



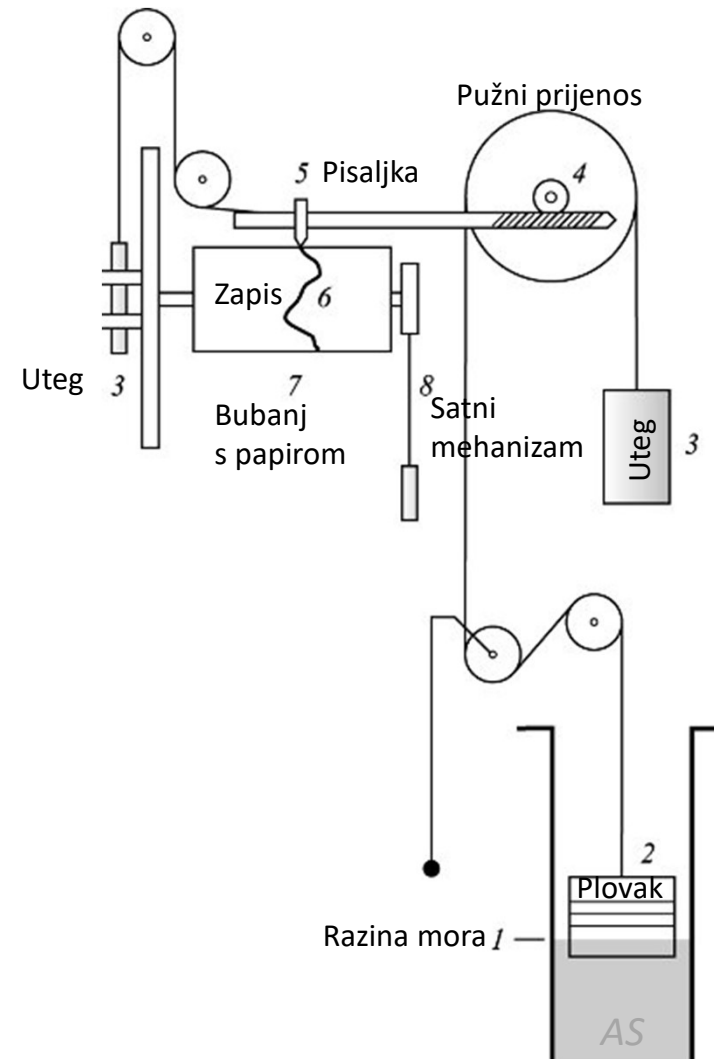
Mareograf

Priredio

Armando Slaviček

Mareograf

Mareograf (tal. marea: plima + -graf), uređaj koji bilježi morske mijene i druga dugoperiodička kolebanja visine morske razine.



Izvor: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=38849>

Mareograf

Mehanički mareograf postavlja se na obali iznad zdenca povezanoga s morem s pomoću horizontalne cijevi (kako bi se izbjegao neposredni utjecaj valova). U zdencu se nalazi plovak koji prati dizanje i spuštanje morske površine, a njegovo se gibanje prenosi na zapisni uređaj. Sprava koja na isti način bilježi promjene vodostaja rijeka i jezera naziva se limnigraf.

Elektronički mareograf (tlačni mareograf) postavlja se na morsko dno. Takav uređaj u pravilnim vremenskim razmacima mjeri tlak i bilježi ga. Tlak izmjeren na osjetilu jednak je zbroju atmosferskoga tlaka i tlaka vodenoga stupca. Odatle se mogu odrediti pomaci morske razine.

Radarski mareograf (akustični mareograf) postavlja se iznad morske površine prema kojoj odašilje akustične signale, mjeri vrijeme povratka signala i tako određuje srednju razinu mora.

Hrvatska ima dobro razvijenu mrežu mehaničkih mareografa, s mjerenjima što na pojedinim postajama (Rovinj, Bakar, Split, Dubrovnik) traju pedeset i više godina. Mjerenja elektroničkim mareografima obavljaju se povremeno.

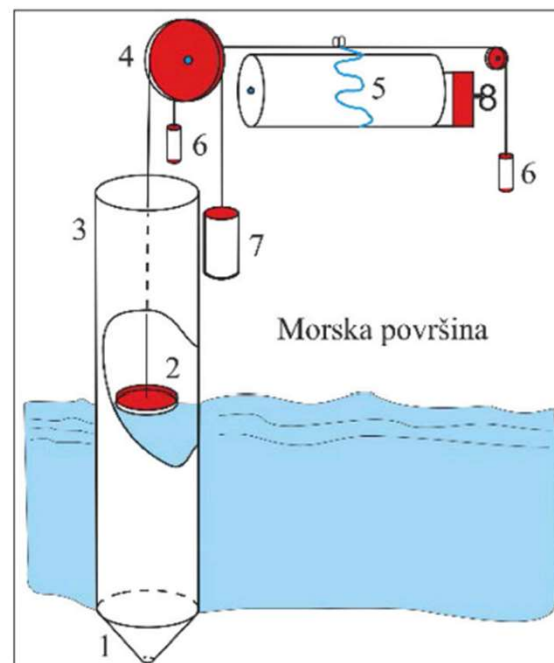
Lokacija mareografa (Pugh 2004)

- da su zaštićene od olujnih udara morskih valova izazvanih vjetrovima koji uzrokuju podizanje morskih stijena i građevina na bliskom kopnenom dijelu,
- da se mareograf i mareografski reper nalaze na stabilno odabranoj lokaciji, odnosno objektu, koja nije izložena podzemnim djelovanjima, ili da se ne nalaze na prethodno izgrađenim rivama, molovima, lukobranama i slično,
- dubina vode mora biti najmanje jedan metar ispod vizualno definirane mareografske nule, kako bi se u najekstremnijim niskim vodama plovak mjernog uređaja nesmetano gibao u kućištu,
- izbjegavati mjesta na ušćima rijeka, gdje dolazi do znatne promjene gustoće vode što rezultira različitim očitajima na mjernim uređajima opremljenim sensorima,
- izbjegavati oštre rtove, strme obale u čijim se područjima pojavljuju visoki valovi i povratno odbijanje vode od strmih obala uzrokuje valne vrtloge koji mijenjaju stvarnu razinu mora,
- izbjegavati blizine mjesta s ispuštima oborinskih voda koje u užem području izazivaju centimetarske promjene razine vode,
- izabrati lokacije na kojima se u dužem vremenskom razdoblju neće poduzimati građevinski radovi za izgradnju lukova, molova, vjetrobrana ili se ne predviđa gradnja većih tvornica, koje ispuštima vlastitih voda također mijenjaju razinu mora u blizini mareografa,
- idealno odabrana lokacija je živa stijena izvan svih navedenih područja koja poremećajno djeluju na konačnu vrijednost razine mora.

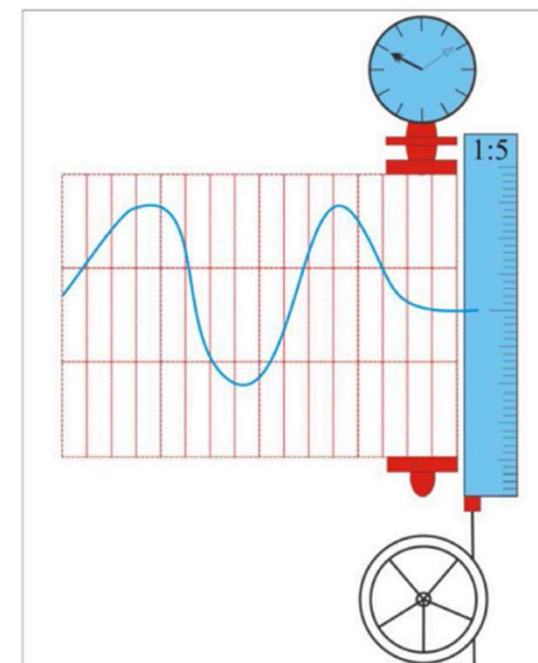
Mehanički mareograf



Bakar



Slika 1. Mehanički mjerni uređaj
(Rezo 2010).

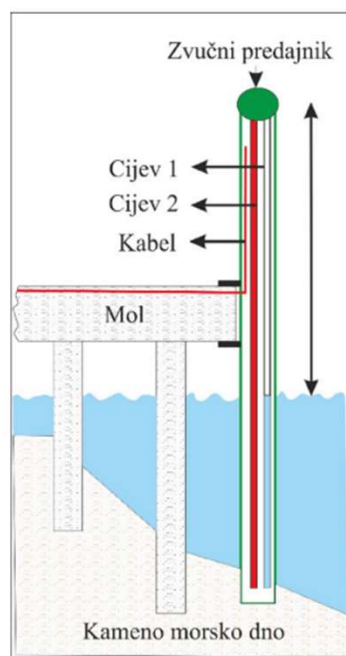


Slika 2. Zapis trenutačnih razina mora
(Rezo 2010).

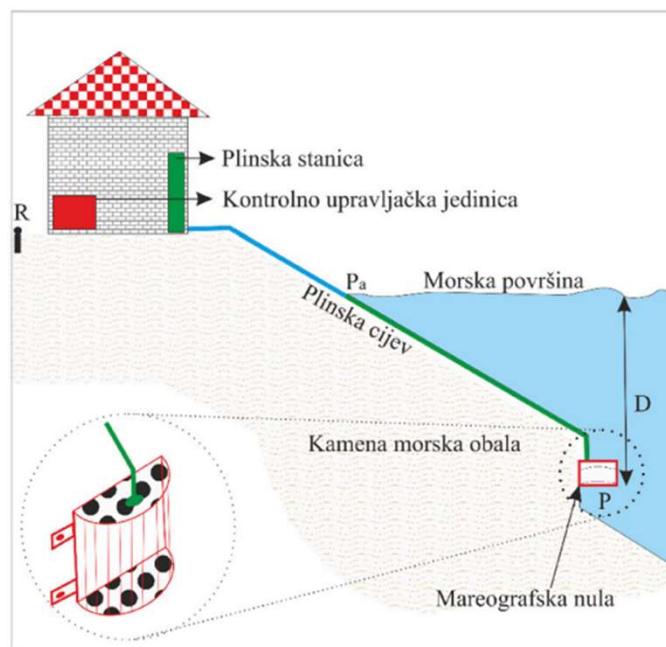
Zvučni i tlačni mareograf

ZVUČNI MAREOGRAF

U naprednije mjerne sustave ubraja se **zvučni mjerni uređaj** (slika 3) koji razine mora mjeri na temelju razlike vremena impulsa zvuka, prijeđenog dvostrukog puta od sonde do reflektirajuće morske površine.



Slika 3. Zvučni mjerni uređaj (Rezo 2010).



Slika 4. Tlačni mjerni uređaj (Rezo 2010).

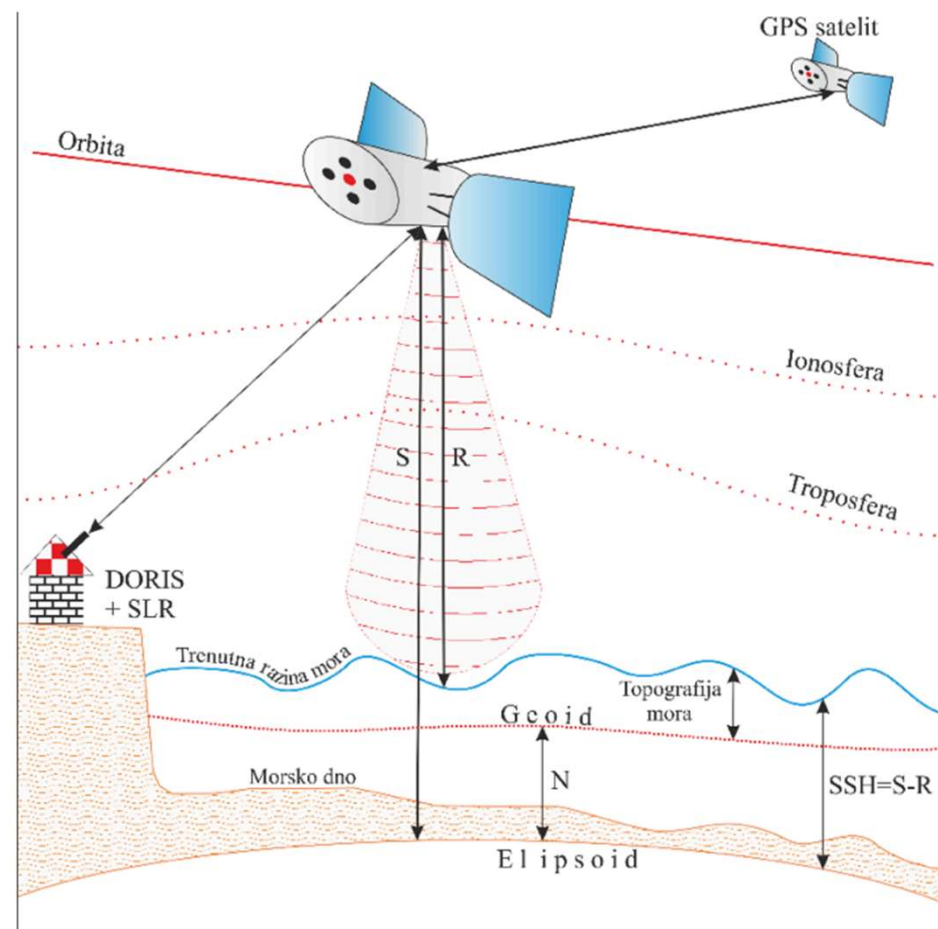
TLAČNI MAREOGRAF

Promjene razine mora registriraju se na temelju promjene tlaka na kraju cijevi koja završava ugrađenom sondom (mareografska nula) i tlaka na trenutačnoj površini mora.

Satelitska altimetrija

Praćenja promjena površina mora i oceana omogućeno je pomoću niza satelitskih misija, među kojima su najznačajnije bile: SKYLAB, SPOT, GEOS-3, GEOSAT-1, GEOSAT, ERS-1, ERS-2, TOPEX/Poseidon, GFO, Jason-1, Jason-2.

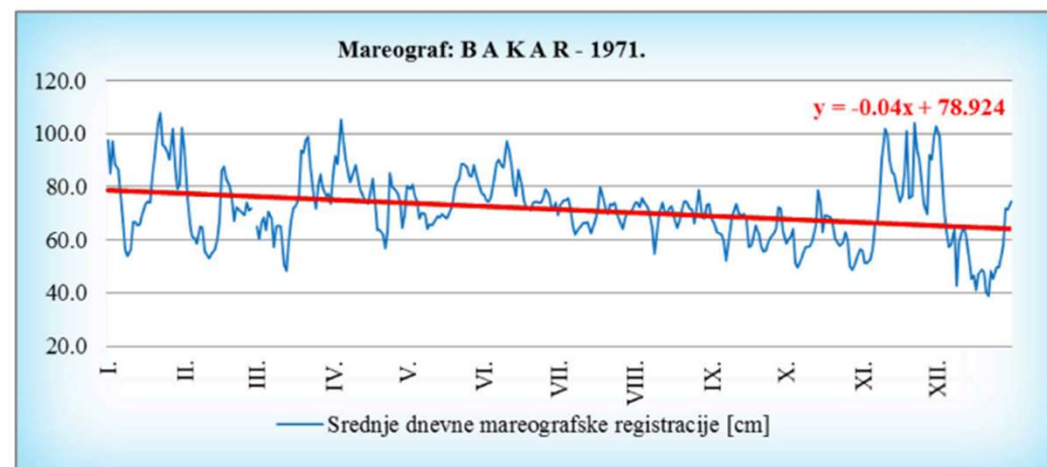
Satelitskom altimetrijom u osnovi se određuje udaljenost od satelita do reflektirajuće plohe.



Slika 5. Princip satelitske altimetrije (Rezo 2010).

Srednja razina mora (SRM)

Jedna od temeljnih statističkih vrijednosti je prosječna vrijednost serija očitavanja morske razine. Prosječna razina mora izvedena iz analize varijacija razine mora u dugom periodu upotrebljava se za definiranje nacionalnih referentnih visinskih sustava. U geodetskim znanstveno-stručnim istraživanjima (mjerjenja) često se prihvaća srednja razina mora (engl. Mean Sea Level – MSL), koja se računa na temelju dnevnih mjerjenja u periodu od **18,61 godine**.

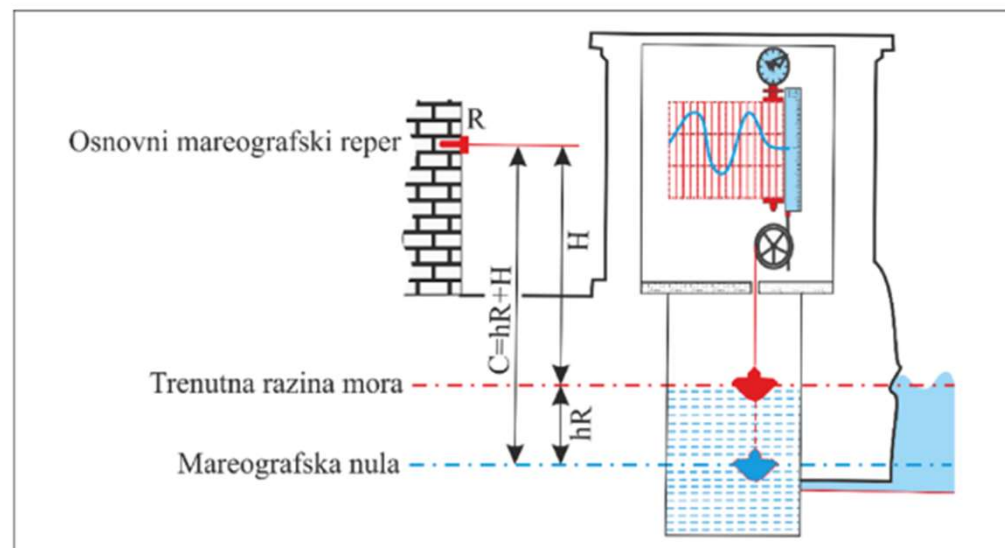


Mareograf – osnovni pojmovi

Mareografska nula je zamišljena ravnina čiji je položaj točno određen udaljenošću od osnovnoga mareografskog **repera**.

Nivelmanski reper u geodeziji oznaka je visinske točke precizno određene visine, koja služi kao osnova za određivanje visina okolnih točaka. Obično je u obliku željezne pločice s naznačenom nadmorskom visinom, ili nosača sa zaobljenim vrhom, a postavlja se na neko stabilno mjesto (zgrada, most ili sl.).

<https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=52488>

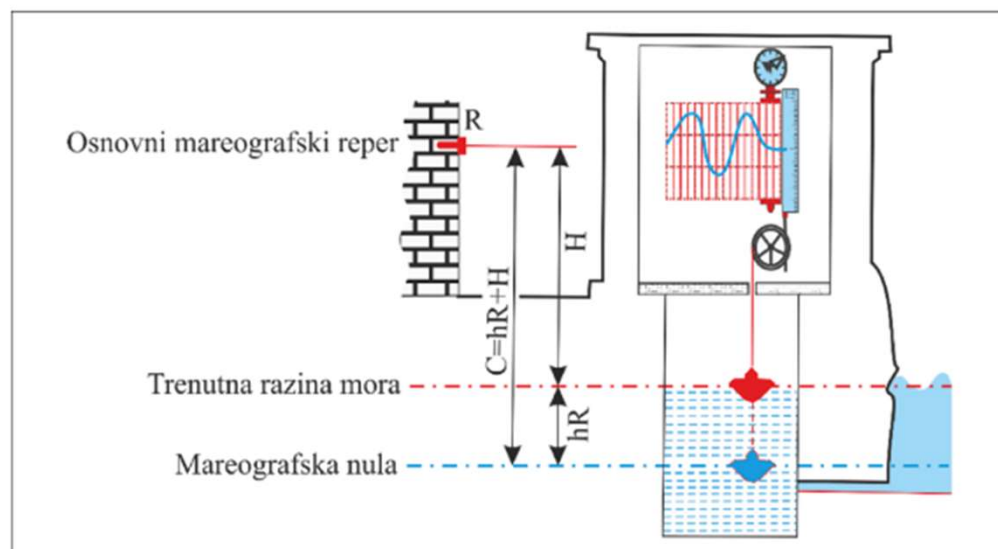


Mareografska stanica s položajem osnovnoga mareografskog repera (Rezo 2010).



Mareografska konstanta

Elementi su **mareografske konstante**: ordinata **h** na mareogramu pretvorena u prirodnu vrijednost **hR** (to je zapravo trenutna visina razine mora iznad mareografske nule) i udaljenost **H** površine mora u tom trenutku od osnovnog mareografskog repera.



1. Mareografska stanica s položajem osnovnoga mareografskog repera (Rezo 2010).

Kalendar za računanje srednje razine mora

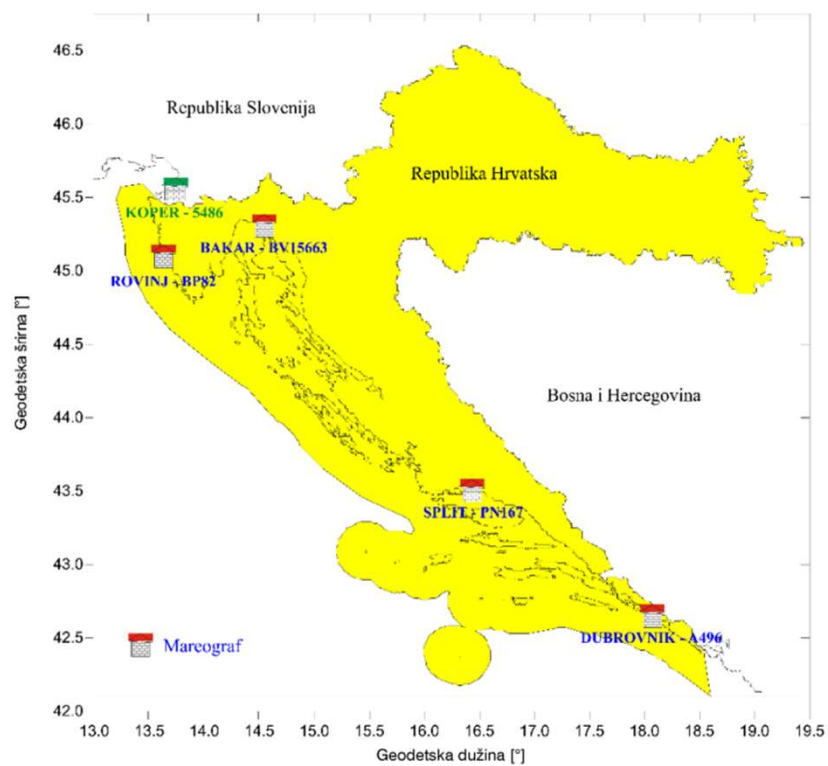
Srednja razina mora računa se za period od **18,61 godine** (6794 dana), definirajući epohu te vremensku skalu od 9,305 godina prije i nakon srednje epohe.

Epoha se definira u građanskom datumu, npr. 3. 7. 1971. godine (epoha 1971,5), a jednu vremensku epohu moguće je definirati na više načina.

Julijanski datum (engl. Julian Date – JD) predstavlja broj srednjih Sunčevih dana koji su protekli u odnosu na epohu 4713. prije Krista.

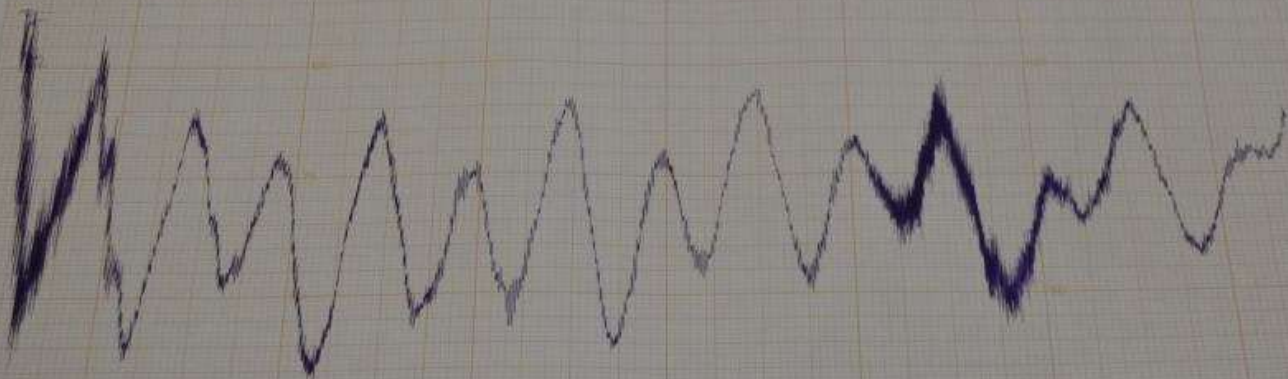
Modificirani Julijanski datum (engl. Modified Julian Date – MJD) dobije se oduzimanjem 2 400 000,5 dana od JD, što je dogovoreno ponajprije radi uštede na brojkama i zbog poklapanja s građanskom ponoći umjesto podneva

Hrvatski visinski referentni sustav

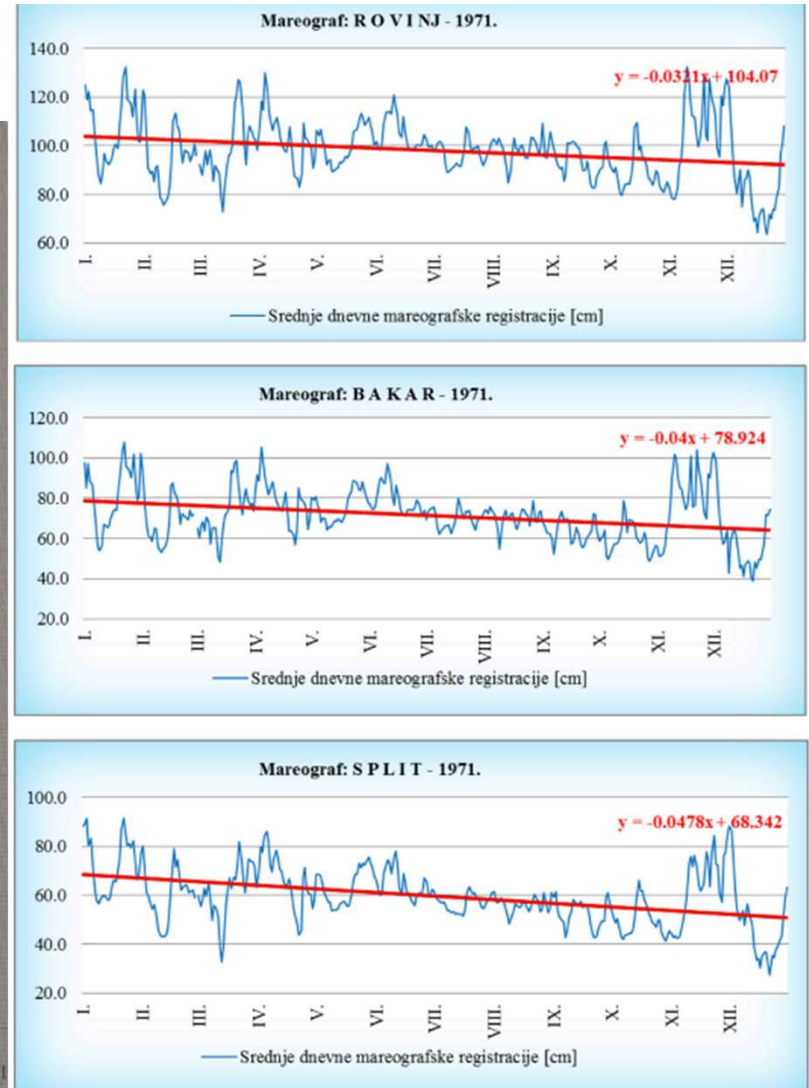


Slika 8. Mareografi na istočnoj obali Jadranskog mora.

Prikaz mareografskih podataka



PAPIR SKUPOT 01.1



Slika 10. Grafički prikaz srednjih dnevnih registracija razine mora na mareografu Rovinj (gore), Bakar (sredina) i Split (dolje) u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 1971.

Liteartura

- Analiza mareografskih podataka o Jadranskome moru od 1953. do 2006. godine Milan REZO – Varaždin¹, Marko PAVASOVIĆ – Zagreb², Marko ŠLJIVARIĆ – Šibenik - <https://hrcak.srce.hr/file/196246>