



Stanje i perspektive fotonaponskih sustava u Republici Hrvatskoj

Andro Bačan, dip.ing.el.

Energetski institut Hrvoje Požar

Seminar:

Potencijal korištenja obnovljivih izvora energije u Istarskoj županiji

Hotel Park Plaza Histria, Pula, 20.11.2013.

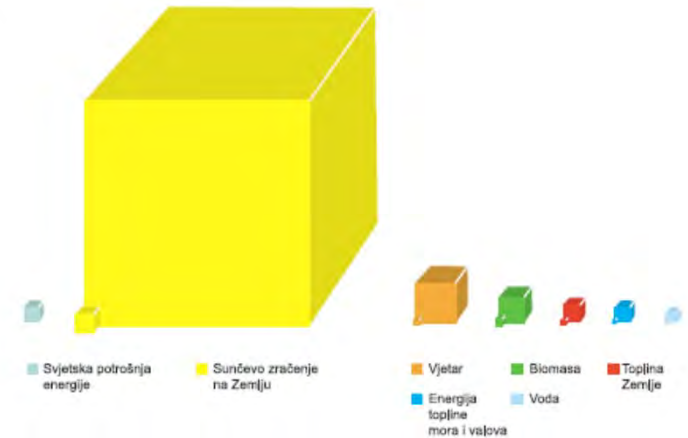


Sadržaj

- o Uvod
- o Prirodni potencijal i Sunčevo zračenje
- o Zakonski okvir
 - Administrativna procedura
 - Nacionalni akcijski plan za OIE
- o Razvoj tržišta i primjeri izvedenih sustava
- o Cijene fotonaponskih sustava
- o Perspektive korištenja Sunčeve energije

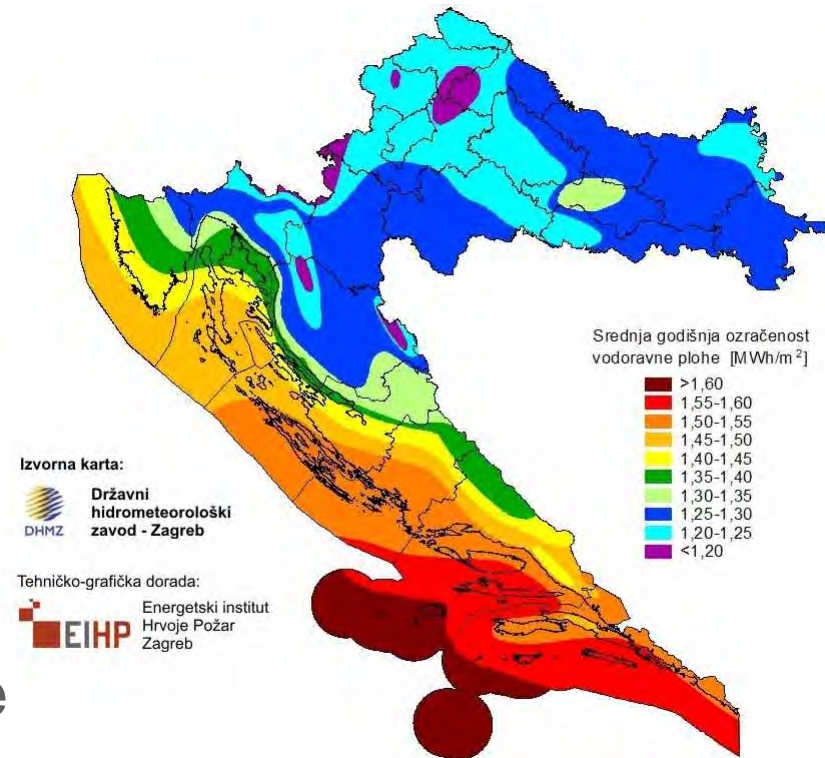
Uvod

- o Sunce – izvor života na Zemlji
- o Sunčeva energija – najobilniji i najdostupniji energent na Zemlji
- o Nizak energetska tok
- o Relativno visoka cijena opreme
- o Načini korištenja Sunčeve energije
 - Pasivno korištenje (arhitektura)
 - Sunčani toplovodni sustavi – priprema tople vode i podrška grijanju
 - Fotonaponski sustavi – proizvodnja električne energije
 - Sunčane termoelektrane

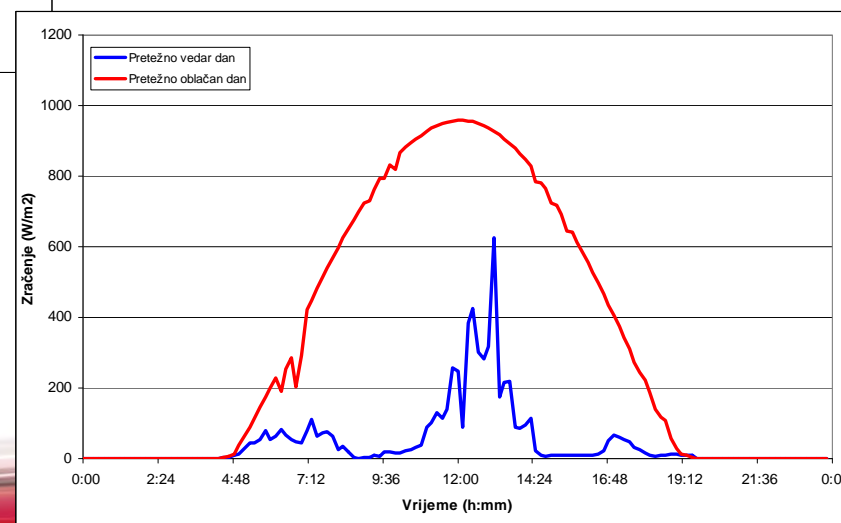
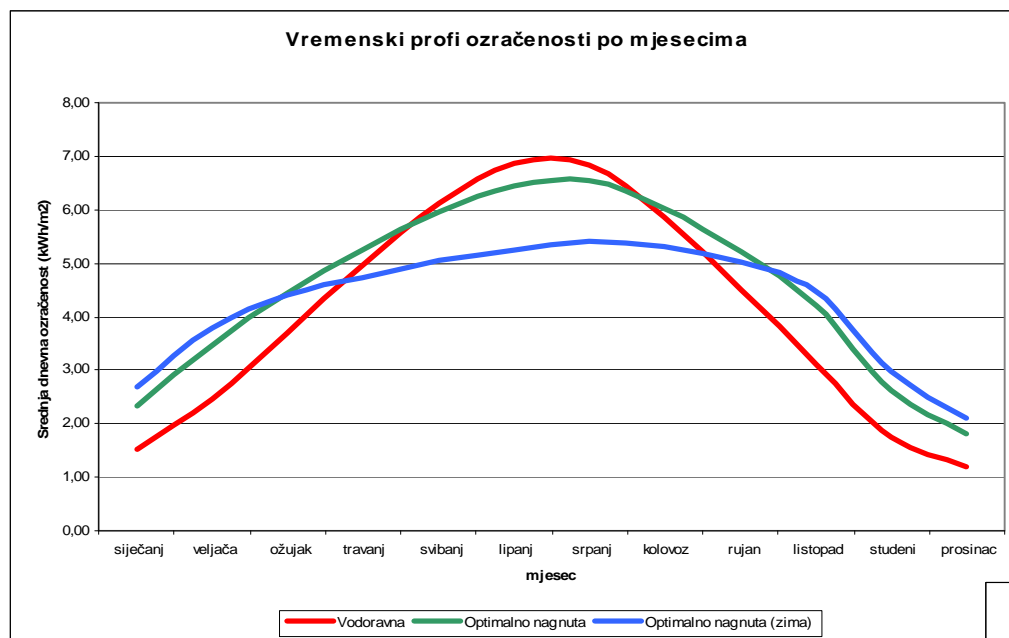


Prirodni potencijal i Sunčevo zračenje

- o Godišnja ozračenost vodoravne plohe – osnovni pokazatelj prirodnog potencijala
 - 1,20 – 1,60 MWh/m²
- o Prostorna distribucija
 - Utjecaj linije obale na distribuciju
 - Razlika između mediteranske i kontinentalne klime




Sunčevo zračenje – vremenska distribucija



Sunčevo zračenje – potencijal proizvodnje električne energije iz fotonaponskih sustava

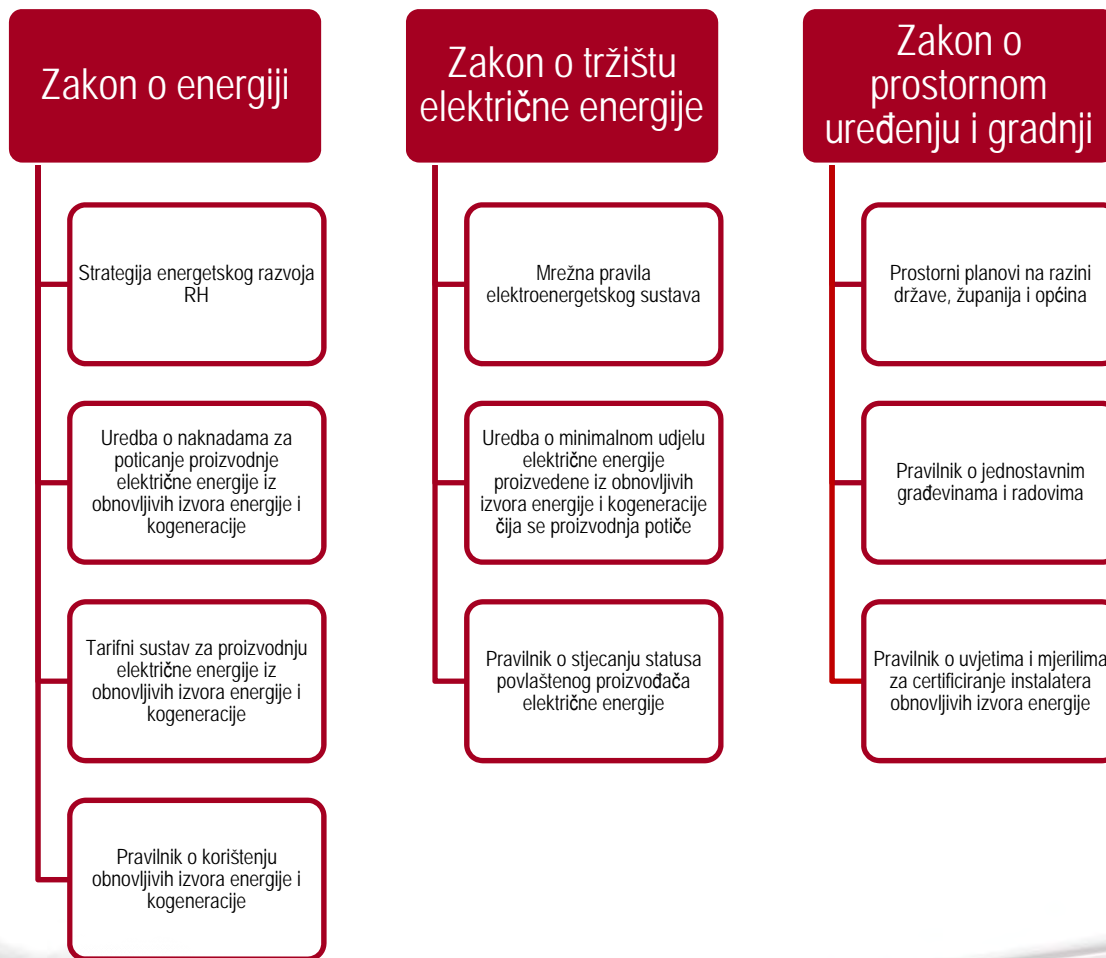
- o Proizvodnost [kWh/kW_p] – očekivana godišnja proizvodnja električne energije iz fotonaponskog sustava snage 1 kW_p
 - Broj radnih sati na nazivnoj snazi, prema snazi FN polja
 - Ovisi o lokaciji, nagibu i orijentaciji, tehnologiji, zasjenjenjima...

Lokacija	Nagib FN modula (orijentacija jug)			
	15°	30°	45°	60°
Zagreb	1057,01	1116,68	1097,20	1020,97
Pula	1223,75	1296,85	1278,84	1192,75
Rijeka	1155,22	1222,73	1203,64	1121,12
Dubrovnik	1455,22	1549,16	1535,44	1435,71



Pula	15°	30°	45°	60°
Jug	1223,75	1296,85	1278,84	1192,75
J-JI/J-JZ	1213,49	1278,07	1256,44	1172,95
JI/JZ	1181,879	1224,556	1194,572	1112,437
I-JI/Z-JZ	1134,18	1144,44	1098,46	1014,39
I/Z	1076,25	1044,35	974,40	884,16

Struktura zakonskog okvira



Zakonski okvir - ukratko

- o Trenutačni zakonski okvir je baziran na podzakonskim aktima (pravilnicima i uredbama)
- o Regulira proizvodnju **električne energije**
 - Načini korištenja i grupe postrojenja
 - Mehanizam prikupljanja sredstava - naknada
 - Mehanizam poticanja – *feed-in* tarife
 - Povlašteni proizvođač
 - Administrativni i institucionalni okvir
- o Proizvodnja biogoriva

Zakonski okvir – uključene institucije

Ministarstvo gospodarstva
(MinGo)

- Nadležno za implementaciju zakonske regulative
- Izdaje Energetsko odobrenje
- Vodi Registar projekata OIE

Operator sustava (HEP ODS
ili HOPS)

- Nadležan za fizički priključak i preuzimanje el. energije

Hrvatska energetska
regulatorna agencija

- Izdaje Status povlaštenog proizvođača
- Izdaje Energetsku dozvolu

Hrvatski operator tržišta
energije (HROTE)

- Otkupljuje proizvedenu el. energiju

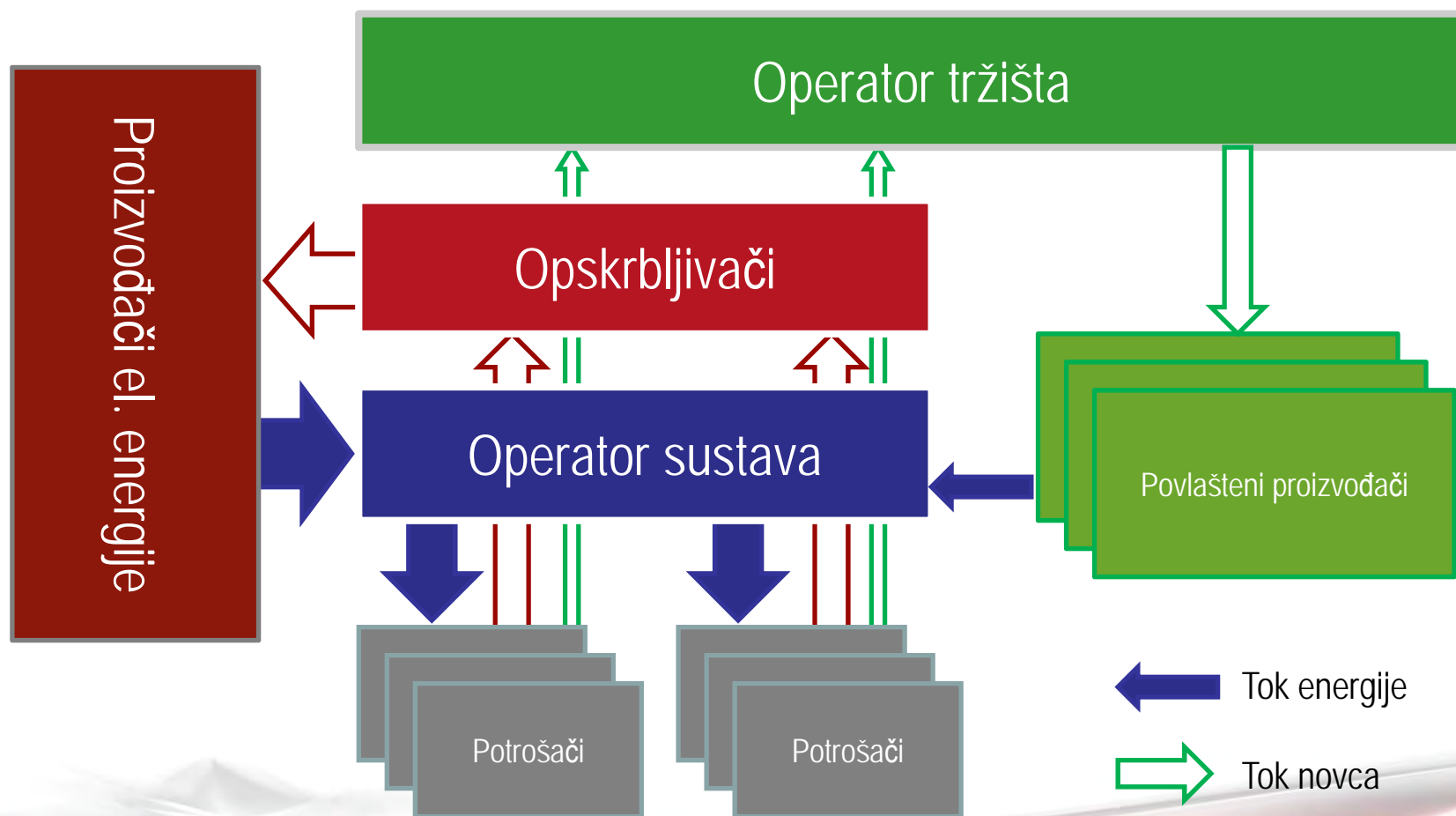
Ured lokalne uprave nadležan
za prostorno planiranje

- Donosi prostorne planove

Ured lokalne uprave nadležan
za graditeljstvo

- Izdaje lokacijsku, građevinsku i uporabnu dozvolu

Odnosi na tržištu



Tarifni sustav za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora i kogeneracije

- o Definira visine otkupnih tarifa za proizvodnju električne energije u sustavima priključenim na elektroenergetsku mrežu (grupe 1-4)
 - Visine otkupnih tarifa proračunate kako bi se osigurao ekonomski isplativ rad sustava
 - Korekcija tarife na godišnjoj razini, ovisno o inflaciji
- o Definiran Ugovor o otkupu el. energije

Tarifni sustav – specifičnosti za sunčane elektrane (II)

- o Ograničenje ukupno instalirane snage
 - 10 MW (2012) + 15 MW (2013) + 5 MW (2014) za sunčane elektrane na građevinama (integrirane)
 - 10 MW za sunčane elektrane na tlu (neintegrirane)
- o Sunčane elektrane moraju biti instalirane od strane ovlaštenog instalatera
- o Moguća korekcija cijene za istovremeno korištenje sustava za pripremu potrošne tople vode i/ili grijanje pomoću OIE
 - Sunčani toplinski sustav
 - Dizalice topline

$$C = C \cdot k_1$$

Visine tarifnih stavki za sunčane elektrane

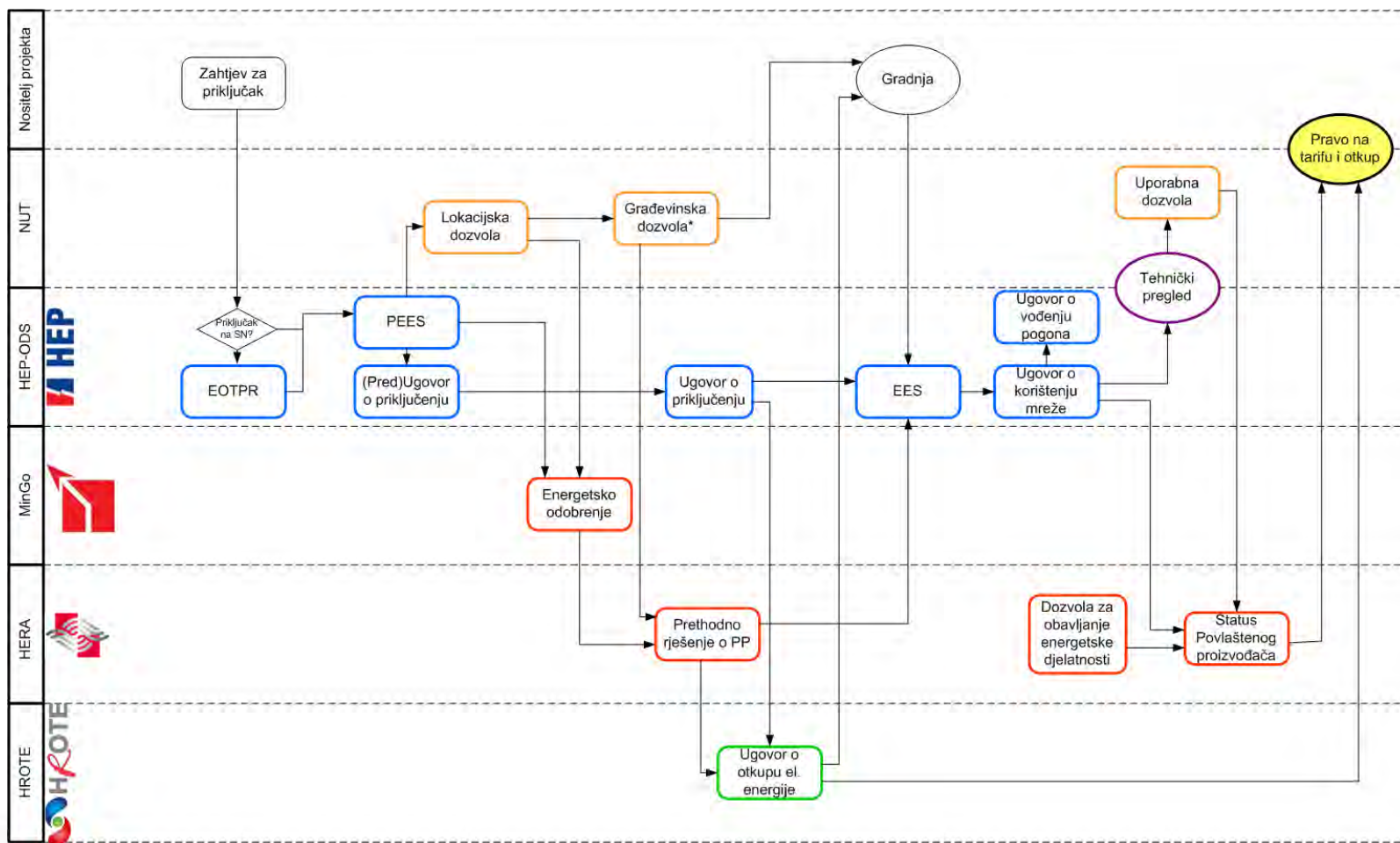
- o Ovisi o snazi i mjestu instalacije elektrane
- o Favorizira tzv. integrirane sunčane elektrane

Grupa	Visina stavke [HRK/kWh]	tarifne S OIE za grijanje	dodatnim sustavom
1.a.1 Integrirana do 10 kW	1,91		2,29
1.a.2 Integrirana, 10 – 30 kW	1,70		1,87
1.a.3 Integrirana, 30 – 300 kW	1,54		1,58
1.a.4 Neintegrirane elektrane	sunčane RP (trenutačno: 0,47 ili 0,53?)		n/p

Ugovor o otkupu el. energije

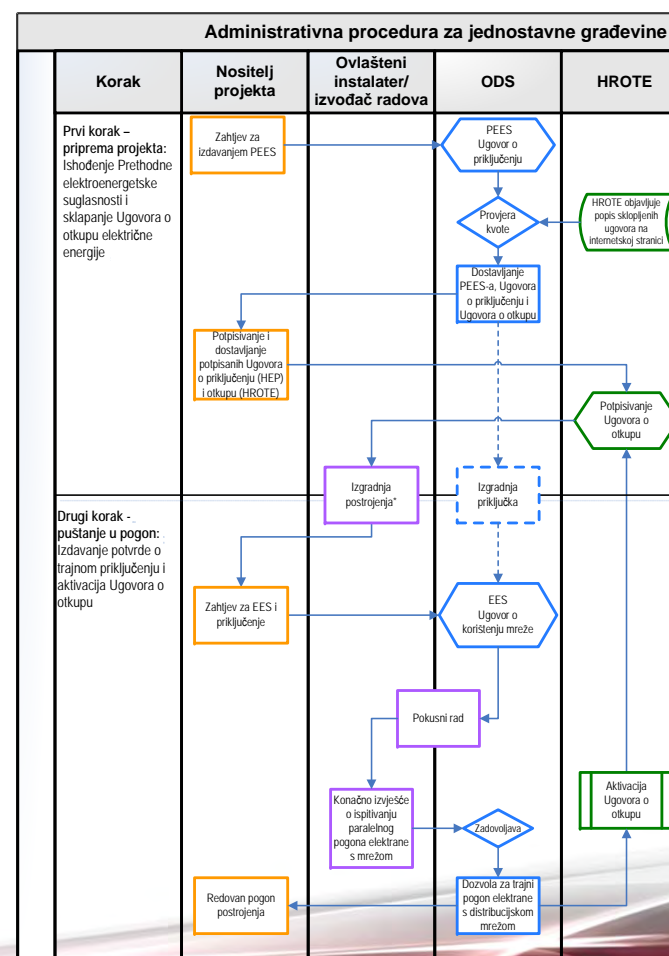
- o Garantira plaćanje ukupne proizvedene el. energije prema tarifnoj stavci
 - Trajanje Ugovora – 14 godina
 - Korekcija tarifne stavke na godišnjoj razini za inflaciju
- o Ugovor o otkupu se potpisuje prije gradnje, ali stupa na snagu tek ishodañjem konačnog statusa povlašćenog proizvođača ili konačne potvrde o prikljućenju
- o Razmjena informacija
- o Uvjeti plaćanja
 - Proizvođač ispostavlja račun Operatoru tržišta svaki mjesec
 - Rok za plaćanje je 45 dana
 - PDV mora biti naznačen na Ugovoru

Administrativna procedura



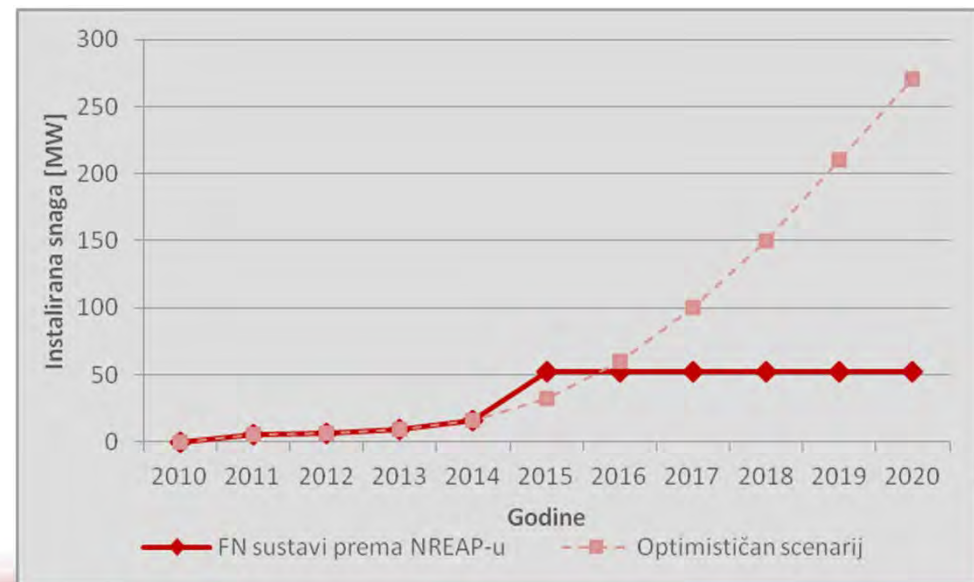
Procedura za jednostavne građevine

- o Procedura započinje s zahtjevom za PEES
- o Na temelju PEES-a, projekt se upisuje u Registar OIEKPP
- o Uz PEES, nositelju se dostavlja i Ugovor o otkupu
- o Nakon izgradnje i pokusnog rada, Ugovor o otkupu se aktivira dozvolom za trajni pogon
- o MinGo i HERA u potpunosti eliminirani iz procedure



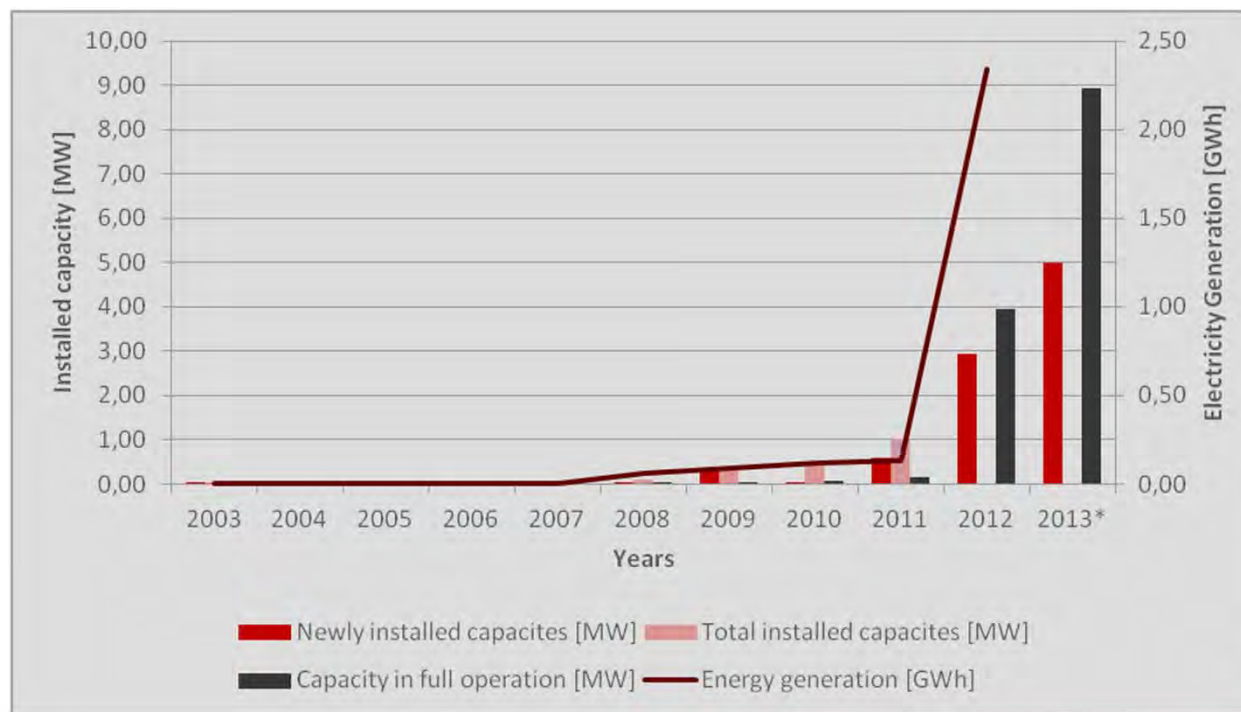
Nacionalni akcijski plan za obnovljive izvore

- o Dokument prema EU Direktivi za promociju obnovljivih izvora energije
- o Definira put kojim doći do ciljanog udjela OIE
 - Električna energija
 - Toplina
 - Promet
- o Plan za fotonaponske sustave:



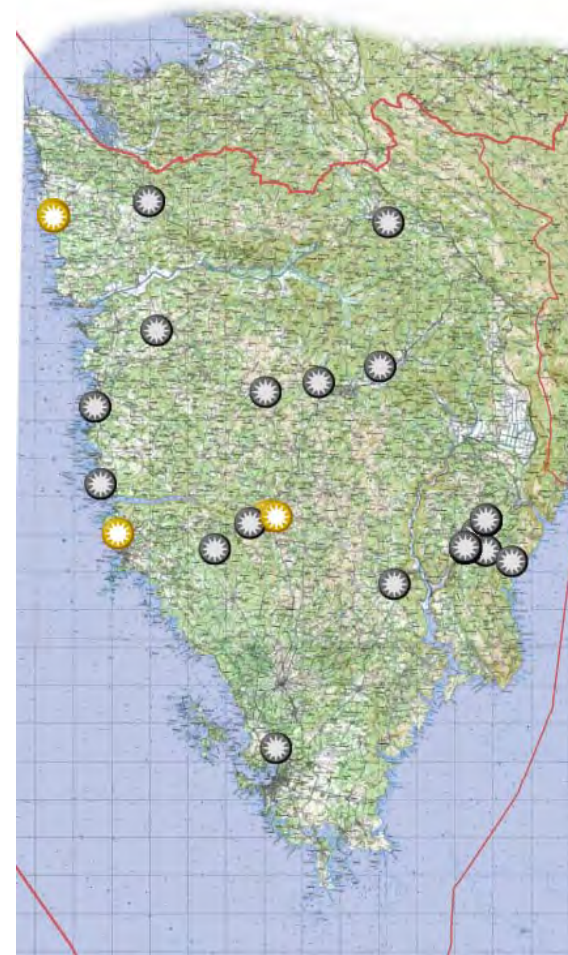
Razvoj tržišta fotonaponskih sustava u Hrvatskoj

- o Razvoj tržišta potaknut poticajnim tarifama za otkup električne energije iz 2007.
- o Nagli rast nakon pojednostavljena procedure u 2012.
- o Trenutačno instalirano: oko 10 MW



Razvoj tržišta fotonaponskih sustava u Hrvatskoj – Registar OIEKPP

- o Središnje mjesto praćenja razvoja projekata OIE
- o Istarska županija
 - 45 prijavljenih projekata, 6,78 MW
- o Realizirani projekti
 - SE Kanfanar – 1 MW
 - SE Spert-Basaj 10 kW
 - SE Peter 10 kW
 - SE Brajdić 10 kW
 - SE Rupnjak 30 kW
- o Veći projekti u razvoju
 - SE Lux-1, Kaštelir, 1 MW
 - SE Kanfanar Prisika 3, 1 MW
 - SE Tinjan, 1 MW



Razvoj tržišta fotonaponskih sustava u Hrvatskoj – primjeri izvedenih elektrana

SE OŠ Cres, 10 kW



SE Bestovje , 9,69 kW



SE Oreco, Crikvenica, 5,4 kW

Razvoj tržišta fotonaponskih elektrana u Hrvatskoj – primjeri izvedenih sustava (II)

Izvor: AdriaSol d.o.o.



SE
Peter,
10 kW

SE Špansko, 10 kW



SE
Južni
Jadran,
9,69 kW

Pozdrav
Suncu,
15 kW



Razvoj tržišta fotonaponskih elektrana u Hrvatskoj – primjeri izvedenih sustava (III)



SE OŠ Čavle, 30 kW



Fotonaponski moduli na bukobranu riječke obilaznice, 254 kW

Razvoj tržišta fotonaponskih elektrana u Hrvatskoj – primjeri izvedenih sustava (IV)



Građevinski fakultet u Rijeci, 22 kW



SE Upravna zgrada grada Rijeke, 10 kW



SE Pitomača, 10 kW

Razvoj tržišta fotonaponskih elektrana u Hrvatskoj – primjeri izvedenih sustava (V)



SE Kanfanar, 1 MW

Izvor: Struja iz prirode d.o.o.

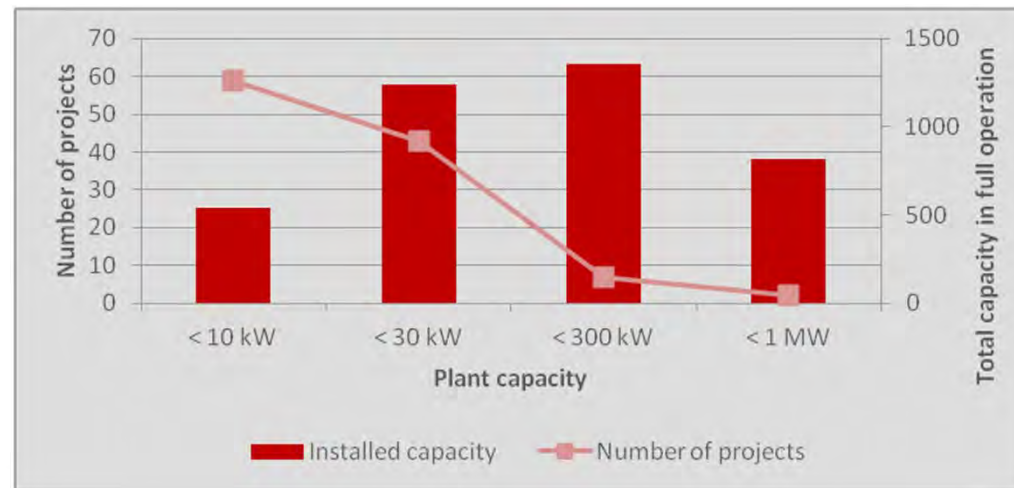
SE Gumilmpex, 1 MW,
Varaždin



Izvor: Solektra

Razvoj tržišta fotonaponskih sustava u Hrvatskoj – tipologija sustava

- o Tržištem dominiraju veliki broj malih sustava (snaga do 30 kW) instalirani na krovovima građevina
 - Favorizirani tarifnim sustavom
- o Odnosi u ukupnoj instaliranoj snazi relativno podjednaki



Razvoj tržišta fotonaponskih sustava u Hrvatskoj – off grid



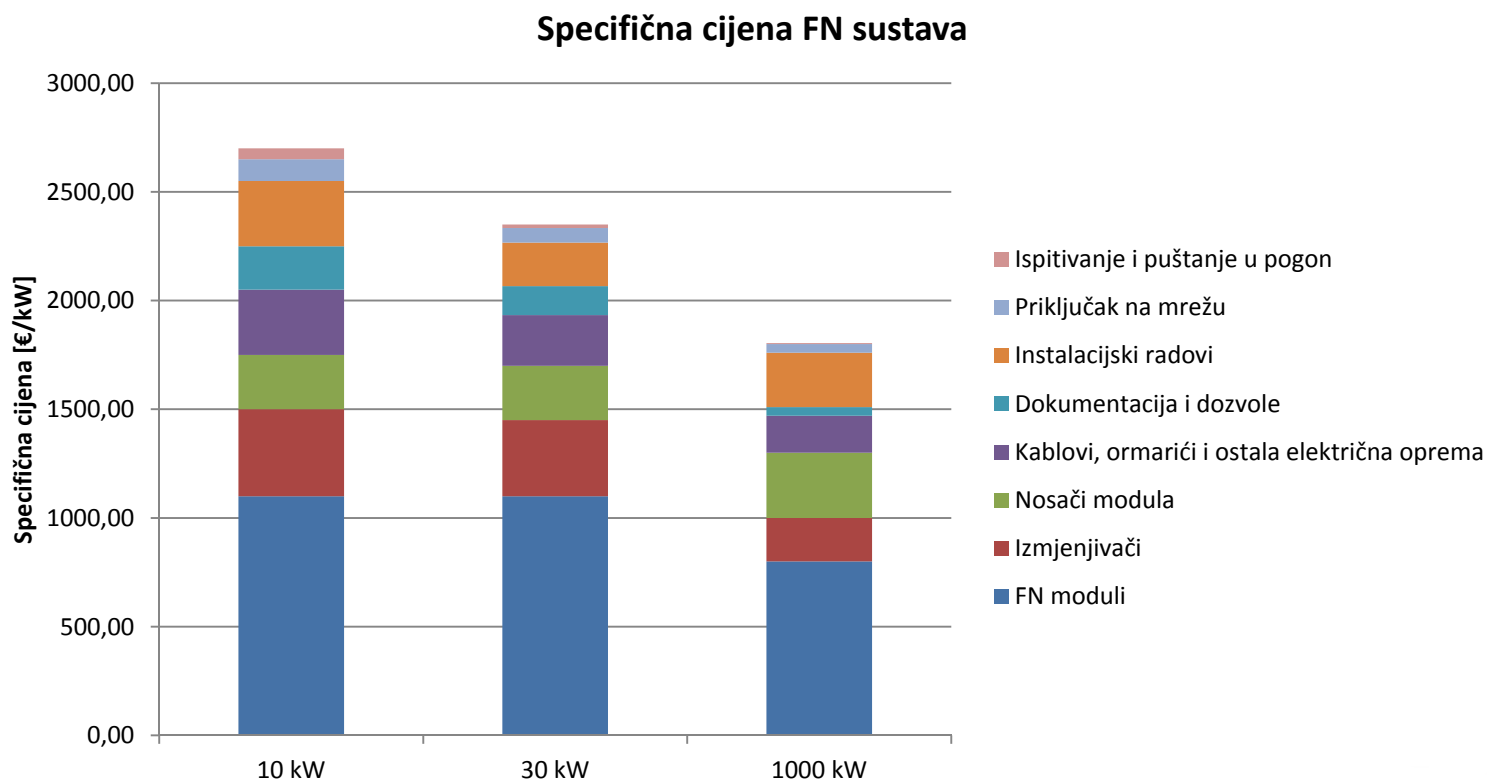
- o Procijenjena ukupna instalirana snaga 500 kW
- o Objekti na lokacijama udaljenima od mreže
- o Sustavi tipičnih snaga do 5 kW

Proizvodni kapaciteti u Republici Hrvatskoj

- ~~o Solarne ćelije Split – 1 MW~~
- ~~o Solaris Novigrad – 75 MW~~
- o Solvis Varaždin – 50 MW
- ~~o Solarna tehnika Valpovo – 10 MW~~

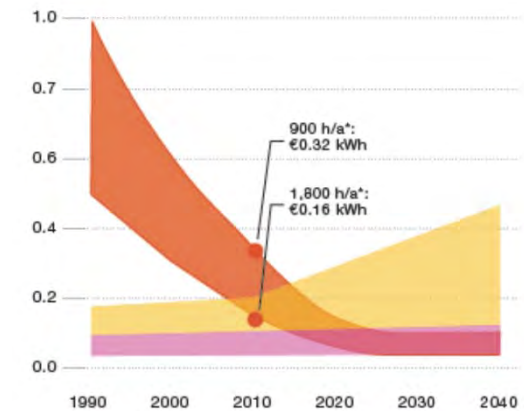
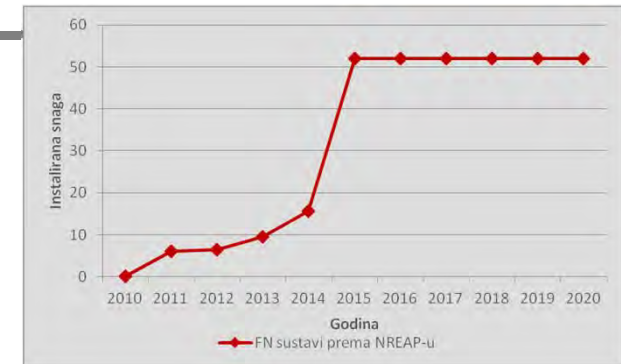


Cijena fotonaponskih sustava



Perspektive korištenja FN sustava u budućnosti

- o Ciljevi definirani NAP-om za OIE
 - 52 MW do 2020.
 - Što nakon 2020.?
- o Upitna budućnost bez poticanja
- o Smanjenje cijene → smanjenje potrebe za poticajima
 - Na cijenu FN modula utječu i cijene sirovina (silicij, srebro) i energije koje su u stalnom porastu
 - Na cijenu FN sustava utječu i cijene rada, elektroničkih komponenti, metalurške opreme...
- o Rast cijene el. energije – *grid parity* u bližoj budućnosti
 - Očekivani nagli razvoj tržišta FN sustava
 - Realno ili ne?



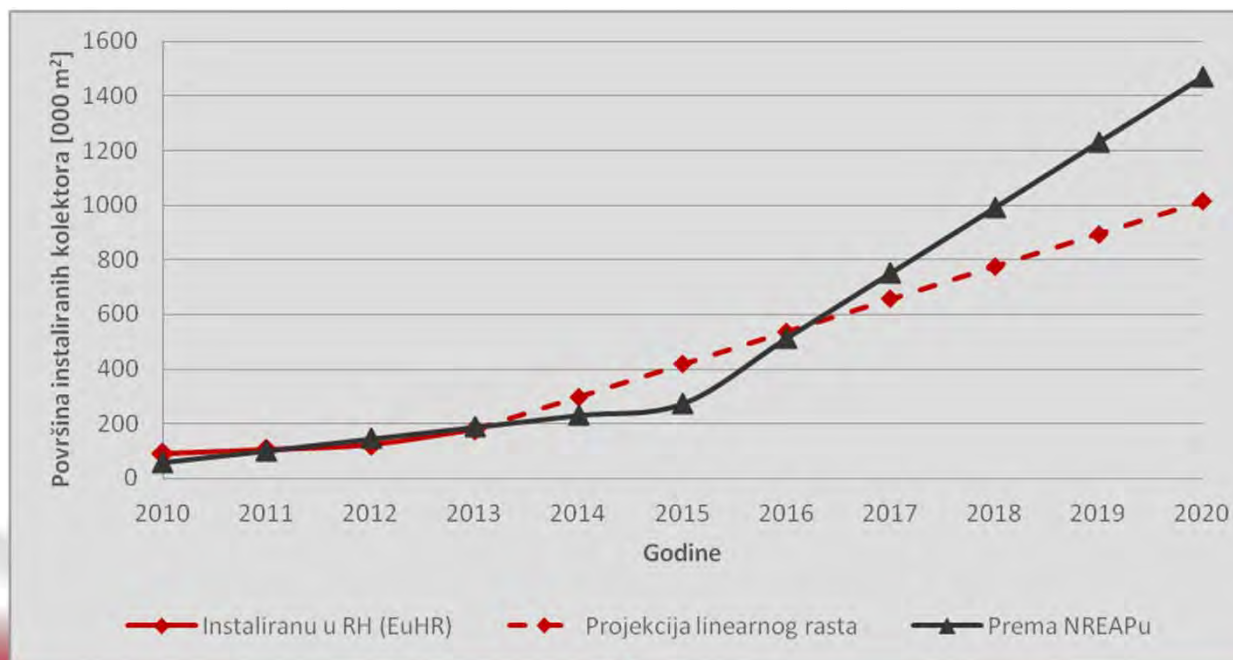
Kratki osvrt na NAP za OIE: *“Da li je NREAP ubio solar?”*

- o NAP za OIE definira trajektorije postizanja ciljeva za OIE, po sektorima, izvorima i tehnologijama
- o Ciljevi po sektorima, 2020.:
 - Električna energija: 39% - 8388 GWh
 - Od čega, hidroelektrane: 6361 GWh
 - Od čega, fotonapon: 59,8 GWh
 - Energija za grijanje i hlađenje: 20% - 7030 GWh
 - Od čega, kruta biomasa: 4545 GWh
 - Od čega, Sunce: 1131 GWh
 - Energija u prometu: 10% - 2309 GWh
- o Strategija energetskeg razvoja RH pri korištenju Sunčeve energije favorizira sunčane toplinske sustave

“Zašto su nam sunčani toplinski sustavi trinaesto prase?”

o Energetska strategija definira cilj:

Republika Hrvatska postavlja za cilj instaliranih 0,225 m² kolektora po stanovniku u 2020. godini za pripremu tople vode



Hvala na pažnji



Andro Bačan

Energetski Institut **Hrvoje Požar**

Savska cesta 163, Zagreb, Croatia

T: + 385 1 6326 158

abacan@eihp.hr

eihp@eihp.hr

www.eihp.hr