



HEP OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE d.o.o.

Korišćenje meteoroloških podataka za razvoj projekata obnovljivih izvora energije

Diana Međimorec, dipl.ing.el.
HEP-Obnovljivi izvori energije d.o.o.

*Znanstveno-stručni skup Meteorološki
izazovi 2:
Meteorologija u fokusu javnosti
6.-7. ožujka 2012.*



Sadržaj prezentacije

- **Uvod**
- **Mjerenje karakteristika vjetra**
- **Mjerenje sunčevog zračenja**
- **Korištenje podataka DHMZ-a**
- **Zaključak**



Sadržaj prezentacije

- **Uvod**
- **Mjerenje karakteristika vjetra**
- **Mjerenje sunčevog zračenja**
- **Korištenje podataka DHMZ-a**
- **Zaključak**



HEP-Obnovljivi izvori energije d.o.o.

- HEP OIE je tvrtka kćerka HEP d.d. zadužena za **razvoj i realizaciju projekata obnovljivih izvora energije**
- Posluje od 2007. godine i trenutno zapošljava **sedam djelatnika**
- Dosad identificirali **više od 30 projekata OIE u RH**





Najvažniji projekti HEP

OIE





Razvoj projekata OIE

- **Multidisciplinarna aktivnost:**
 - Ispitivanje dostupnosti i kvalitete energetskeg resursa
 - Ocjena kvalitete lokacije (reljef, dostupnost, infrastruktura, okoliš, usklađenost s prostornim planovima, itd.)
 - Mogućnost plasmana energije (električne, toplinske)
 - Osiguravanje financiranja (banke, EU projekti, grantovi, itd.)
 - Nabava opreme i radova (natječaji)
 - Kontrola kvalitete
 - Odnosi s lokalnom zajednicom

+ ISHOĐENJE
DOZVOLA



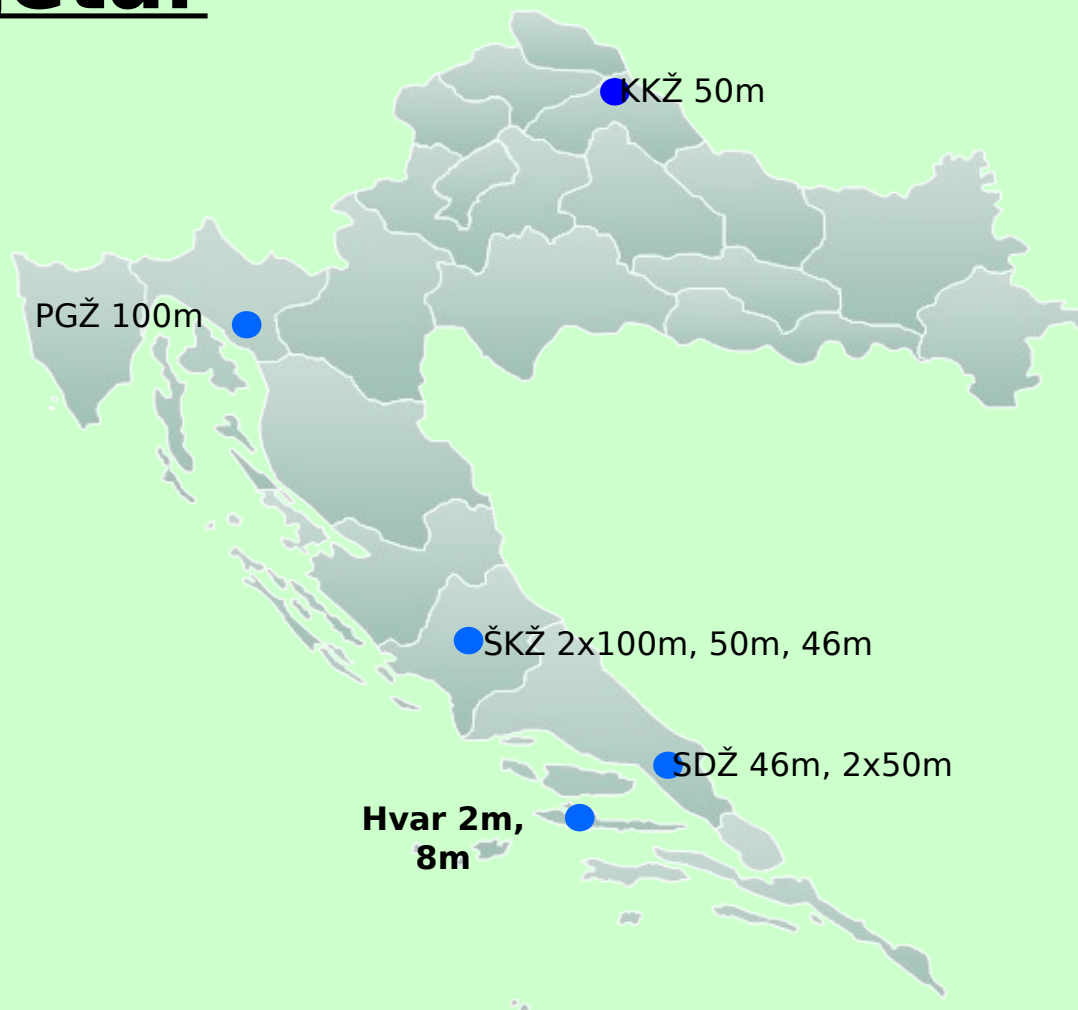


Sadržaj prezentacije

- Uvod
- **Mjerenje karakteristika vjetra**
- Mjerenje sunčevog zračenja
- Korištenje podataka DHMZ-a
- Zaključak



Mjerne kampanje HEP OIE - vjetar





Mjerni stup 46m

Click to edit Master text styles

– Second level

• Third level

– Fourth level

» Fifth level



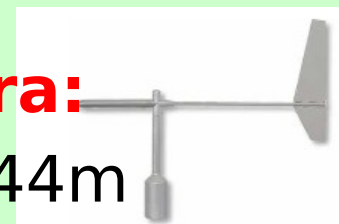
Brzina vjetra:

10m, 30m, 44m,
46m



Smjer vjetra:

10m, 30m, 44m



Temperatura, tlak:

2m

Postavio i održava:

EIHP



Mjerni stup 50m, verzija 1

Click to edit Master text styles

- Second level
- Third level
 - Fourth level
 - » Fifth level



Brzina vjetra:

25m, 50m

Smjer vjetra:

25m, 50m

Temperatura:

2m

Postavio i održava:

Dalekovod



Mjerni stup 50m, verzija 2

Click to edit Master text styles

- Second level
- Third level
 - Fourth level
 - » Fifth level



Brzina vjetra:

10m, 30m, 49m,
51m

Smjer vjetra:

30m, 49m

**Temperatura, tlak,
vlaga:**

2m

Postavio i održava:

Dalekovod/FESB



Mjerni stup 50m, verzija 3

Click to edit Master text styles

- Second level
 - Third level
 - Fourth level
 - » Fifth level



Brzina vjetra:

50m

Smjer vjetra:

50m

Postavio i održava:

Postojeći
komunikacijski stup,
mjerjenje
postavio/održava
EIHP



Mjerni stup 100m

Click to edit Master text styles

- Second level
 - Third level
 - Fourth level
 - » Fifth level



Brzina vjetra:

25m, 50m, 75m, 98m,
100m

Smjer vjetra:

25m, 50m, 75m, 98m

**Temperatura, tlak,
vlaga:**

7m

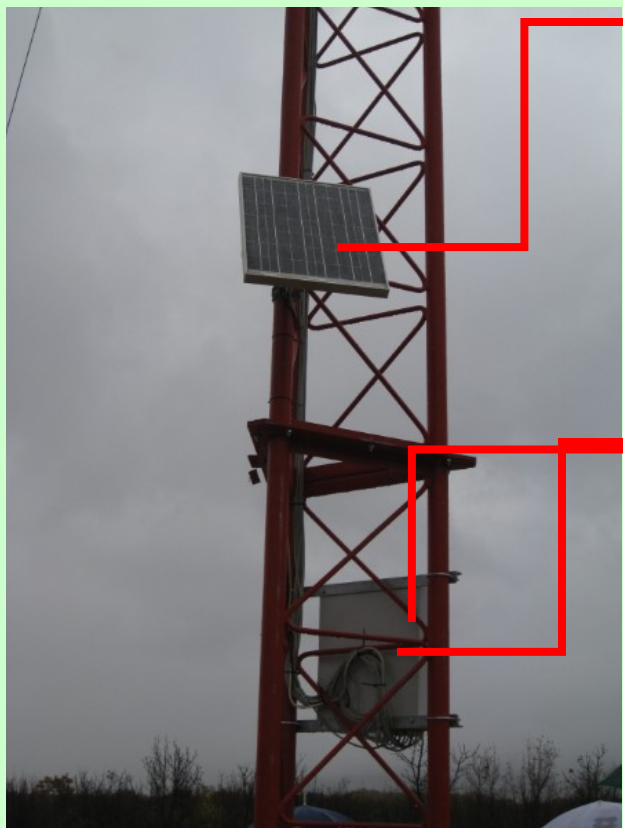


Postavio i održava:

3.Maj TIBO



Spremanje, komunikacija, napajanje



- Cijeli sustav napaja se pomoću solarnog panela + akumulatorskih baterija
- Podaci se spremaju lokalno na data logger
- Komunikacija putem mobilne mreže (SIM kartice)
- Podacima se pristupa:
 - Lokalno (laptop + “žica”)
 - Putem telefonske veze (modema)
 - Preko interneta, emaila



Podizanje mjernog stupa 100m

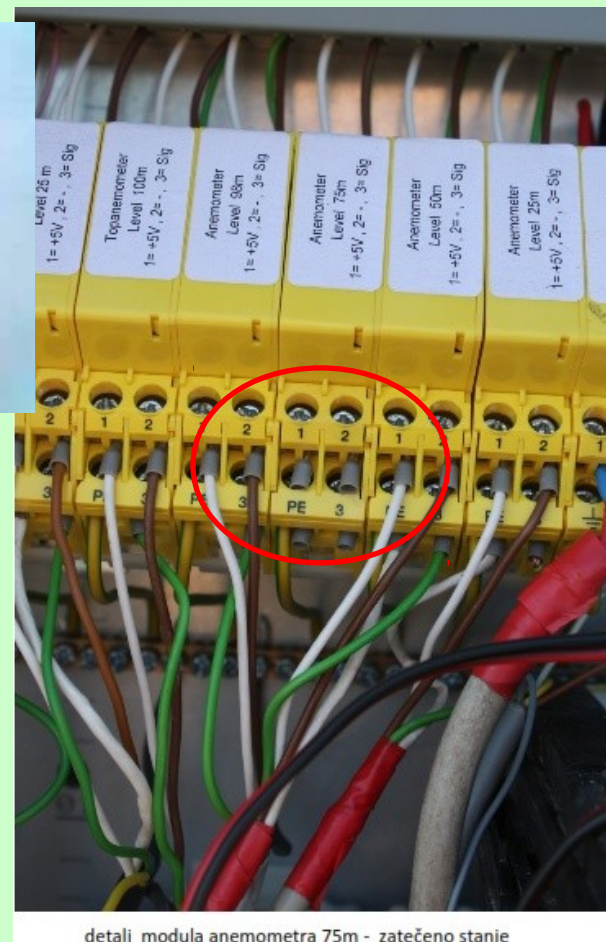
- Click to edit Master text style
 - Second level
 - Third level
 - Fourth level
 - » Fifth level





Zgode i nezgode pri mjeranju

Click to edit Master
 Second level
 • Third level
 – Fourth level
 » Fifth level



+ zanimljive mete za lovce, rezanje zateznih užeta, krađa SIM kartica....



Rezultati mjerne kampanje

- Izrađeno nekoliko bankabilnih **studija vjetra**, te se nastavlja s realizacijom projekata - osigurana i neka sredstva iz EU
- Neke **lokacije su odbačene** i ne planira se njihova daljnja realizacija
- Kvaliteta i raspoloživost podataka (pogotovo 100m) pogodna je za **znanstveno-istraživačke aktivnosti**



Istovremena analiza mjernih podataka

Analiziran je **mjerni period od šest mjeseci** tijekom kojeg su bili istovremeno dostupni mjerni podaci s nekoliko stanica

Prosječne brzine na 50m		Korelacije 50m						
	6,98		12%					
	6,60		12%	82%				
	5,89							
	5,27							
	5,01		32%	27%	23%			
	3,57		11%	58%	62%	15%		
	3,32							
			31%	35%	37%	70%	30%	
			22%	44%	43%	51%	35%	69%

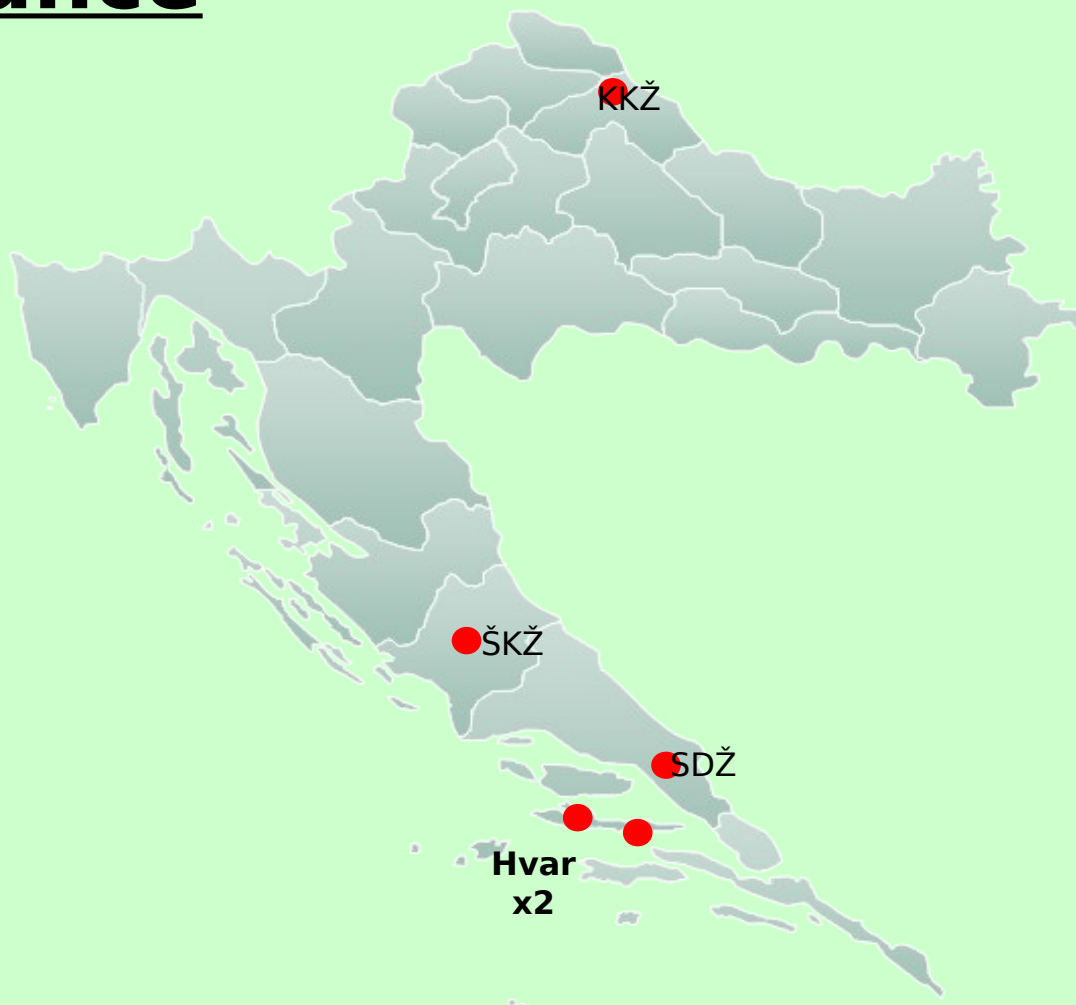


Sadržaj prezentacije

- Uvod
- Mjerenje karakteristika vjetra
- **Mjerenje sunčevog zračenja**
- Korištenje podataka DHMZ-a
- Zaključak



Mjerne kampanje HEP OIE - sunce





Mjerenje na mjernom stupu

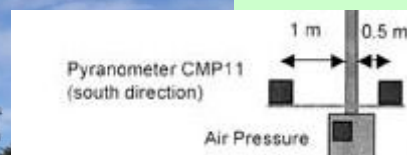
click to edit Master text styles

Second level

- Third level

- Fourth level

- » Fifth level



Globalno ozračenje:

Piranometar

Kipp&Zonen

Postavio i održava:

EIHP





Mjerenje na komunikacijskom stupu

Click to edit Master text styles

– Second level

• Third level

– Fourth level

» Fifth level



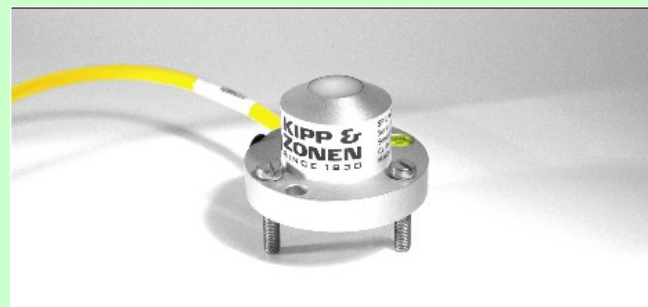
Globalno ozračenje:

Piranometar

Kipp&Zonen

Postavio i održava:

EIHP





Mjerenje na postojećoj građevini

Click to edit Master text styles

– Second level

• Third level

– Fourth level

› Fifth level



**Globalno
ozračenje na
ravnu i nagnutu
plohu:**

Piranometar
Kipp&Zonen

**Postavio i
održava:**

Fractal Split



Kompleksno mjerenje

Click to edit Master text styles

– Second level

• Third level

– Fourth level

» Fifth level



**Stredno i difuzno
ozračenje na
horizontalnu i
nagnutu plohu:**

Delta T Devices

Postavio i održava:

Fractal Split



Spremanje, komunikacija, napajanje

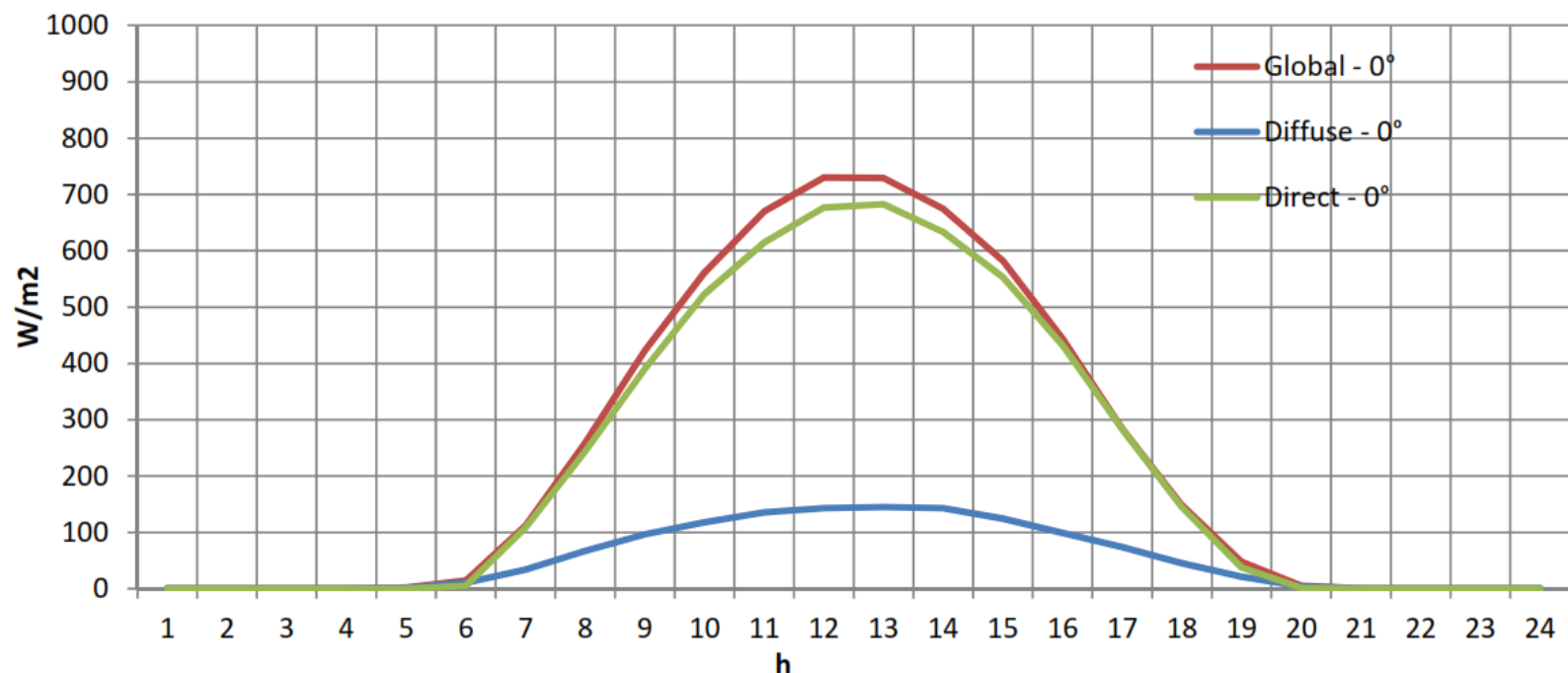


- Cijeli sustav napaja se pomoću solarnog panela + akumulatorskih baterija
- Podaci se spremaju lokalno na data logger
- Komunikacija putem mobilne mreže (SIM kartice)
- Podacima se pristupa:
 - Lokalno (laptop + “žica”)
 - Putem telefonske veze (modema)
 - Preko interneta, emaila



Rezultati mjerne kampanje

- **Primjer rezultata mjerenja:**



Prosječni dnevni dijagram ozračenja na horizontalnu plohu



Sadržaj prezentacije

- **Uvod**
- **Mjerenje karakteristika vjetra**
- **Mjerenje sunčevog zračenja**
- **Korištenje podataka DHMZ-a**
- **Zaključak**



HEP i DHMZ

- **Dugogodišnja suradnja i razmjena raznih vrsta meteoroloških podataka**

		ponedjeljak 20.02.2012.			utorak 21.02.2012.			srijeda 22.02.2012.					
HE Varaždin meteogram 7 dana	noć		4°	6 m/s	1023 hPa		0°	4 m/s	1035 hPa		-2°	1 m/s	1035 hPa
	jutro		2°	6 m/s	1026 hPa		-1°	3 m/s	1035 hPa		-3°	1 m/s	1035 hPa
	dan		3°	6 m/s	1030 hPa		3°	1 m/s	1033 hPa		3°	2 m/s	1033 hPa
	večer		2°	5 m/s	1033 hPa		0°	0 m/s	1034 hPa		0°	2 m/s	1033 hPa
		oborine: 44.4 mm			oborine: 0 mm			oborine: 0 mm					
		četvrtak 23.02.2012.			petak 24.02.2012.			subota 25.02.2012.			nedjelja 26.02.2012.		
noć		-1°	2 m/s	1032 hPa		4°	3 m/s	1023 hPa		6°	2 m/s	1025 hPa	
jutro		-2°	3 m/s	1030 hPa		3°	1 m/s	1025 hPa		8°	3 m/s	1023 hPa	
dan		5°	2 m/s	1022 hPa		6°	1 m/s	1025 hPa		13°	2 m/s	1021 hPa	
večer		4°	2 m/s	1022 hPa		7°	3 m/s	1026 hPa		8°	2 m/s	1021 hPa	
		oborine: 0 mm			oborine: 0.73 mm			oborine: 4.11 mm			oborine: 0.19 mm		



MeteoHEP

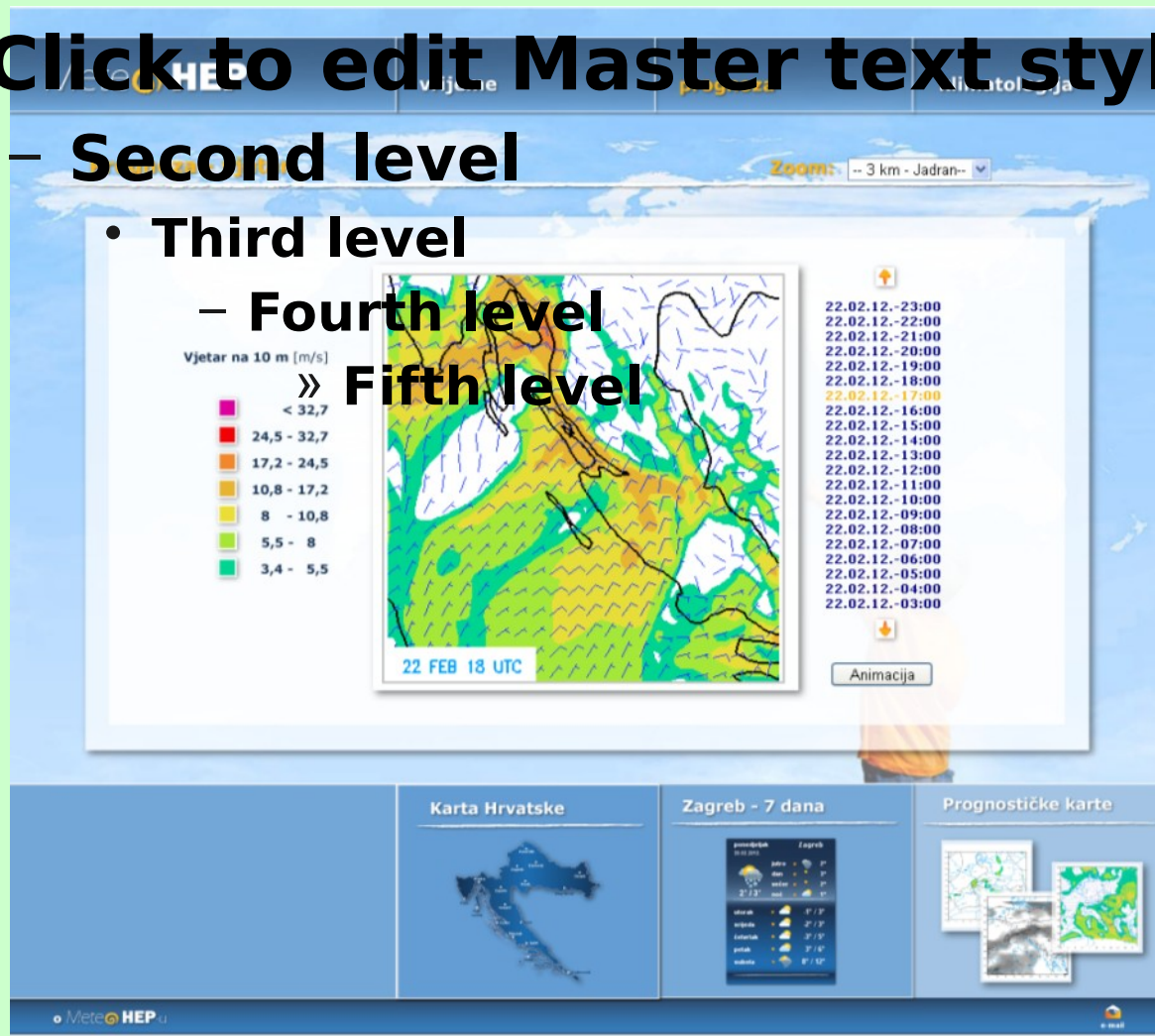
- Click to edit Master text styles

– Second level

- Third level

– Fourth level

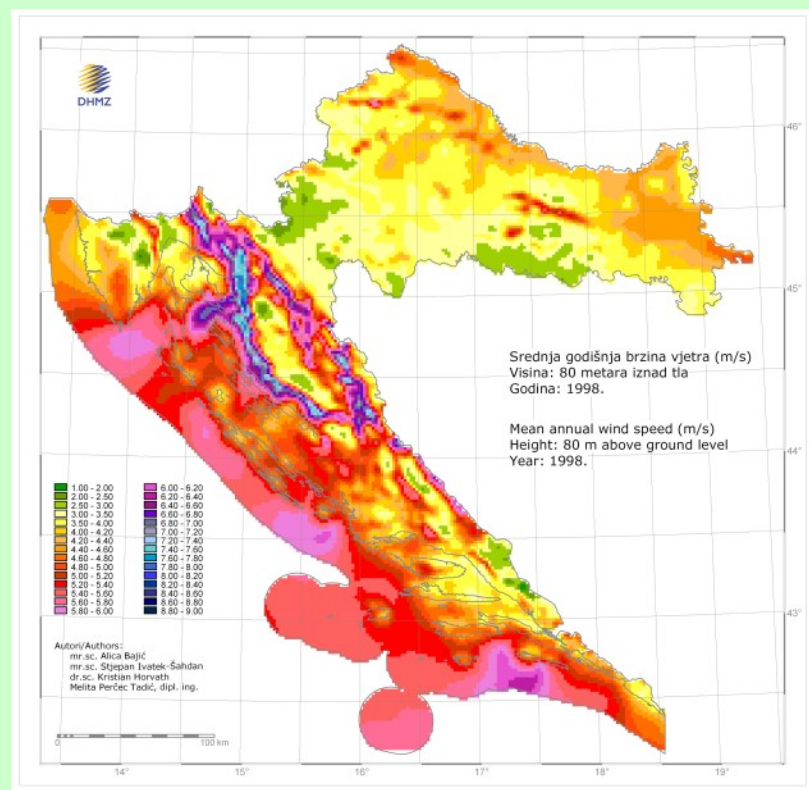
» Fifth level





HEP OIE i DHMZ

- **Suradnja od 2007. - Meteorološka podloga za procjenu energetskeg potencijala vjetra (ALADIN/HR)**





Dugoročni podaci

- Za svaku studiju vjetra koristili su se **dugoročni mjerni podaci** o brzinama i smjeru vjetra s postojećih mjernih postaja DHMZ-a
 - Dugoročne korelacije s postojećim mjerenjima
 - Opća klimatologija lokacije (temperatura, tlak) za prilagodbu krivulje snage vjetroagregata



Slika 9 – Meteorološke stanice Šibenik (lijevo) i Knin (desno)



Znanstveno - istraživački rad

- Analiza kompatibilnosti energetske strategije za vjetroelektrane i strategije očuvanja okoliša (ekološke mreže) - **korišteni podaci ALADIN/HR modela:**
 - Međimorec, D.; Knežević, S.; Vorkapić, V.; Škrlec, D.: *“Wind energy and environmental protection: Using GIS to evaluate the compatibility of Croatian strategies”*, IEEE 8th International Conference on European Energy Markets 2011 (<http://tiny.cc/mrvvy>)
 - Međimorec, D.; Knežević, S.; Vorkapić, V.; Škrlec, D.: *“Vjetroelektrane i zaštita okoliša: Jesu li hrvatske strategije kompatibilne?”*, 10. savjetovanje HRO CIGRE 2011



Sadržaj prezentacije

- **Uvod**
- **Mjerenje karakteristika vjetra**
- **Mjerenje sunčevog zračenja**
- **Korištenje podataka DHMZ-a**
- **Zaključak**



Zaključak

- **Mjerenja potencijala** iznimno su važna za projekte obnovljivih izvora energije
- Nužna je konstantna i kvalitetna **suradnja i komunikacija** s meteorološkim institucijama i relevantnim stručnjacima
- Uvođenje **novih tehnologija** (npr. LIDAR) znatno bi unaprijedilo kvalitetu i rasprostranjenost mjernih podataka
- Još uvijek **nedostaju kvalitetni atlasi vjetra i sunca za RH**



Hvala na pozornosti!

Kontakti:

diana.medjimorec@hep.hr, hep-oie@hep.hr

www.hep.hr/oie