

Simboli in krajšave

Tehnična specifikacija za hidrografska izmero je del razpisne dokumentacije in podaja osnovne pogoje ter zahteve za izvajanje meritev slovenskega morja. Dodatni pogoji in zahteve so lahko določeni pri opisu in določitvi območij letnih ali izrednih meritev (dokument *Območja hidrografske izmere*).

A1 Simboli in krajšave

Krajšava	Opis
GI	Geodetski inštitut Slovenije
GNSS	Global Navigation Satellite System
HI	Hidrografska izmera
IHO	Mednarodna hidrografska organizacija
Lat	Latitude – geografska širina
Long	Longitude – geografska dolžina
MBES	Multi-Beam Echo Sounder
MNZ	Ministrstvo za notranje zadeve
POS MV	Position and Orientation System for Marine Vessels
RINEX	Active GNSS base station data
S-44	Special Publication No.44 - IHO standard za hidrografske izmere
SNM	Srednji nivo morja
SNNVŽMM	Srednje nižje nizke vode živih morskih men
SVP	Sound Velocity Probe
THU	Total horizontal uncertainty
TPU	Total propagated uncertainty
TVU	Total vertical uncertainty
URSP	Uprava Republike Slovenije za pomorstvo

Splošni pogoji

- B1 Soglasja in dovoljenja**
- Pogodba za Izvedbo hidrografskih meritev globin predstavlja uradno dovoljenje za izvajanje meritev, ostala potrebna soglasja in dovoljenja mora izvajalec pridobiti od pristojnih institucij (URSP, MNZ).
- Izvajalec je odgovoren za ureditev vseh potrebnih soglasij in dovoljenj za dostop do objektov ter za potrditev radijske komunikacije za vse vrste meritev, ne glede na to ali so na kopnem ali na morju.
- Kakršnekoli težave pri pridobivanju soglasij in dovoljenj mora izvajalec čimprej pisno sporočiti neposredno naročniku (GI).
- B2 Odgovornost izvajalca meritev**
- Oprema in osebje, ki ga izvajalec zagotovi za meritve v skladu s pogodbo, je v vsakem trenutku odgovornost izvajalca meritev. Kakršna koli izguba, poškodba ali škoda, ki se utrpi ali povzroči med meritvami, je v celoti tveganje izvajalca.
- Vsako izgubo, škodo ali poškodbo osebja, opreme ali okolja je potrebno nemudoma sporočiti pristojnemu organu kot zahteva zakonodaja.
- B3 Kontrola meritev in procesiranja podatkov**
- Kontrolo meritev izvaja naročnik. Kontrolo lahko izvede kadarkoli v času HI, in sicer na plovilu ali v času procesiranja podatkov v prostorih izvajalca meritev.
- B4 Območje in načrt meritev**
- Območje HI je za posamezno leto določeno v dokumentu *Območja hidrografske izmere*, ki je del razpisne dokumentacije hidrografskih meritev.
- Izvajalec mora pred začetkom meritev naročniku v potrditev oddati načrtovano časovnico meritev, območje HI mora biti razdeljeno na meritvene bloke in znotraj teh določene linije merjenj. V primeru, da so v razpisni dokumentaciji določena tudi prioriteta območja, je vsako tako območje svoj meritveni blok.
- Izvajalec mora tedensko pripraviti načrt izvedbe meritev po dnevih in ga pred pričetkom meritev posredovati po e-pošti naročniku in URSP.

Splošni pogoji

- B5 Izvajanje meritev in označitev plovila**
- Pri izvajanju meritev se ne sme ovirati plovil, ki uporabljajo shemo ločene plovbe in plovil pri vplutju ali izplutju iz pristanišča.
- Plovilo izvajalca meritev mora biti označeno kot plovilo z omejeno sposobnostjo manevriranja v skladu s Pravilnikom o izogibanju trčenju na morju (Uradni list RS, št. 84/05).
- Plovilo mora biti opremljeno z VHF GMDSS radijsko postajo in z avtomatskim identifikacijskim sistemom (AIS). Plovilo mora v času meritev oddajati AIS signal.
- B6 Komunikacija med izvajanjem meritev**
- Pred začetkom izvajanja meritev mora izvajalec to sporočiti URSP.
- Pred pričetkom merenj v pristaniščih, marinah in pristanih mora izvajalec obvezno vsaj 3 dni prej pisno obvestiti naročnika in URSP.
- Pred pričetkom merenj v bližini državne meje na morju mora izvajalec obvezno vsaj 3 dni prej obvestiti naročnika, MNZ in URSP.
- B7 Hidrografska obvestila**
- Obvestilo o novo odkritih nevarnostih za plovbo mora izvajalec pisno posredovati naročniku in URSP v 24 urah od odkritja.

Določanje položaja

C1 Geodetski parametri

Če ni drugače zahtevano, se vsaka HI opravi z uporabo naslednjih geodetskih parametrov državnega horizontalnega koordinatnega sistema Republike Slovenije (D96/TM):

Datum: Slovenia Geodetic Datum 1996 - D96

Elipsoid: GRS80

Projekcija: Prečna Mercatorjeva (Transverse Mercator (TM))

Geoid: izbrani izvajalec dobi podatke od naročnika

Procesirani položaji globin se oddajajo v digitalni obliki v pravokotnih koordinatah koordinatnega sistema D96/TM.

Procesirani položaji ovir/objektov se oddajajo tudi v geografskih koordinatah WGS84 (Lat, Long, v decimalnih stopinjah, podanih na najmanj 8 decimalnih mest). Parametre transformacije med koordinatnima sistemoma izvajalec dobi od naročnika.

C2 Horizontalna natančnost

Horizontalna natančnost vseh meritev položajev, ki je zahtevana za posamezno HI, mora biti v skladu s standardom IHO (glej D8).

C3 Metoda določitve položaja globin

Izvajalec meritev mora v svoji ponudbi navesti in opisati metodo določanja položaja globin, ki jo bo uporabil (naknadna obdelava (post-processed) ali obdelava v realnem času (real time)).

Izvajalec mora dokumentirati, da je izbrana metoda za določanje položaja globin v skladu z zahtevano horizontalno in vertikalno natančnostjo po standardu IHO (glej D8).

Določanje položaja

C4 Kontrola geometrije plovila

Pred začetkom meritev mora izvajalec opraviti ustrezno kontrolo geometrije vsakega uporabljenega plovila.

Stalne in dodatne kontrolne točke je potrebno določiti na vsakem uporabljenem plovilu, v referenčnem koordinatnem sistemu plovila z največjim dovoljenim odstopanjem $\pm 0,01$ m (pri 95-odstotni stopnji zaupanja) v smereh X, Y in Z.

Položaj vseh senzorjev mora biti določen v referenčnem koordinatnem sistemu plovila z največjim dovoljenim odstopanjem $\pm 0,02$ m (pri 95-odstotni stopnji zaupanja) v smereh X, Y in Z. Kjer je to potrebno, se vrtenje vsakega sensorja okoli osi X, Y in Z določi s kontrolno meritvijo z največjim dovoljenim odstopanjem $\pm 0,2$ stopinje (pri 95-odstotni stopnji zaupanja).

Težišče plovila je potrebno oceniti in jasno navesti njegov položaj v referenčnem koordinatnem sistemu plovila ter metodo določitve navesti v Poročilu o pripravi in kalibraciji opreme.

Rezultate kontrole geometrije, za vsako uporabljeno plovilo, izvajalec vključi v Poročilo o pripravi in kalibraciji opreme.

Izvajalec odda tudi podatke vseh kontrolnih točk, ki so bile uporabljene za izračun natančnosti. Naročnik mora odobriti vsako odstopanje od zgoraj navedenih pogojev.

Določanje položaja

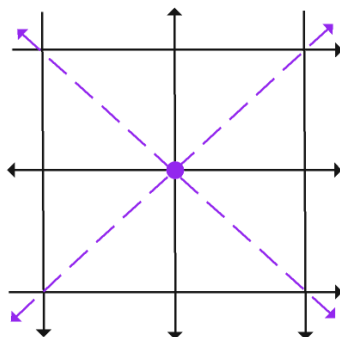
C5 Kalibracija smeri

Kalibracija smeri se izvede na začetku meritev in po zamenjavi ali bistveni rekonfiguraciji kateregakoli senzorja (npr. GNSS, IMU ali žirokompasa) za vsako HI.

Kalibracija smeri določa relacijo med referenčnim koordinatnim sistemom plovila in referenčnim koordinatnim sistemom HI. Zamik med njima je potrebno vnesti v programsko opremo (za navigacijo in/ali senzor gibanja), s katero se izvaja HI.

Rezultate kalibracije smeri se vključi v Poročilo o pripravi in kalibraciji opreme.

C6 Test ponovljivosti batimetričnih meritev



Test ponovljivosti batimetričnih meritev se opravi po zaključku vseh predhodnih kontrol in kalibraciji opreme. Izvesti ga je potrebno na začetku terenskega dela za vsako HI ali po zamenjavi ali bistveni rekonfiguraciji kateregakoli senzorja (metodologija mora biti podrobno navedena v ponudbi).

Test se izvede z meritvami tridimenzionalnega položaja jasno opredeljenega majhnega, vendar enostavno določljivega objekta na morskem dnu.

Objekt je potrebno najprej izmeriti blizu nadirja iz več smeri - najmanj od severa, juga, vzhoda in zahoda. Nadalje mora biti objekt izmerjen tako, da leži na zunanem delu enakomerno odmaknjenih meritvenih pasov, merjenih od severa, juga, vzhoda in zahoda.

V Poročilu hidrografske izmere je potrebno ločeno navesti izračunano statistično zanesljivost merjenega horizontalnega položaja in globine objekta.

Rezultate testa ponovljivosti batimetričnih meritev za vsako uporabljeno plovilo je potrebno vključiti v Poročilo o pripravi in kalibraciji opreme.

Batimetrija

- D1 Primarni batimetrični merilni sistem**
- Meritve globin na celotnem območju HI morajo biti izvedene z uporabo večsnopnega batimetričnega merilnega sistema, ki izpolnjuje vse spodaj navedene zahteve. Izvajalec mora v ponudbi naročniku podati dokumentacijo o ustreznosti vsakega uporabljenega merilnega sistema.
- D2 Natančnost meritev**
- Natančnost meritev (v vseh treh dimenzijah), ki je zahtevana za posamezno HI, mora biti v skladu s standardom IHO (glej D8).
- D3 Model natančnosti**
- Izvajalec mora naročniku predložiti celovit model natančnosti pred začetkom meritev (a-priori ocena natančnosti). Model mora navesti posamezne vplive na natančnost ter skupno natančnost meritev.
- Po končanih meritvah izvajalec odda dosežene vrednosti THU, TVU in TPU.
- Opis izdelave modela natančnosti in dosežene natančnosti po končanih meritvah, morajo biti vključene v Poročilo hidrografske izmere.
- D4 Določanje nagiba plovila**
- Določanje in uporaba podatkov o nagibu plovila (valjanje, zibanje, dviganje plovila) zagotavljajo, da so vertikalne meritve v skladu s standardom IHO (glej D8).
- Rezultate kontrole nagiba plovila mora izvajalec priložiti v Poročilu o pripravi in kalibraciji opreme.
- D5 Kontrola hitrosti zvoka**
- Pred izvedbo HI je potrebno preveriti pravilno delovanje vseh uporabljenih senzorjev za izmero hitrosti zvoka.
- Rezultati kontrole hitrosti zvoka morajo biti vključeni v Poročilu o pripravi in kalibraciji opreme.

Batimetrija

D6 Evidentiranje objektov

Na celotnem območju HI morajo biti evidentirani objekti, ki glede na zahteve za posamezno HI, presegajo minimalno velikost objekta določeno v standardu IHO (D8).

D7 Gostota izmerjenih globin

Vsak evidentiran objekt (D6) je potrebno izmeriti z vsaj 3 veljavnimi meritvami v vzdolžni smeri linije merjenja in 3 veljavnimi meritvami v prečni smeri linije merjenja. Minimalno skupno število veljavnih meritev za vsak evidentiran objekt (mreža 3 x 3) je 9 meritev.

Po procesiranju (čiščenju) meritev, morajo biti veljavne meritve enakomerno porazdeljene po celotni mrežni celici. Zgostitev meritev na enem delu mrežne celice, ni sprejemljiva.

Velikost mrežne celice je enaka velikosti evidentiranega objekta, ki je glede na zahteve posamezne HI, določena v standardu IHO (D8).

Vse mrežne celice morajo izpolnjevati zgoraj navedene zahteve.

D8 Natančnost meritev

HI je potrebno izvesti najmanj z natančnostjo zahtevano za Special order meritve (skladno s standardom za hidrografske izmere Mednarodne hidrografske organizacije (IHO S-44)).

Zagotoviti je potrebno celovito pokritost morskega dna območja HI, določenega z obodnim poligonom ali opredeljeno izobato.

Kadar območje izmere leži ob:

- grajeni obali, se morajo veljavne meritve začeti v oddaljenosti, ki ni večja kot 1 m od obale,
- naravni obali, morajo izmerjene globine segati čez izobato 2 m proti obali pri SNM (obvezna določljivost 2 m izobate).

Batimetrija

D9 Prečne linije

Za vsako HI je potrebno izvesti najmanj 3 prečne linije meritev v vsakem meritvenem bloku. Število meritvenih blokov se določi znotraj HI.

Prečne linije meritev morajo biti približno enakomerno razporejene po meritvenem bloku in morajo biti približno pravokotne na vzdolžne linije meritev.

Podatki, pridobljeni vzdolž prečnih linij meritev, morajo biti ustrezno ločeni od ostalih podatkov meritev, vendar so lahko uporabljeni v končnem podatkovnem nizu. Obdelani morajo biti v skladu z zahtevami za procesiranje podatkov (D13).

Izvesti je potrebno primerjavo med podatki meritev prečnih linij z glavnimi merskimi podatki, za kontrolo skladnosti merjenih globin s standardom IHO. Primerjavo je potrebno priložiti Poročilu hidrografske izmere.

D10 Podatki globin

Globine se morajo nanašati na hidrografsko ničlo in morajo biti podane v metrih, na dve decimalni mesti.

Batimetrija

D11 Evidentiranje razbitin in čeri (potopljeni objekti)

Vsak potopljen objekt ali čer na območju HI, mora izvajalec evidentirati in podatke vnesti v obrazec ER01 (podatki o razbitinah in ovirah).

Vse osamljene razbitine, ki se nahajajo izven območja HI (20 m od meje območja HI), mora izvajalec evidentirati in tudi zanje izpolniti obrazec ER01 (podatki o razbitinah in ovirah).

Vse razbitine je potrebno izmeriti na način, da se izvede glavna linija meritev nad sredino objekta vzdolž glavne osi objekta, sledita ji še dve vzporedni liniji meritev, ki sta iz obeh strani enako oddaljeni od glavne linije.

Za pokritje celotne dolžine objekta je potrebno zagotoviti tudi meritve, ki potekajo pravokotno na glavno linijo meritev. Vse meritve se morajo izvajati s čim manjšo hitrostjo in (po potrebi) ustrezno prilagoditvijo naklonskega kota, da se poveča gostota sondiranja na območju objekta.

Izvajalec mora v Poročilu hidrografske izmere za vsako razbitino posebej, jasno navesti, s katero metodo je bila določena najplitvejša globina.

Podatke MBES je potrebno oddati kot očiščen oblak točk, s polno gostoto podatkov. Del razbitine, ki je opredeljen kot najplitvejša točka/globina, mora biti označen.

Vse, med HI, novoodkrite razbitine, je potrebno sporočiti naročniku in URSP v roku 24 ur.

Batimetrija

D12 Evidentiranje ovir

Vsako oviro na območju HI, mora izvajalec evidentirati in zanjo izpolniti obrazec ER01 (podatki o razbitinah in ovirah).

Izmera bo predvidoma enaka kot pri evidentiranju razbitin (položaj, usmerjenost, obseg in najplitvejša globina). Uporablja se enak vzorec meritvenih linij, kot je opisan v D11. Izvajalec mora prav tako jasno navesti, s katero metodo je bila določena najplitvejša globina za vsako oviro. Kakršnekoli ovire, ki ne zahtevajo podrobnih meritev, bodo navedene v Poročilu hidrografske izmere. To običajno velja za ovire, katerih lokacija je že znana in označena na kartah (na primer cevovodi in kabli).

Vse, med HI, novoodkrite ovire, je potrebno sporočiti naročniku in URSP v roku 24 ur.

D13 Procesiranje (čiščenje) podatkov

V končni sloj batimetričnih podatkov so lahko uvrščene le veljavne globine, ki dosegajo zahtevano natančnost iz IHO standarda S-44.

Podatki morajo biti očiščeni vseh napak in šumov senzorjev, ki nastanejo med meritvami (upoštevana mora biti hitrost zvoka v vodi, plimovanje in vse ostale korekcije, potrebne za ustrezno in natančno določitev globin).

Vse sistematične napake in očitna odstopanja v podatkih, morajo biti izločena iz nadaljnje obdelave. Globine, ki dosegajo zahtevano natančnost, vendar so numerično oddaljeni od glavnega podatkovnega sloja, se štejejo za odstopanja in jih je potrebno izločiti iz nadaljnje obdelave, vendar se iz podatkovnega sloja ne smejo izbrisati.

Vse umetne vertikalne objekte, ki se razprostirajo nad vodno gladino in so suhi v vseh fazah plime, je potrebno izločiti iz podatkovnega sloja.

Vse izločene globine, je potrebno ustrezno označiti in oddati naročniku.

Oddaja poročil in podatkov meritev

E1 Poročilo o pripravi in kalibraciji opreme

Izvajalec mora naročniku predložiti Poročilo o pripravi in kalibraciji opreme za meritve ob zaključku priprave opreme oziroma v 48 urah po začetku meritev.

Poročilo o pripravi in kalibraciji opreme mora vključevati najmanj:

- opis vse opreme in sistemov za meritve nameščenih na vseh uporabljenih plovilih (opis batimetričnega sistema),
- kontrolo geometrije plovila (C4, opis uporabljenih ključnih točk na plovilu, senzorjev),
- kontrolo položajev senzorjev,
- kontrolo kalibracije smeri (C5),
- rezultate testa ponovljivosti batimetričnih meritev (C6),
- rezultate določanja nagiba plovila (D4),
- kontrolo hitrosti zvoka (D5, primerjava SVP).

Poročilo mora biti digitalno podpisano s strani hidrografa.

Oddaja poročil in podatkov meritev

E2 Poročilo napredka meritev

Izvajalec mora voditi dnevno in tedensko poročilo o napredku meritev.

Dnevno poročilo o napredku mora vsebovati (xls datoteka):

- začetek meritev (datum, čas),
- konec meritev (datum, čas),
- lokacija meritev (opisno ali koordinatno),
- številka meritvenega bloka
- dnevna realizacija glede na tedenski plan (v %),
- opombe: problemi pri izvajanju meritev, vzrok odpovedi meritev (vreme, napaka opreme, plovila ali drugo).

Tedensko poročilo napredka mora izvajalec v času trajanja HI naročniku pošiljati 1x tedensko po e-pošti (npr. vsak ponedeljek). Poročilo mora vsebovati:

- dnevna poročila do datuma oddaje tedenskega poročila,
- napredek do datuma oddaje poročila (v %, po dnevih, tedenska realizacija glede na plan in realizacija glede na celotno HI),
- meritveni blok (% izmerjenih glede na celotno HI)
- izvedene tedenske aktivnosti (kaj je bilo izvedeno in kaj ne ter zakaj),
- vremenski pogoji v času meritev,
- seznam oddanih izvornih podatkov (po dnevih), glej E5,
- napredek pri obdelavi podatkov,
- previdni datumi oddaje procesiranih podatkov,
- načrtovana uporaba plovil (katero plovilo, na katerem območju in zakaj),
- morebitni problemi pri meritvah (incidenti, onemogočanje merjenj...).

Kakršnekoli nepredvidene okoliščine (incidente) ali pomisleke v času meritev mora izvajalec čimprej pisno sporočiti neposredno naročniku.

Oddaja poročil in podatkov meritev

E3 Poročilo hidrografske izmere

Poročilo o hidrografske izmeri mora vključevati najmanj naslednja vsebinska poglavja:

- opis območja hidrografske izmere (razdelitev na meritvene bloke),
- opis geodetskih parametrov HI,
- opis določanja globine,
- hidrografsko višinsko izhodišče,
- opis izdelave modela natančnosti (navedba a-priori ocene natančnosti),
- opis poteka batimetričnega snemanja (primerjava natančnosti meritev med vzdolžnimi in prečnimi linijami...),
- navedbo in opis izračuna **dosežene** horizontalne in vertikalne natančnosti izmerjenih in procesiranih podatkov,
- rezultate batimetričnega snemanja,
- opis postopka procesiranja podatkov, ter navedbo metode, s katero je bila določena najplitvejša globina,
- navigacijske objekte (obalna linija, položaji boj in ovir za plovbo, seznam podvodnih objektov).

Poročilo mora biti digitalno podpisano s strani hidrografa.

Poročilu hidrografske izmere mora izvajalec priložiti tudi Poročilo o pripravi in kalibraciji opreme ter obrazec ER01 (podatki o razbitinah in ovirah).

Oddaja poročil in podatkov meritev

E4 Obrazec ERO1 – podatki o razbitinah in ovirah

Poročilo o razbitinah in ovirah mora vsebovati naslednje podatke (xls datoteka):

- ID objekta,
- vrsta objekta (razbitina, ovira, potopljen objekt),
- geografska širina in dolžina (v decimalnih stopinjah, na 8 decimalnih mest natančno),
- pravokotne koordinate D96TM (v metrih, na 2 decimalni mesti natančno),
- globina (SNM, SNNVŽMM),
- natančnost določitve položaja,
- natančnost določitve globine,
- metoda določitve najplitvejše globine,
- dimenzije objekta,
- opis.

Oddaja poročil in podatkov meritev

E5 Oddaja izvornih podatkov

Izvorni podatki (RAW data) se oddajajo skupaj s tedenskim poročilom neposredno naročniku.

Oddaja se izvorne (neobdelane) podatke (RAW data), in sicer:

- podatki morajo biti organizirani po dnevih (datum, čas in lokacija se morajo ujemati z dnevnimi poročili meritev),
- vse izmerjene podatke v XTF formatu oz. v formatu programske opreme izvajalca meritev,
- vse izvorne podatke meritev vseh senzorjev (globinomera, sonde za določitev zvoka, plimovanja itd.):
 - o datoteke SVP (datum, čas, položaj...),
 - o datoteko s podatki plimovanja,
 - o GNSS podatke (POS MV, RINEX),
 - o podatke vrednosti TPU,
- izvorne podatke meritev razbitin in ovir,

Naročnik lahko kadarkoli od izvajalca meritev zahteva tudi dnevno oddajo izvornih podatkov. V primeru da se izkaže, da so za procesiranje potrebni tudi podatki, ki niso naštetih zgoraj, jih mora izvajalec meritev, po pisnem pozivu naročnika, le temu predati v roku 48 ur.

Oddaja poročil in podatkov meritev

E6 Oddaja procesiranih podatkov

Procesirani podatki se oddajajo, ko izvajalec zaključi z merjenjem posameznega meritvenega bloka. Na koncu HI izvajalec odda še enkrat vse procesirane podatke (izvorna ločljivost in grid).

Procesirani (očiščeni) podatki:

- vsi sprejeti in izločeni (zavrjnjeni) procesirani podatki globin,
- podatki se oddajajo v ASCII zapisu (XYZ) ali v HDCS formatu.

Procesirani podatki v mreži (grid):

- podatke o globinah, interpolirane na gostoto 0,25, 0,50 in 1 m v ASCII zapisu (XYZ),
- izdelan testni izris globin v PDF formatu in digitalno podpisan s strani hidrografa
- kjer je potrebno zaradi velikosti datoteke podatke o globinah razdeliti na več datotek, se delitev izvede v skladu z mrežo 1 x 1 km. Celotno slovensko morje pokriva 272 takih celic (naročnik izvajalcu preda vektorsko datoteko sheme teh celic z opredeljenim poimenovanjem).

Podatke o položaju vseh navigacijskih objektov na območju izmere (linije pomolov, obalno linijo, položaje boj in svetilnikov).

Datoteko z vzdolžnimi in prečnimi linijami merjenj.

Seznam (položaj, globina, opis) vseh najdenih razbitin in ovir za plovbo (obrazec ER01).