

# VIŠENAMJENSKA OCEANOGRAFSKA PLUTAČA

Prof.dr.sc. Tomislav Tomiša

# Projekt "JADRAN"

## Hrvatski nacionalni monitoring program

"Sustavno istraživanje Jadranskog mora kao osnova održivog razvitka Republike Hrvatske"



- pokrenut **1977.**
- na zahtjev **Vlade RH**
- **međunarodna** obveza Hrvatske

### CILJ

- utvrđivanje posebnih zahtjeva za rješenje ograničenja za koje je utvrđeno da remete održivi razvoj hrvatskog jadranskog područja

# AMOS

## Automatski Mjerni Oceanografski Sustav

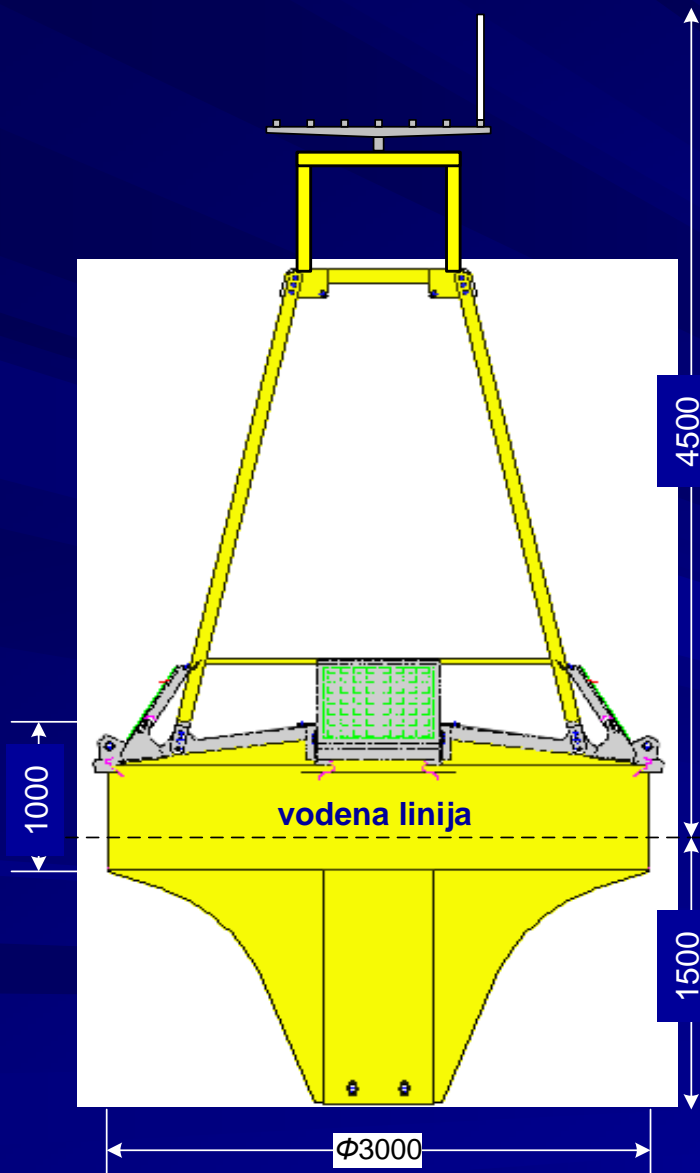


- **nadzor** fizikalnih i bioloških procesa u moru
- kontinirana **mjerenja** oceanografskih parametara
- upoznavanje **stanja** ekosustava mora
- **podloge** za numeričke prognostičke modele
- mogućnost **predviđanja** promjena

**CIM Rovinj & IZOR Split**

- 2000. raspisan natječaj
- FER uključen 2003.

# FIZIKALNE KRAKTERISTIKE



## ZAHTJEV:

- za **obalne** i **otvorene** vode  
jadranskoga mora

## KARAKTERISTIČNI OBLIK:

- model 1:10 ispitan u  
"Brodarskom institutu"

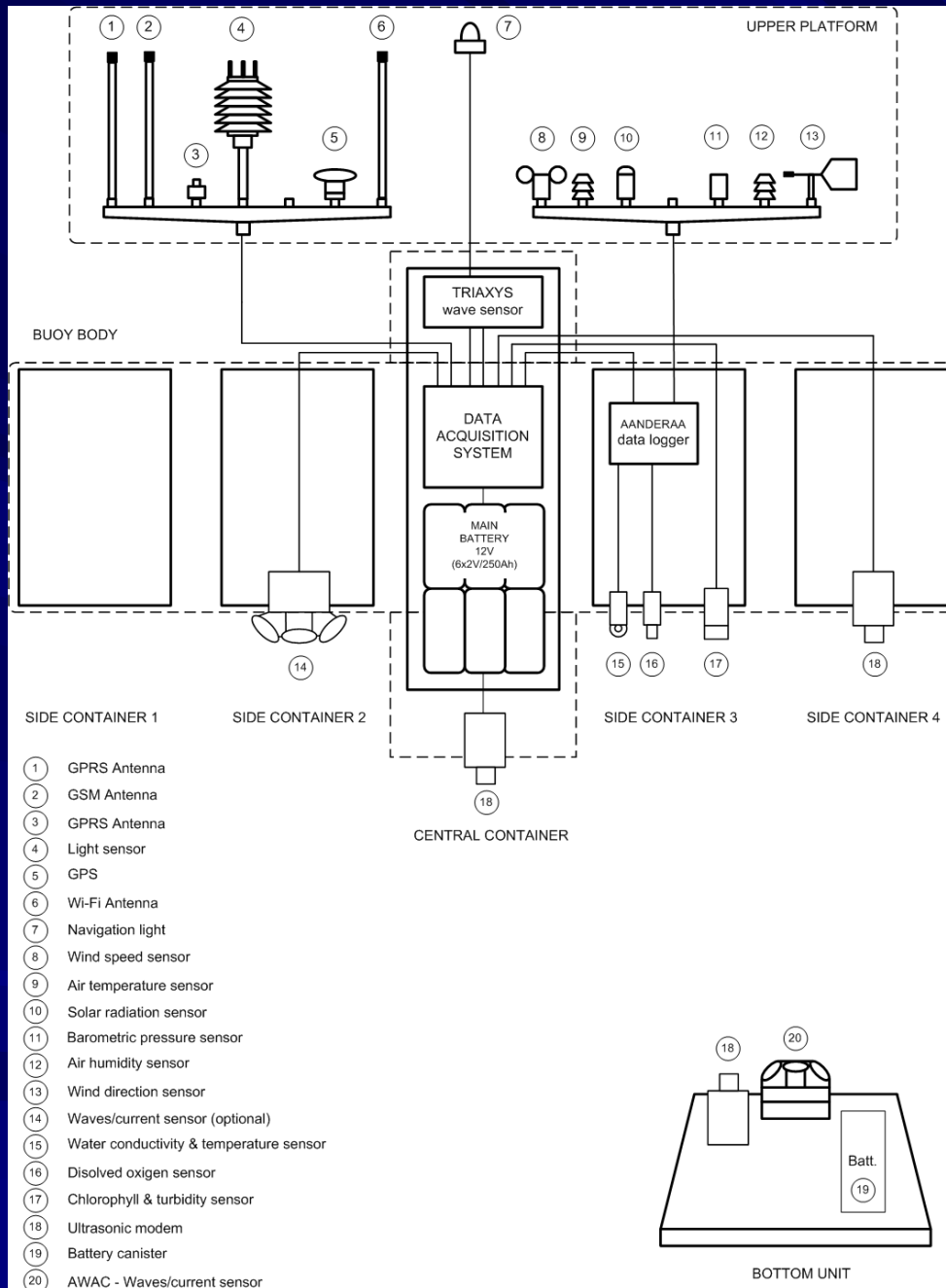
## DIMENZIJE:

- |                      |          |
|----------------------|----------|
| - promjer tijela     | 3,0 m    |
| - visina tijela      | 1,0 m    |
| - gaz                | 1,5 m    |
| - ukupna visina      | 6,0 m    |
| - težina (s opremom) | 1300 kg. |

# OPREMA

## Glavni podsustavi:

- meteorologija
- oceanografija
- orijentacija/pozicioniranje
- prikupljanje podataka
- komunikacija
- navigacija
- napajanje



# METEOROLOŠKI PODSUSTAV

## Osjetnici:

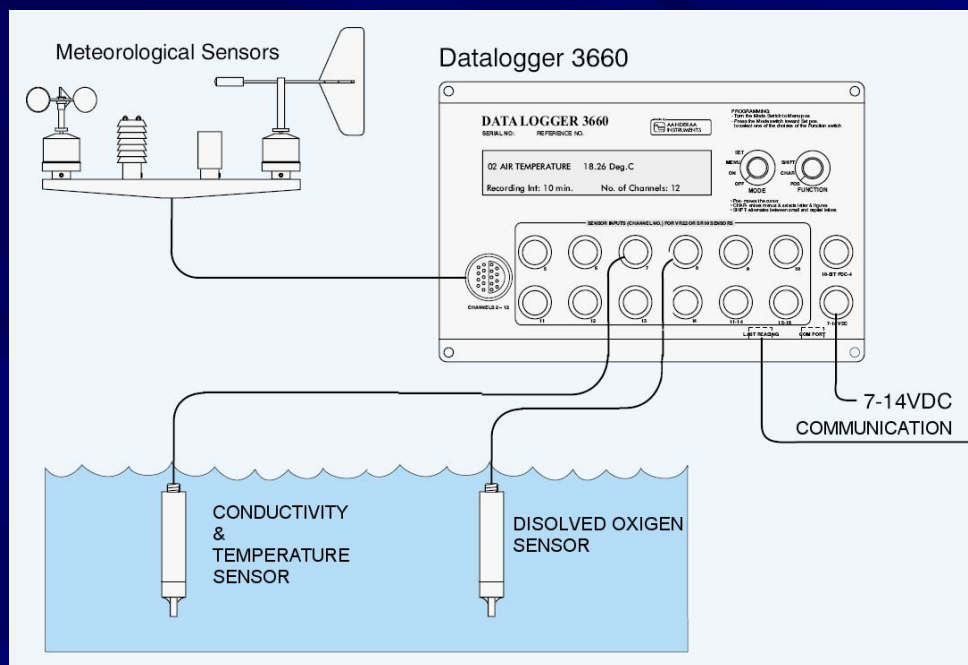
vjetar-brzia/smjer, temperatura, vlaga, tlak, insolacija

## Višefunkcijska stanica





# OCEANOGRAFSKI PODSUSTAV

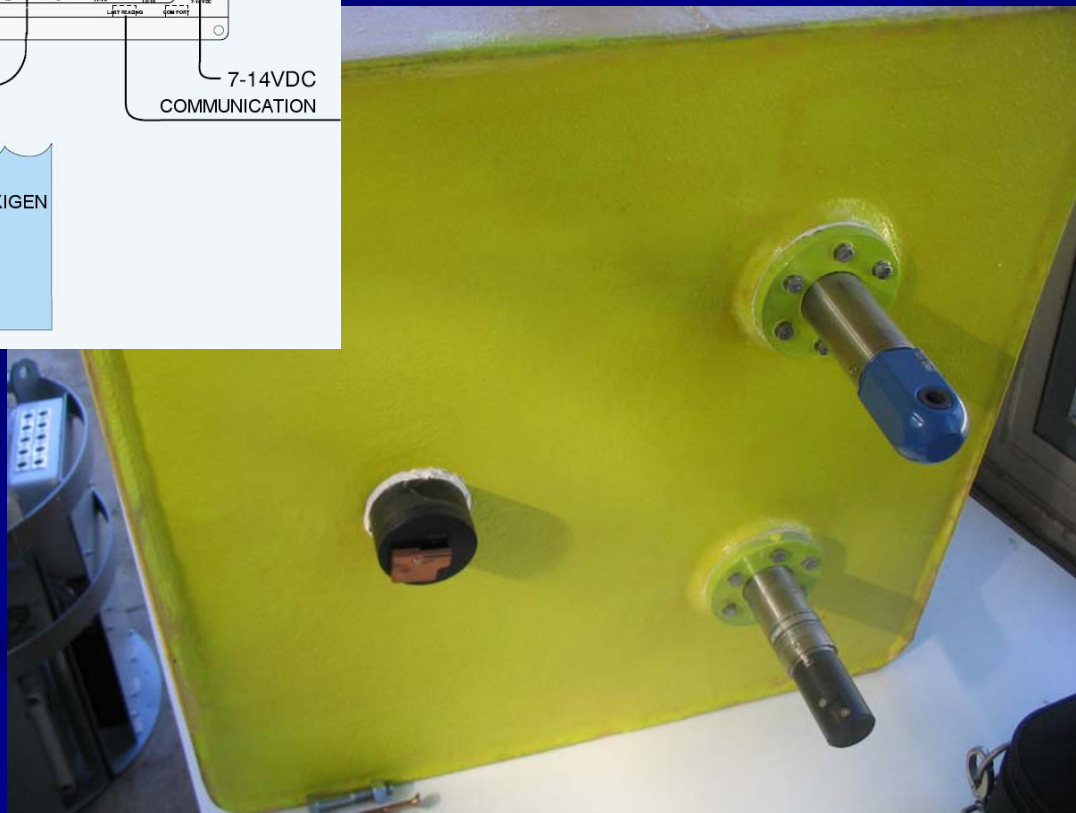


■ ugrađen u bočni spremnik

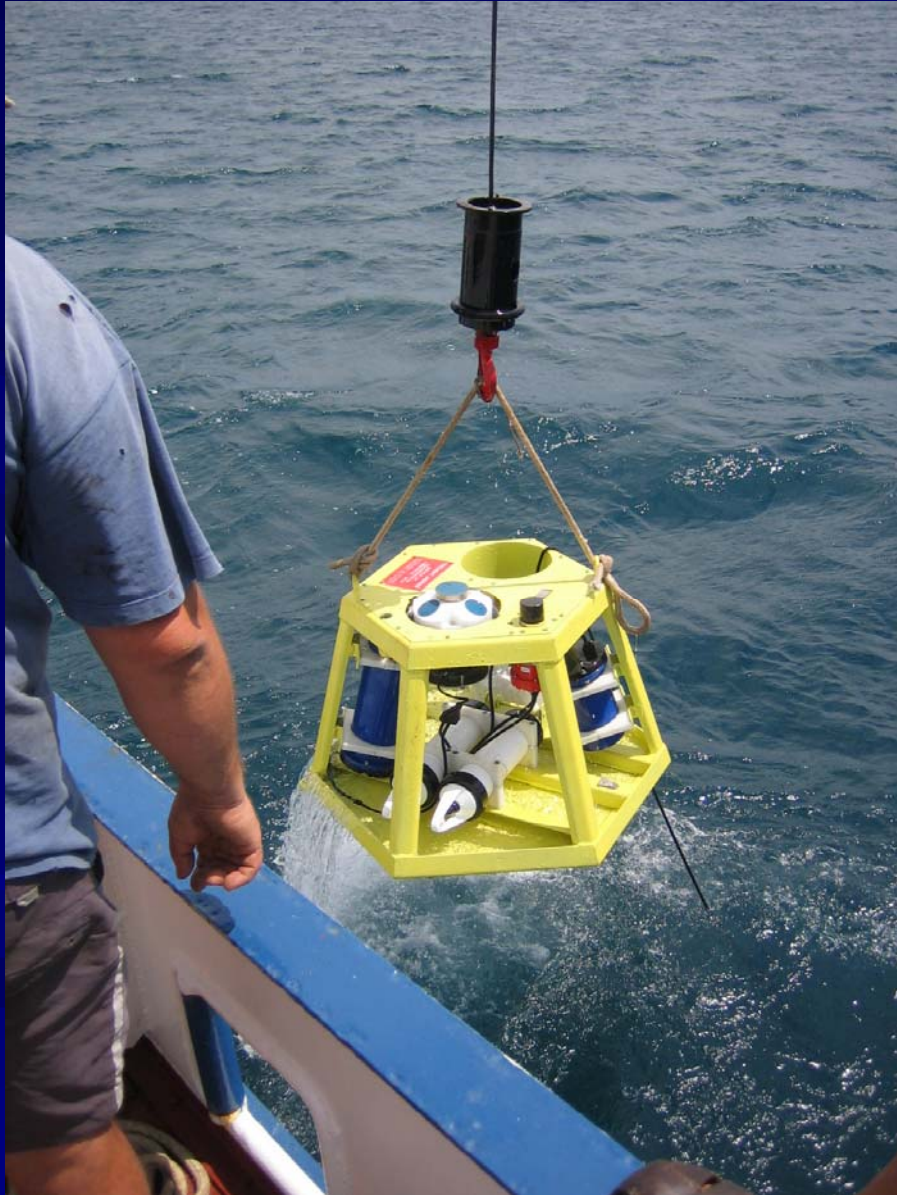
■ kisik

■ vodljivost

■ klorofil



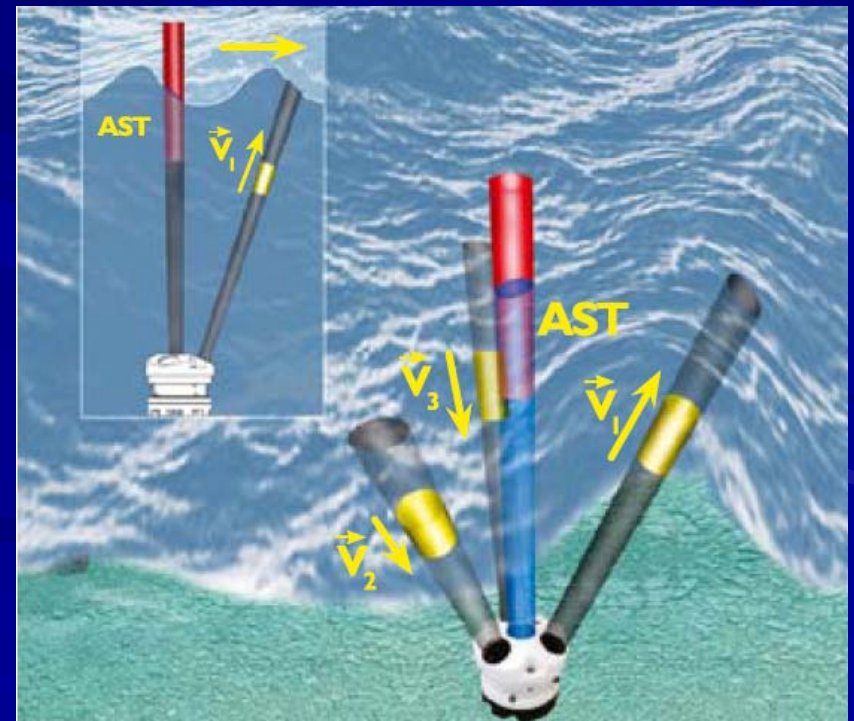
# PODVODNI PODSUSTAV



## AWAC

Acoustic Wave And Current profiler

- mjerenje valova i struja

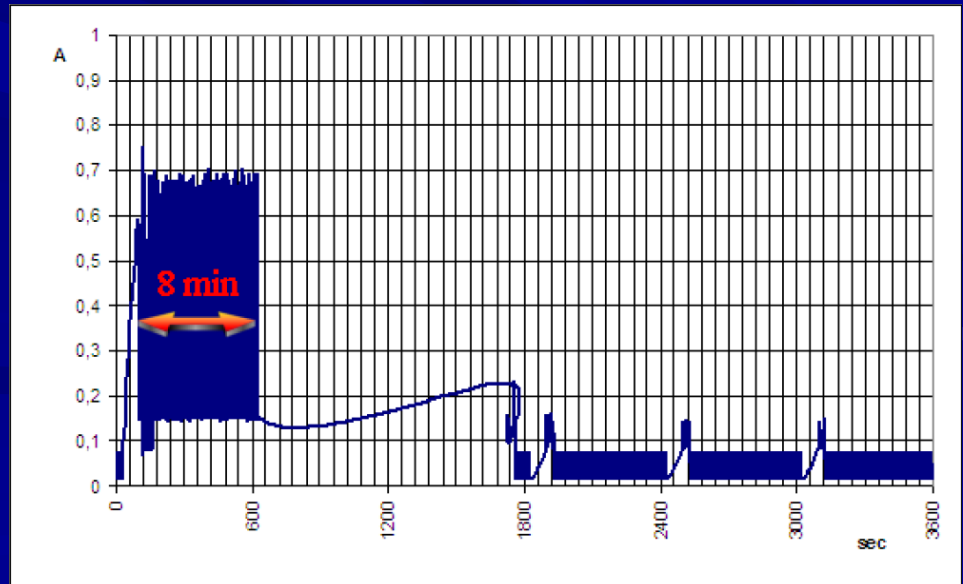




# PODVODNI PODSUSTAV



- baterijsko napajanje
- autonomija: 120 dana
- komunikacija: ultrazvučni modem 9600 b/s
- ciklus mjerenja: 1 h



# KOMPAS & GPS



- elektronički kompas
- ugrađen u centralni spremnik

- GPS prijemnik
- montiran na konzolu gornje platforme



# NAVIGACIJSKI PODSUSTAV

navigacijsko  
svjetlo



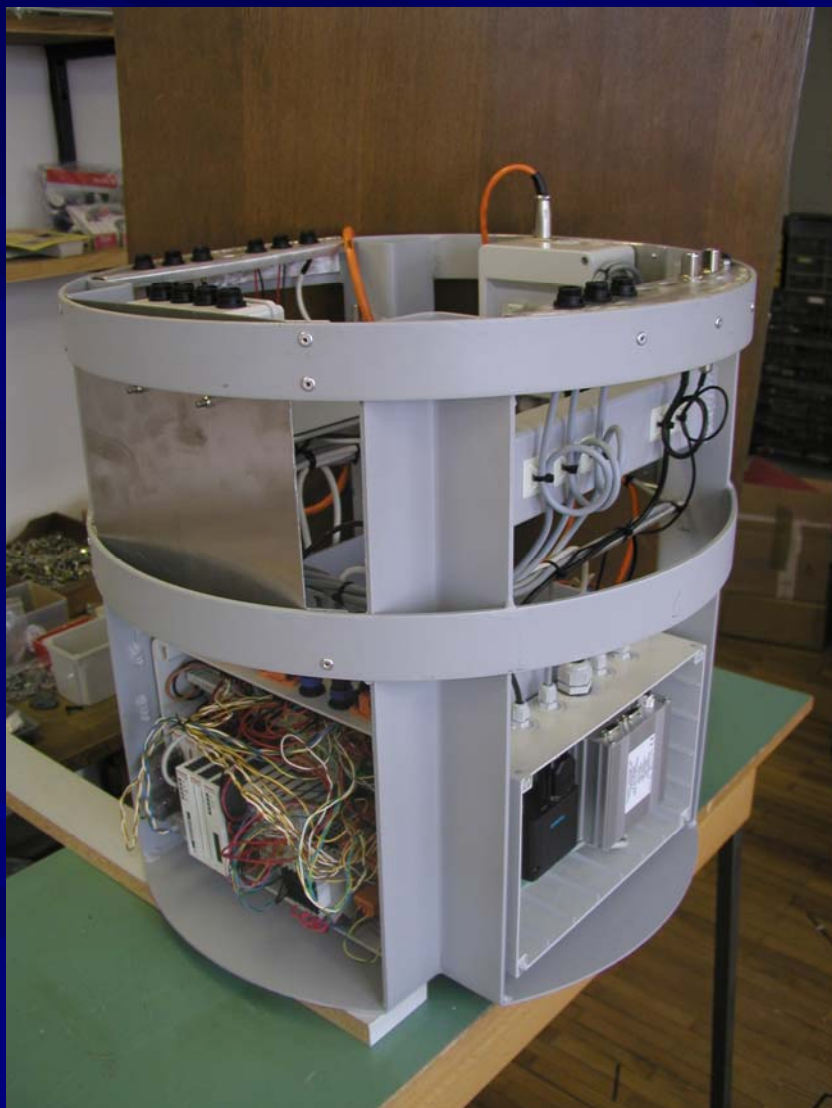
aktivni  
radar reflektor

nadzorne  
kamere

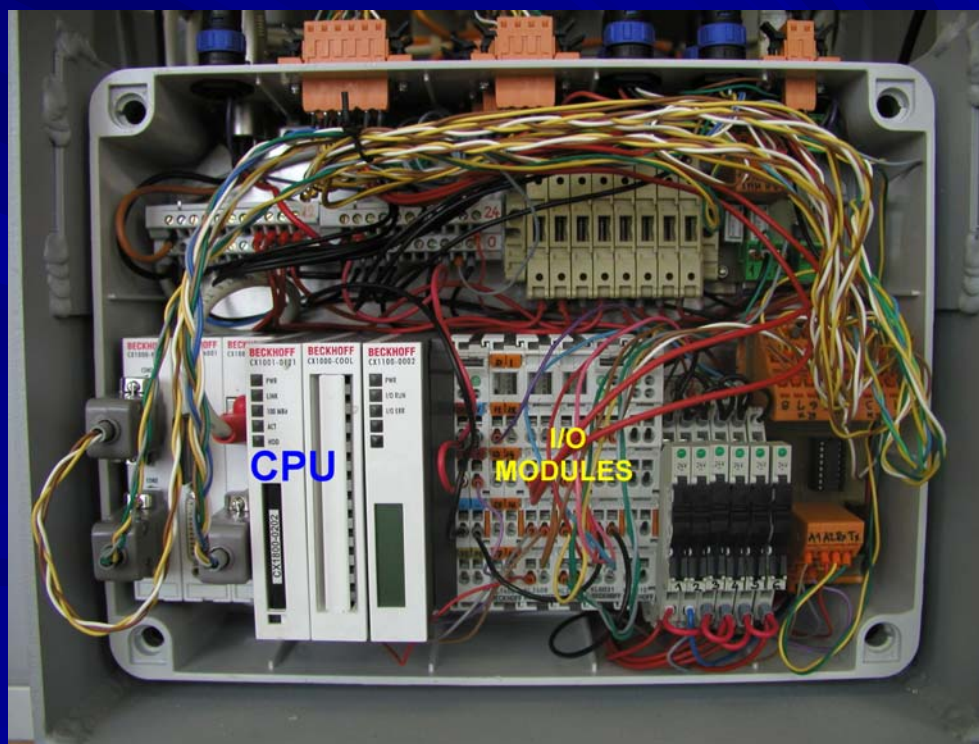
pasivni  
radar  
reflektor



# CENTRALNI PROCESOR



- modularni PC/104 sustav
- ugrađen u centralni spremnik





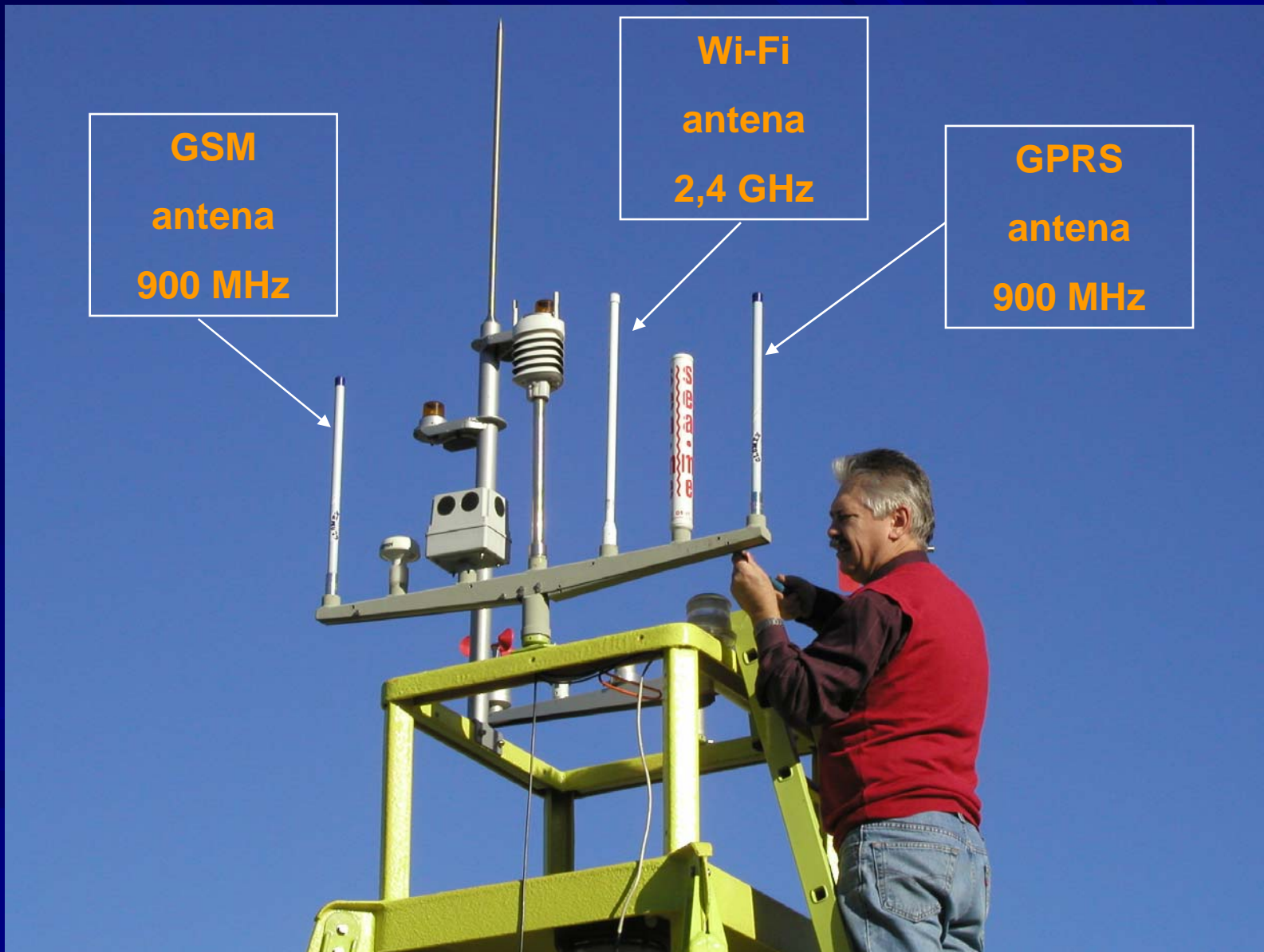
# KOMUNIKACIJSKI PODSUSTAV

## Plutača

- 2,4 GHz WiFi + 2 W pojačalo
- GSM
- GPRS router

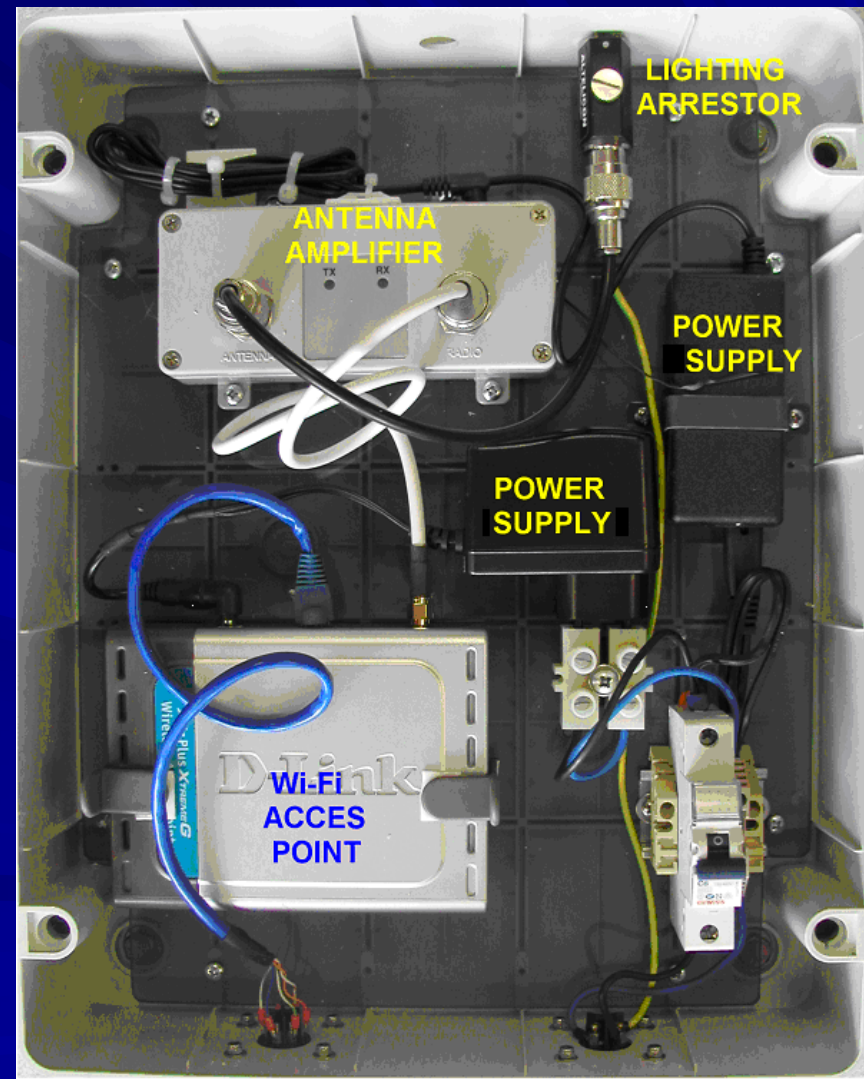


# ANTENSKI PODSUSTAV



# KOMUNIKACIJSKI PODSUSTAV

## Obalna postaja





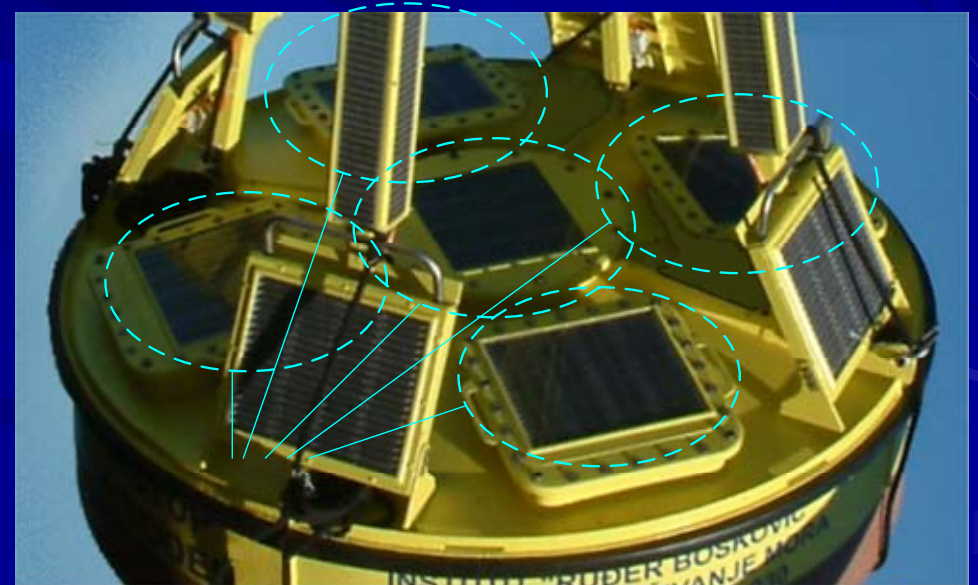
# PODSUSTAV NAPAJANJA



## Glavni izvor:

■ solarni paneli 12 V, 832 W

- vertikalna grupa  $4 \times 6 \times 18 = 432 \text{ W}$
- horizontalna grupa  $10 \times 40 = 400 \text{ W}$





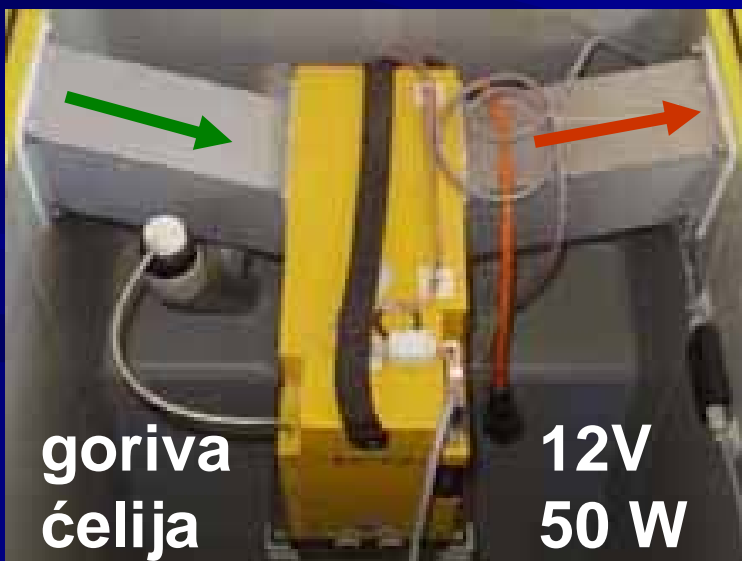
# PODSUSTAV NAPAJANJA

## Alternativni izvori

12V, 50 VA



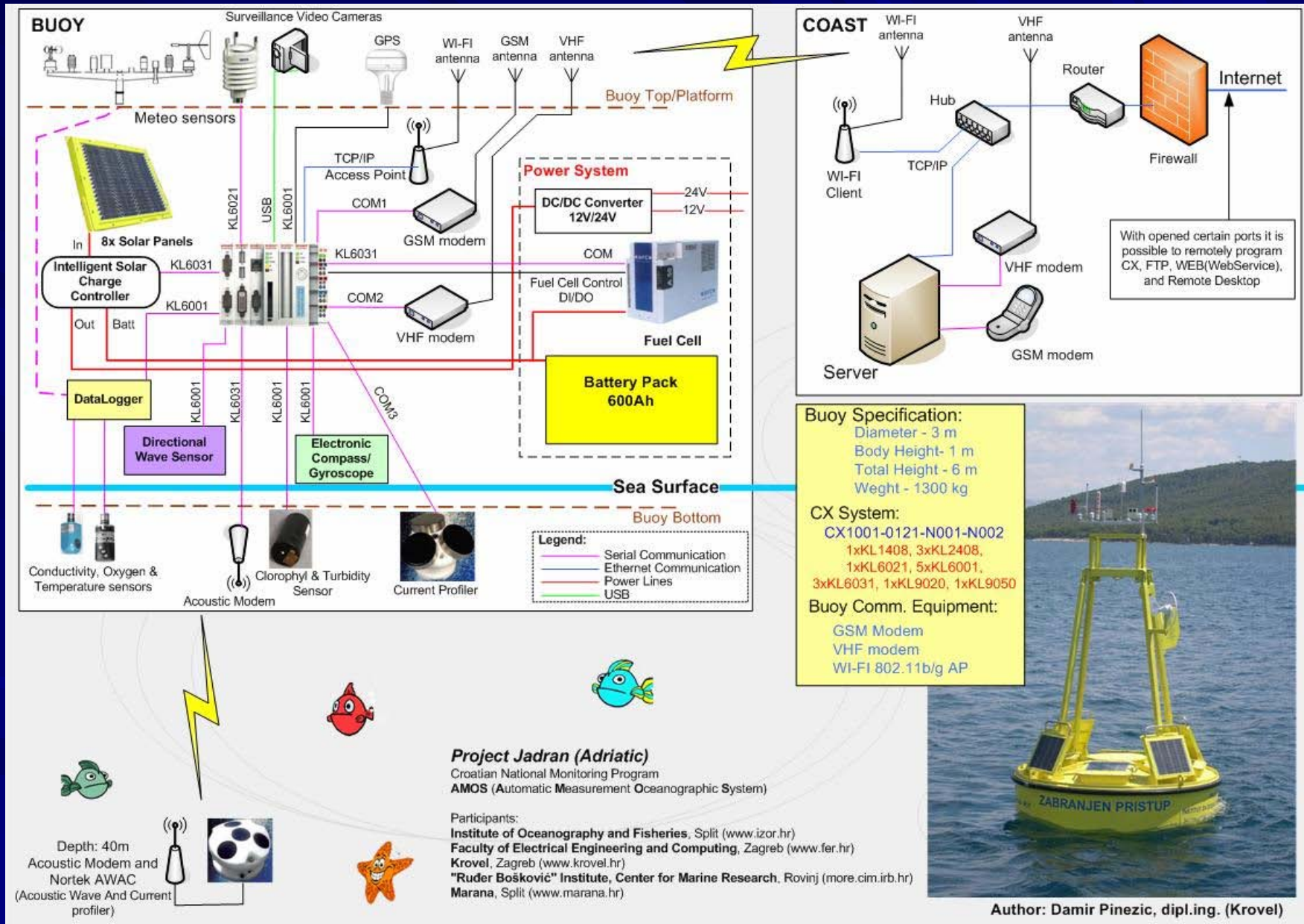
GEL baterije 12V, 600 Ah



goriva  
ćelija

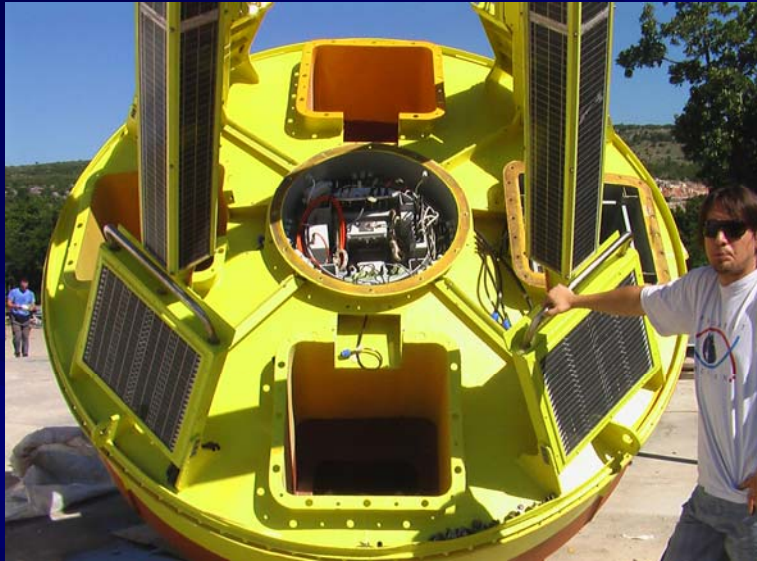
12V  
50 W

# BLOK SHEMA





# KONSTRUKCIJA



## ■ tijelo:

- 4 bočna
- centralni spremnik

## ■ gornja platforma

## ■ podvodno postolje



# IZGRADNJA



 **MARANA**





# SASTAVLJANJE

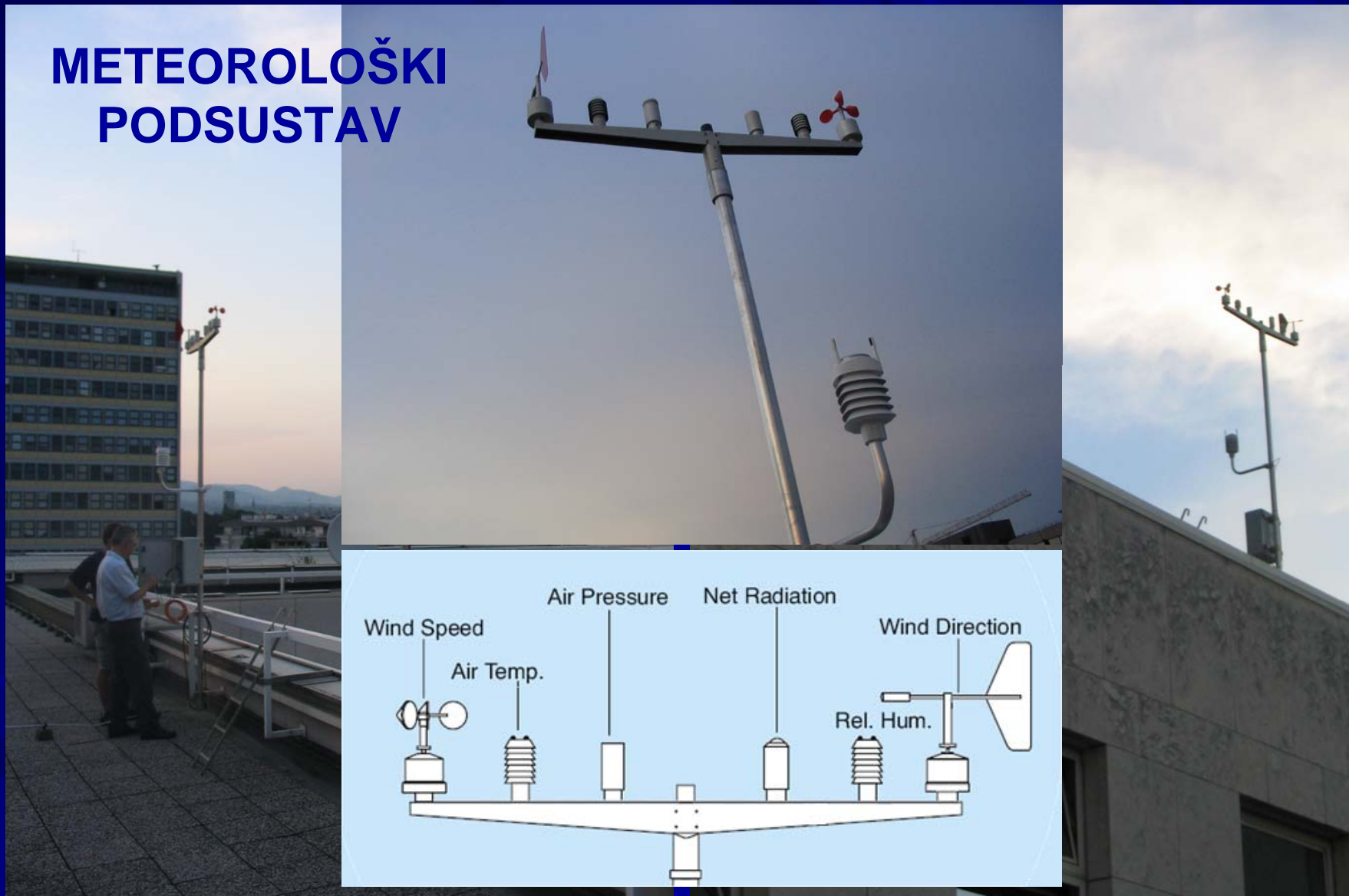


 **MARANA**



# EKSPERIMENTI NA FER-u

## METEOROLOŠKI PODSUSTAV

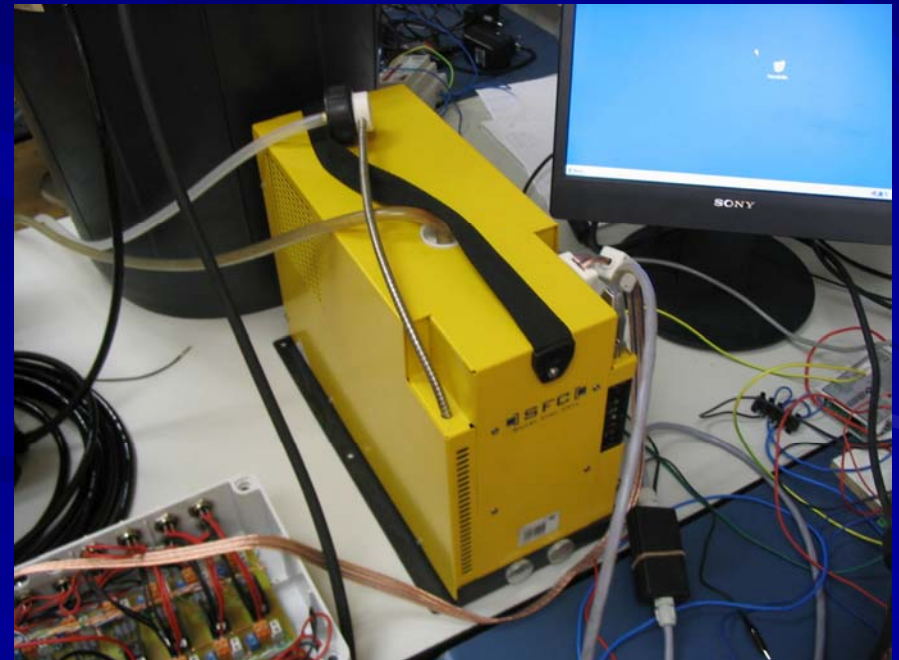


# EKSPERIMENTI NA FER-u



- solarni panel  
- 12 V, 40 W
- vjetrogenerator  
- 12 V, 50 VA

- goriva ćelija  
- metanol  
- 50 W, 12 V





# LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

## FER - ZVNE





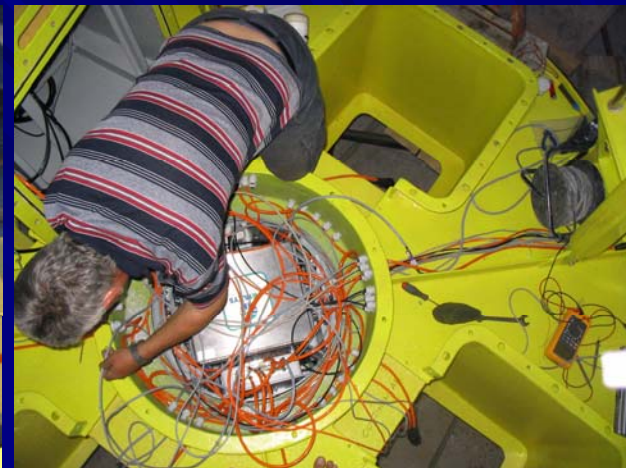
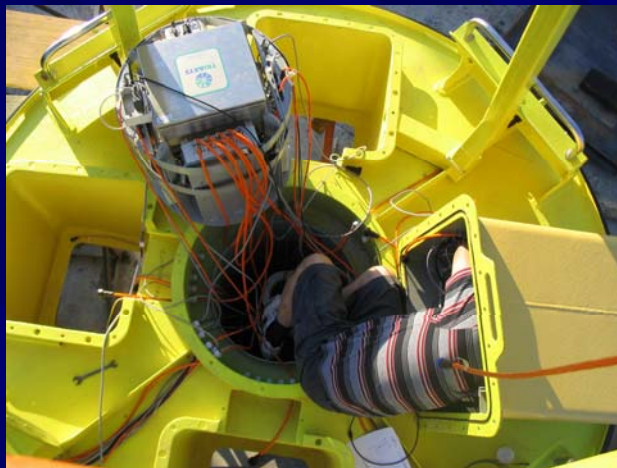
# MONTAŽA

ugradnja opreme





# OŽIČAVANJE

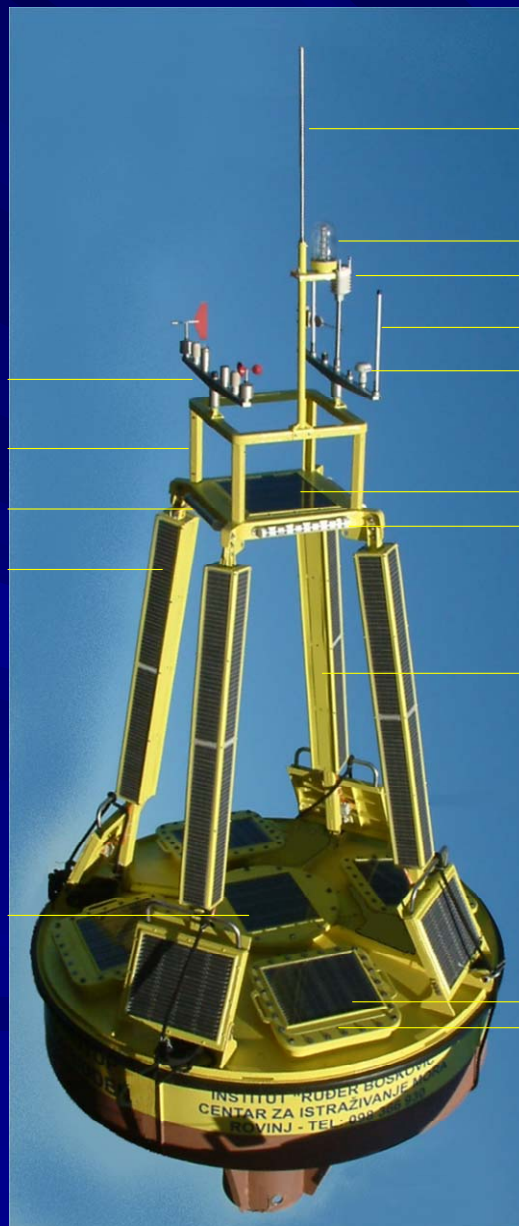


# DISPOZICIJA OPREME

meteorološki senzori  
gornja platforma  
radar reflektor  
solarni panel (nosač)

centralni spremnik

tijelo plutače



gromobran

navidacijsko svjetlo  
višefunkcijski senzor  
GSM antena  
GPS

solarni panel (platforma)  
radar reflektor

nosač platforme

bočni solarni panel  
solarni panel (poklopac)  
bočni spremnik



# ZAVRŠNA ISPITIVANJA

u hangaru ...





# ZAVRŠNA ISPITIVANJA

na terenu ...



# SIDRENJE



■ sidreni kamen  
(**corpo morto**)

- masa

1000 kg

- dubina

38 m



# LOKACIJA

## Kaštelanski zaljev



# TRANSPORT



# TRANSPORT

..., a može i ovako !





# REZANJE VRPCE ...



Neki su ...





naporno radili, ...





... a neki su uživali !

PUŠTANJE  
U POGON



# VIZUALIZACIJA





# INTERNET

<http://www.izor.hr/amos/hrv/index.htm> → podaci



Automatski Mjerni Oceanografski Sustav



## Jadranka

20.10.2008. 21:38 (GMT+1) *	-1h	-3h	-6h	-12h	jedinica	
Temperatura zraka (v)	18.4	18.6	19.1	20.5	18.3	°C <input type="checkbox"/>
Relativna vlažnost (v)	70.5	70.2	65.5	61.1	69.4	% <input type="checkbox"/>
Tlak zraka (v)	1021.9	1022.0	1022.4	1022.4	1024.9	hPa <input type="checkbox"/>
Smjer vjetra (v)	224.2	218.1	218.2	156.1	133.2	° <input type="checkbox"/>
Brzina vjetra (v)	2.0	2.3	4.0	4.2	0.5	m/s <input type="checkbox"/>
Temperatura mora	18.0	18.4	18.4	18.4	18.1	°C <input type="checkbox"/>
Smjer valova	327.3	342.3	274.2	16.1	350.3	° <input type="checkbox"/>
Najveća visina vala	0.02	0.05	0.08	0.15	0.32	m <input type="checkbox"/>
Rasipanje smjera vala	72.0	69.0	70.0	62.0	56.0	° <input type="checkbox"/>
Period vala	2.3	1.9	2.1	1.9	2.5	s <input type="checkbox"/>

\* Zimsko vrijeme. Za ljetnog računanja vremena dodati 1 sat.

Označi sve

Grafički prikaz  
označenih  
parametara

Zadnja 24 h

Zadnjih  
7 dana

19.10. ned  
18.10. sub  
17.10. pet  
16.10. čet  
15.10. sri  
14.10. uto  
13.10. pon

Dnevni srednjaci

10.2008.  
09.2008.  
08.2008.  
07.2008.  
06.2008.  
05.2008.  
04.2008.  
03.2008.

# EKSPLOATACIJSKI PROBLEMI

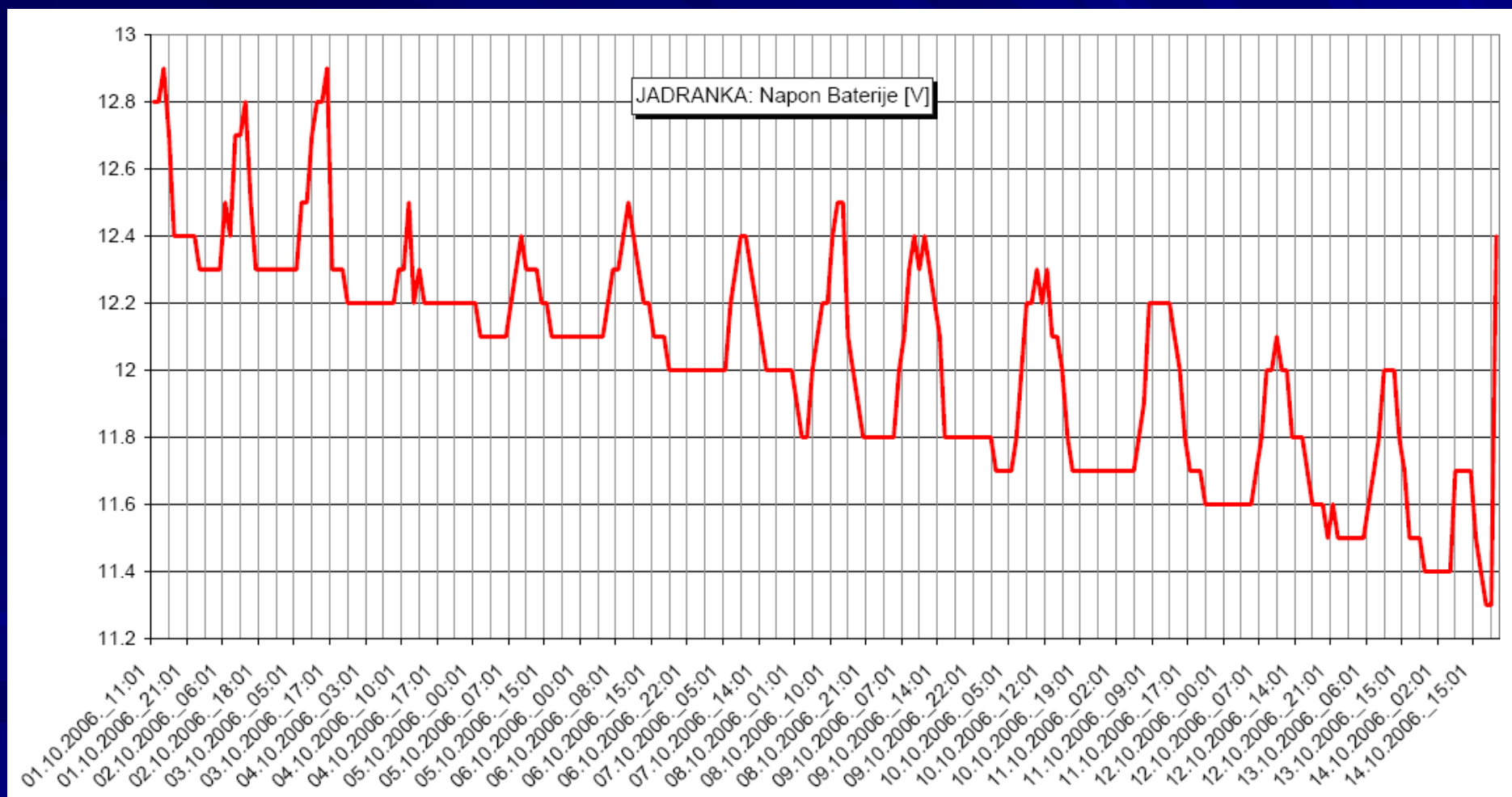
Ptice (izmet)





# EKSPLOATACIJSKI PROBLEMI

## Oblačno vrijeme



Projektirana autonomija:

7 dana

# EKSPLOATACIJSKI PROBLEMI

## Obraštaj (školjke)



- **podvodni senzori**
- **sidrena užad**



# EKSPLOATACIJSKI PROBLEMI

## Nalet plovila



- oštećenje opreme (solarni paneli)
- oštećenje trupa (deformacije, boja)



# EKSPLOATACIJSKI PROBLEMI

## Prodor vode (mora)

■ korozijska → kvarovi





# EKSPLOATACIJSKI PROBLEMI

## Orkanski vjetar



# EKSPLOATACIJSKI PROBLEMI

## Veliki valovi





# EKSPLOATACIJSKI PROBLEMI

Vandalizam, krađa





# KRAJ

Svaka sličnost je slučajna!