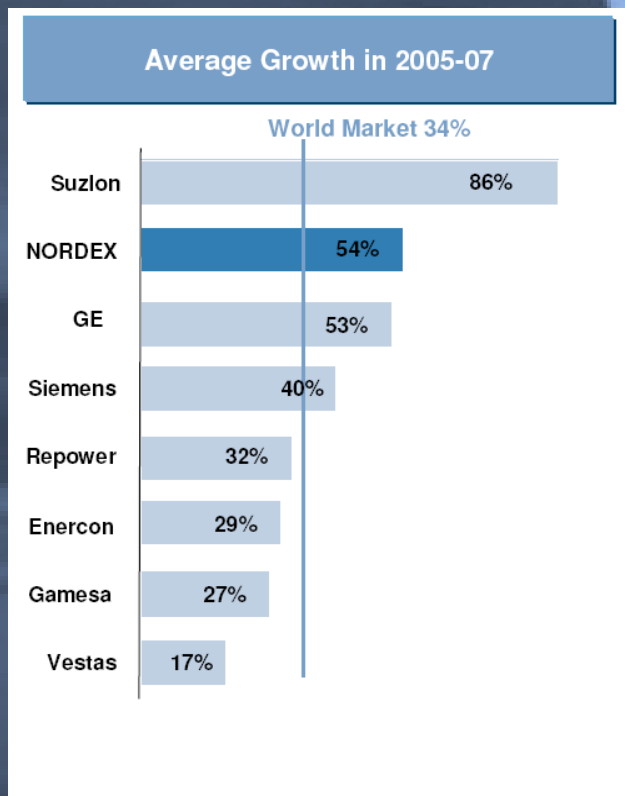


Slika 11. Budući instalirani kapaciteti u Svetu

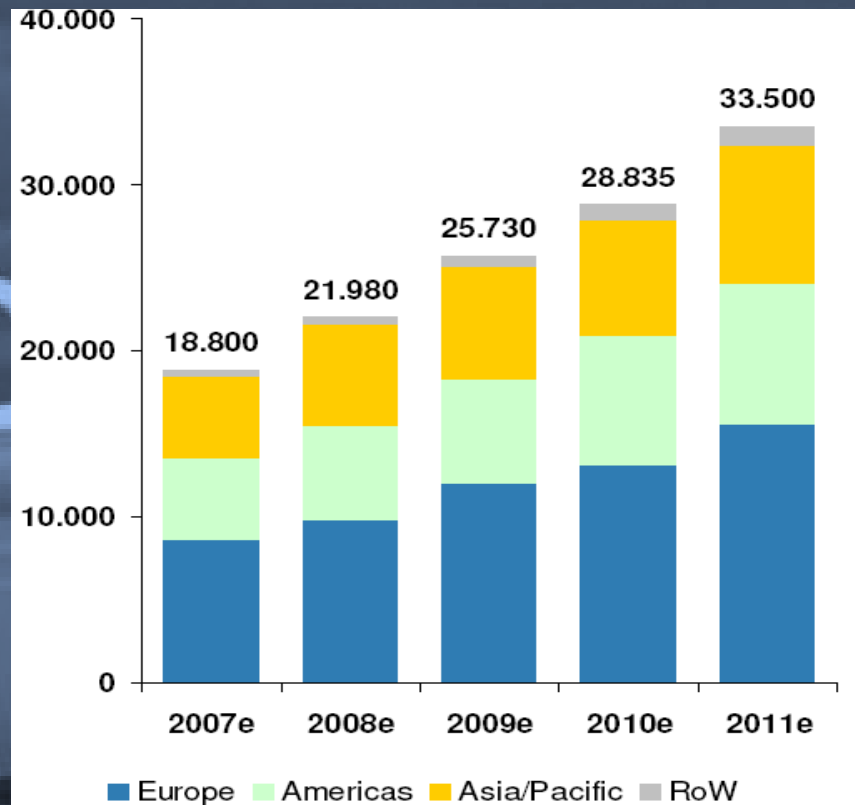


Slika 12. Instalirana snaga u Evropi

Evropska asocijacija energije vetra



a)



b)

Slika 13. a) Rast proizvodnje vetrogeneratora u Evropi b) Instalirani kapaciteti Nordex-a

Nordex

- N80/2500
- N90/2500
- N100/2500



a)



b)



c)

Slika 14. Proizvodi Nordex a) N80/2500,
b) 90/2500, c) 100/2500

Zaključak

Mnoge zemlje u svetu još uvek otkrivaju energiju vetra i njene pre svega ekološke prednosti. Evropske zemlje imaju najveći broj ekoloških elektrana čija instalisana snaga dostiže 40,9 GW ili 69 % ukupne svetske proizvodnje.

Ovim možemo zaključiti da je ovaj vid izvora energije dosta skupa investicija, ali ne i ne izvodljiva pa je shodno tome doneta i uredba o potsticanju proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije. Cilj je da se do kraja 2012. godine, poveća proizvodnja struje proizvedene iz obnovljivih izvora, za 7,4 % u odnosu na protekle godine. Direktive Evropske Unije obavezuju zemlje članice da do 2020. godine iz obnovljivih izvora obezbede 20 odsto električne energije. Vlada Srbije donela je Uredbu za potsticaj takvog vida proizvodnje električne energije.



Hvala na pažnji