



Hrvatsko
geodetsko
društvo

International
Federation of
Surveyors



VI. HRVATSKI KONGRES O KATASTRU
THE 7TH LAND ADMINISTRATION DOMAIN MODEL WORKSHOP
ZAGREB, 11.-14.4.2018.

RAZVOJ HRVATSKOG VERTIKALNOG REFERENTNOG OKVIRA NA MORU

Marijan Grgić, Matej Varga, Tomislav Bašić

Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet



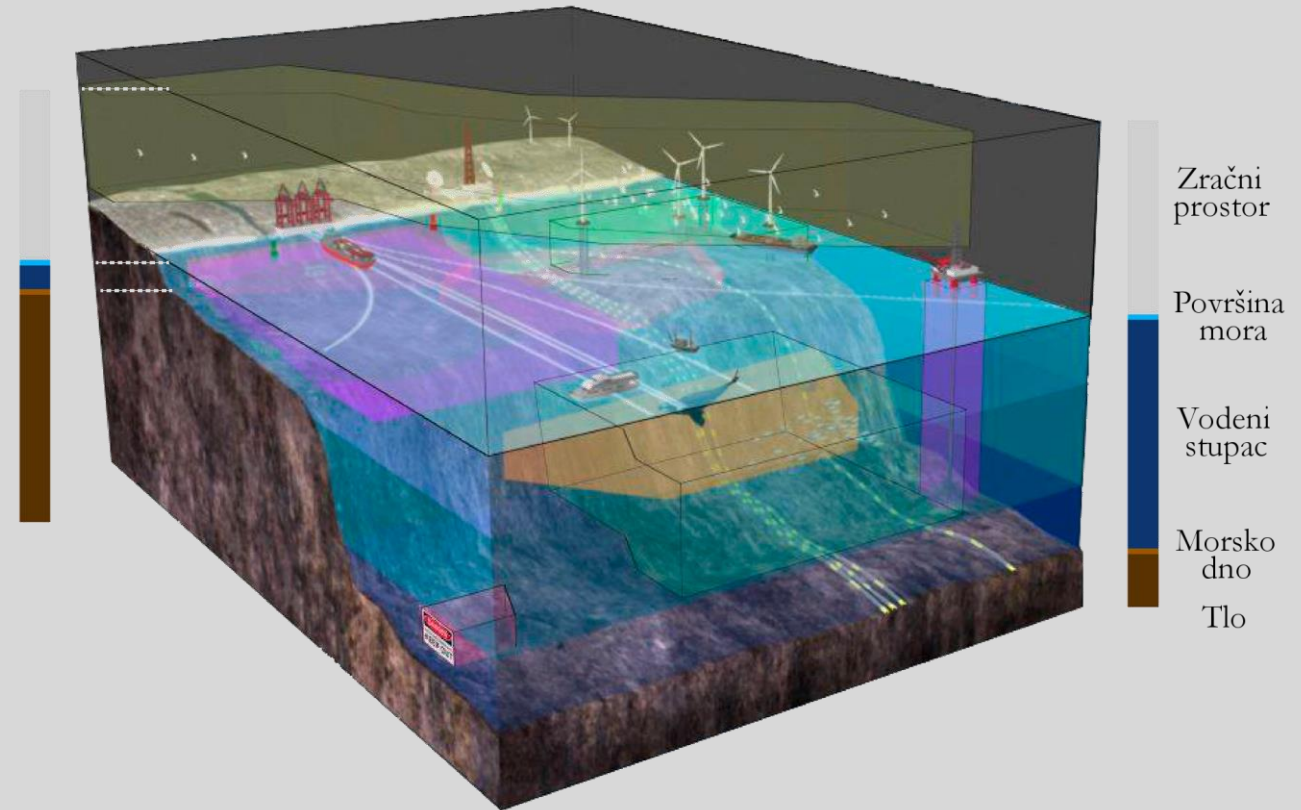
MOTIVACIJA – MORE KAO RESURS

More:

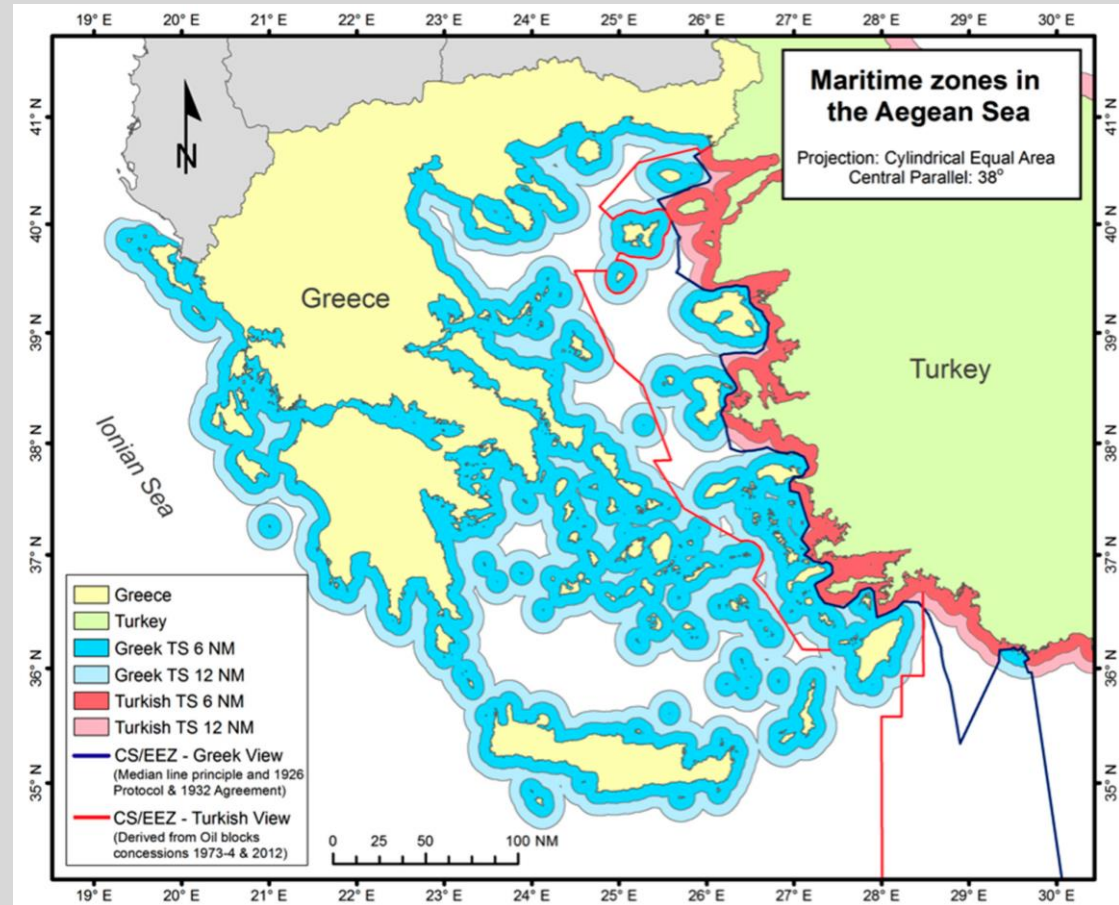
- prirodno i kulturno bogatstvo,
- ekonomski značaj.

Potreba za regulacijom prava radi upravljanja resursom i njegovim održivim razvojem:

- na površini mora,
- ispod površine mora u ovisnosti o dubini,
- na morskome dnu i obali.



MOTIVACIJA – VAŽNOST GRANICA NA MORU



Primjer važnosti jasno definiranih međudržavnih granica na moru – Hrvatska i Slovenija (lijevo) i Grčka i Turska (desno)

PRAVO NA MORU I ZAKONSKA REGULATIVA

Općenito se temelje na:

- državnoj legislativi,
- smjernicama nadležnih međunarodnih tijela kao što su: International Hydrographic Organisation (IHO) i International Maritime Organisation (IMO),
- međunarodnim ugovorima kao što su: United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS)

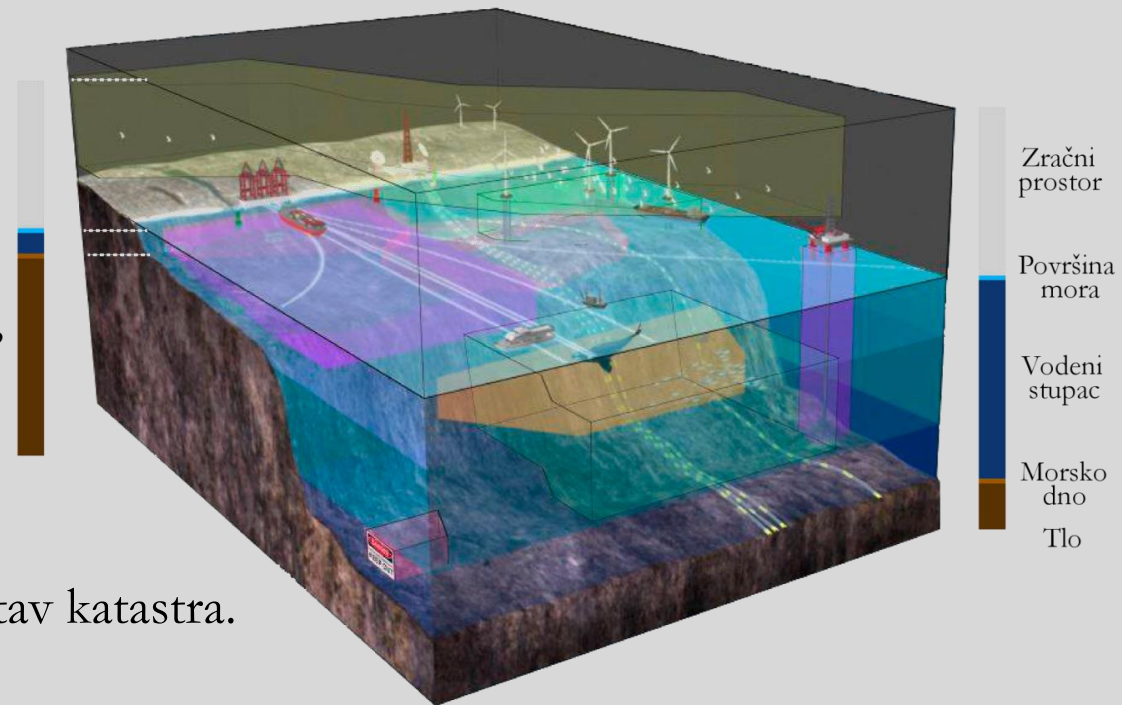
U Republici Hrvatskoj:

- Pomorski zakonik iz 1994. godine, revidiran 2004.,
- Zakon o moru iz 1995. koji je izrađen nakon prihvaćanja UNCLOS konvencije,
- Zakon o hidrografskoj djelatnosti iz 1998. – uspostavljen pomorski katastar i katastar pomorskog dobra

POMORSKI KATASTAR

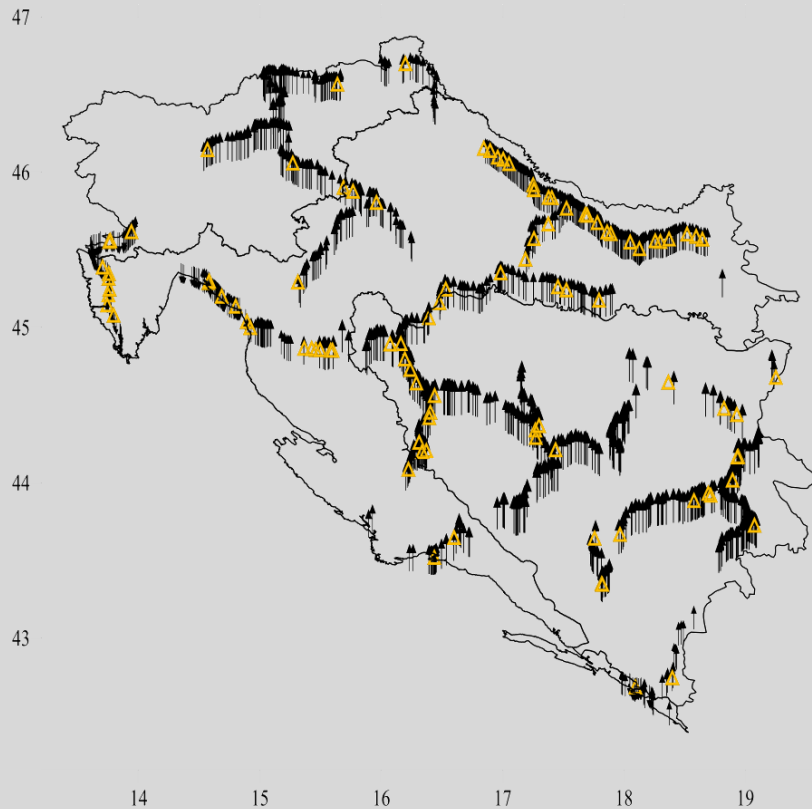
Specifičnosti u odnosu na katastar nekretnina na kopnu (Collier i dr. 2001; dr. sc. Zvonko Gržetić, HHI):

- Nije moguće trajno obilježavanje granica parcela,
- Postojanje više vrsta granica – zakonskih, zonskih, ekoloških i sl.,
- Nepostojanje individualnog vlasništva,
- Višestruka prava na parceli – režimi koncesija i općeg dobra,
- Prava se ostvaruju ovisno o 3D položaju na parceli –
 - različitost prava na površini, ispodpovršinskim slojevima i dnu,
- Državna i lokalna nadležnost po posebnim propisima,
- Promjena oblika parcela kroz vrijeme – zahtjev za 4D,
- Uključenje mirnodopskih i vojnih pomorskih operacija u sustav katastra.

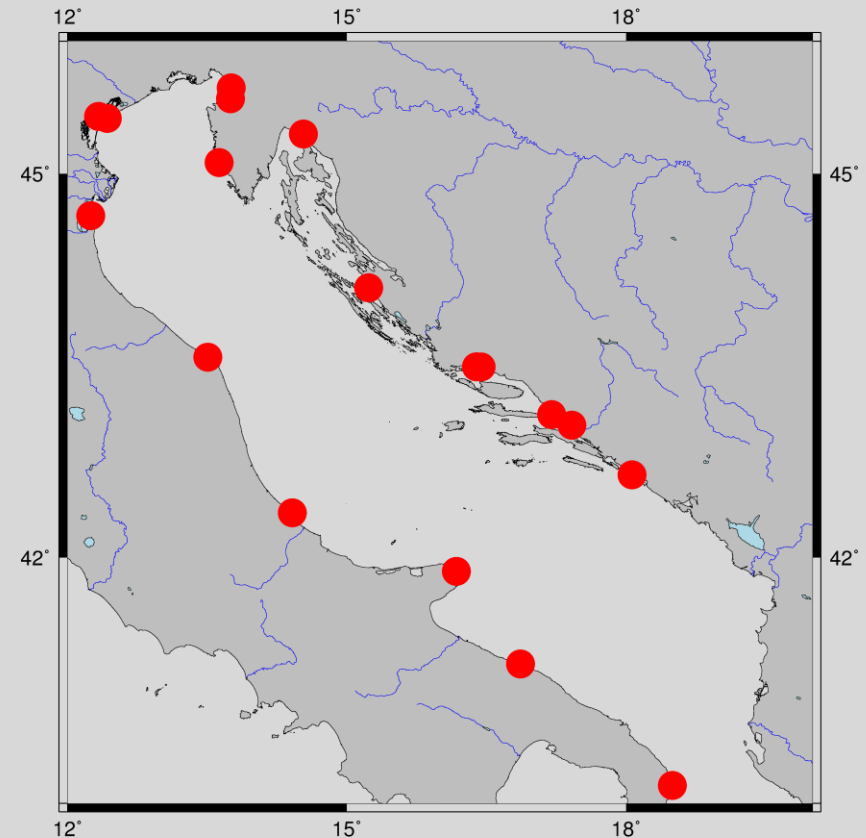


3D POMORSKI KATASTAR – PROBLEM REFERENTNE PLOHE

Problem referentne plohe za određivanje dubine i visine na moru



Referentna ploha za visine **na kopnu** – najčešće realizirana nivelmanskom mrežom, alternativno plohom geoida



Problem određivanja referentne plohe **na moru**
- Mareografska mjerenja dostupna na Jadranu

3D POMORSKI KATASTAR – PROBLEM REFERENTNE PLOHE

Rješenje:

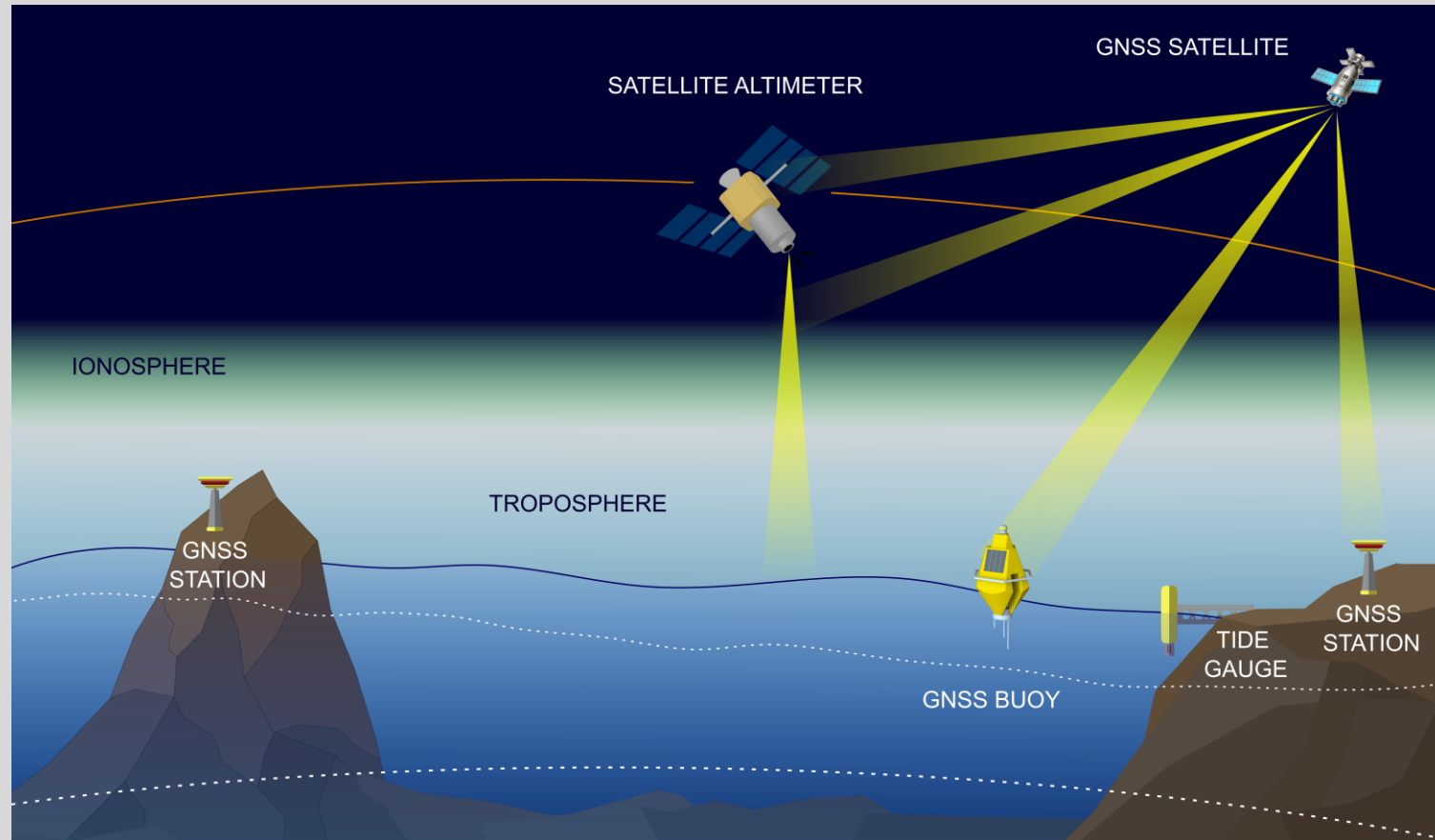
- primjena elipsoidnih visina mjerenih GNSS-om,
- korištenje modela geoida kao referentne plohe (npr. HRG2009 ili EGM2008),
- određivanje srednje razine mora kao referentne plohe:
 - modeliranje iz satelitskih altimetrijskih podataka,
 - hibridno rješenje simultane integracije satelitskih altimetrijskih i mareografskih mjerenja.

Potreba za točnosti:

- milimetarska – za visokoprecizne građevinske radove (najčešće u lukama),
- metarska – batimetrija u otvorenim morima,
- ispod metarske – ribarstvo, ribogojilišta i sl.

IZRADA VERTIKALNE REFERENTNE PLOHE NA MORU (1)

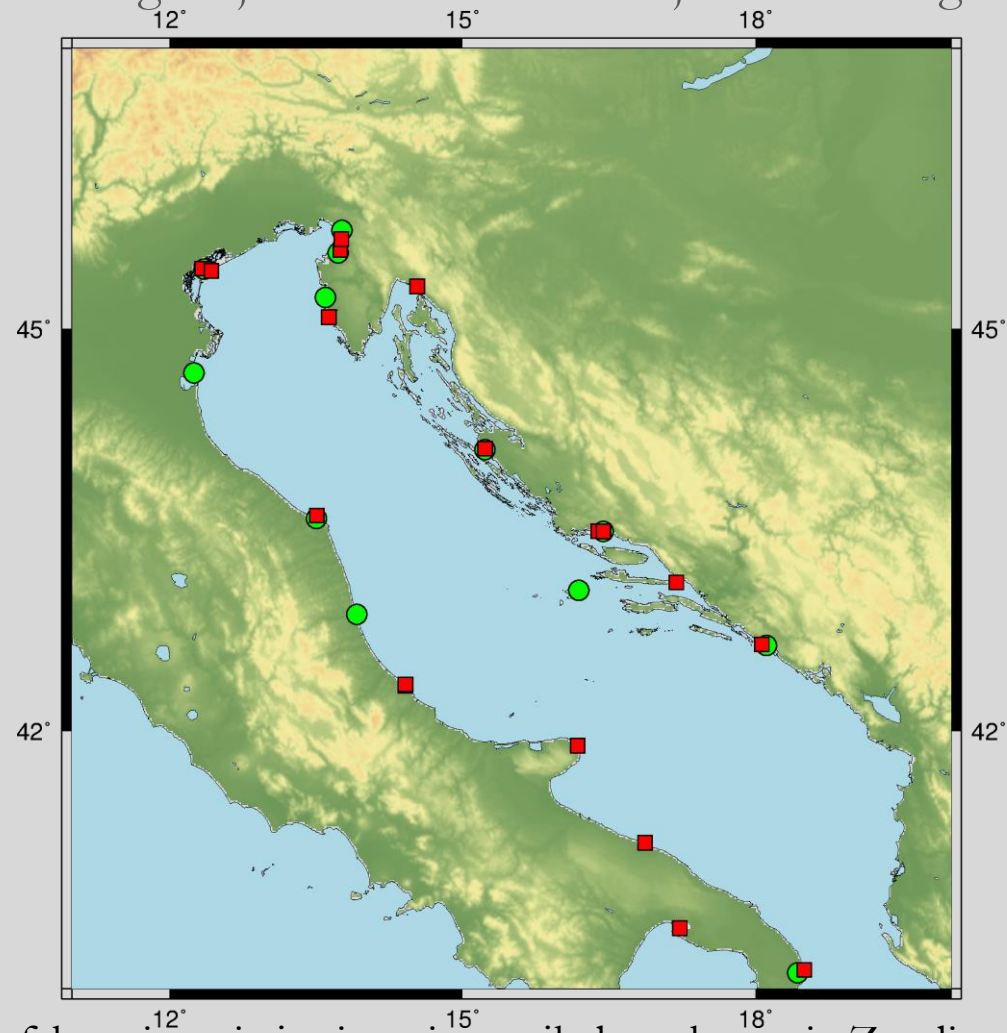
Hibridno rješenje simultane integracije satelitskih altimetrijskih i mareografskih mjerenja



Dostupne tehnologije za određivanje razine mora i vertikalnog pomaka Zemlje
Opcija uspostava plutača kao „repera” na moru

IZRADA VERTIKALNE REFERENTNE PLOHE NA MORU (2)

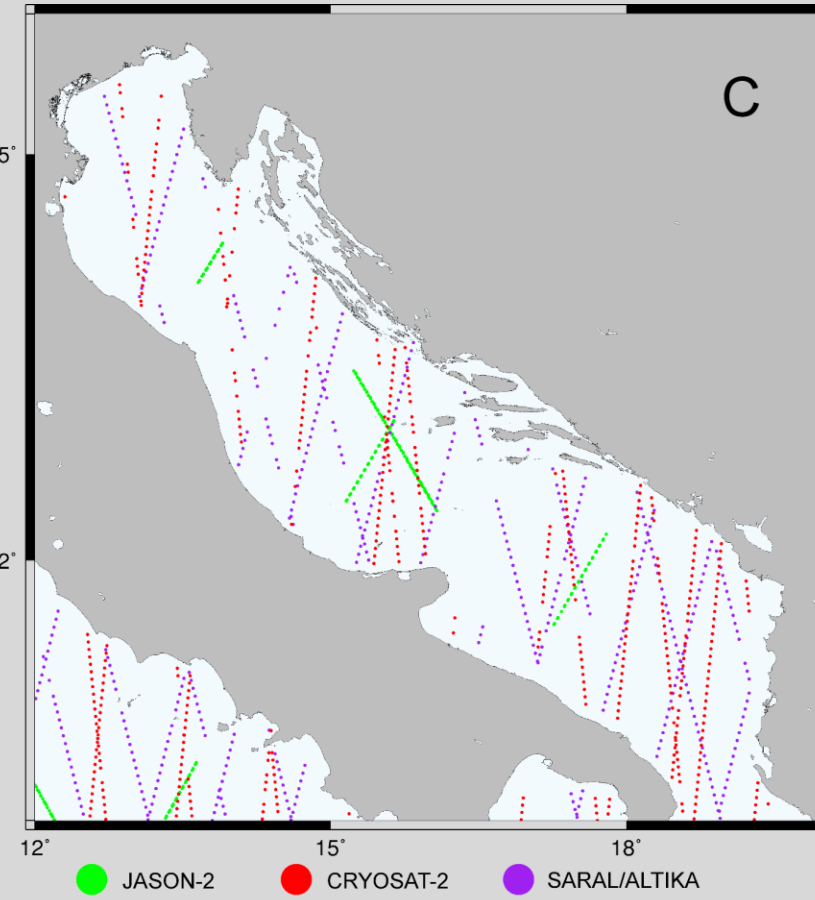
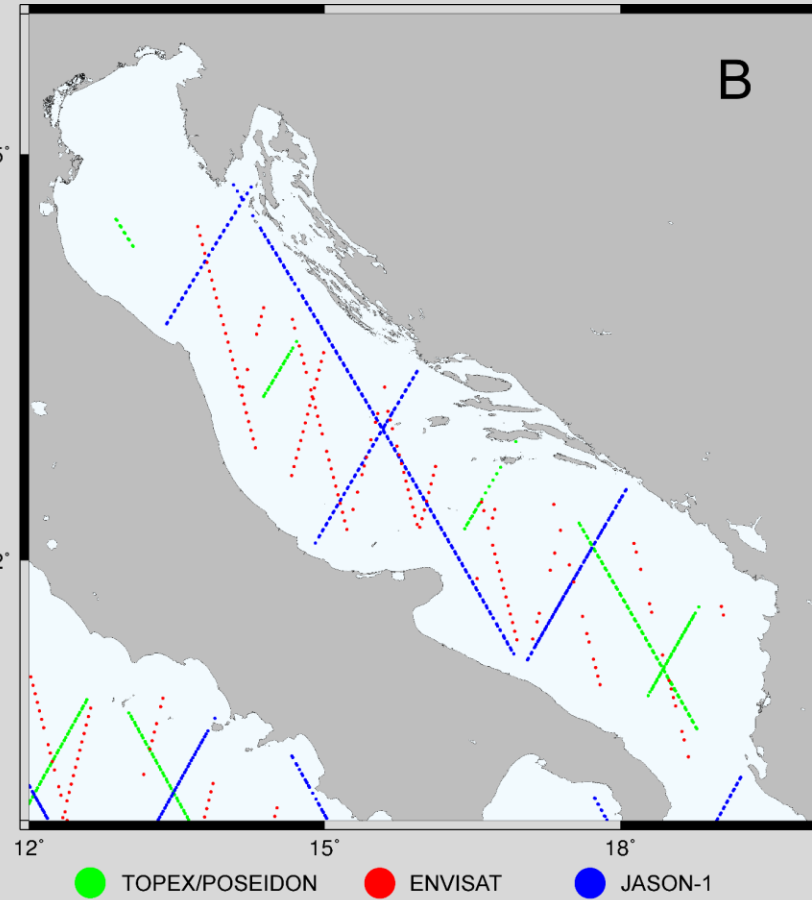
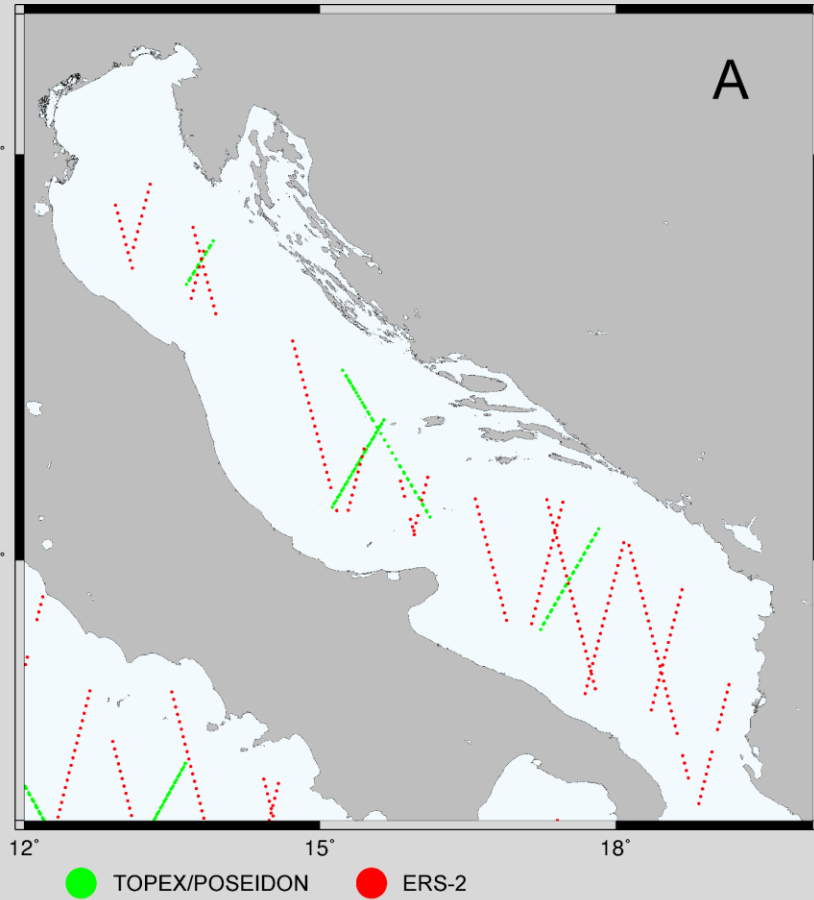
Hibridno rješenje simultane integracije satelitskih altimetrijskih i mareografskih mjerenja



Dostupna mareografska mjerenja i mjerenja vertikalnog kretanja Zemlje na CORS stanicama

IZRADA VERTIKALNE REFERENTNE PLOHE NA MORU (3)

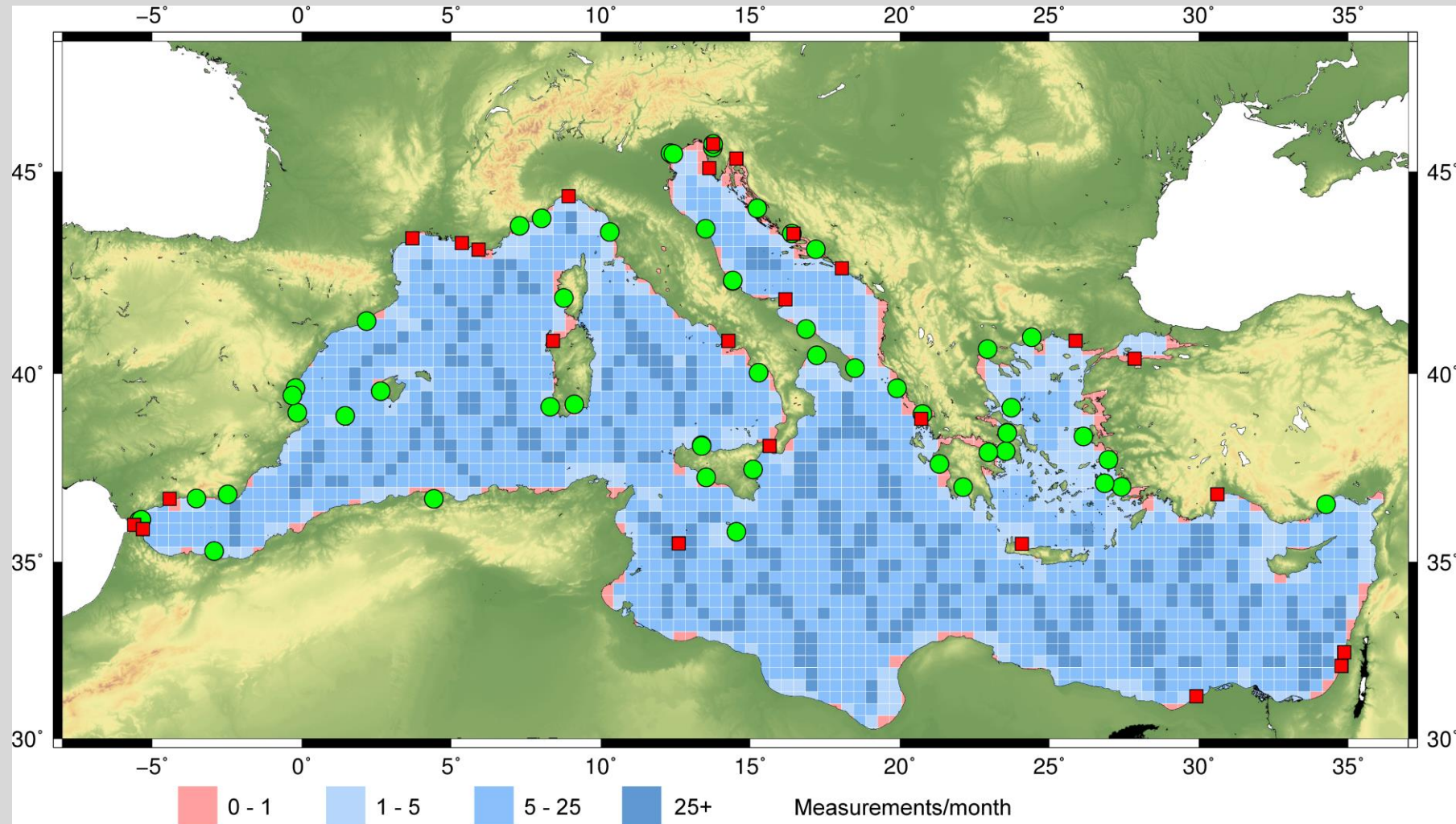
Hibridno rješenje simultane integracije satelitskih altimetrijskih i mareografskih mjerenja



Dostupna satelitska altimetrijska mjerenja

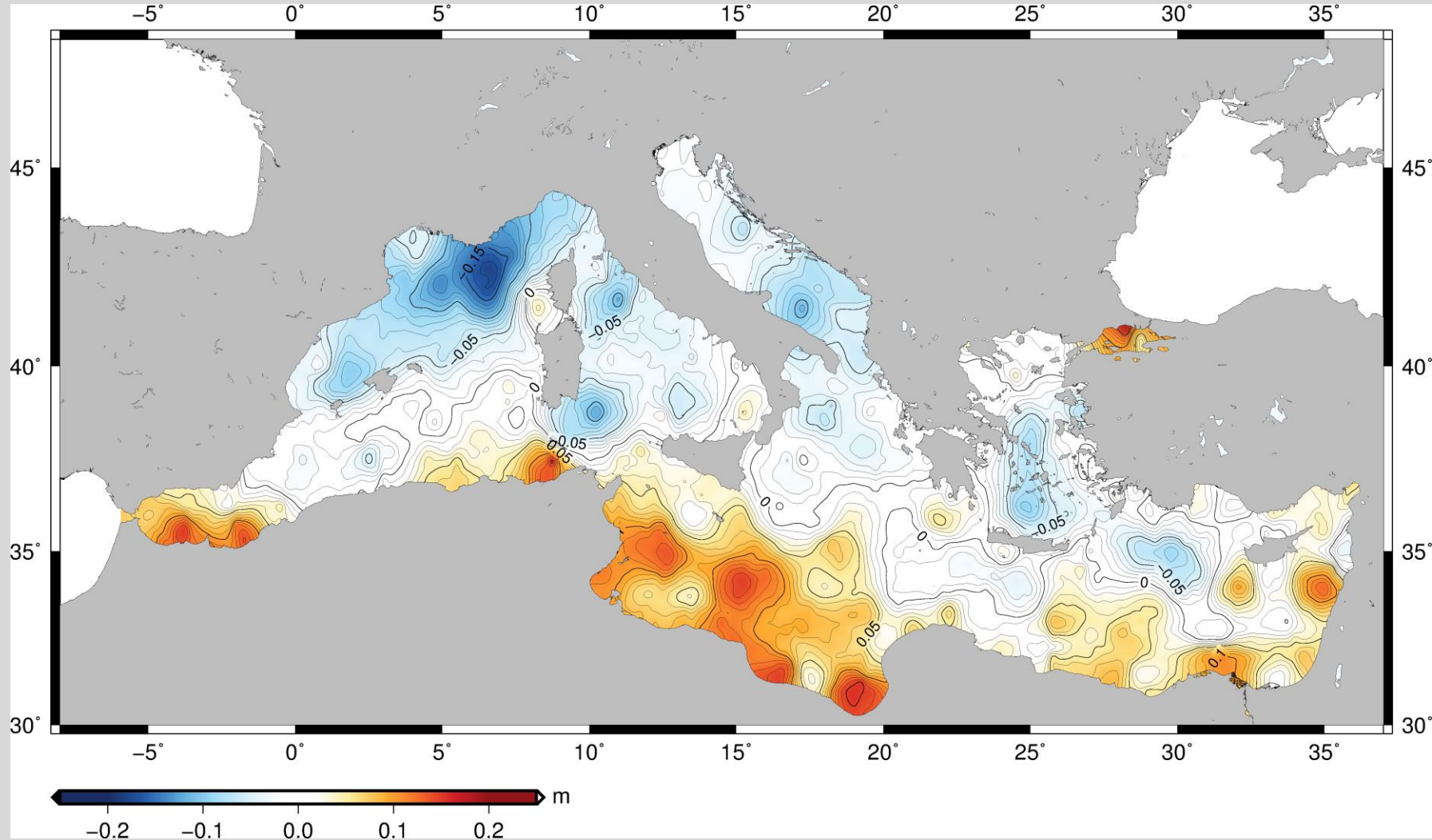
IZRADA VERTIKALNE REFERENTNE PLOHE NA MORU (4)

Hibridno rješenje simultane integracije satelitskih altimetrijskih i mareografskih mjerenja



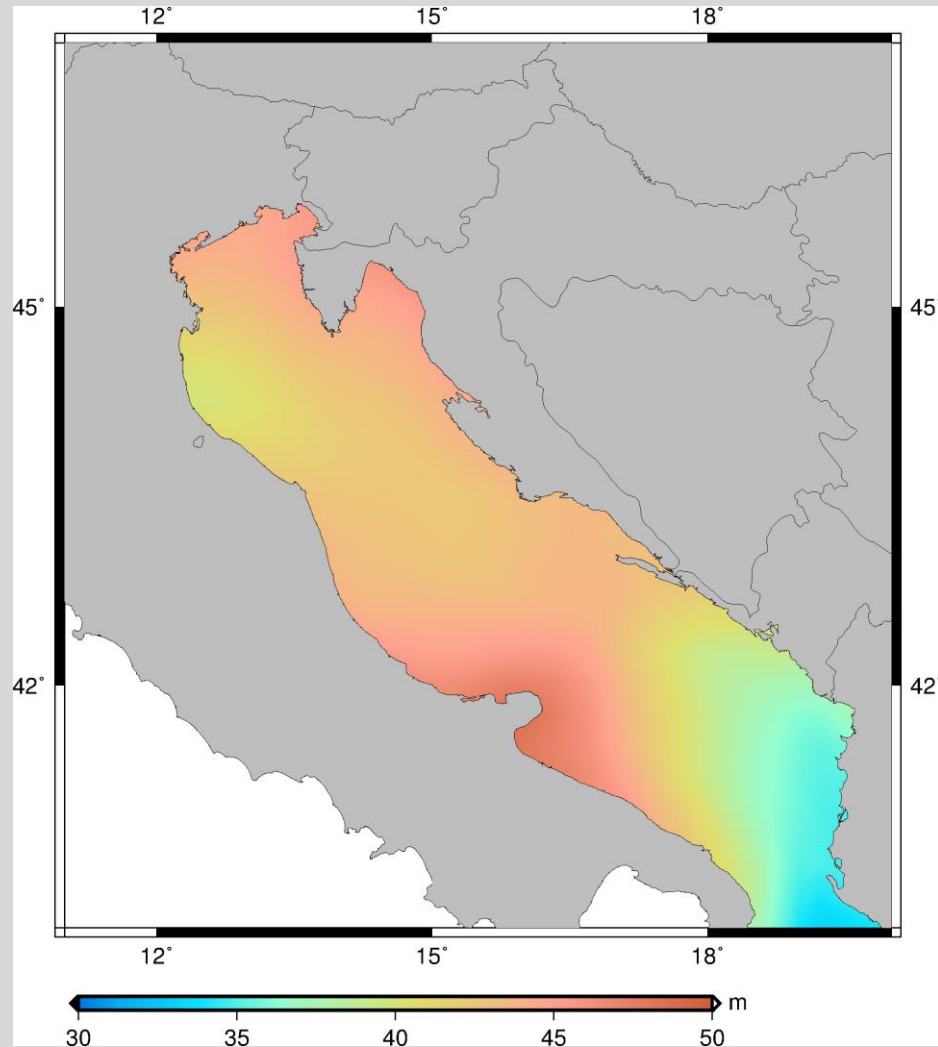
IZRADA VERTIKALNE REFERENTNE PLOHE NA MORU (5)

Hibridno rješenje simultane integracije satelitskih altimetrijskih i mareografskih mjerenja



IZRADA VERTIKALNE REFERENTNE PLOHE NA MORU (6)

Hibridno rješenje simultane integracije satelitskih altimetrijskih i mareografskih mjerenja



Ploha srednje razine mora u epohi 2000.0 (više od 18.6 godina opažanja) dobivena kombiniranjem satelitskih altimetrijskih mjerenja i mareografskih mjerenja uz korekcije za vertikalno kretanje Zemlje koje utječe na mareografska mjerenja

ANALIZA REZULTATA

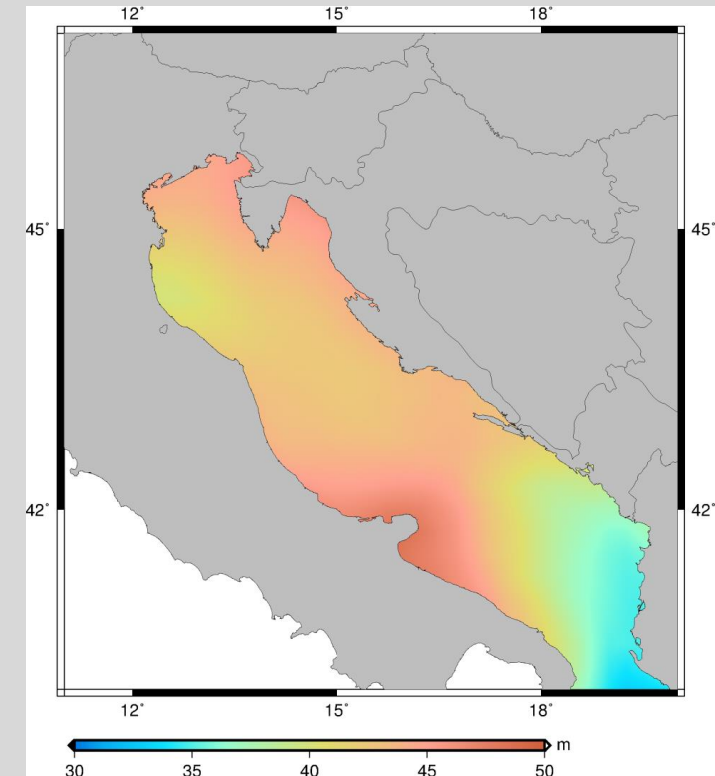
Hibridno rješenje simultane integracije satelitskih altimetrijskih i mareografskih mjerenja

Kvaliteta modela nepoznata – analiza točnosti modela pomoću neovisnih mareografskih mjerenja upućuje na centimetarsku točnost. Uz tu pretpostavku:

- Izrađeni model dostatan za većinu potreba geodezije – batimetriju, podloge za građevinske radove, prostorno planiranje i sl.

Mogućnosti za poboljšanje modela (**U POSTUPKU RAZVOJA ILI VEĆ RAZVIJENO**):

- Prikupljanje podataka na plutačama,
- Integracija obalnih satelitskih altimetrijskih podataka u model,
- Analiza vertikalnih trendova kretanja Zemlje pomoću drugih mjernih tehnologija (npr. InSAR).



ZAKLJUČAK

- Razvijeno idejno rješenje realizacije vertikalnog referentnog okvira za Jadransko more iz altimetrijskih i mareografskih podataka.
- Moguća poboljšanja modela primjenom drugih tehnologija (u postupku provedbe).
- Potreban konsenzus o rješenju.



Hrvatsko
geodetsko
društvo

International
Federation of
Surveyors



VI. HRVATSKI KONGRES O KATASTRU
THE 7TH LAND ADMINISTRATION DOMAIN MODEL WORKSHOP
ZAGREB, 11.-14.4.2018.

HVALA!

marijan@geof.hr

