



Stanje i perspektive razvoja obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj s posebnim osvrtom na solarnu energetiku

Zlatko Bukovac, dipl. ing.
SOLTECH d.o.o., Zagreb

Stanje razvoja solarnih izvora energije u Hrvatskoj

- Intenzivan razvoj tehnologija za korištenje sunčane energije na ovim prostorima počinje sredinom 80-ih. Tada već imamo desetke proizvođača sunčanih termičkih kolektora.
- 1987. u Hrvatskoj otvaramo tvornicu fotonaponskih modula (6. po redu u svijetu). Tada npr. u Njemačkoj nema još nijedne.
- Krajem osamdesetih na prostorima bivše Jugoslavije ima instaliranih 50.000 termičkih kolektora, a u Njemačkoj samo 3000.
- **Trideset godina kasnije** proizvodnja i primjena fotonaponskih i solarnih termičkih kolektora svrstava nas na začelje Europske ljestvice.
 - **2016. godine** Hrvatska ima instalirano 50,3 MW_p fotonaponskih postrojenja, Slovenija 259 MW_p, Slovačka 545 MW_p, Bugarska 1037 MW_p, Rumunjska 1371 MW_p, Češka 2047 MW_p, Njemačka 41340 MW_p.

Solarna energetika kroz pitanja i odgovore ...

- Ispunjava li Hrvatska uvjete EU o udjelu OIE u finalnoj energetskej potrošnji?
- Trebamo li u Hrvatskoj nove proizvodne elektroenergetske kapacitete?
- Kakvih proizvodnih kapaciteta treba Hrvatskoj?
- Je li proizvodnja energije iz obnovljivih izvora konkurentna proizvodnjama iz iscrpivih energenata?
- Je li proizvodnja u FN elektranama moguća bez sustava poticaja?
- Realizacija MEGA-SOLARNOG projekta u Hrvatskoj od 50 MW_p
- Zašto je Hrvatska pogodna za izgradnju FN elektrana?
- Preporuke za činjenje ...

1) Ispunjava li Hrvatska uvjete EU o udjelu OIE u finalnoj energetskej potrošnji ?

- Da! Temeljeno na direktivi 2009/28/EC iz 2009. godine treba do 2020. godine ostvariti 20 % OIE, a mi smo ostvarili 29 % već 2015. godine (dijelom je taj iznos postignut izgradnjom, a dijelom "prilagodbom EU statistici")
- Struktura OIE? Ogrjevno drvo i biomasa, bioplin sudjeluju s čak 65%, hidroelektrane 29%, a svi drugi obnovljivi izvori tek 6% (vjetar, sunce, itd.).

2) Trebamo li u Hrvatskoj nove proizvodne elektroenergetske kapacitete?

- Da!
- Hrvatska još uvijek uvozi električnu energiju (iznosi se kreću od 15%, pa do preko 30%, a ovise o količina padalina i cijenama električne energije na tržištima).
- Razborito je za ekonomiju samostalno, ali tržišno konkurentno, proizvesti dobra za svoje potrebe.

3) Kakvih proizvodnih kapaciteta treba Hrvatskoj?

- Onih kapaciteta koji imaju male granične troškove
- Onih kapaciteta koji imaju mali okolišni otisak
- Onih kapaciteta koji daju odgovor na pitanja: dekarbonizacija, konkurentnost, sigurnost, održivost i sl.?

4) Je li proizvodnja energije iz obnovljivih izvora konkurentna proizvodnjama iz iscrpivih energenata?

- Ovisi o tome što sve računamo u trošak rada postrojenja.
- Računamo li u trošak proizvodnje i sve eksterne troškove (dekomisiju, ekologiju, CO₂, sanaciju mogućih eko šteta itd.) tada je ta usporedba poštena i moguća.
- Danas nivelirana cijena energije iz fotonaponskih elektrana iznosi **40 do 50 €/MWh** (FN elektrane od 50 do 100 MW_p grade po cijeni od 650 do 750 k€/MW_p) s uračunatim svim vanjskim troškovima i na ovim geografskim položajima.
- Cijena niveliranih troškova (LCOE) iz novih **non-OIE** postrojenja iznosi od **60-130 €/MWh** (ovisi o tehnologiji i cijeni goriva).

5) Je li proizvodnja u FN elektranama moguća bez sustava poticaja?

- Da!
- Prema zadnjem potpisanom ugovoru u Njemačkoj, u kolovozu 2017., cijena je **49,1 €/MWh** iz velike FN elektrane i **42,8 €/MWh** iz vjetrene elektrane.
- Novi projekt u Dalmaciji po proizvodnoj cijeni od **30-40 €/MWh** (ovisi o cijeni priključka). Za usporedbu očekivana cijena za nadolazeće mjesec na burzi hupx.hu iznosi između **50 i 80 €/MWh**.
- U zemljama s većom godišnjom insolacijom cijene su još povoljnije.
- U Iraku je prošli mjesec potpisan ugovor o gradnji FN elektrane 465 MW_p s otkupnom cijenom od **35 €/MWh**.
- U Mexicu je 16. studenog 2017, završena aukcija na državnoj razini i postignuta je cijena od svega **17,46 €/MWh**, što je 38% niža cijena od prošlogodišnje.

6) Realizacije MEGA-SOLARNOG projekta u Hrvatskoj od 50 MW_p

- U Hrvatskoj se planira izgradnja MEGA-FN elektrane snage 50 MW_p
- Prema sadašnjim spoznajama investicija iznosi 33,85 mil €
- Životni je vijek FN elektrane 30 godina, a vjerojatno i dulje
- Ukupno proizvedena EE u 30 godina iznosi 1.941.097 MWh
- Troškovi održavanja i financiranja kroz 30 godina iznose 24,97 mil €
- **Cijena proizvedenog MWh ...** 58,82 mil € / 1.941.097 MWh = **30,03 €/MWh**
- **Očekivana cijena na HUPX.hr za slijedeću godinu je 86 Eura/MWh**

7) Zašto je Hrvatska pogodna za izgradnju FN elektrana?

SUNČEVO ZRAČENJE

Sunčevo zračenje oko

Gubici pretvorbe oko

Prosječna proizvodnja oko

PRIJENOS EE

FN ELEKTRANE

PRAG

MÜNCHEN

FIRENZA

KANFANAR – elektrana u radu

STANKOVCI – elektrana u radu

RIM

MALAGA

mikrolokacija DRNIŠ

1.850 kWh/m²

21,50 %

1.450 kWh/god

razvijena mreža 110 kV

primjeri za 1,0 MW

951 MWh/god

1.030 MWh/god

1.310 MWh/god

1.350 MWh/god

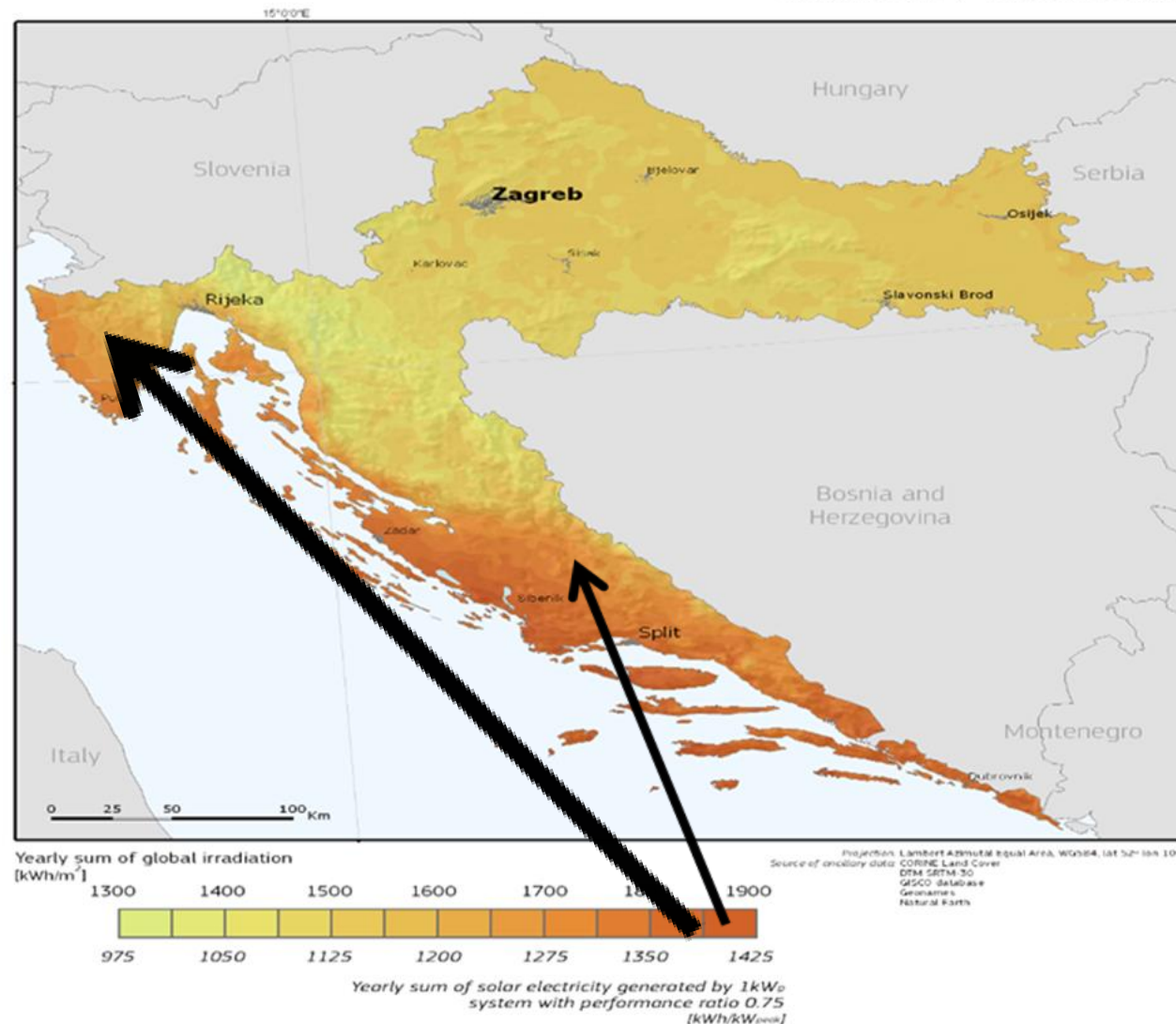
1.450 MWh/god

1.450 MWh/god

1.640 MWh/god

Global irradiation and solar electricity potential Optimally-inclined photovoltaic modules

CROATIA / HRVATSKA



Očekivane cijene na tržištima električnom energijom?

ANALIZA I PREDVIĐANJA

IFC (World Bank Group)

Trenutna cijena EE iznosi

47,00 €/MWh

2022. g. predviđa se

početak rasta cijene EE

2030. g. predviđa se

cijena veća za 50%

2040. g. predviđa se

cijena veća za 100%

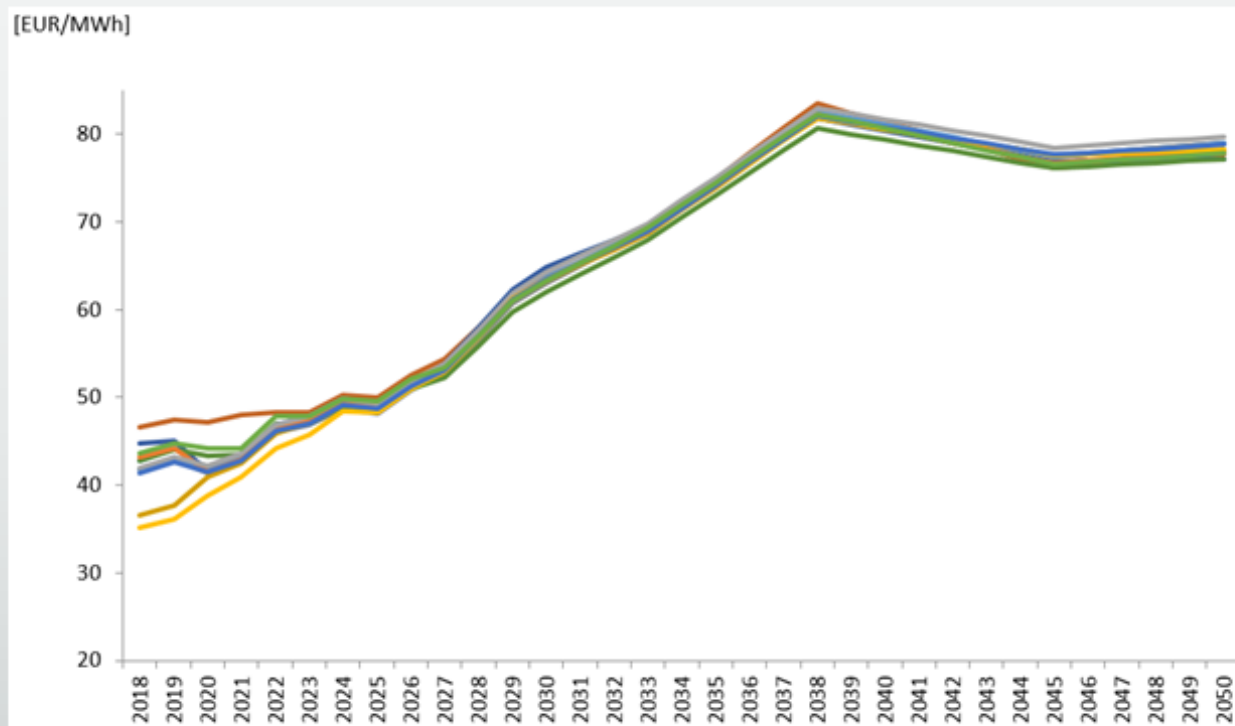
Najava HUPX za 2018. g.

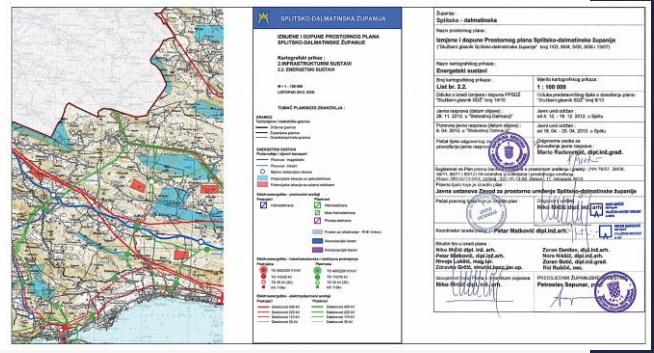
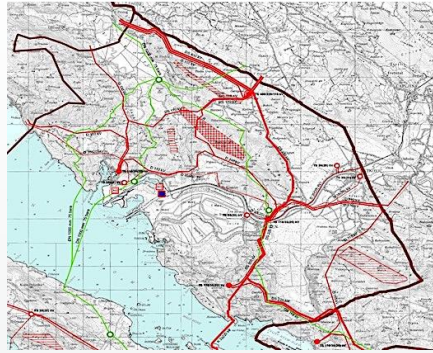
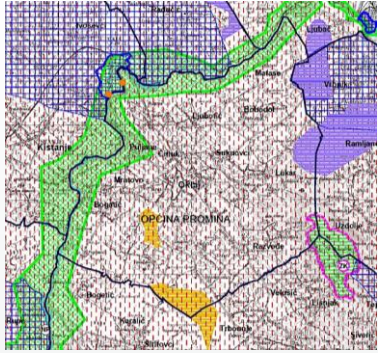
preko 80,00 €/MWh

... IFC-ova projekcija rasta cijena bila je konzervativna ... u stvarnosti je rast brži od očekivanog...

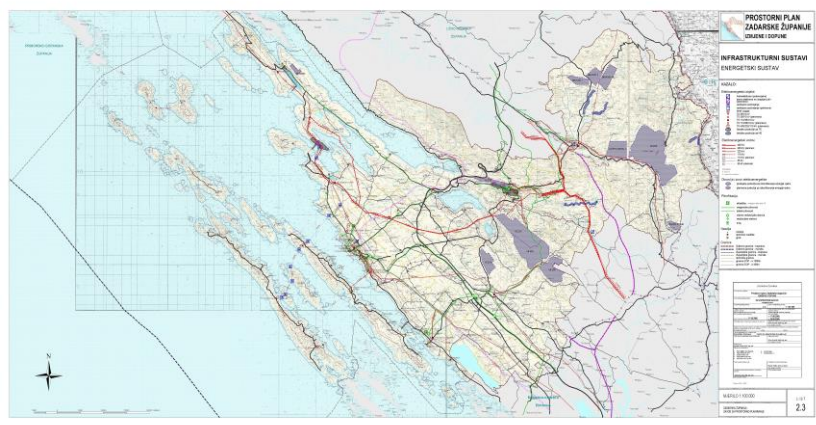
Projected price development

- IFC power market report (December 2016)
- Pricing during solar power generation is above the shown average price





Potencijal hrvatskih solarnih investicija



- Više od **30 lokacija** uređeno za MEGA- FOTONAPONSKE elektrane prema prostornim planovima županija
- Ukupni kapacitet **1,8 GW**
- Godišnja proizvodnja oko **2,0 TWh**

Što činiti već danas?

- Država treba stvariti dobre uvjete za investiranje (regulatorne, pravne, ekonomske i sl.), a ostalo prepustiti tržištu.
- Danas nije pitanje je li proizvodnja električne energije iz fotonaponskih elektrana tržišno isplativa već je pitanje kako ih implementirati u postojeći EE sustav.
- Uvesti *net-metering* sustav čime će se povećati broj FN elektrana za osobnu potrošnju.
- Pojednostaviti administraciju na svim razinama za dobivanje dozvola za izgradnju FN elektrana, kako malih tako i velikih.
- Zahtjev za energijom, u skoroj budućnosti, treba biti upravljiv preko naprednih mreža.



Soltech.
Vaš partner za
energetske projekte
budućnosti. Već danas.

Zahvaljujem na pozornosti

Uz Sunčan pozdrav

*Zlatko Bukovac, dipl. ing.
SOLTECH d.o.o., Zagreb*