

Energetika i okolina–vjetroelektrane

VJETROELEKTRANE

- **vjetar je neiscrpan izvor energije**
- **vjetar je horizontalno strujanje vazdušnih masa nastalo usled razlika temperature, odnosno prostorne razlike u vazdušnom pritisku**
- **posledica je Sunčevog zračenja, odnosno energija vjetra je transformisani oblik sunčeve energije**

VJETROELEKTRANE

- **vjetroagregat** pretvara kinetičku energiju vjetra u mehaničku preko vjetroturbine, a zatim preko električnog generatora u električnu energiju
- **vjetroelektrana** je niz blisko smještenih vjetroagregata, najčešće istog tipa, izloženih istom vjetru i priključenih posredstvom zajedničkog rasklopnog uređaja na EES
- **od svih izvora energije, upotreba energije vjetra danas ima najveću stopu rasta**

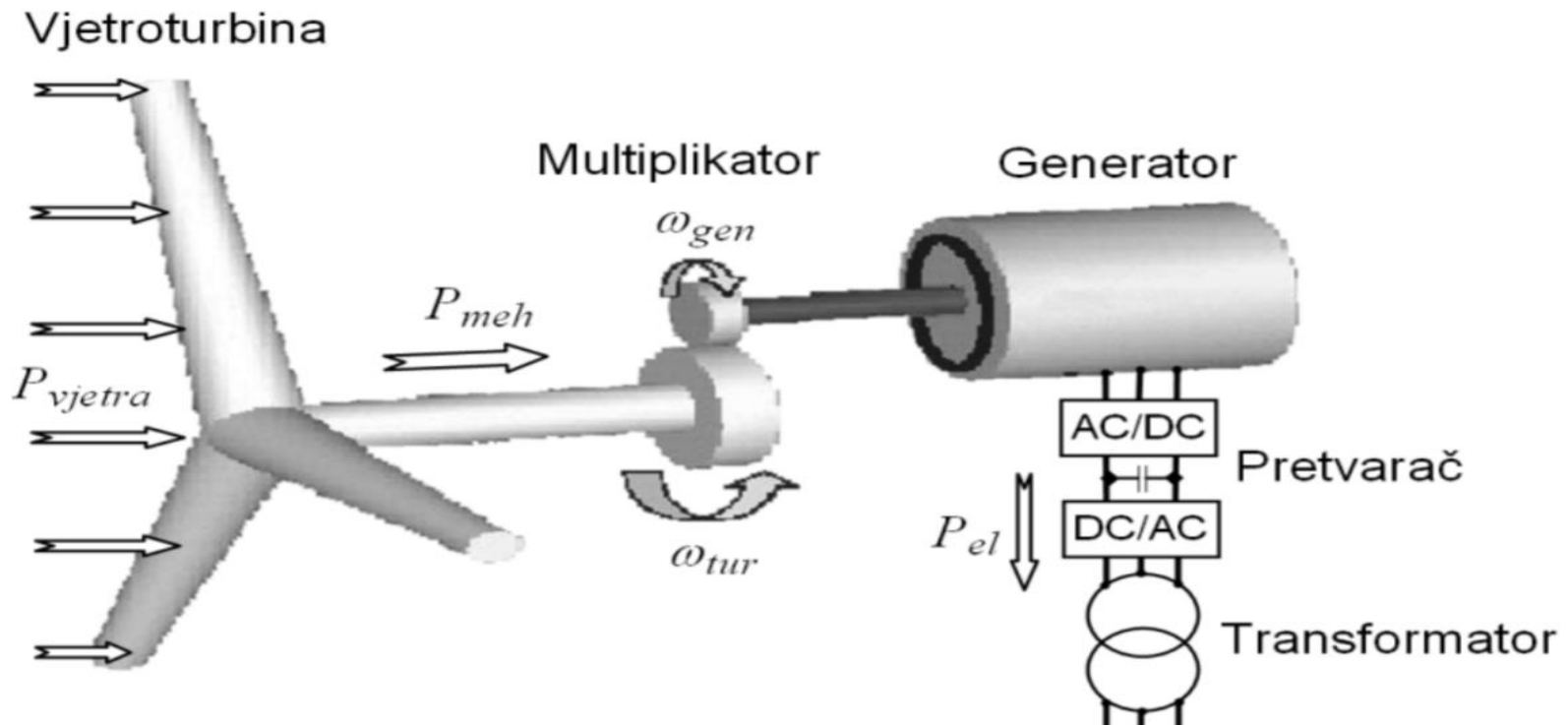
Energetika i okolina–uticaj vjetroelektrana

VJETROELEKTRANE



Vjetroelektrana

VJETROELEKTRANE



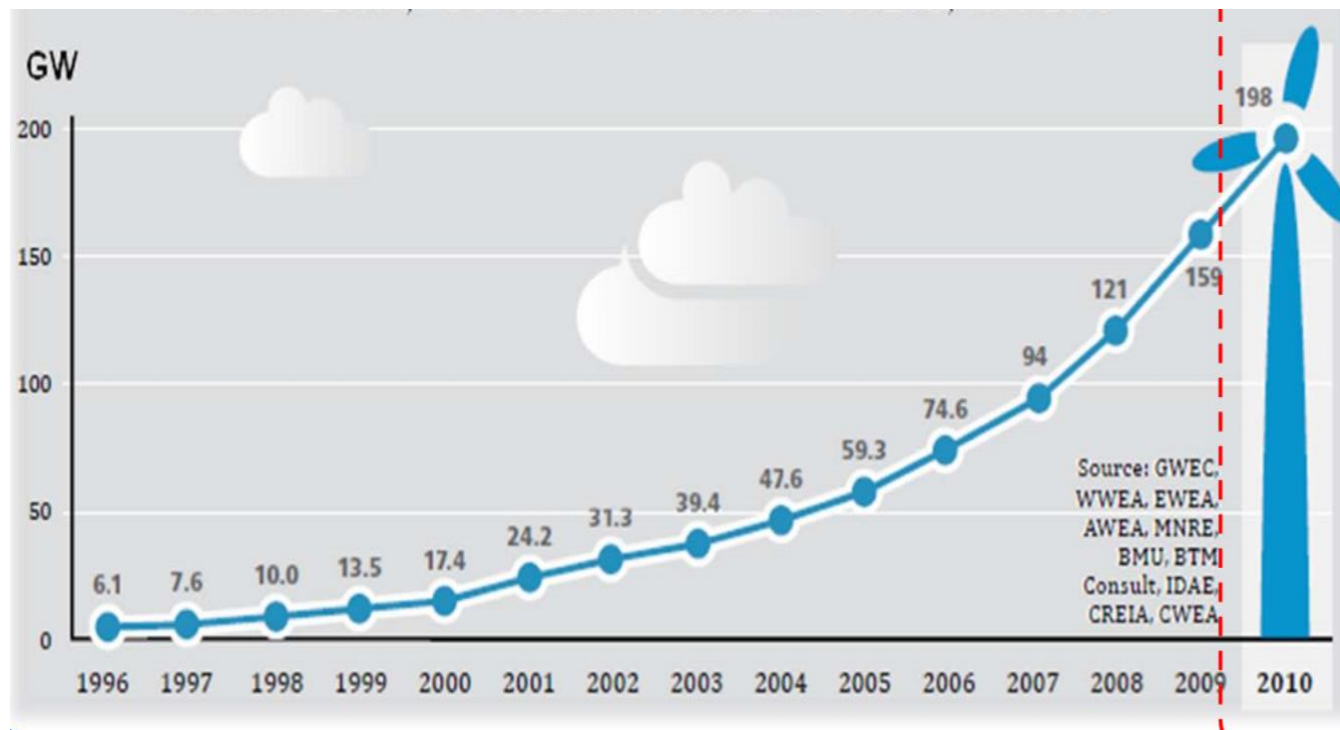
Princip rada vjetroagregata

VJETROELEKTRANE

- vjetroatregat se pokreće pri brzini vjetra od 3 m/s
- porastom brzine, količina električne energije se povećava do maksimalne, koja se postiže na brzini vjetra od oko 12 m/s.
- kada brzina poraste preko 25 do 30 m/s, vjetroatregat se isključuje da ne bi bio izložen prevelikom mehaničkom opterećenju

Energetika i okolina–uticaj vjetroelektrana

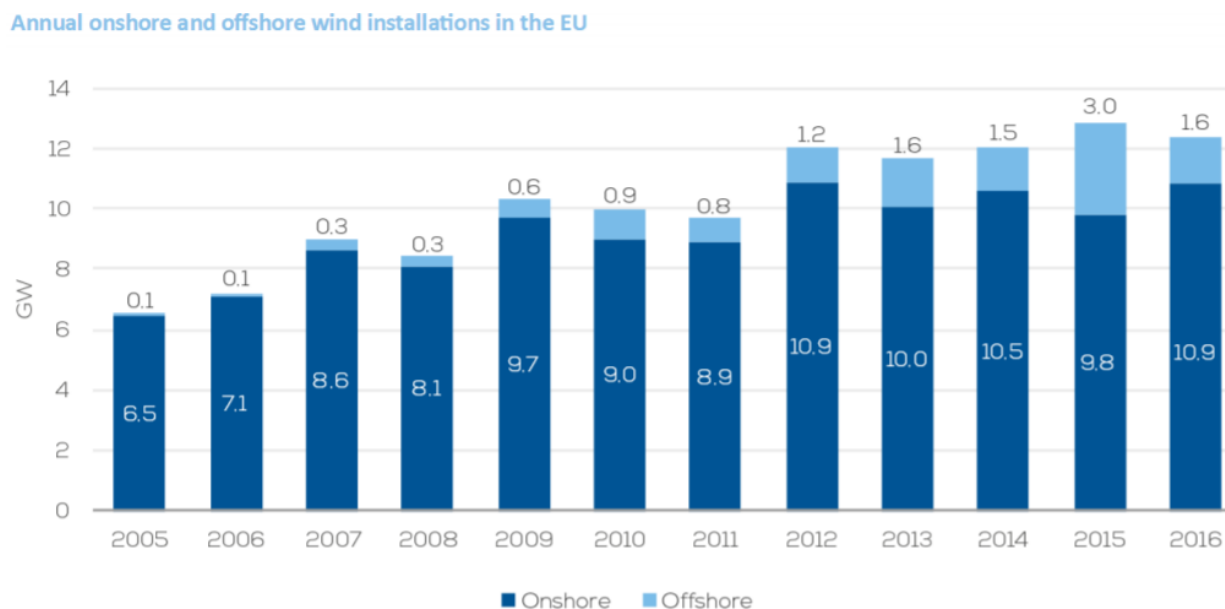
VJETROELEKTRANE



Porast instaliranih kapaciteta vjetroelektrana
u svijetu 1996-2010

Energetika i okolina–uticaj vjetroelektrana

VJETROELEKTRANE



Izgradnja vjetroelektrana u Evropi do 2016 u GW

Energetika i okolina–uticaj vjetroelektrana

VJETROELEKTRANE - prednosti

- ne zagadjuju životnu sredinu
- ne emituju gasove staklene bašte
- nema troškova za gorivo
- smanjuju zavisnost od uvoza fosilnih goriva
- zauzimaju manju površinu od drugih postrojenja istog kapaciteta
- mogu biti na poljoprivrednom zemljištu koje ne gubi svoju funkciju
- mogu se postaviti na nepristupačnija mjesta

Energetika i okolina–uticaj vjetroelektrana

VJETROELEKTRANE - loše strane

- visoki troškovi izgradnje
- promjenljivost brzine vjetra
- stvaraju buku pri radu (pogotovo stariji tipovi)
- mogu ugroziti ptice i divlje životinje
(manji je kod novijih tipova turbina koje sporije rotiraju)
- vizuelni uticaj
- uticaj na radiotelekomunikacione uređaje

Energetika i okolina–uticaj vjetroelektrana

- U našem EES radi VE Krnovo nominalne snage od 72 MW. Sastoji se od 26 generatora



Vjetroelektrana Krnovo

Energetika i okolina–solarne elektrane

ENERGIJA SUNCA

- Sunčeva energija potiče od nuklearnih reakcija u njegovom jezgri, gdje temperatura doseže 15 miliona °C
- procesom fuzije, kod koje spajanjem atoma vodonika nastaje helijum, oslobadja se velika količina energije

ENERGIJA SUNCA

- Pod optimalnim uslovima, na površini Zemlje može se dobiti oko 1 kW/m^2
- stvarna vrijednost zavisi od:
 - lokacije
 - godišnjeg doba
 - doba dana
 - vremenskih uslova

Energetika i okolina–uticaj solarnih elektrana

ENERGIJA SUNCA



Karta koja prikazuje insolacijski nivo [kWh/m²]

ENERGIJA SUNCA

- Postoje dva načina pretvaranja energije Sunca u električnu energiju:
 - **fotonaponske ćelije** - direktna konverzija sunčeve energije u električnu energiju
 - **fokusiranje sunčeve energije** – indirektno pretvaranje
upotreba u velikim energetske postrojenjima, koriste se ogledala za stvaranje koncentrisane toplotne solarne energije koja se pretvara u električnu putem parnih turbina

ENERGIJA SUNCA - Fotonaponske ćelije

- Fotonaponske ćelije su poluvodički elementi koji direktno pretvaraju energiju sunčevog zračenja u električnu energiju
- Efikasnost im je:
 - od 10% (amorfni silicijum)
 - do 25% (za najskuplje tipove)

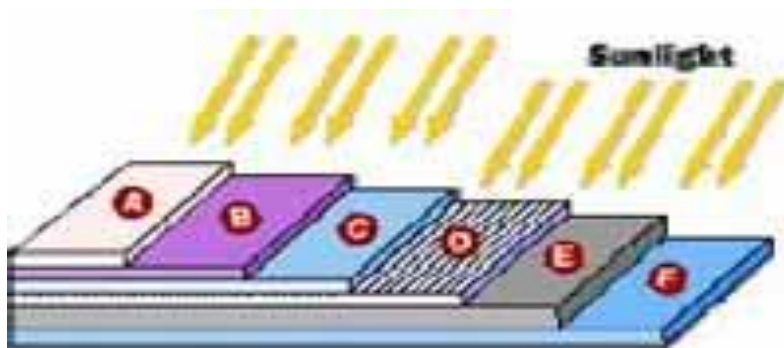
ENERGIJA SUNCA - Fotonaponske ćelije

➤ Fotonaponske ćelije mogu biti izradjene od:

- monokristalnog silicijuma (c-Si)
- polikristalnog silicijuma (p-Si)
- amorfno silicijuma (a-Si)
- polikristalnog tankoslojnog materijala (polikristalni tanki film): kadmijum-telurida (CdTe) ili bakar-indijum-diselenida
- monokristalnog tankoslojnog materijala (monokristalni tanki film) galijum-arsenida (Ga-As)

Energetika i okolina–uticaj solarnih elektrana

ENERGIJA SUNCA - Fotonaponske celije



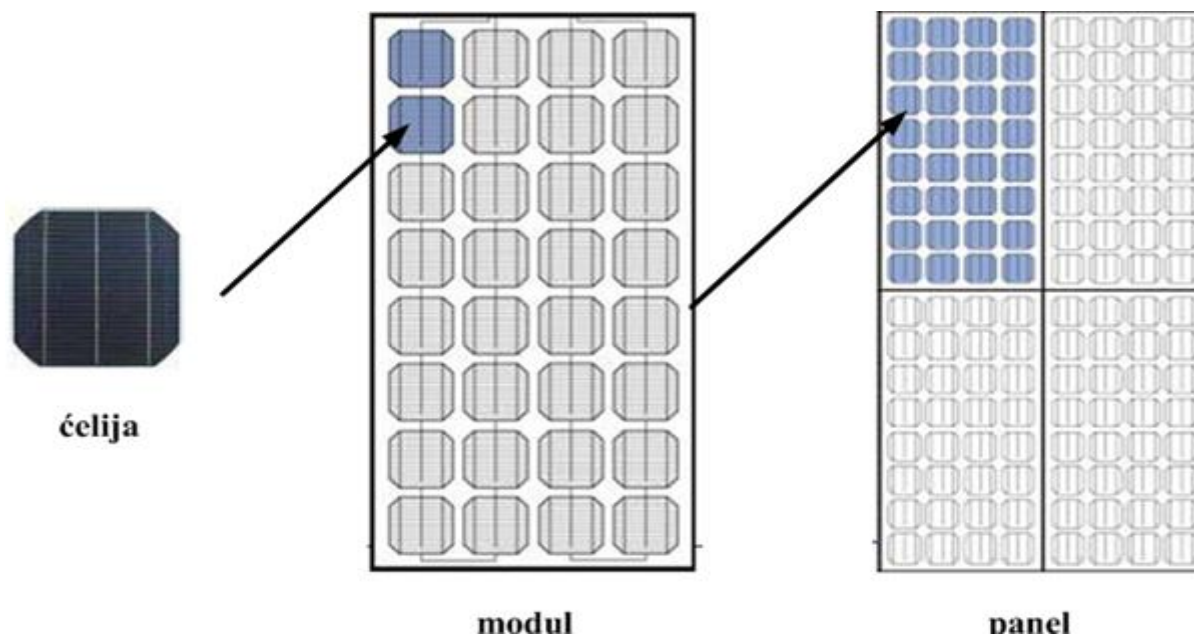
- A) Staklo
- B) Antirefleksijski sloj
- C) Gornji kontakt
- D) N-tip Si
- E) P-tip Si
- F) Donji kontakt

Fotonaponska ćelija

Energetika i okolina–uticaj solarnih elektrana

ENERGIJA SUNCA - Fotonaponske ćelije

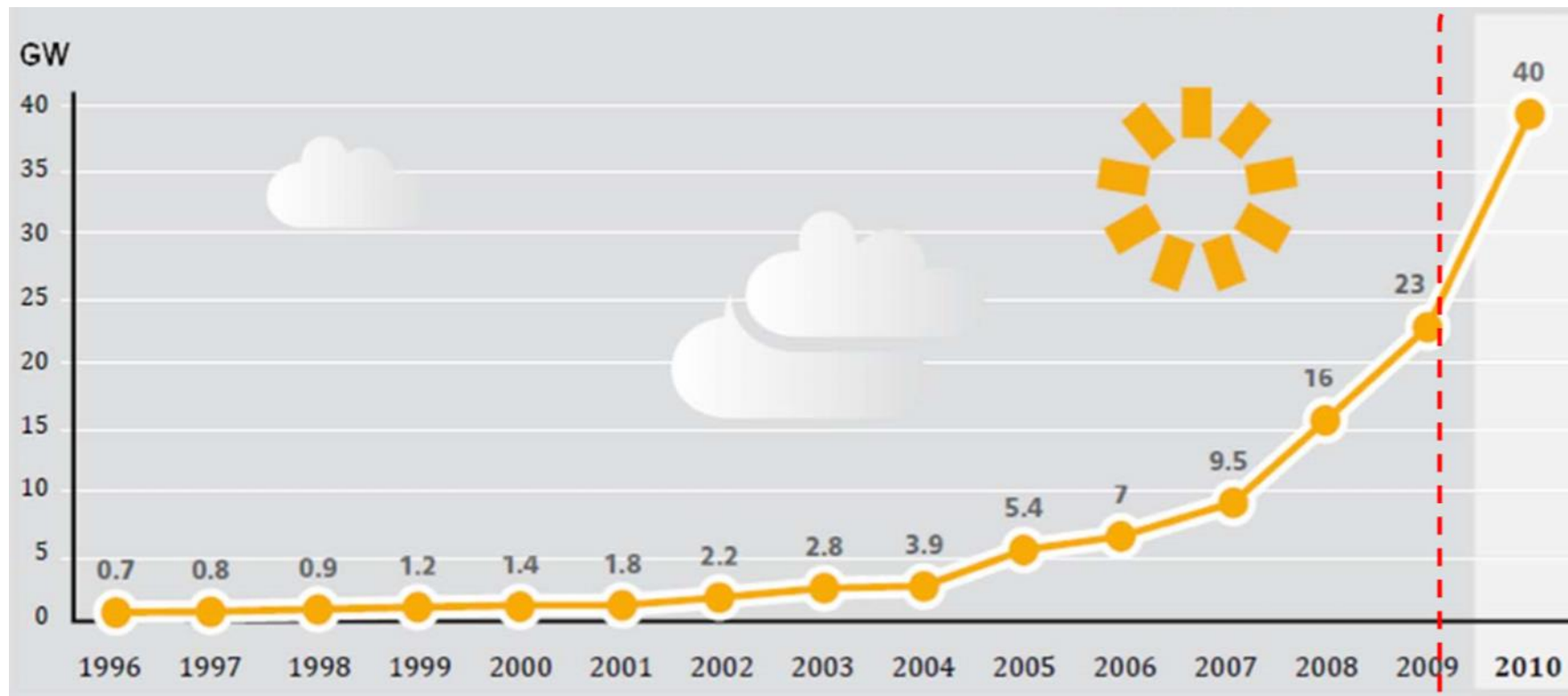
- Električkim spajanjem fotonaponskih ćelija nastaju fotonaponski moduli i paneli standardizovanih karakteristika



Fotonaponska ćelija, modul i panel

Energetika i okolina–uticaj solarnih elektrana

ENERGIJA SUNCA - Fotonaponske celije



Porast instalisanih P-V kapaciteta u svijetu 1996-2010

ENERGIJA SUNCA - Fotonaponske celije - prednosti

- ne zagadjuju životnu sredinu
- ne emituju gasove staklene bašte
- nema troškova za gorivo
- smanjuju zavisnost od uvoza fosilnih goriva
- bešuman i ekološki čist izvor energije

ENERGIJA SUNCA - Fotonaponske celije - prednosti

- Visoka pouzdanost
- Dugotrajnost
- Niski troškovi rada
- Minimalna potreba za održavanjem
- Jednostavna mehanika, nema pokretnih dijelova
- Primjenjivost sistema praktično bilo gdje na zemlji
- Pruža mogućnost proizvodnje i korišćenja električne energije i na mjestima gdje bi to inače bilo preskupo ili čak neizvodljivo

ENERGIJA SUNCA - Fotonaponske celije – loše strane

- Visoki investicioni troškovi
- Pri proizvodnji silicijuma dolazi do određenog zagađenja okoline
- Neki tipovi sadrže kadmijum koji je toksičan
- Vizuelni efekat

Energetika i okolina–uticaj solarnih elektrana

ENERGIJA SUNCA - Fotonaponske celije – loše strane

- Solarni paneli mogu da proizvode energiju samo tokom dana
- Vremenske prilike utiču na količinu proizvedene energije
- Zagađenje može da utiče na rad solarnih panela jer se njihova efikasnost smanjuje sa povećanjem zagađenja vazduha

ENERGIJA SUNCA – Elektrane sa fokusiranjem energije Sunca

- U solarnim elektranama vrši se fokusiranje Sunčeve energije pomoću ogledala (temperatura od 200 do 1000 °C)
- zauzimaju veliki prostor
- elektrane se grade u pustinjama gdje je ujedno i snaga Sunčevog zračenja najizraženija
- visoka cijena ogledala i sistema za fokusiranje

Energetika i okolina–uticaj solarnih elektrana

ENERGIJA SUNCA – Elektrane sa fokusiranjem energije Sunca



Solarna elektrana sa fokusiranjem Sunčeve energije