

<http://cromarx.fer.hr/>

**Područja primjene**

**Motivacija**

- oko 70% Zemlje je prekriveno vodom
- 50-80% vrsta živi pod vodom, otkriveno tek 0.1% - 10%
- veliki izvor rudnih bogatstava
- izvor obnovljive energije

**Izazovi**

- agresivno okruženje pod utjecajem poremećaja: struje, valovi, vjetrovi
- opasno za čovjeka
- otežana komunikacija i navigacija

**Autonomna bespilotna plovila**

**CroMarX**

Kooperativna robotika u nadzoru i istraživanju mora

Voditelj:  
izv. prof. dr. sc. Nikola Mišković



Trajanje: 04/2017 - 03/2021  
Financiranje: 996.500 HRK



Suradnici:



*flota USV-ova*

**Glavni cilj:**  
Istražiti i razviti kooperativne upravljačke algoritme za bespilotna površinska plovila (USV) i bespilotne ronilice (UUV) u svrhu nadzora i istraživanja mora

UUV

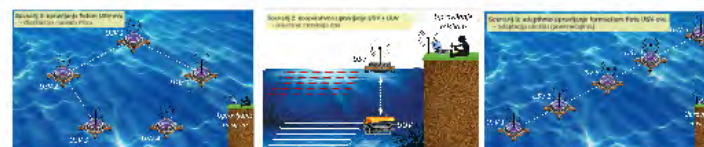


**Cilj 1** kooperativno upravljanje flotom USV-ova (nadzor)

**Cilj 2** kooperativno upravljanje USV + UUV (istraživanje)

**Cilj 3** softver za upravljanje misijom + HMI

**Cilj 4** eksperimentalna validacija



[arx.fer.hr/](http://arx.fer.hr/)



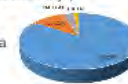
# CroMarX

Kooperativna robotika u nadzoru  
i istraživanju mora

Voditelj:  
izv. prof. dr. sc. Nikola Mišković



- osnovan 2005. - prof. dr. sc. Zoran Vukić
- 12 zaposlenika
  - samo 25% na teret proračuna RH
  - 2 profesora, 7 doktoranada, 2 tehničara, 1 administrator
- u zadnjih 5 godina
  - 10 EU projekata (4 koordinacije)
  - 4 ONR-G projekata
  - 2 NATO projekta
  - 2 nacionalna projekta



Trajanje: 04/2017 - 03/2021

Financiranje: 996.500 HRK



Suradnici:



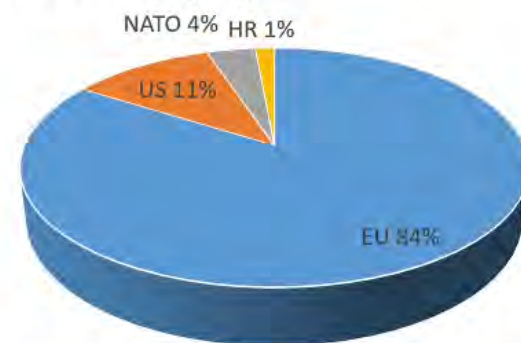
# ola Mišković



## LAPOST

LABORATORIJ ZA PODVODNE  
SUSTAVE I TEHNOLOGIJE

- osnovan 2005. - prof. dr. sc. Zoran Vukić
- **12** zaposlenika
  - samo **25%** na teret proračuna RH
  - 2 profesora, 7 doktoranada, 2 tehničara, 1 administrator
- u zadnjih 5 godina
  - **10** EU projekata (4 koordinacije)
  - **4** ONR-G projekata
  - **2** NATO projekta
  - **2** nacionalna projekta



[arx.fer.hr/](http://arx.fer.hr/)



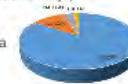
# CroMarX

Kooperativna robotika u nadzoru  
i istraživanju mora

Voditelj:  
izv. prof. dr. sc. Nikola Mišković



- osnovan 2005. - prof. dr. sc. Zoran Vukić
- 12 zaposlenika
  - samo 25% na teret proračuna RH
  - 2 profesora, 7 doktoranada, 2 tehničara, 1 administrator
- u zadnjih 5 godina
  - 10 EU projekata (4 koordinacije)
  - 4 ONR-G projekata
  - 2 NATO projekta
  - 2 nacionalna projekta



Trajanje: 04/2017 - 03/2021

Financiranje: 996.500 HRK



Suradnici:



BRODARSKI INSTITUT d.o.o.



# <http://cromarx.fer.hr/>

## Motivacija

- oko 70% Zemlje je prekriveno vodom
  - 50-80% vrsta živi pod vodom, otkriveno tek 0.1% - 10%
  - veliki izvor rudnih bogatstava
  - izvor obnovljive energije

## Izazovi

- agresivno okruženje pod utjecajem poremećaja: struje, valovi, vjetrovi
- opasno za čovjeka
- otežana komunikacija i navigacija

## Autonomna bespilotna plovila

Bespilotna površinska plovila (USV)



Bespilotne ronilice (UUV)



# CroMarX

Kooperativna robotika u nadzoru  
i istraživanju mora



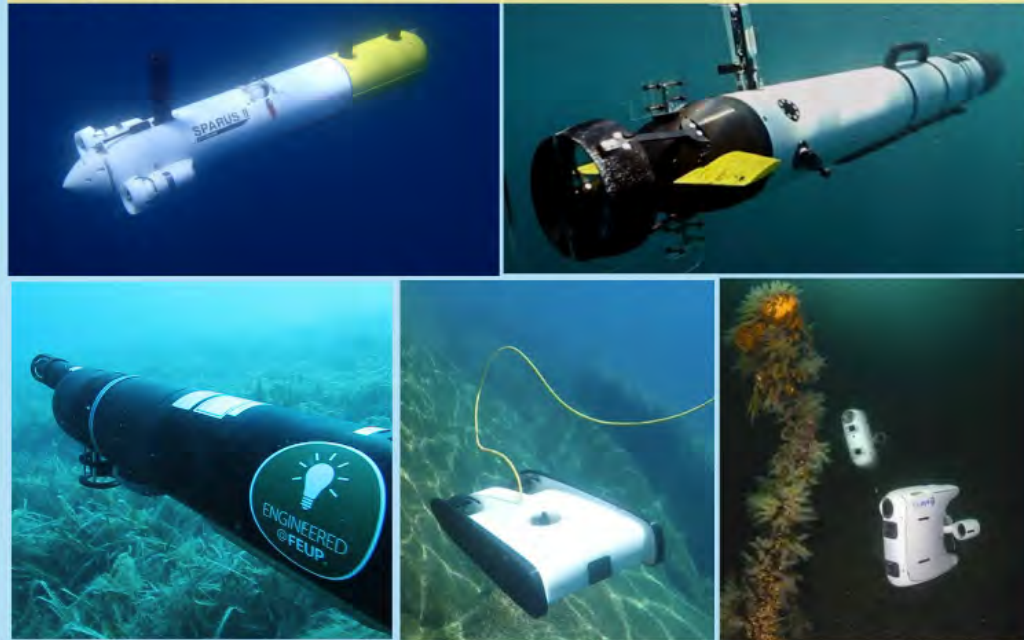
poročila. Struja, valovi, vetrovi  
opasno za čovjeka  
otežana komunikacija i navigacija

# Autonomna bespilotna plovila

Bespilotna površinska plovila (USV)



Bespilotne ronilice (UUV)



## Područja primjene



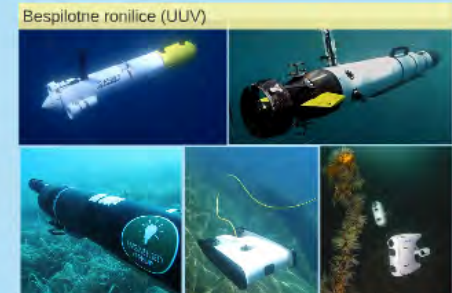
## Motivacija

- oko 70% Zemlje je prekriveno vodom
  - 50-80% vrsta živi pod vodom, otkriveno tek 0.1% - 10%
  - veliki izvor rudnih bogatstava
  - izvor obnovljive energije

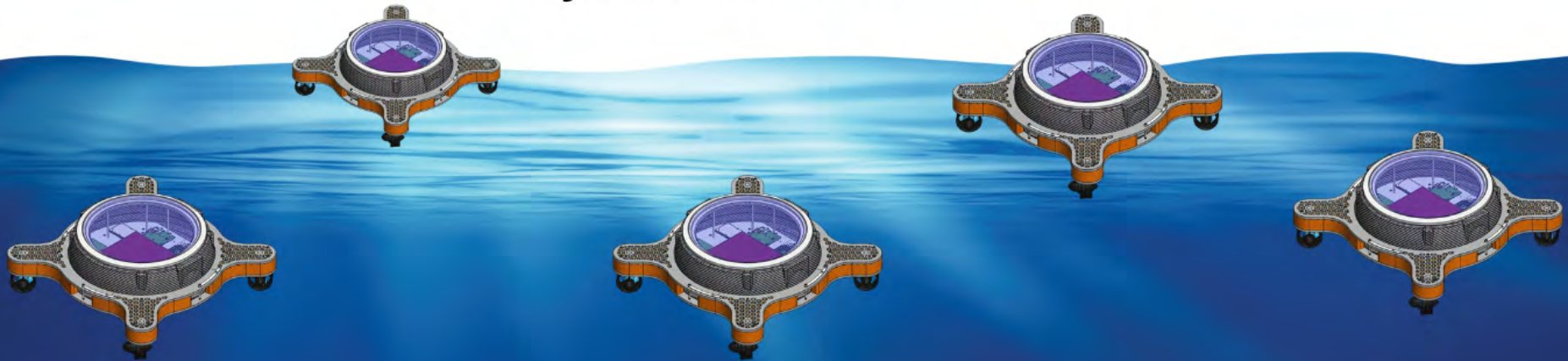
## Izazovi

- agresivno okruženje pod utjecajem poremećaja: struje, valovi, vjetrovi
- opasno za čovjeka
- otežana komunikacija i navigacija

## Autonomna bespilotna plovila

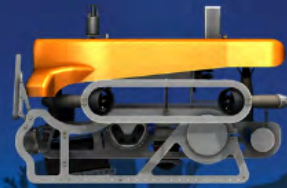


## *flota USV-ova*



### **Glavni cilj:**

istražiti i razviti **kooperativne upravljačke algoritme** za bespilotna površinska plovila (USV) i bespilotne ronilice (UUV) u svrhu nadzora i istraživanja mora



*UUV*

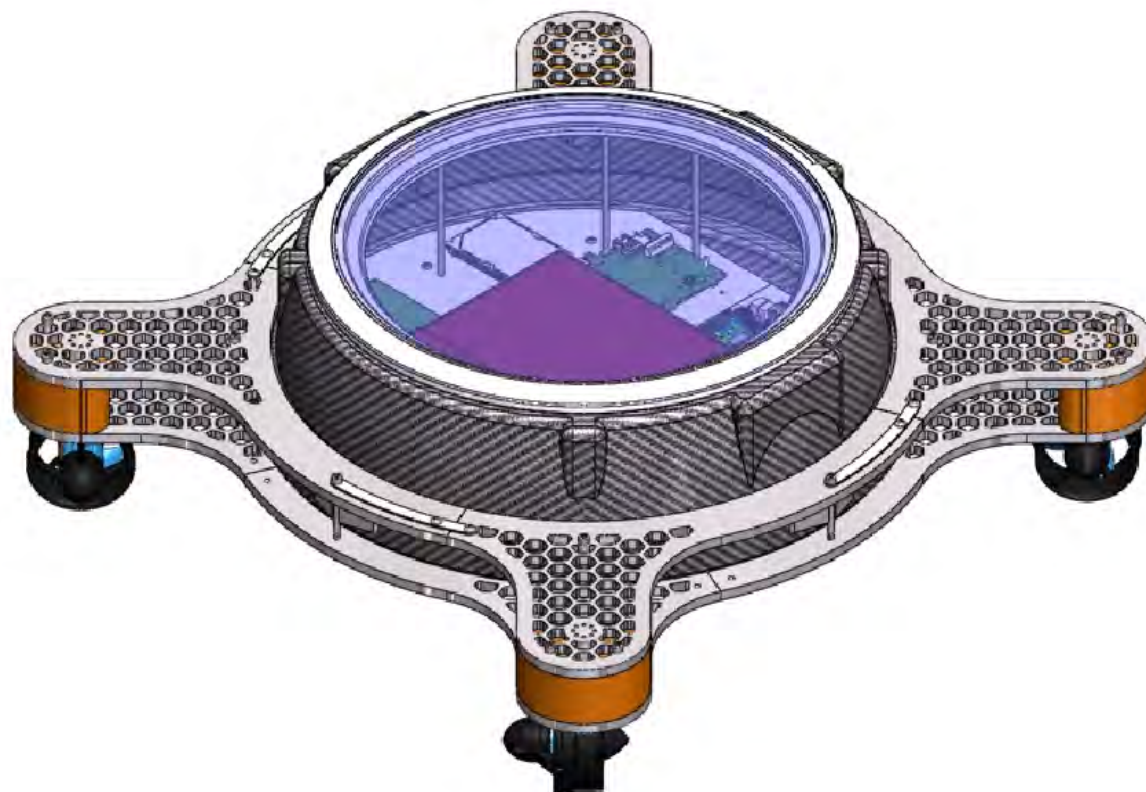




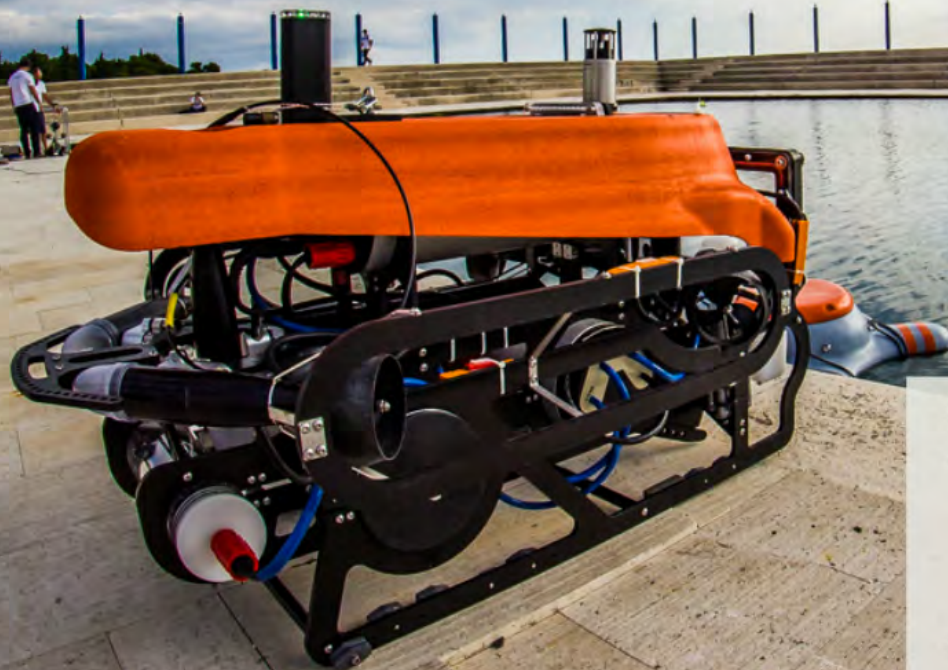
5 x aPad

- razvijeni na FER-u
- lako prenosivi
  - 70 cm x 70 cm, 30 kg
  - izmjenjiva baterija
  - lako rastavljivi
- visoke manevarske sposobnosti
  - 4 potisnika u X konfiguraciji
  - dinamičko pozicioniranje
- open source arhitektura
  - planiranje misije, NGC u ROS-u
- dugoročno porinuće na moru
  - karbonski trup
  - solarne ploče





# BUDDY



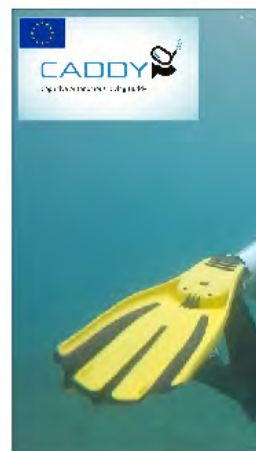
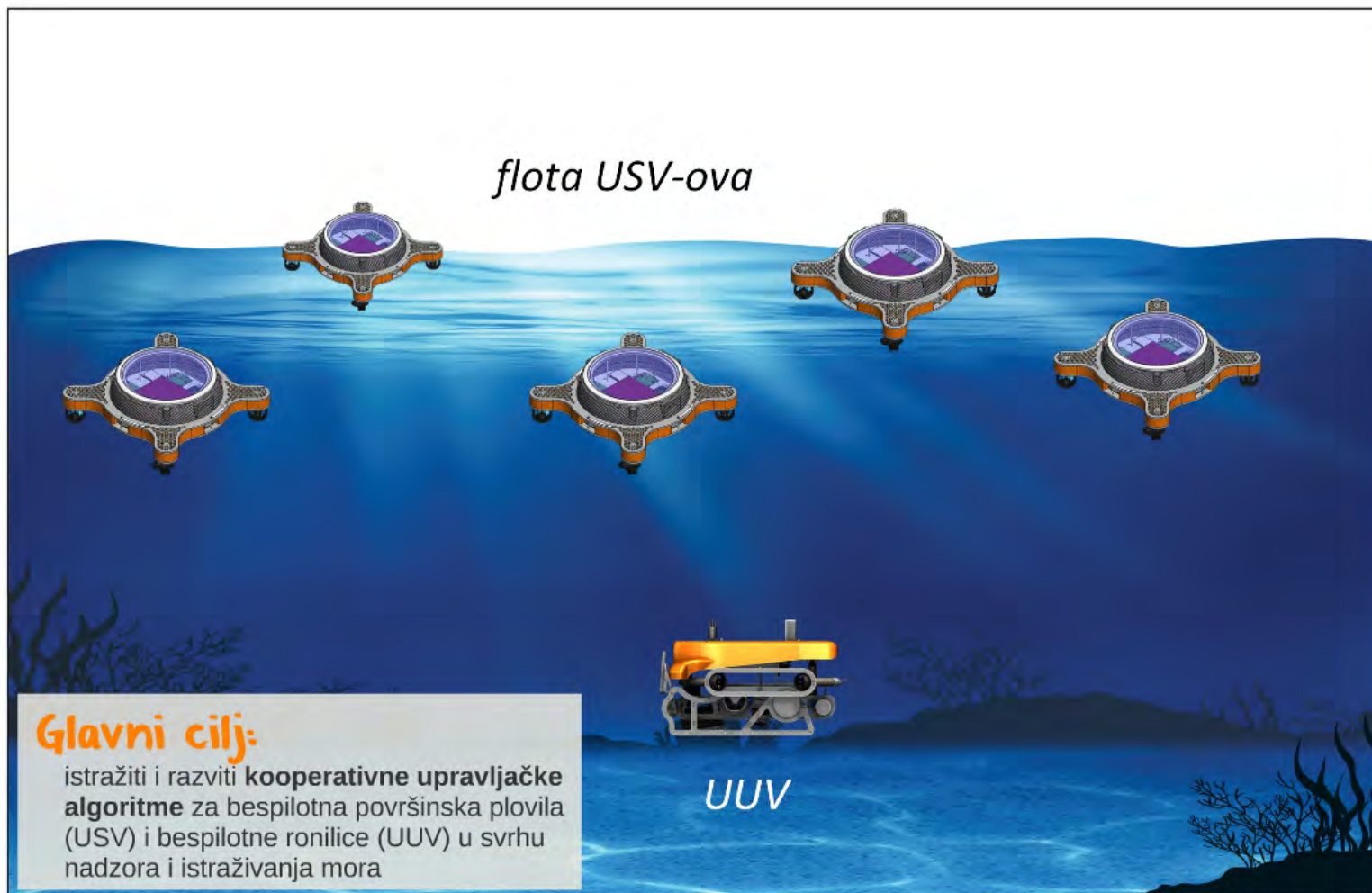
- **razvijen na FER-u**
- **autonomna ronilica**
  - 100 cm x 60 cm, 60 kg
  - višezrakasti sonar, (stereo) kamera
  - akustička komunikacija i pozicioniranje
- **visoke manevarske sposobnosti**
  - 4 potisnika u X konfiguraciji
  - dinamičko pozicioniranje
- **open source arhitektura**
  - planiranje misije, NGC u ROS-u



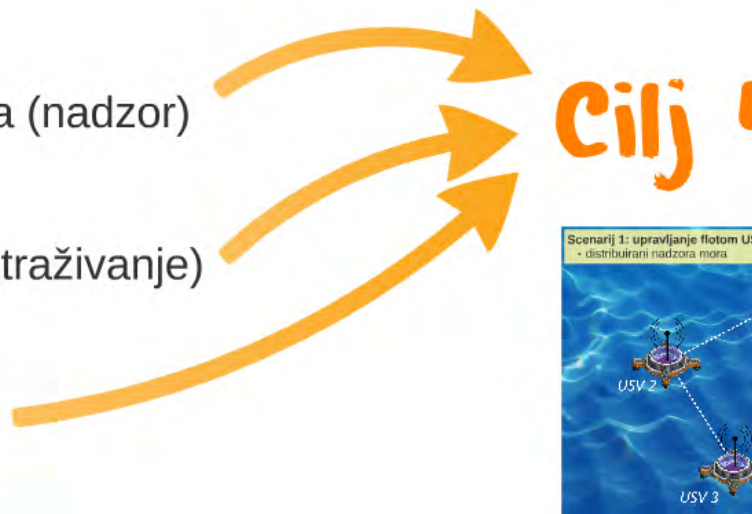
# CADDY<sup>10</sup>

Cognitive Autonomous Diving Buddy





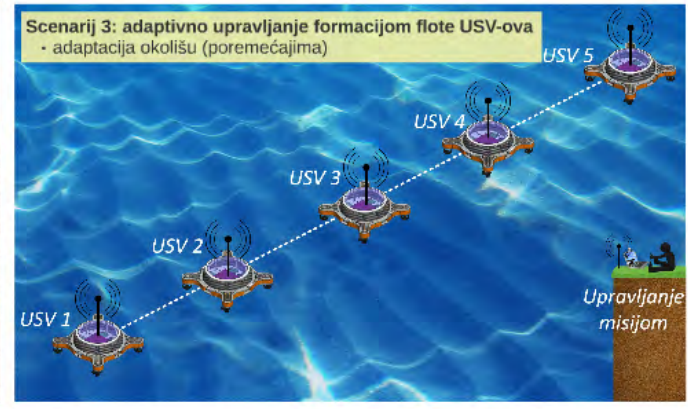
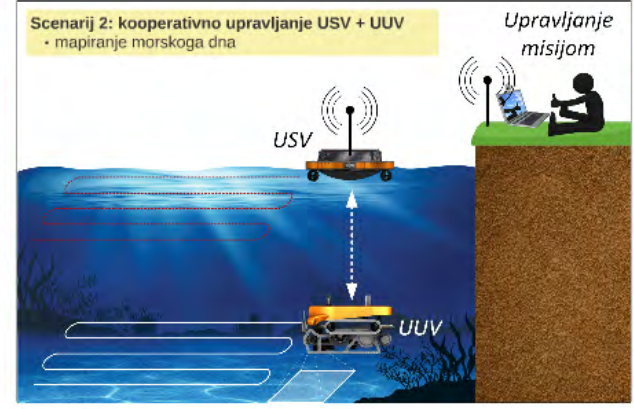
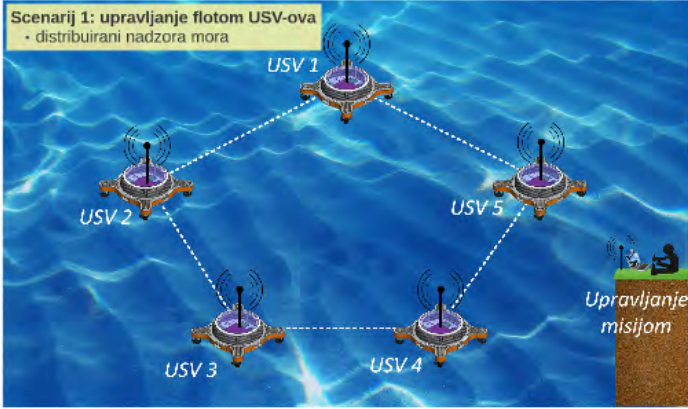
- Cilj 1** kooperativno upravljanje flotom USV-ova (nadzor)
- Cilj 2** kooperativno upravljanje USV + UUV (istraživanje)
- Cilj 3** softver za upravljanje misijom + HMI



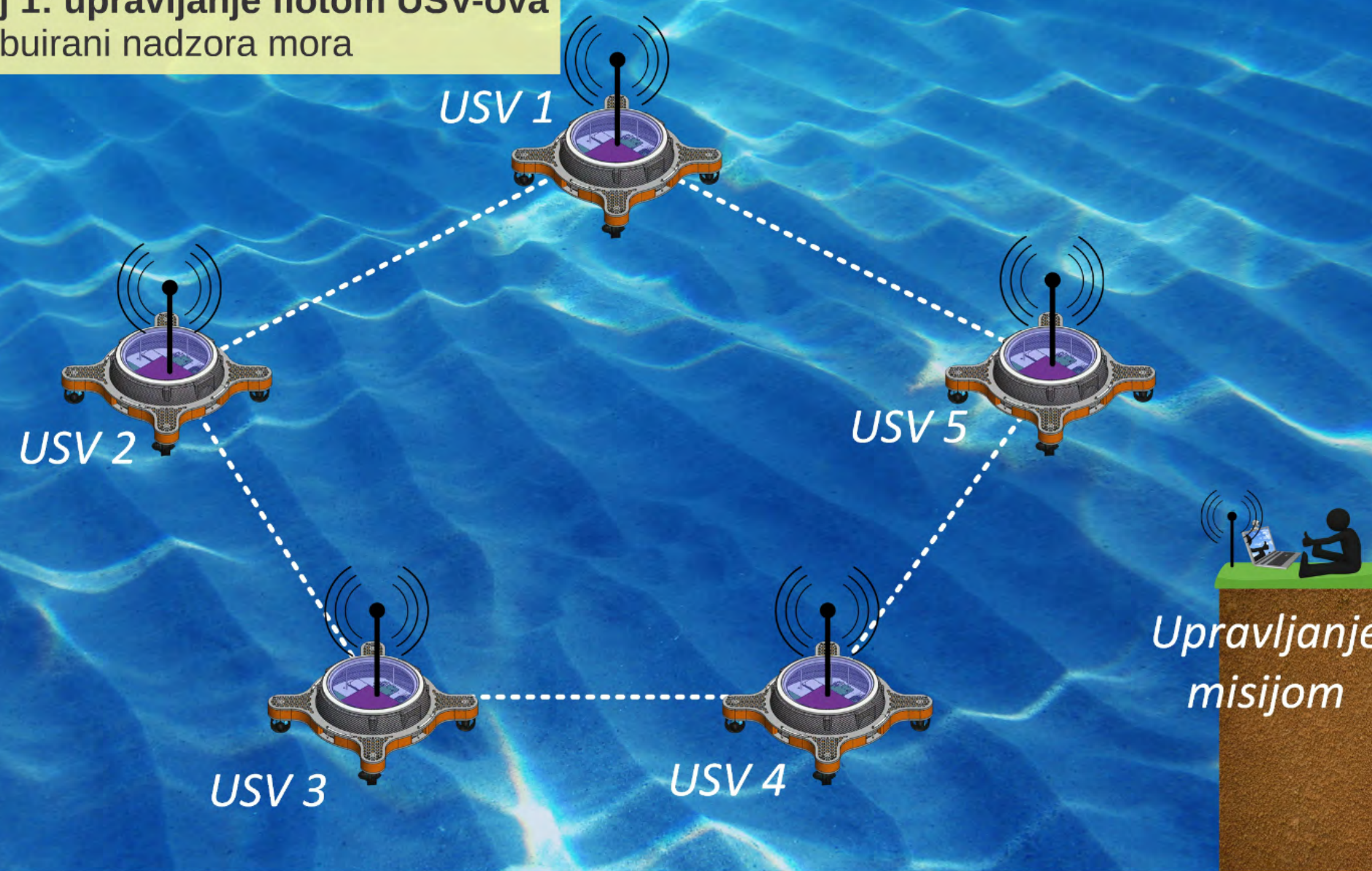


- razvijen na FER-u
- autonomna ronilica
  - 100 cm x 60 cm, 60 kg
  - višezrakasti sonar, (stereo) kamera
  - akustička komunikacija i pozicioniranje
- visoke manevarske sposobnosti
  - 4 potisnika u X konfiguraciji
  - dinamičko pozicioniranje
- open source arhitektura
  - planiranje misije, NGC u ROS-u

# Cilj 4 eksperimentalna validacija



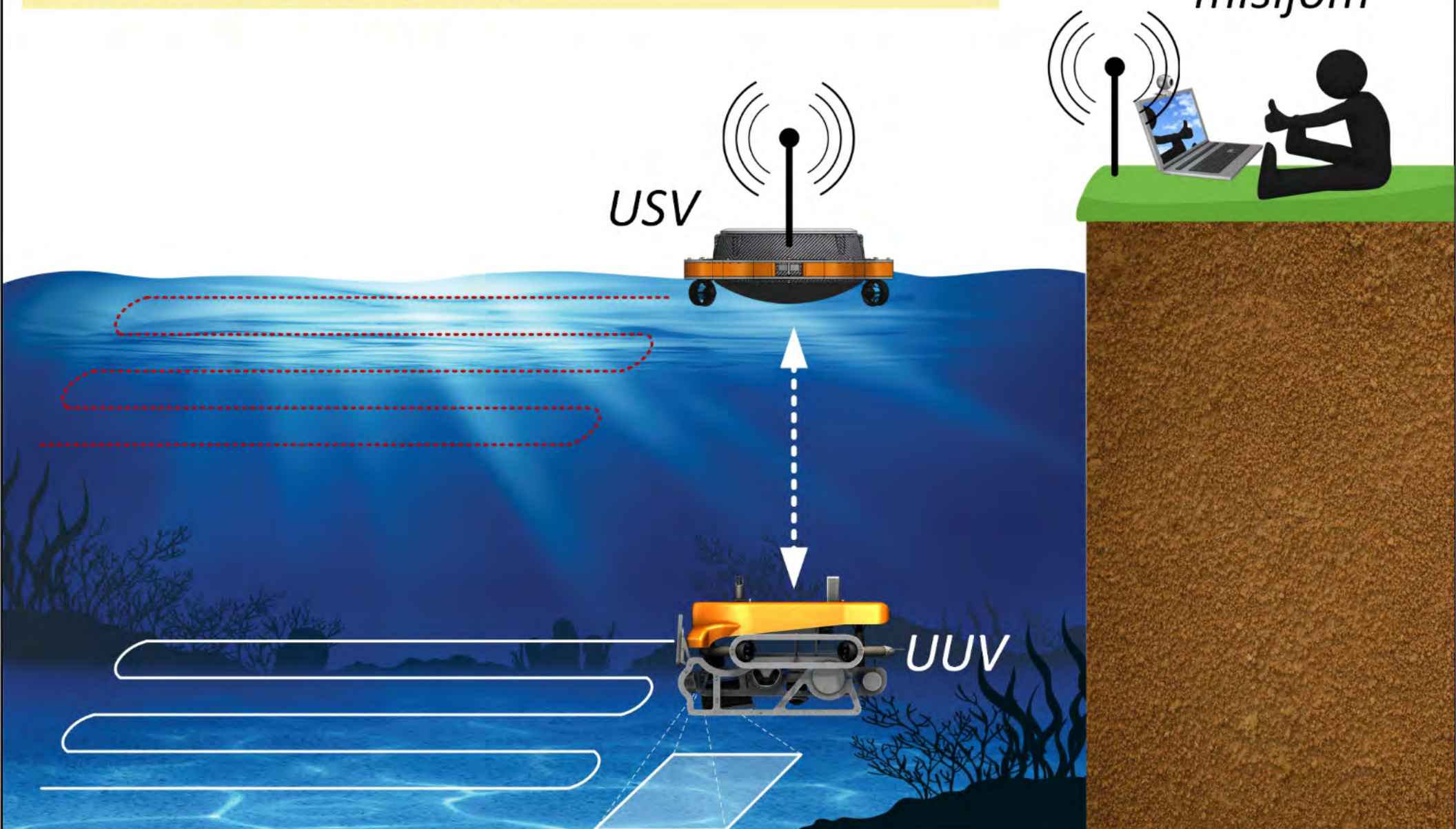
**Scenarij 1: upravljanje flotom USV-ova**  
• distribuirani nadzora mora



## Scenarij 2: kooperativno upravljanje USV + UUV

- mapiranje morskoga dna

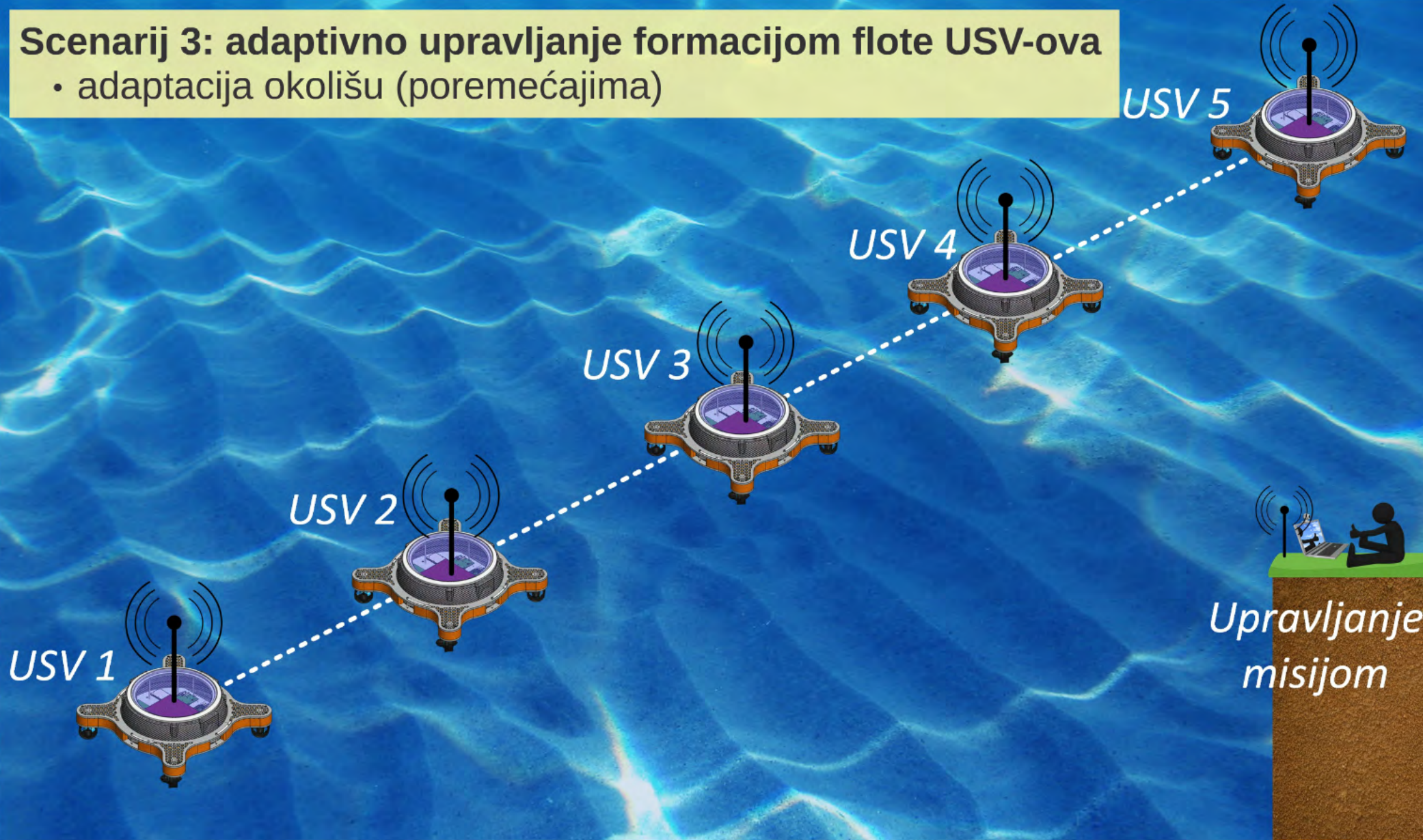
*Upravljanje misijom*





### Scenarij 3: adaptivno upravljanje formacijom flote USV-ova

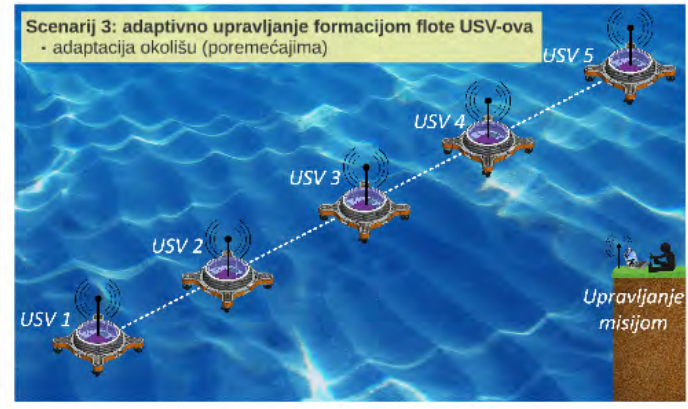
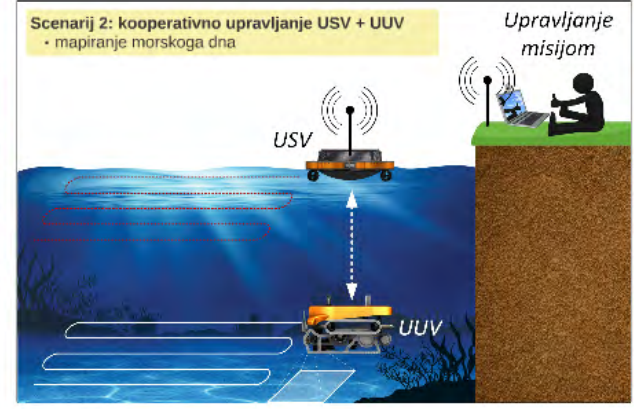
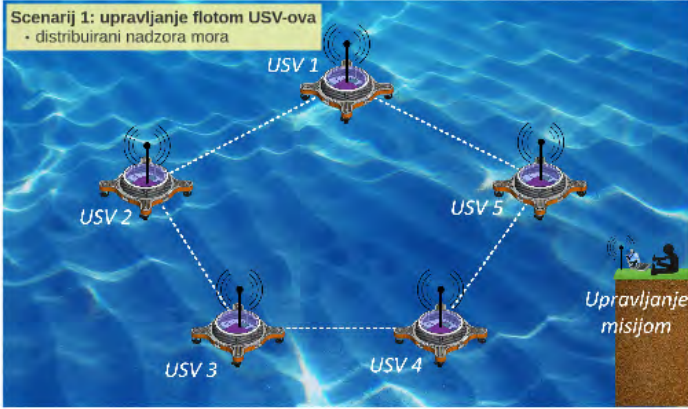
- adaptacija okolišu (poremećajima)





- razvijen na FER-u
- autonomna ronilica
  - 100 cm x 60 cm, 60 kg
  - višezrakasti sonar, (stereo) kamera
  - akustička komunikacija i pozicioniranje
- visoke manevarske sposobnosti
  - 4 potisnika u X konfiguraciji
  - dinamičko pozicioniranje
- open source arhitektura
  - planiranje misije, NGC u ROS-u

# Cilj 4 eksperimentalna validacija



## Područja primjene



## Motivacija

- oko 70% Zemlje je prekriveno vodom
- 50-80% vrsta živi pod vodom, otkriveno tek 0.1% - 10%
- veliki izvor rudnih bogatstava
- izvor obnovljive energije

## Izazovi

- agresivno okruženje pod utjecajem poremećaja: struje, valovi, vjetrovi
- opasno za čovjeka
- otežana komunikacija i navigacija

## Autonomna bespilotna plovila



Voditelj:  
izv. prof. dr. sc. Nikola Mišković

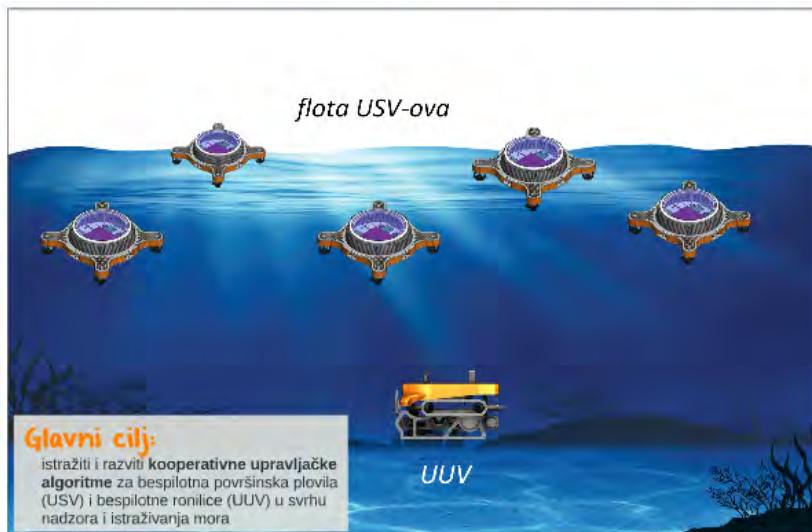


Trajanje: 04/2017 - 03/2021

Financiranje: 996.500 HRK



Suradnici:



**Cilj 1** kooperativno upravljanje flotom USV-ova (nadzor)

**Cilj 2** kooperativno upravljanje USV + UUV (istraživanje)

**Cilj 3** softver za upravljanje misijom + HMI

**Cilj 4** eksperimentalna validacija

