



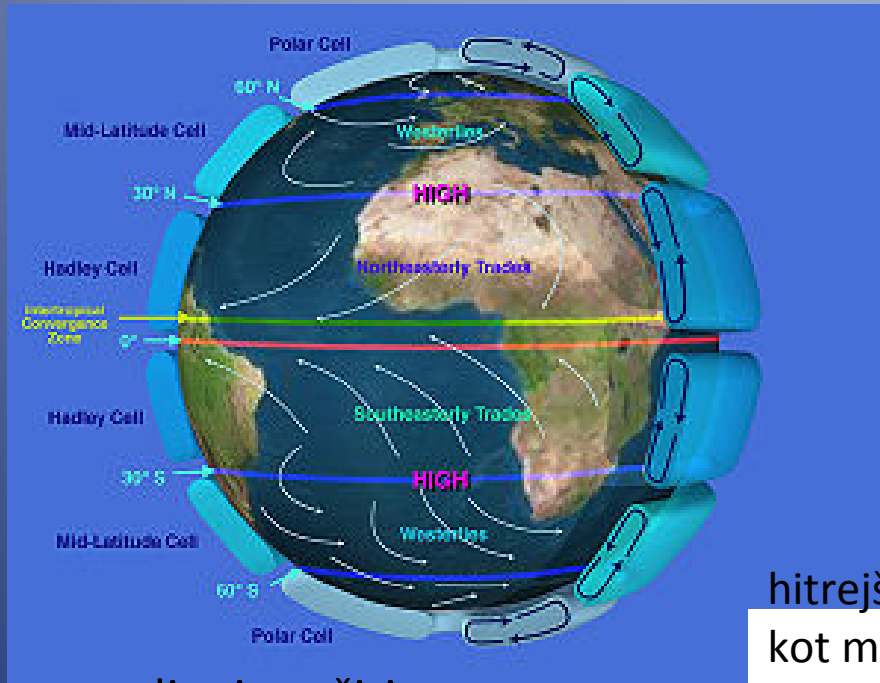
VETER

Jedraska tehnika in energetika, seminar

Rupnik Klara
2010

November,

- neenakomerno segrevanje površja

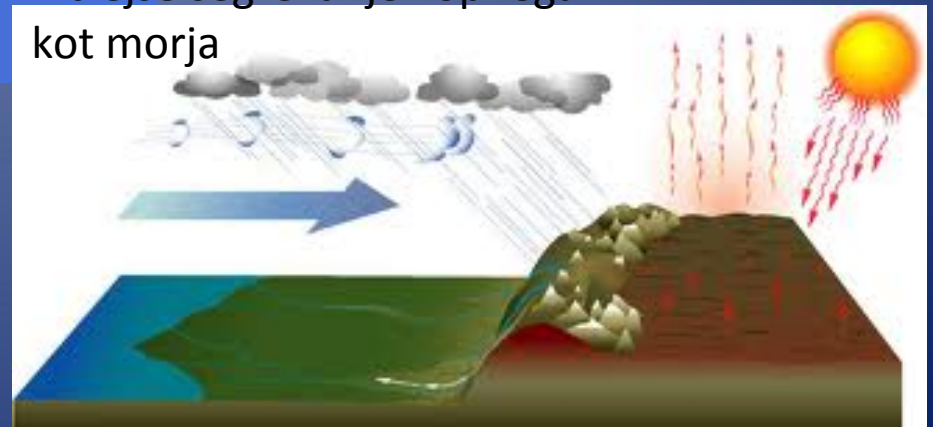


zemljepisna širina



oblačnost

hitrejše segrevanje kopnega
kot morja



VETROVI V SLOVENIJI

- glede na Evropo šibki
- vetrovne razmere določajo Alpe, Panonska nižina, Sredozemsko morje
- močnejši vetrovi:
 - ☐ JUGO
nad morjem do (15m/s, izjemoma do 25 m/s)
sega do Kraškega roba
časovno omejen (do 2 dni, 20-krat letno)
 - ☐ BURJA
najizrazitejši in najmočnejši (navadna do 10 m/s, sunki preko 40 m/s)
vzdolž roba Trnovskega gozda, Vipavska dolina, Kras
pogostost podobna kot jugo
 - ☐ KARAVANŠKI FEN
redki pojav (1-2 krat letno), večinoma v hladni polovici leta
zajame južna pobočja Karavank, Kamniško-Savinjskih Alp ter doline pod njimi.

kinetična energija vetra



prevoz



mehanska energija

prečrpavanje vode, mletje, žage



odganjanje ptic



 električna energija



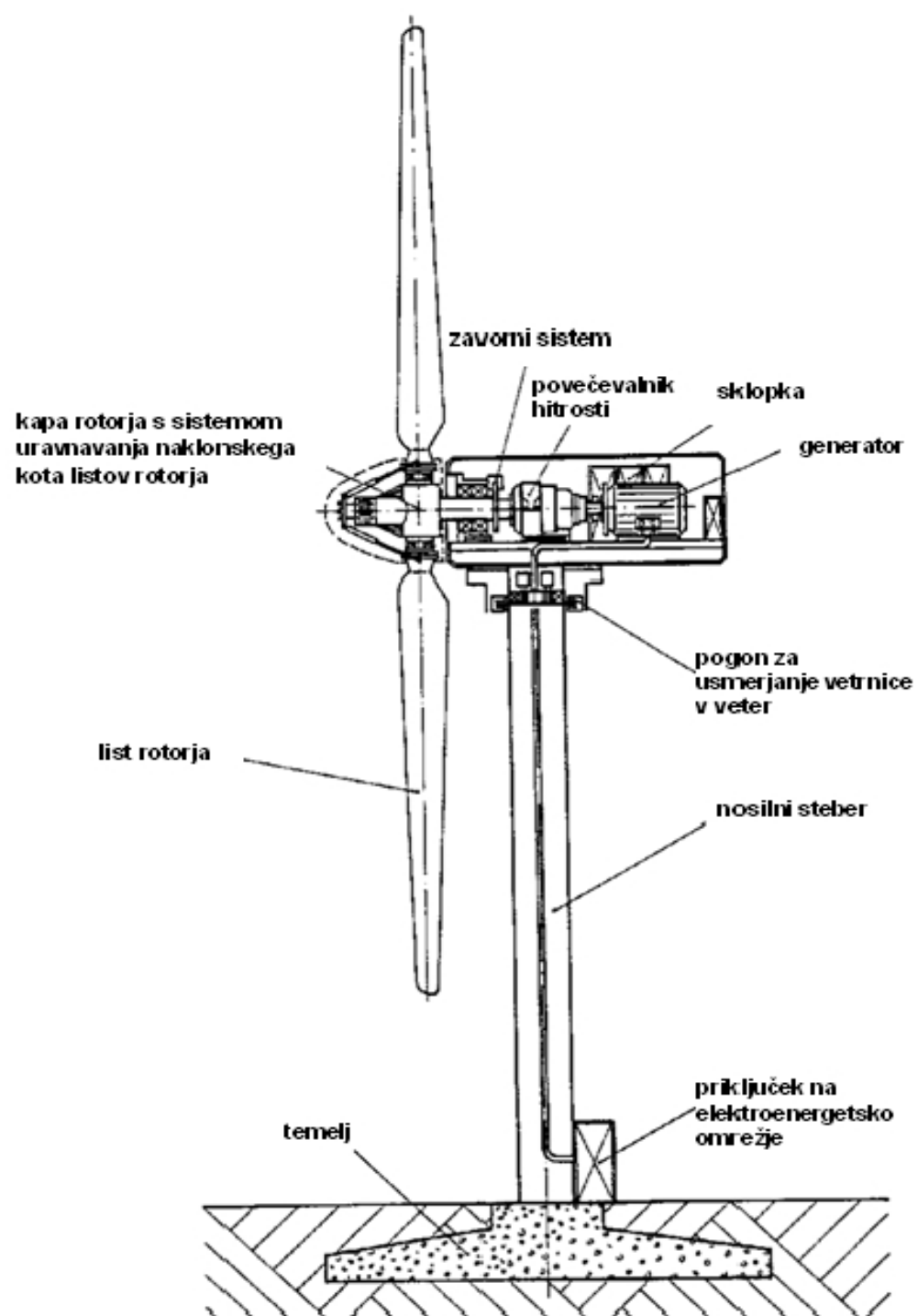


- OBNOVLJIVI VIR
- ENOSTAVNA TEHNOLOGIJA, HITRA GRADNJA
- MALO VZDRŽEVALNIH DEL
- DOLGA ŽIVLJENSKA DOBA
- BREZ EMISIJ, STRUPENIH ODPADKOV
- NOVA DELOVNA MESTA
- VISOKE EU SUBVENCije



- SLABA NAPOVEDLJIVOST, POTREBUJEJO REZERVE V EES
- ZAVZAMEJO VELIKO PROSTORA
- HRUP
- VIZUALNI ONESNAŽEVALCI, MOTNJE SVETLOBE
- MOTNJE V MIKROKOMUNIKACIJI
- SPREMEMBA OKOLJA
- VISOKA CENA ZA PORABNIKA

osnovni deli sodobne vetrnice



VODORAVNA OS VRTENJA



počasi tekoče vetrnice



hitro tekoče vetrnice

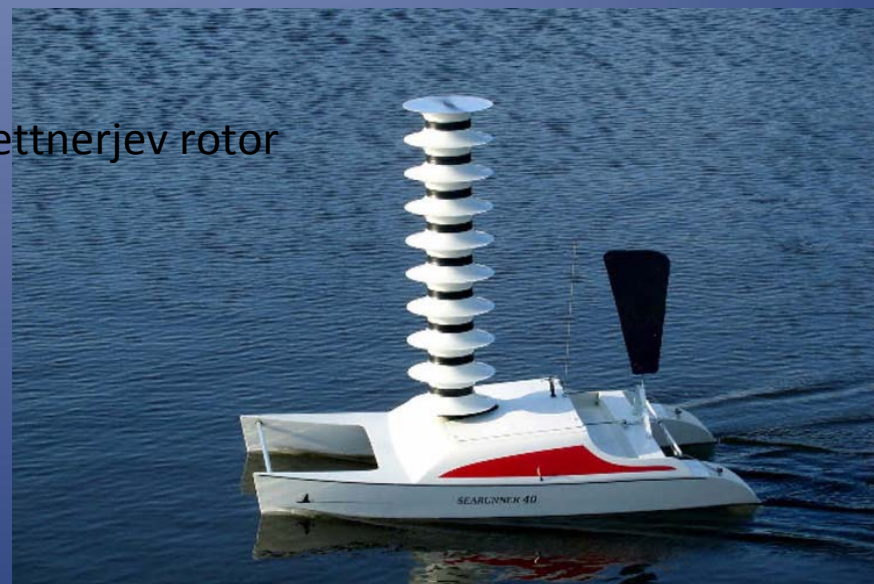
NAVPIČNA OS VRTENJA



Darrieusov rotor

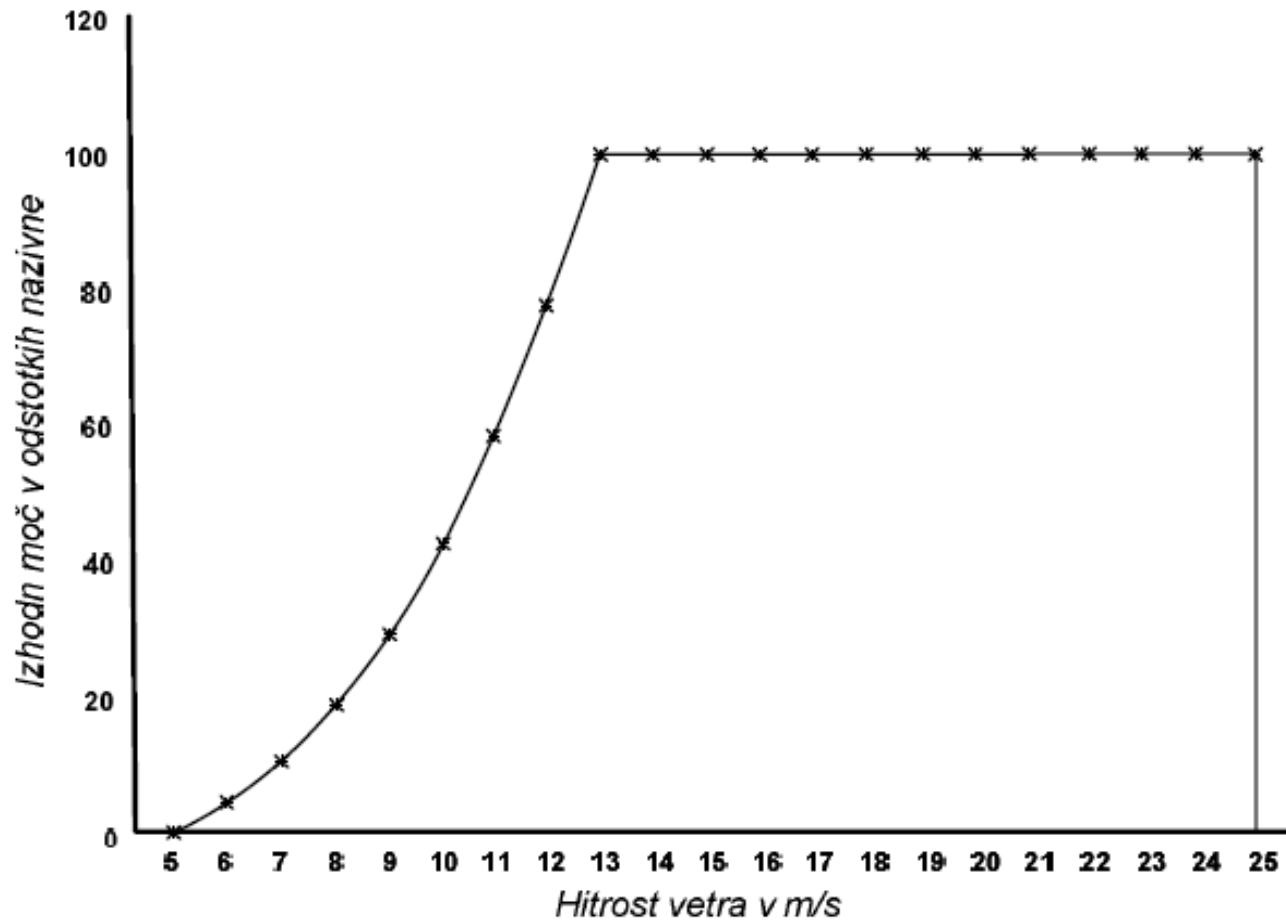


Savoniusov rotor



Flettnerjev rotor

karakteristika moči tipične vetrne elektrarne

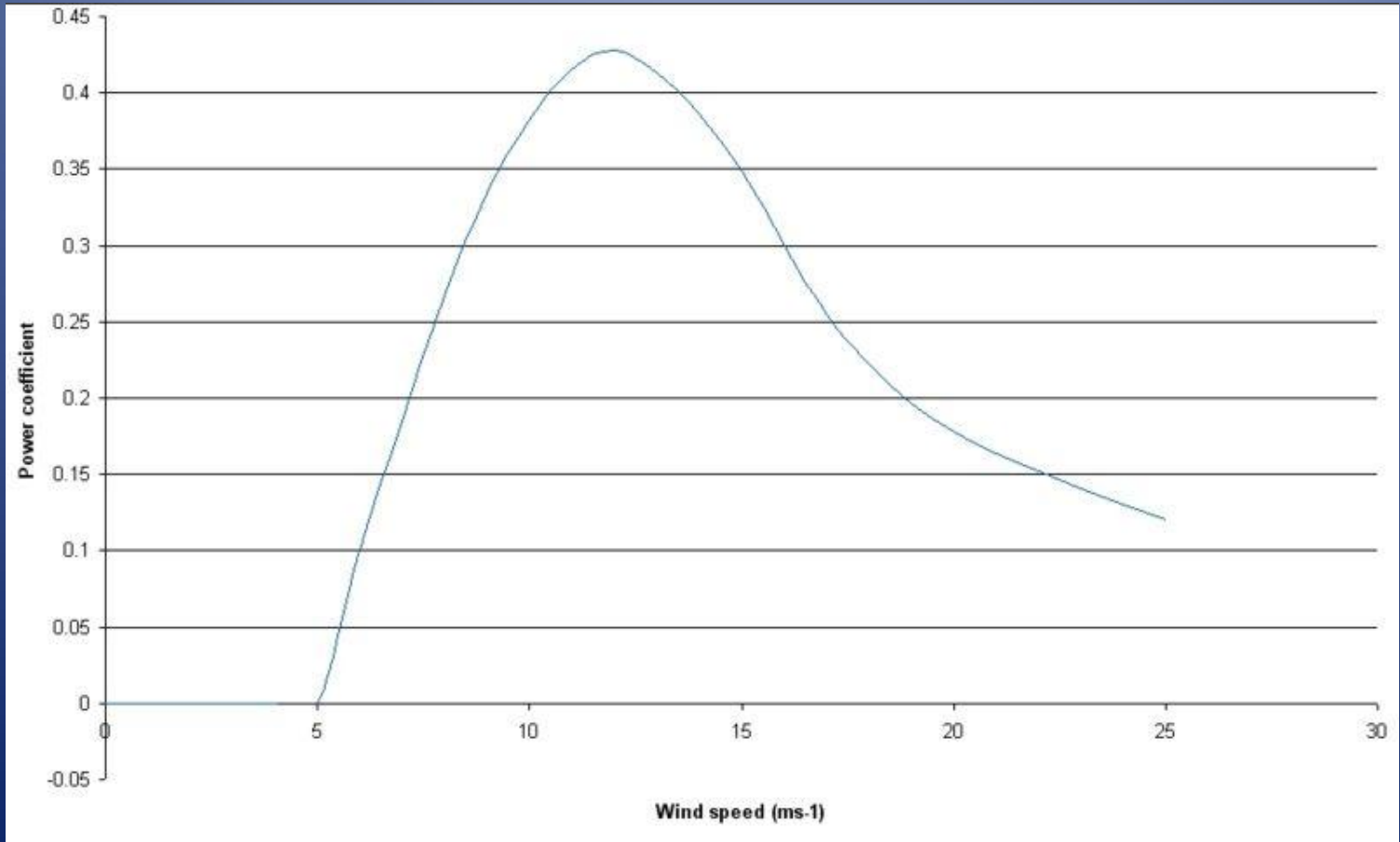


$$P = C_p * \frac{\rho * A * v^3}{2}$$

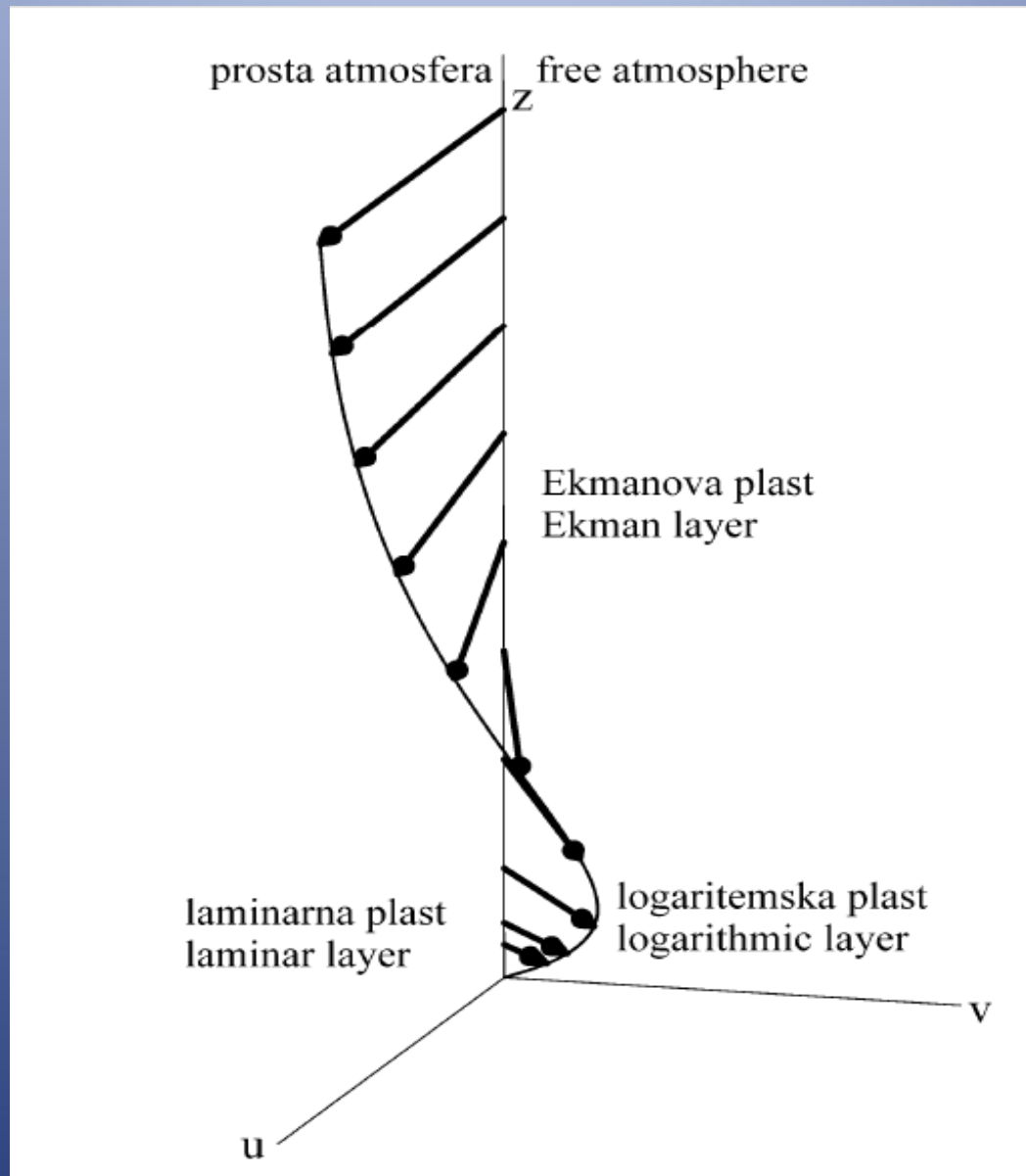
- A.....presek
- v.....hitrost vetra
- ρgostota zraka
- C_pkoeficient izkoristka

$C_{teo} = 0,59$

Koeficient izkoristka moči v odvisnosti od hitrosti vetra

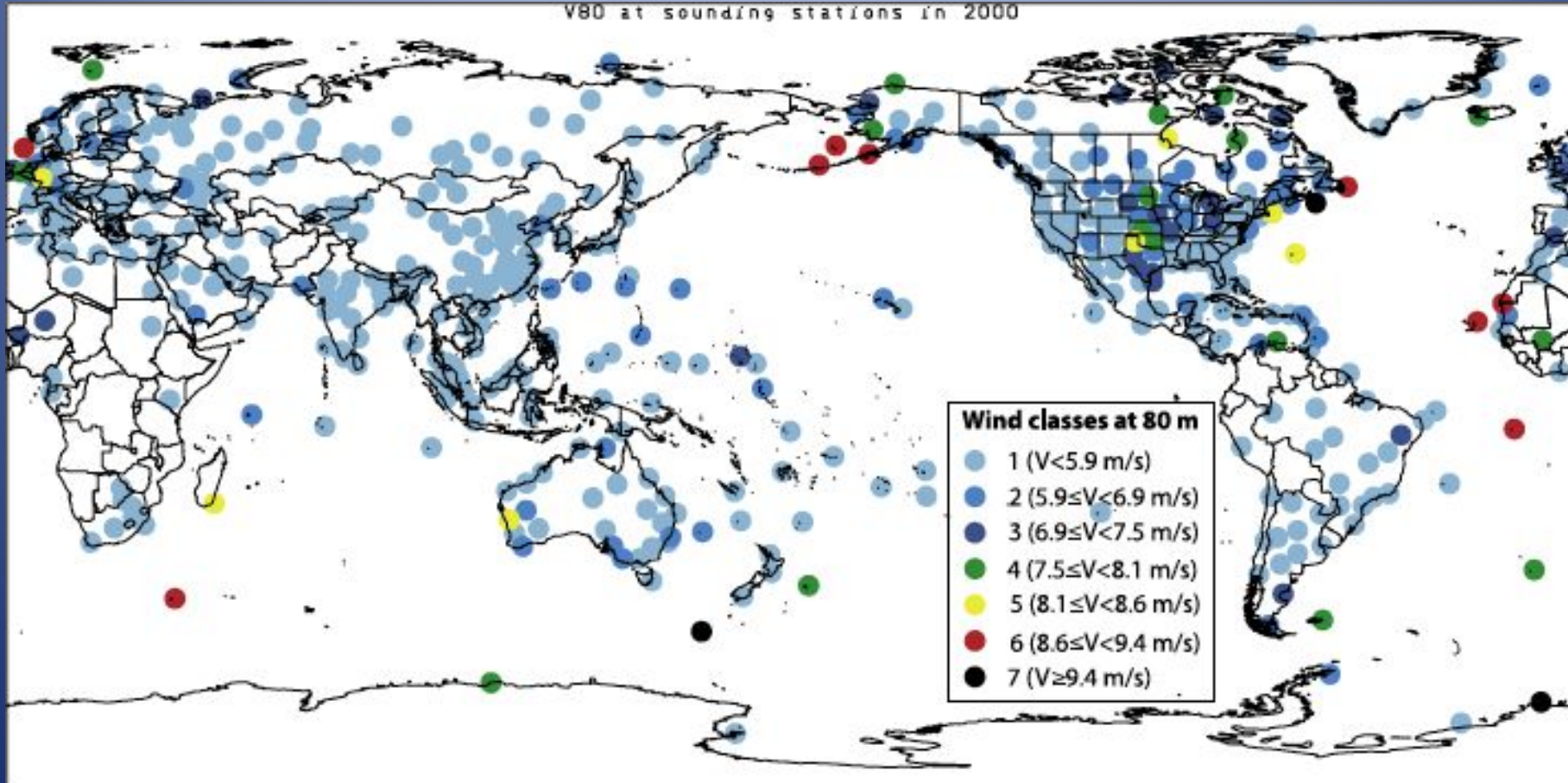


potek vetra nad homogenim terenom



Vetrni potencial v svetu

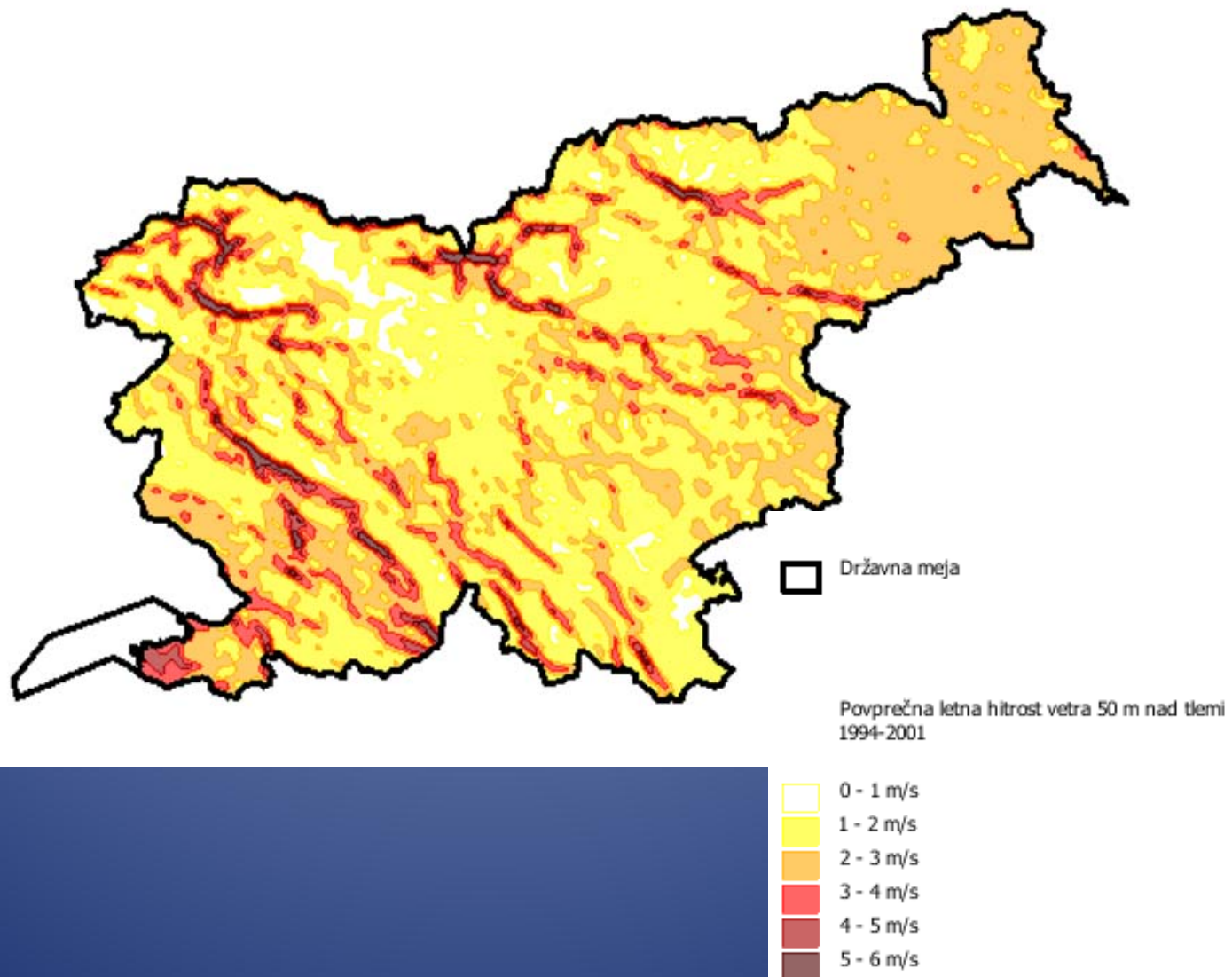
V80 at sounding stations in 2000



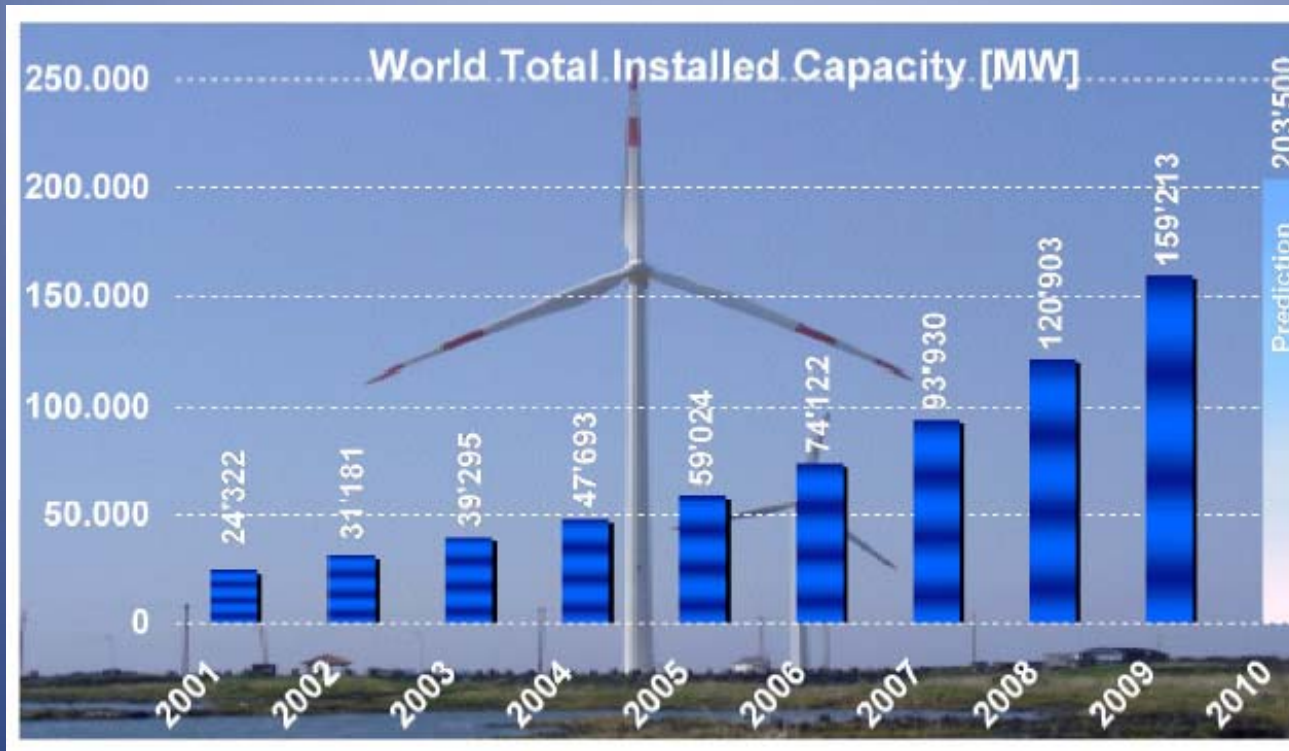
Atlas vetra, meritve potenciala v Sloveniji

- od 1990-2004 43 merilnih postaj z anemometri (niso vse reprezentativne)
- meritve+modeli ALADIN, DADA, Aiolos = atlas vetra
- previdnost pri interpretaciji atlasa vetra!!!!!!!!!!
- za postavitev vetrne elektrarne vetrni atlas ni dovolj

Vetrni atlas za Slovenijo

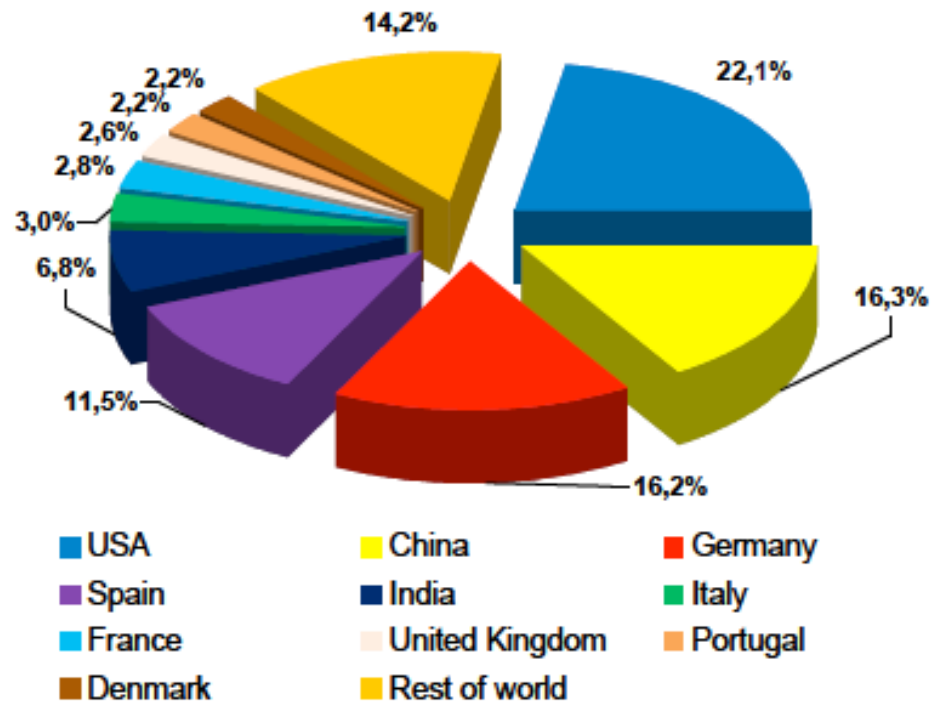


STANJE V SVETU



- 160MW moči
- 340TWh električne energije (2% svetovne porabe)
- 550.000 zaposlenih

Country Share of Total Capacity 2009



STANJE V SLOVENIJI

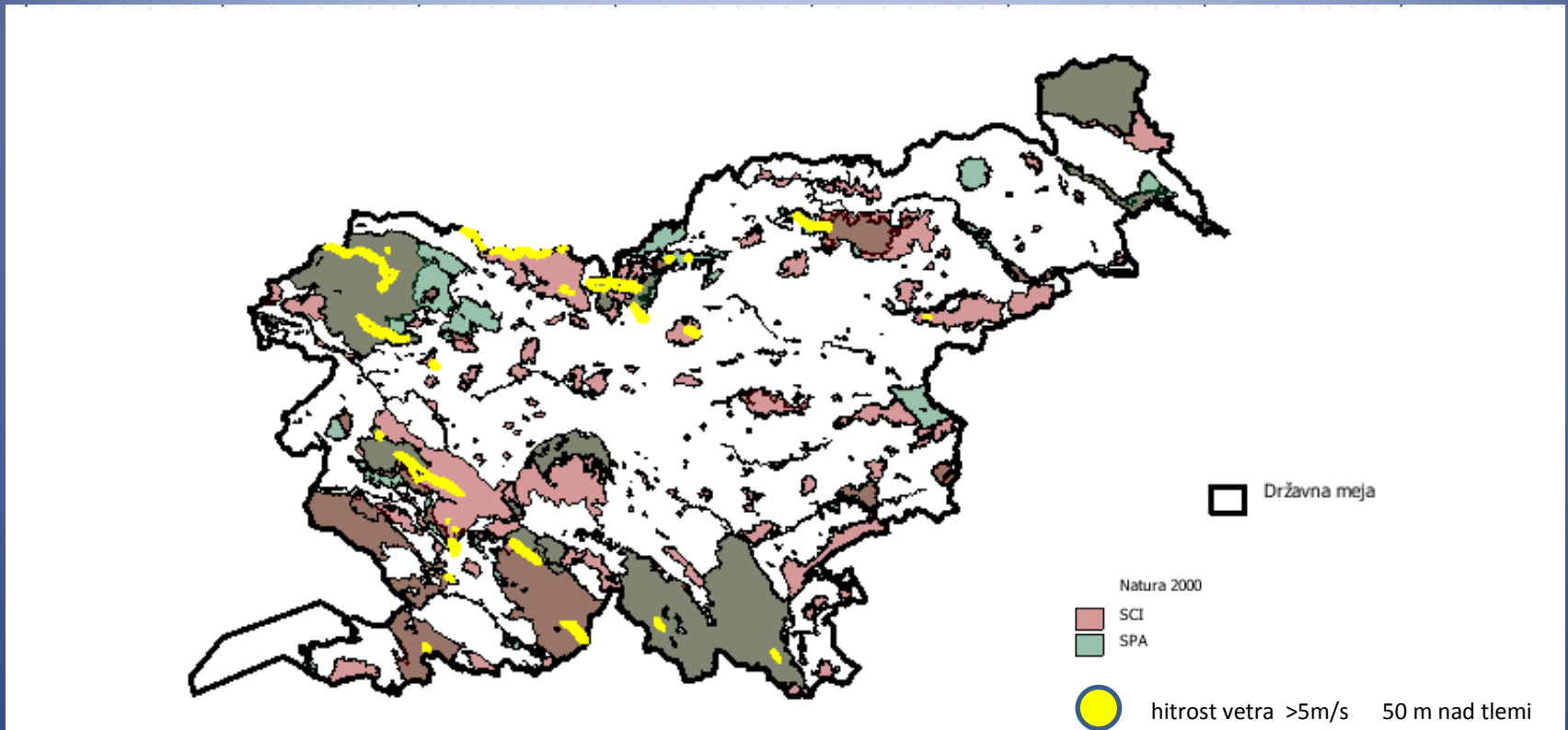
- gorske kočice- Kredarica (4kW), Prešernova kočica (0,42 KW), dom Valentina Staniča, Cojzova kočica (1,4 kW), vgrajena moč je leta 2008 znašala 24,4kW
- občina Vipava je leta 1998 pridobila denarna sredstva EU za dodatne meritve, 1999 je tudi Elektro Primorska d.d. začela z meritvami, 2004 je bil pripravljen sledeči načrt

- konec leta 2008 je E3v omrežje vključila 2 mali vetrnici (Ajdoščina, Divača),
moč posamezne vetrne elektrarne je 2,6kW

- septembra 2010 naj bi Alpe Adria Energy začela graditi vetrno elektrarno
na Goriškem polju (25-35 vetrnic), gradnja ustavljena

	VE Volovje reber	VE Vremščica	VE Selivec
število vetrnih turbin	47	45	58
model vetrne turbine(kW)	G52-850	GE 1,5s	GE 1,5s
proizvajalec vetrnih turbin	Gamesa Eolica	GE Wind Energy	GE Wind Energy
moč vetrne turbine(kW)	850	1500	1500
moč vetrne elektrarne(MW)	40	67,5	87
nazivna hitrost vetra(m/s)	14	12	12
višina stolpa vetrne turbine(m)	55	80	80
teža stolpa vetrne turbine(t)	57	110	110
premer rotorja vetrne turbine(m)	52	70,5	70,5
površina rotorja vetrne turbine(m^2)	2124	3904	3904
teža rotorja z elisami(t)	10	29,7	29,7
teža generatorja z ohišjem(t)	23	49	49
skupna višina vetrne turbine(m)	81	115	115
dimenzije temelja vetrne turbine(m)	12·12·1,2	13·13·1,5	13·13·1,5
rekonstrukcije cest(m)	3005	2560	1480
novogradnja cest(m)	6591	6510	11470
skupaj cest(m)	9596	9070	12950
Površina gradbenih posegov brez daljnovoda(ha)	cca. 18-20	24,8	35,1

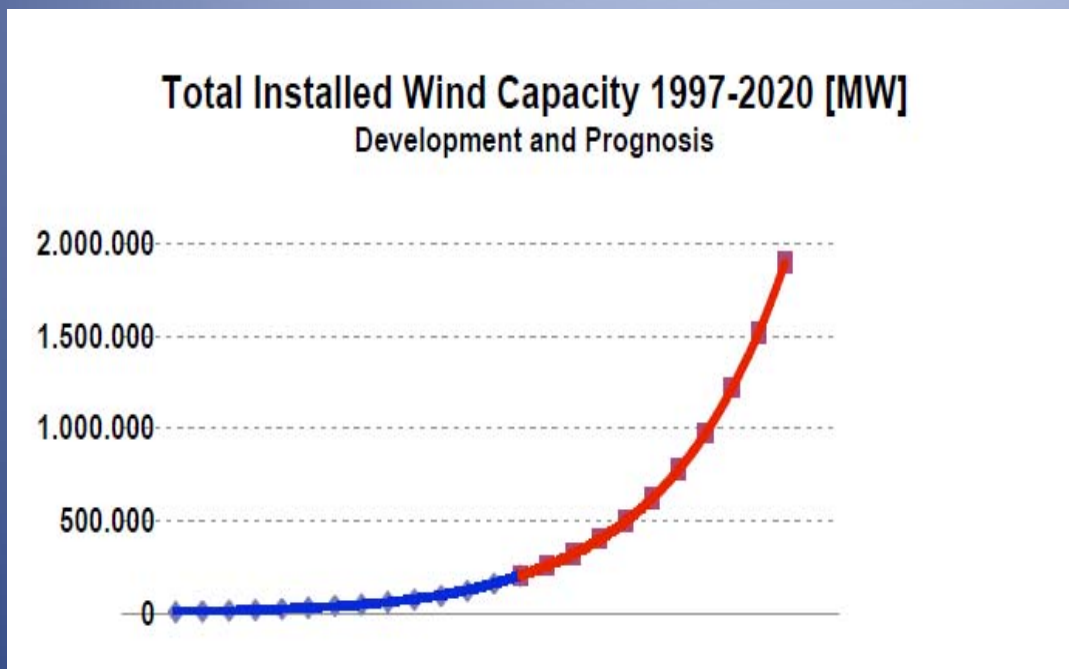
- trenutno še nimajo pridobljenih vseh potrebnih soglasij



- površina, kjer je hitrost vetra na 50 m > 5m/s 1150km²
- območja, kjer je hitrost vetra na 50 m > 5m/s in niso v Naturi 2000 500km²
- površina, ki jo zavzema vetrnica (rotor 70m) 0,1225km²
- število vetrnic 4082
- moč turbine 1500kW
- gostota moči 2,5 W/m²

15 kWh/dan/osebo

NAPOVEDI



- 2010 presegli 200.000 MW
- 2020 1.900.000 MW
- 2012 več kot milijon zaposlenih

SLOVENIJA ??????????

Strokovnjaki z različnih področji napovedujejo, da bi samo s postavitvijo vetrnic na Volovjem rebru pridobili 0,6 % do 1,1 % letne energije



možnosti: DOMAČE VETRNICE ???

Za potrebe gospodinjstva:

- 5kW
- hitrost vetra 2-3m/s, idealna hitrost 10m/s
- vsaj 12 m visok stolp
- polmer 6,4m

NAJ.....

...večja vetrna elektrarna na morju

Thanet (Anglija)

- 300MW moči
- 100 turbin
- napaja 200.000 gospodinjstev
- zaposlenih 20 delavcev



...večja vetrna elektrarna

Rescoe, Teksas

627 vetrnih turbin

780 MW

gradili so jo 2 leti

zavzame 400km²

oskrbovala bo 230.000 gospodinjstev



...južnejša vetrna elektrarna

Ross Island (Antarktika)

3 turbine (visoke 37 m)

projekt vreden 74 milijonov ameriških dolarjev
(novozelandska vlada)

gradili so 2 leti

poskrbela bo za 11% porabe novozelandske baze

Scott in ameriške postaje McMurdo



...večja posamezna vetrnica

Bruselj (decembra 2009)

7kW moči

visoka 198m, premer rotorja 127m

nemško podjetje Enercon

