

**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA  
ZAVOD ZA ELEKTRONIČKE SUSTAVE  
I OBRADBU INFORMACIJA**

Seminsrski rad iz predmeta:  
Sustavi za praćenje i vođenje procesa

**SENZORSKE MREŽE**

**Vedran Koruga  
0036398620**

Zagreb,2007.

# **Sadržaj**

1. Uvod .....	3
2. Meteorološke mreže .....	4
2.1. Hrvatska .....	6
2.1.1. Vremenska prognoza .....	6
2.1.2. Biometeorologija .....	7
2.1.3. Hidrologija .....	8
2.1.4. Agrometeorologija .....	9
2.2. Svijet .....	10
2.2.1. Meteorološka izvješća .....	10
3. Mreže web kamera .....	11
3.1. Web kamere u Hrvatskoj .....	11
3.2. Web kamere u Svijetu .....	12
4. Zaključak .....	14
5. Reference .....	15

## **Uvod**

Naglim razvojem tehnologije i brzih internetskih veza nude se velike količine informacija samim korisnicima. Da bi neke informacije bile zanimljivije, a time posjećenije od drugih, postoje razni servisi koji nam mogu biti interesantni. U ovom radu govori se o mrežama senzora dostupnim putem interneta. Naglasak je stavljen na meteorološke informacije (vrijeme, bioprognoza, poljoprivreda, požari), te na web kamere raspoređene diljem svijeta. Obrađeni su neki kvalitetniji servisi na području Hrvatske i šire što slijedi u nastavku.

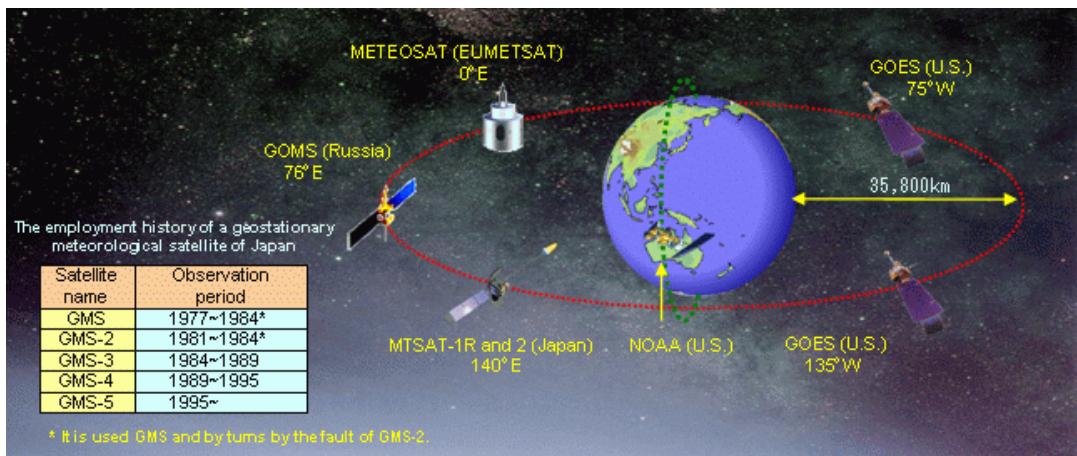
## Meteorološke mreže

Zanimanje čovjeka za vrijeme koje ga okružuje postojalo je otkad i sam čovjek. Počeci meteorologije leže u promatranju trenutnog vremena i nagađanja kakvo bi ono moglo biti u vrlo bliskoj budućnosti.



*Slika 1: Tornado i munja*

Najosnovniji instrumenti za provođenje tih promatranja i mjerjenja, barometar, higrometar i termometar, izumljeni su u 17. stoljeću. Od 1948. naglo se razvija i radarska tehnologija pa se radarima moglo razlikovati sastav oblaka po količini vode u njima i tako detektirati oluje, osobito one grmljavinske. Nakon 1960. sateliti su počeli slati detaljne slike cijele Zemljine površine.

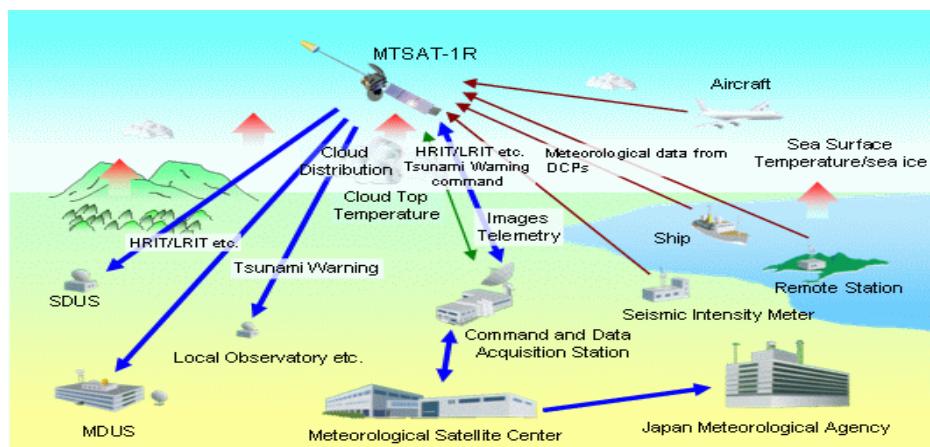


*Slika2: Meteorološki sateliti u orbiti*

Ljudi su brzo shvatili da vrijeme i meteorološka zbivanja ne poznaju državne granice i da prelaze granice kontinenata, te je došlo do spoznaje o velikoj važnosti međunarodne suradnje. Od velike pomoći je i nagla kompjuterizacija i automatizacija, pogotovo u iskorištanju ogromnog broja motrenja koja se dnevno obavljaju tradicionalnim, ali i novim instrumentima.

Novi supermoćni kompjuteri jedini mogu u vrlo kratkom vremenu procesuirati mnoštvo informacija koje svakog trenutka stižu sa svih strana svijeta, a to je ključno za pravovremeno i točno rješavanje složenih jednadžbi koje opisuju i predviđaju stanje atmosfere.

Iz tog razloga diljem svijeta postoji nekoliko središta koja pomoću brzih i moćnih računala i računalnih modela izvode simulacije vremena u budućnosti temeljene na dosadašnjim opažanjima. Jedno od tih središta je i Europski centar za srednjoročnu prognozu vremena (ECMWF) u Bracknellu u Engleskoj.



*Slika3: Meteorološki centar*

Određen broj svih tih informacija širi se svijetom posredstvom globalnog telekomunikacijskog sustava Svjetske meteorološke organizacije (WMO), ali dobar dio se ne šalje u javnost zbog komercijalnog interesa, nacionalne sigurnosti i logistike nekih zemalja.

## Hrvatska:

U Hrvatskoj **Državni hidrometeorološki zavod** održava internetske stranice kojima možemo pristupiti brojnim meteorološkim podatcima.

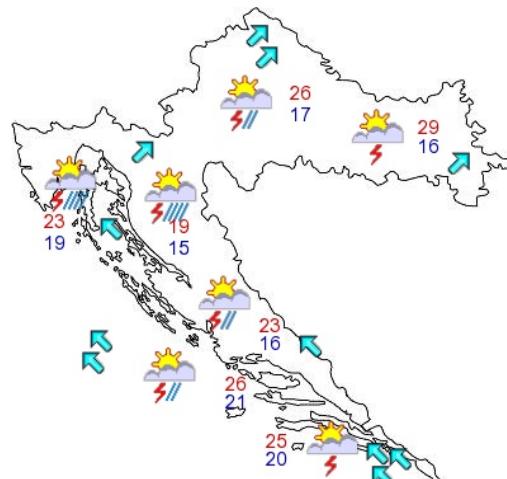
Stranice se nalaze na web adresi:

<http://meteo.hr>

## Vremenska prognoza:

- za pojedinačne gradove, za cijelu Hrvatsku, te za Jadran

Zagreb-Maksimir 27.05.2007 u 16 h	
temperatura	21 °C
rel. vlažnost	75 %
tlak zraka	1002.3 hPa
smjer vjetra	sjeverozapadni NW
brzina vjetra	02 m/s
naoblaka	potpuno oblačno
pojave	grmljavina bez oborina
osjet ugode	toplo



Slika4: Vremenska prognoza Zagreb, cijela Hrvatska

## VRIJEME NA JADRANU

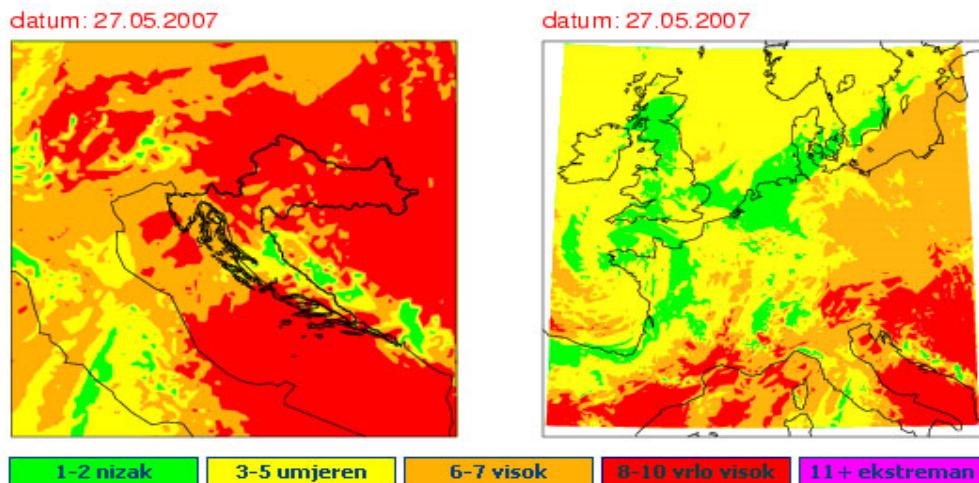
Mjesto	Vjetar (čv)	Stanje mora	Vidljivost (km)	Pojave	Tlak zraka (hPa)
<b>Rovinj</b>	s 10	3	20	3/4 obl	1003
<b>M.Lošinj</b>	s 16	3	7	SUMAGL	1004
<b>Zadar</b>	SE 18	3	20	1/2 OBL	1004
<b>Split</b>	SE 16	3	10	3/4 OBL	1005
<b>Palagruža</b>	SE 34	4	6	SUMAGL	1004
<b>Dubrovnik</b>	SE 24	3	15	1/4 OBL	1007

Slika5: Vremenska prognoza Jadrana

## Biometeorologija:

### UV – indeks:

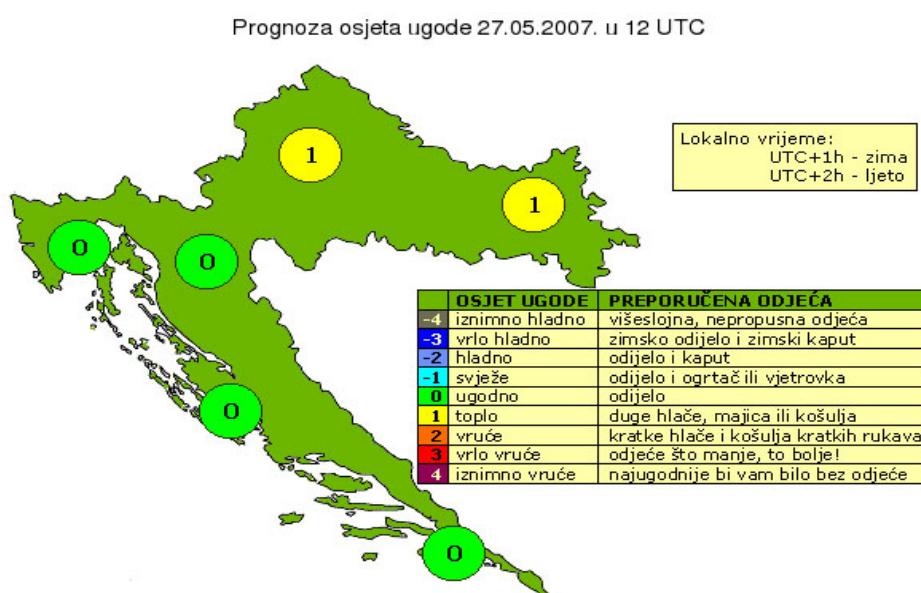
- pokazatelj jačine UV zračenja i potrebne zaštite
- koristi se satelitske podatke o količini ozona i temperaturi, te izračunavaju vrijednosti UV indeksa



Slika6: UV- index za Hrvatsku i Europu

### Indeks osjeta ugode:

- izračunava se iz podataka vanjske temperature zraka, relativne vlažnosti zraka i brzine vjetra



Slika7: Prognoza osjeta ugode

## Hidrologija:

Riječni protok određuje se na rijekama, u pravilnim vremenskim razmacima i prema potrebi u izvanrednim situacijama. Uvode se i automatizirani uređaji koji izravno i kontinuirano dostavljaju podatke u okviru informacijskog sustava.

RIJEKA	STANICA	TEND	VODOSTAJ (cm)	DNEVNA TENDENCIJA (cm)	PROTOK (m <sup>3</sup> /s)	TEMP. VODE (C)
SAVA	Jesenice	▼	-169	-17	...	...
	Zagreb	▼	-257	-6	107	...
	Crnac	▲	-151	15	...	...
	Jasenovac	▼	-28	-1	176	...
	Mačkovac	▼	149	-2	223	...
	Davor	▲	156	6	291	...
	Slavonski Brod	▼	28	-1	281	22

Slika8: Vodostaj rijeke Save

## Agrometeorologija:

### Toplina tla :

- fizikalno-kemijski, biokemijski i biološki procesi u tlu ne bi bili mogući bez topline
- utječe na energiju klijanja, nicanja, zriobu, morfologiju biljke, broj mikroorganizama



Slika9: Temperatura tla Zagreb i Rab

### Opasnost od šumskih požara:

- meteorološki indeks opasnosti od požara je procjena zapaljivosti goriva koji uvažava učinke vremenskih prilika na tri vrste pokrivača šumskog tla
- imamo više parametara: vlažnosti finog goriva (FFMC), vlažnosti srednjeg goriva (DMC), vlažnosti krupnog goriva (DC), indeks početnog širenja vatre (ISI), indeks meteorološke opasnosti od požara (FWI)

	Temperatura zraka (°C)	Relativna vlažnost (%)	Brzina vjetra (m/s)	Oborina (mm)	FFMC	DMC	DC	ISI	BUI	FWI	Opasnost
Poreč	22.0	72	3	3.4	63	43	276	1	61	3	mala
Rovinj	23.0	63	3	6.4	62	29	259	1	46	2	vrlo mala
Pazin	20.6	65	6	20.8	55	11	132	1	18	1	vrlo mala
Pula	23.6	76	4	17.8	50	21	152	0	31	0	vrlo mala
Rijeka	21.0	68	1	34.9	34	10	7	0	9	0	vrlo mala
Mali Lošinj	22.5	61	3	31.7	55	23	125	0	32	1	vrlo mala
Rab	22.9	59	2	75.4	53	23	78	0	26	0	vrlo mala
Senj	21.0	68	2	34.9	47	29	136	0	37	0	vrlo mala
Zadar-grad	21.4	77	7	16.6	55	50	268	1	68	4	mala
Šibenik	23.8	55	4	2.8	78	78	240	2	86	8	umjerena

Slika 10: Indeks opasnosti od požara

### Svijet:

Na svjetskoj razini postoje stranice sa prikupljenim podatcima velikog broja meteoroloških stanica. To nam omogućuje da s jednog mjesta možemo pristupiti informacijama o bilo kojem gradu u svijetu.

Stranice se nalaze na web adresi:

<http://www.wunderground.com>

Prikaz podataka izgleda ovako:

Current Conditions	
Updated: 13 min 47 sec ago	
Observed at: Ferencsica, Zagreb, Croatia	
Elevation: 393 ft / 119 m	
 <b>61.3 °F / 16.3 °C</b>	Partly Cloudy
Humidity: 81%	
Dew Point: 55 °F / 13 °C	
Wind: Calm	▲
Wind Gust: 0.0 mph / 0.0 km/h	
Pressure: 29.48 in / 998.2 hPa (Steady)	
Visibility: 6.2 miles / 10.0 kilometers	
UV: 4 out of 16	
Clouds: Few 400 ft / 121 m	(Above Ground Level)
Current Conditions	
Updated: 6 min 13 sec ago	
Observed at: New Road, Kathmandu, Nepal	
Elevation: 4420 ft / 1347 m	
Temperature: 89.4 °F / 31.9 °C	
Humidity: 35%	
Dew Point: 58 °F / 15 °C	
Wind: 1.0 mph / 1.6 km/h / 0.4 m/s	from the West
Wind Gust: 10.0 mph / 16.1 km/h /	➤
Pressure: 29.98 in / 1015.1 hPa	
Heat Index: 88 °F / 31 °C	
Visibility: 6.0 miles / 10.0 kilometers	

Slika 11: Vremensko izvješće Zagreb i Kathmandu

Još jedna zanimljivost kod ove stranice je to što možemo vidjeti prijašnje vremenske prognoze u nazad 10 godina

<b>History for Zagreb Pleso, Croatia</b>		<b>History for Kathmandu, Nepal</b>	
Tuesday, May 20, 1997 — <a href="#">View Current Conditions</a>		Thursday, May 28, 1998 — <a href="#">View Current Conditions</a>	
<b>Daily Summary</b>			
<a href="#">« Previous Day</a>	May	20	1997
<a href="#">Daily</a>	<a href="#">Weekly</a>	<a href="#">Monthly</a>	<a href="#">Daily</a>
<b>Actual:</b>			
<b>Temperature:</b>			
Mean Temperature	68 °F / 20 °C		
Max Temperature	82 °F / 28 °C		
Min Temperature	55 °F / 13 °C		
Cooling Degree Days	4		
Growing Degree Days	18 (Base 50)		
<b>Moisture:</b>			
Dew Point	48 °F / 9 °C		
Average Humidity	53		
Maximum Humidity	72		
Minimum Humidity	39		
<b>Temperature:</b>			
Mean Temperature	73 °F / 23 °C		
Max Temperature	78 °F / 26 °C		
Min Temperature	68 °F / 20 °C		
Cooling Degree Days	8		
Growing Degree Days	23 (Base 50)		
<b>Moisture:</b>			
Dew Point	-		
Average Humidity			
Maximum Humidity			
Minimum Humidity			

Slika12: Vremensko izvješće Zagreb 1997 i Kathmandu 1998

Današnjom tehnologijom omogućena je jednostavna dostupnost i velika brzina pristupa meteorološkim podatcima. Dobro napravljene i lako pristupne stranice od velike su koristi, kako u poljoprivredi i gospodarstvu tako i za javnost.

## **Mreže web kamera:**

Web kamera je kamera koja prenosi slike u stvarnom vremenu koristeći se World Wide Web-om ili video calling programom. Danas su u svijetu postavljene na tisuće kamera koje u realnom vremenu šalju snimke dostupne javnosti.

### **Hrvatska:**

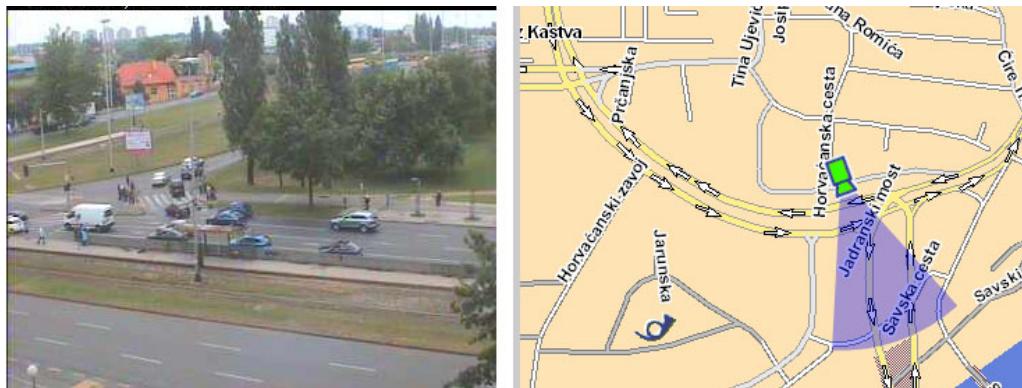
U Hrvatskoj najveću bazu kamera održava Hrvatski auto klub pa slijedi prikaz:

Stranice se nalaze na web adresi:

<http://www.webcam.hak.hr>

Dostupan je prikaz prometnih čvorišta, naplatnih kućica, graničnih prijelaza, prometnih pravaca i trajektnih pristaništa u realnom vremenu.

### **Prometna čvorišta:**



*Slika13: Prometnica u Zagrebu, Selska-Jadranski most*

Trajektna pristaništa:



Slika14: TP Merag, prilaz pristaništu trajekta Cres-Krk

Velik broj kamera na raznim lokacijama vezanim uz promet uvelike olakšava pripremu za put. Lako je dostupno, te u nekoliko minuta moguće odabrati rutu i prilagoditi se uvjetima na cesti.

### **Svijet:**

Slijedeće stranice imaju najveću bazu web kamera u svijetu, gdje je i velik broj hrvatskih kamera.

Stranice se nalaze na web adresi:

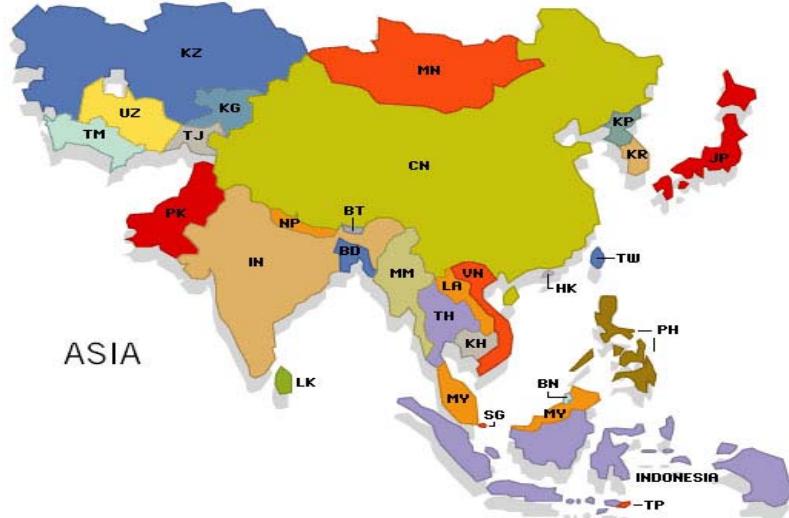
<http://www.123cam.com/>

Prvo odabiremo regiju u kojoj želim pristupiti kamери:



Slika15: Svijet podjeljen na regije

Unutar regije odabiremo zemlju:



Slika16: Zemlje Azije

Dobivamo sliku odabrane lokacije:



Slika17: Paris, Centre Pompidou i Shanghai, Grand Gateway Towers

Na ovaj način možemo pristupiti tisućama kamera sa raznih svjetskih lokacija. Time su nam ta mjesta približena, te ako nam iz bilo kojeg razloga treba možemo vidjeti što se тамо dogada.

## Zaključak

Usprkos dostupnosti visokih tehnologija i brzih internetskih veza broj pristupačnih senzorskih mreža i nije tako raznolik. Zato se bilo potrebno orijentirati na one vezane uz meteorološke podatke, te web kamere. Broj takvih stranica je velik i raspolaže sa velikom količinom informacija. Takva situacija je posljedica komercijalne isplativosti senzorskih mreža. Meteorološke senzorske mreže i mreže web kamera su usko vezane uz gospodarstvo, poljoprivredu i općenito život, te su ekonomski isplative. Postoje projekti vezani uz senzorske mreže u auto industriji, te uz posebne industrijske primjene. Oni još nisu realizirani u komercijalnoj upotrebi i na njihovu dostupnost još moramo čekati.

## **Reference:**

- [1] <http://meteo.hr>
- [2] <http://www.wunderground.com>
- [3] <http://www.webcam.hak.hr>
- [4] <http://www.123cam.com/>
- [5] <http://hr.wikipedia.org/wiki/Meteorologija>