



5/04

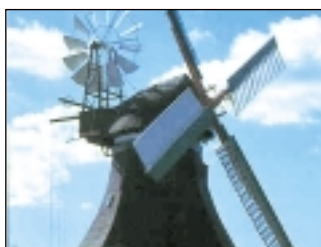
## VETER

## Obnovljivi viri energije



Veter je obnovljiv vir energije, ki je že v preteklosti poganjal mline in podobne naprave. V zadnjem času pa postaja vse bolj popularno izkoriščanje vetra za proizvodnjo električne energije.

### IZKORIŠČANJE VETRNE ENERGIJE



#### Nekoč

Ljudje so se v preteklosti že zgodaj naučili izkoriščati energijo vetra. Že pred 3000 leti so gradili ladje, ki so lovile veter v svoja jadra in z njegovo pomočjo preplule cel svet in odkrивale nove celine.

Konec 19. stoletja je bilo v

Evropi več sto tisoč mlinov na veter. V Ameriki je bil še do začetka 20. stoletja veter pomemben za črpanje vode. Raba vetrne energije za črpanje vode je še danes zelo pomembna v deželah v razvoju.

#### Danes

Okoli leta 1920 so bile postavljene prve elektrarne, ki so za proizvodnjo električne energije koristile energijo vetra. Od razvoja prve vetrne elektrarne je tehnologija močno napredovala in padla je tudi cena takih elektrarn.

### VETRNA ELEKTRARNA

Vetrna elektrarna pretvarja energijo vetra v električno energijo.

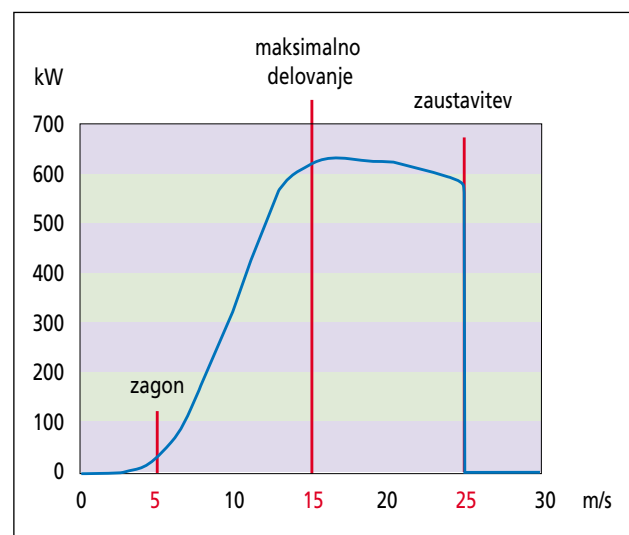
Teoretično jo lahko pretvori največ do 60%. V praksi pa se le od 20 do 30% energije vetra dejansko pretvori v električno energijo.

Moči vetrnih elektrarn se gibljejo od nekaj kW do nekaj MW. Elektrarne z večjo močjo lahko proizvedejo več električne energije. Z napredovanjem tehnologije se te moči vedno bolj povečujejo.



#### Delovanje vetrne elektrarne

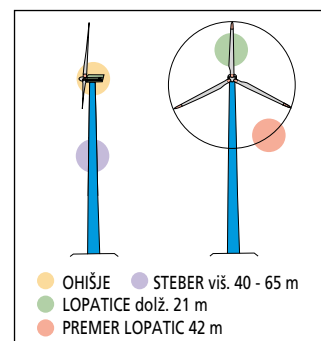
Večina vetrnih elektrarn potrebuje veter s hitrostjo okoli 5 m/s, da prične obratovati. Pri previsokih hitrostih, običajno nad 25 m/s, se vetrne elektrarne ustavijo, da ne bi prišlo do poškodb. Maksimalne moči se dobijo pri hitrosti okoli 15 m/s. Med 15 in 25 m/s proizvedejo vetrnice največ električne energije. Pri previsokih ali pre nizkih hitrostih vetra je vetrna elektrarna zaustavljena in takrat ne proizvaja električne energije. Na sliki spodaj je prikazano delovanje 600 kW vetrne elektrarne.



#### Tehnologija

Sestavni deli elektrarne na veter so:

- steber
- ohišje (notri je generator električne energije in ostali pomembni deli; menjalnik hitrosti, rotor, sistem za spreminjanje smeri, itd., ki jih varuje ohišje)
- lopatice (navadno 2 - 3).



#### Polje vetrnih elektrarn

Na grebenih, kjer pihajo ugodni vetrovi se navadno postavi večje število vetrnih elektrarn, ki skupaj tvorijo polje vetrnih elektrarn. Največje polje vetrnih elektrarn se nahaja v Kaliforniji.

## Pretvorba vetrne energije v električno

Vetrna energija je vektorska kinetična energija. Njena velikost je odvisna od hitrosti vetra in se povečuje približno proporcionalno s hitrostjo vetra na tretjo potenco. Tako je izkoriščanje vetrne energije zanimivo tam, kjer dosegajo vetrovi konstantno visoke hitrosti.

### Meritve

Preden se odločimo za postavitve elektrarn na veter moramo narediti natančne meritve vetra na izbranih lokacijah. Meritve vetra opravljamo z posebnimi merilnimi napravami imenovanimi anemometri. Meritve morajo biti opravljene na ustreznih višinah, pri čemer je treba upoštevati, da se z oddaljevanjem od zemeljskega površja hitrost vetra povečuje. Iz meritev dobimo podatke o hitrosti vetra, njegovi smeri, itn. Na podlagi teh podatkov lahko ocenimo količino električne energije, ki bi jo proizvajala elektrarna na veter.



## KAKO JE PRI NAS

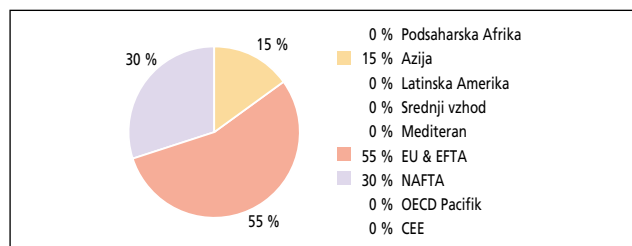
Vetrna energija je obnovljiv vir energije, ki se ga v Sloveniji zelo malo izkorišča. Postavljene so manjše vetrnice za proizvodnjo majhne količine električne energije na odročnih krajih. Meritve vetra potekajo pa celotni Primorski, kjer se namerava v prihodnosti postaviti prve elektrarne na veter v Sloveniji.

## KAKO JE DRUGOD

V svetu se izkoriščanje vetra za proizvodnjo električne energije že nekaj časa odvija. Postavitev novih elektrarn oz. polj elektrarn na veter raste približno 20 % letno.

	Vetrne elektrarne
Stanje v letu 1996	6.173 MW
ocena za leto 2010	37.700 MW
povpr. letna rast	34 %

Vir: Renewable Energy World, januar 1999.



Vir: Renewable Energy World, januar 1999.

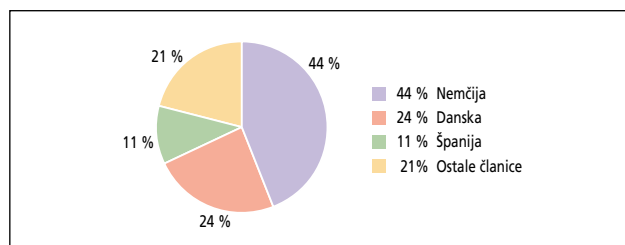
Zbirka informativnih listov "ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE"

Naročnik in izdajatelj: Ministrstvo za gospodarske dejavnosti, Agencija RS za učinkovito rabo energije • Izvajalec projekta: ApE - Agencija za prestrukturiranje energetike • Uredniški odbor: Franko Nemac, Mojca Pipan, Jožef Pogačnik, Franc Beravs • Oblikovanje in tehnična obdelava: Informa Echo d.o.o. • Ponatis oz. razširjanje delov teksta informativnih listov je možen samo z dovoljenjem izdajatelja.

Po mnenju Ministrstva za šolstvo in šport Republike Slovenije, št. 403-24/99-21, z dne 01.06.1999 se za to publikacijo plačuje davek od prometa proizvodov po tar. št. 3 tarife davka od prometa proizvodov in storitev.

## EVROPSKA UNIJA

Leta 1995 je bilo nekaj več kot 5% vse potrošene energije v EU pridobljene iz obnovljivih virov energije. Izkoriščanje vetra je predstavljalo manj kot 0,5% delež v teh obnovljivih virih energije. Leta 1997 so imele znotraj EU postavljenih največ vetrnih elektrarn naslednje države:



Vir: Renewable Energy World, januar 1999.

EU si je, v svoji Beli knjigi za obnovljive vire energije, za področje izkoriščanja energije vetra zadala naslednje cilje:

EU	Vetrne elektrarne
Stanje v letu 1996	2.5 GW
ocena za leto 2010	40 GW
povpr. letna rast	100 %

Vir: Bela knjiga EU.

## PREDNOSTI

Elektrarne na veter imajo številne prednosti:

- enostavna tehnologija za pretvorbo energije vetra v električno energijo,
- proizvodnja električne energije iz vetrne elektrarne ne povzroča emisij in tako zmanjšuje onesnaževanje zraka, raba vetrne energije zmanjšuje rabo primarne energije (nafta, plina, itn.).

## SLABOSTI

Elektrarne na veter imajo dve pomembnejši slabosti:

- vizualni vpliv na okolico zaradi svoje velikosti,
- v neposredni bližini povzročajo določen nivo hrupa.