

**PODROBNEJŠE METODOLOGIJE ZA MONITORING IN PRESOJO
STANJA MORSKIH VODA ZA PODROČJE OBREMENITVE S
PODVODNIM HRUPOM**

Ljubljana, julij 2025

VSEBINA

1	UVOD	5
1.1	Zakonodajni okvir	5
1.2	Namen in vsebina podrobnejših metodologij za monitoring in presojo stanja morskih voda za področje obremenitve s podvodnim hrupom	5
1.3	Območja monitoringa in presoje stanja	6
2	METODOLOGIJE MONITORINGA IN PRESOJE	6
2.1	MONITORING (EVIDENTIRANJE) IN PRESOJA ANTROPOGENEGA IMPULZNEGA HRUPA V VODI	6
2.1.1	Predmet monitoringa (evidentiranja) in presoje antropogenega impulznega hrupa v vodi	6
2.1.2	Metodologija monitoringa (evidentiranja) antropogenega impulznega hrupa v vodi	6
2.1.2.1	Opis metodologije monitoringa (evidentiranja) antropogenega impulznega hrupa v vodi	6
2.1.2.2	Območje monitoringa (evidentiranja) antropogenega impulznega hrupa v vodi	7
2.1.2.3	Pogostost in obdobje monitoringa (evidentiranja) antropogenega impulznega hrupa v vodi ..	8
2.1.2.4	Monitoring (evidentiranje) antropogenega impulznega hrupa v vodi	8
2.1.2.5	Obdelava podatkov ter prikaz rezultatov monitoringa (evidentiranja) antropogenega impulznega hrupa v vodi	9
2.1.3	Presoja stanja morskih voda za deskriptor kakovosti Uvedba energije, vključno s podvodnim hrupom (D11) za element merila antropogeni impulzni hrup v vodi (v nadaljevanju: merilo D11C1)	11
2.1.3.1	Območje vrednotenja stanja za merilo D11C1	11
2.1.3.2	Časovni obseg in način vrednotenja za merilo D11C1	11
2.1.3.3	Prostorska agregacija vrednotenja za merilo D11C1	11
2.1.3.4	Presoja/določitev stanja morskih voda za merilo D11C1	11
2.1.3.5	Predstavitev rezultatov presoje/določitve stanja morskih voda za merilo D11C1	13
2.2	MONITORING IN PRESOJA ANTROPOGENEGA NEPREKINJENEGA HRUPA V VODI	15
2.2.1	Predmet monitoringa in presoje antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi	15
2.2.2	Metodologija monitoringa antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi	15
2.2.2.1	Opis metodologije monitoringa antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi	15
2.2.2.2	Območje monitoringa antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi	15
2.2.2.3	Pogostost in obdobje monitoringa antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi	16
2.2.2.4	Monitoring antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi	16
2.2.2.5	Obdelava podatkov ter prikaz rezultatov monitoringa antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi	18
2.2.3	Presoja stanja morskih voda za deskriptor kakovosti uvedba energije, vključno s podvodnim hrupom (D11) za element merila antropogeni neprekinjeni hrup v vodi (v nadaljevanju: merilo D11C2)	22
2.2.3.1	Območje vrednotenja stanja za merilo D11C2	22
2.2.3.2	Časovni obseg in način vrednotenja za merilo D11C2	22
2.2.3.3	Prostorska agregacija vrednotenja za merilo D11C2	22
2.2.3.4	Presoja/določitev stanja morskih voda za merilo D11C2	23
2.2.3.5	Predstavitev rezultatov presoje/določitve stanja morskih voda za merilo D11C2	24
3	PRILOGE	26

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

AIS podatki	Podatki iz Avtomatskega Informacijskega Sistema (angl. Automatic Information System).
ARSO	Agencija RS za okolje
GFCM	Generalna komisija za ribištvo v Sredozemlju (GFCM – General Fisheries Commission for the Mediteranean).
IEC	Mednarodna komisija za elektrotehniko (angl. International Electrotechnical Commission).
LLLL-MM-DD ali LLLLMMDD	Črka L označuje leto npr. 2019, črka M označuje mesec npr. 1-12, črka D označuje dan npr. 1-31.
QGIS	Kvantni geografski informacijski sistem (angl. Quantum Geographic Information System) je geografski informacijski sistem, ki omogoča ogled, urejanje in analizo prostorskih podatkov.
RANDI	Raziskave usmerjenosti ambientalnega hrupa (angl. Research Ambient Noise Directionality).
SPL	Raven zvočnega tlaka (angl. Sound Pressure Level).
TNT	Eksploziv trinitrotoluen.

RAZLAGA POJMOV

Blok	Enota površine prostorskega sistema, na primer celica prostorske mreže.
Delovni cikel	Delež časa (%) delovanja vira impulznega hrupa (npr. 1 pulz na 3 sek pomeni 33 % časa).
Diskreten	Nezvezen.
En impulzni zvok	Zvok v frekvenčnem pasu 10Hz do 10 kHz, ki traja manj kot 10 sekund.
Frekvenca zvoka	Skupno število zvočnih valov, proizvedenih v eni sekundi, se imenuje frekvenca zvoka (v enotah Hz).
Generični impulzni viri	Splošni impulzni viri.
Hrupni dogodek	Pojav vsaj enega impulznega zvoka. Hrupni dogodek lahko traja več kot en dan, pri čemer se predpostavlja, da je v vsakem dnevu emitiran najmanj en impulzni zvok.
In situ	Na lokaciji (npr.: kalibracija in situ pomeni kalibracija na lokaciji, kjer je nameščena merilna oprema).
Impulzni hrup	Impulzni hrup je v skladu z Uredbo 2017/848 opisan kot raven monopolnega vira energije v enotah dB re 1 μPa^2 s ali kot raven monopolnega vira od nič do vrha v enotah dB re 1 μPa^2 m, oboje v frekvenčnem pasu od 10 Hz do 10 kHz.
Kalibracija	Umerjanje.
Območje	Površina, ki je lahko večja ali manjša od bloka oz. celice mreže.
Piloti	Pokončni nosilni gradbeni proizvod, običajno vitek element za prenos obtežbe temeljev globlje v temeljna tla.
Pilotiranje	Udarno zabijanje pilotov ali uvtavanje pilotov.
Platforma	Platforma je plošča, na kateri se nahaja vir impulznega zvoka. V primeru uporabe sonarja je platforma ladja.
Pulz-blok dan	Pulz-blok dan je dan, v katerem se je pojavil vsaj en hrupni dogodek. Če hrupni dogodek v istem bloku traja več dni (npr. 10 dni), je število pulz-blok dni enako številu dni trajanja hrupnega dogodka (v tem primeru 10 pulz-blok dni). Najvišja letna vrednost pulz-blok dni za posamezen blok je 365 (oziroma 366 v prestopnih letih). To pomeni, če se v enem dnevu v istem bloku sočasno pojavi več hrupnih dogodkov (prostorsko in časovno prekrivanje), je izračun za ta blok 1 pulz-blok dan, ne glede na število hrupnih dogodkov v tem dnevu.
Raven vira	Raven vira je definirana kot jakost emitiranega zvoka na razdalji 1 metra od vira, raven vira je podana v enotah, imenovanih decibeli (dB).
RStudio	RStudio je integrirano razvojno okolje za R, programski jezik za statistično računalništvo in grafiko.
Spekter vira zvoka	Prikazuje porazdelitev energije kot funkcija frekvence za določen vir zvoka.
Validacija	Je potrditev (npr. validacija rezultatov modela se naredi na podlagi primerjalne analize z izmerjenimi vrednostmi antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi).

1 UVOD

1.1 ZAKONODAJNI OKVIR

Direktiva 2008/56/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 17. junija 2008 o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti na področju politike morskega okolja (Okvirna direktiva o morskem strategiji), (UL L št. 164 z dne 25. 6. 2008, str. 19), zadnjič spremenjena z Direktivo Komisije (EU) 2017/845 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 17. maja 2017 o spremembi Direktive 2008/56/ES Evropskega parlamenta in Sveta v zvezi z okvirnimi seznamami elementov, ki se upoštevajo pri pripravi morskih strategij (UL L št. 125 z dne 18. 5. 2017, str. 27) (v nadaljevanju: Direktiva 2008/56/ES) med drugim obvezuje države članice Evropske unije (v nadaljevanju: EU), da izvajajo monitoring stanja morskih voda ter izvedejo oceno oziroma presojo stanja morskih voda. Podrobnejša vsebina monitoringa in ocene oziroma presoje stanja morskih voda je opredeljena z delegiranim aktom EU, ki je Sklep (EU) o merilih in metodoloških standardih na področju dobrega okoljskega stanja morskih voda ter specifikacijah in standardiziranih metodah za spremljanje ter presojo in razveljavitvi Sklepa 2010/477/EU (v nadaljevanju: Sklep (EU) 2017/848).

Določbe Direktive 2008/56/ES in Sklepa (EU) 2017/848 so bile v slovenski pravni red prenesene z zakonom, ki ureja upravljanje voda ter podzakonskimi predpisi, ki urejajo podrobnejšo vsebino priprave načrtov upravljanja z morskim okoljem ter izvajanje Sklepa (EU) 2017/848.

1.2 NAMEN IN VSEBINA PODROBNEJŠIH METODOLOGIJ ZA MONITORING IN PRESOJO STANJA MORSKIH VODA ZA PODROČJE OBREMENITVE S PODVODNIM HRUPOM

Zakonodajni okvir naveden v predhodnem poglavju določa, da država članica EU izvaja redni monitoring okoljskega stanja morskih voda ter na podlagi rezultatov monitoringa okoljskega stanja morskih voda izvede oceno oziroma presojo okoljskega stanja morskih voda. Okoljsko stanje morskih voda opredeljuje enajst deskriptorjev kakovosti, ki so biotska raznovrstnost, tujerodne vrste, ki so posledica človekovih dejavnosti, populacije vrste rib in lupinarjev, ki se izkoriščajo v gospodarske namene, ekosistemi, vključno s prehranjevalnimi cehi, evτροφikacija, ki jo povzroči človek, in njeni škodljivi učinki, neoporečnost morskega dna, trajne spremembe hidrografskih razmer, koncentracija onesnaževal, onesnaževala v ribah in drugi morski hrani, namenjeni prehrani ljudi, morski odpadki, uvedba energije, vključno s podvodnim hrupom.

Predmetno gradivo obsega metodologije za izvajanje monitoringa in izvedbo presoje stanja morskih voda za deskriptor kakovosti uvedba energije, vključno s podvodnim hrupom. Predmetno gradivo trenutno obsega metodologije monitoringa in podrobnejše metodologije za izvedbo presoje morskih voda za vir energije, ki je vnesen v vode s hrupom*:

- metodologije monitoringa in presoje stanja morskih voda za področje vnosa antropogenega impulznega hrupa v morske vode – ravni virov, časovna in prostorska porazdelitev antropogenega impulznega hrupa v morskih vodah,
- metodologije monitoringa in presoje stanja morskih voda za področje vnosa antropogenega neprekinjenega hrupa v morske vode – ravni virov, časovna in prostorska porazdelitev antropogenega neprekinjenega hrupa v morskih vodah.

*Metodologije monitoringa in presoje stanja morskih voda za druge vire energije še niso določene, zato se bo predmetno gradivo z navedenimi metodologijami dopolnilo, ko bo znanstveni napredek to omogočal. Prav tako še niso določene metodologije monitoringa in presoje stanja morskih voda za vplive in učinke hrupa v vodi na morske organizme. Predmetno gradivo se bo tudi v tem delu dopolnilo, ko bo znanstveni napredek to omogočal

Namen predmetnega gradiva je:

- zagotoviti čim bolj usklajeno in neprekinjeno pridobivanje podatkov o stanju morskih voda za deskriptor kakovosti uvedba energije, vključno s podvodnim hrupom kot to določa zakonodajni okvir naveden v predhodnem poglavju tega dokumenta,
- v največji meri zagotoviti način pridobivanja podatkov tako, da se poleg določitve ravni virov podvodnega hrupa pridobi podatke o virih vnosa podvodnega hrupa v morske vode in sicer tako, da so lokacije monitoringa ravni virov podvodnega hrupa določene tako, da obsegajo območja monitoringa in presoje določena v predpisu, ki ureja izvajanje Sklepa EU 2017/848

- (Uredba) ob upoštevanju potencialnih virov vnosa podvodnega hrupa, ki so podrobneje navedeni v predpisu, ki ureja izvajanje Direktive (EU) 2017/845,
- zagotoviti oceno oziroma presojo stanja morskih voda za deskriptor kakovosti uvedba energije, vključno s podvodnim hrupom, ki izkazuje tudi morebitno nedoseganje mejnih vrednosti, če so te že določene oziroma ki izkazuje trende v obremenjevanju morskih voda z vnosom energije, vključno s podvodnim hrupom, skladno s predpisom, ki ureja izvajanje Sklepa (EU) 2017/848, to je Uredba o izvajanju Sklepa (EU) o merilih in metodoloških standardih na področju dobrega okoljskega stanja morskih voda ter specifikacijah in standardiziranih metodah za spremljanje ter presojo in razveljavitvi Sklepa 2010/477/EU (v nadaljevanju: Uredba),
 - v čim večji meri zagotoviti informacije o virih vnosa energije, vključno s podvodnim hrupom v morske vode, saj so ti podatki pomembni za izvajanje morebitnih ukrepov za izboljšanje stanja morskih voda v kolikor je to potrebno.

Podrobnejši opis predhodno navedenih metodologij je naveden v nadaljevanju tega dokumenta.

1.3 OBMOČJA MONITORINGA IN PRESOJE STANJA

Uredba določa območja monitoringa in presoje stanja morskih voda. Območja monitoringa in presoje so prikazana v Prilogi 2 tega dokumenta. Podrobnejše razdelitve območij monitoringa in presoje pa so prikazane v poglavjih o opisu podrobnejših metodologij v nadaljevanju tega dokumenta.

2 METODOLOGIJE MONITORINGA IN PRESOJE

2.1 MONITORING (EVIDENTIRANJE) IN PRESOJA ANTROPOGENEGA IMPULZNEGA HRUPA V VODI

2.1.1 Predmet monitoringa (evidentiranja) in presoje antropogenega impulznega hrupa v vodi

Metodologija monitoringa (evidentiranja) antropogenega impulznega hrupa v vodi obsega evidentiranje nizkih in srednje frekvenčnih virov antropogenega impulznega hrupa, ki se jih vnese v državni register virov antropogenega impulznega hrupa v vodi (v nadaljevanju: merilo D11C1). Metodologija monitoringa (evidentiranja) antropogenega impulznega hrupa v vodi poleg evidentiranja nizkih in srednje frekvenčnih virov antropogenega impulznega hrupa obsega tudi obdelavo in analizo podatkov vnesenih v državni register virov antropogenega impulznega hrupa v vodi.

Presoja stanja morskih voda za antropogeni impulzni hrup v vodi se izvede na podlagi podatkov pridobljenih v okviru monitoringa (evidentiranja) in postopka vrednotenja teh podatkov.

Presoja stanja morskih voda glede na prisotnost antropogenega impulznega hrupa v vodi se skladno z Uredbo izvede za merilo D11C1.

- *Elementi meril za merilo D11C1*
Sklep (EU) 2017/848 in Uredba opredeljujeta en element meril, ki obravnava antropogeni impulzni hrup v vodi, to je nizko in srednje frekvenčne vire antropogenega impulznega hrupa (Opomba: viri antropogenega impulznega hrupa v frekvenčnem pasu od 10 Hz do 10 kHz.).
- *Metodološki standardi za presojo za merilo D11C1*
Metodološki standardi za presojo vključujejo prikaz trendov gibanja vrednosti v ravnih antropogenega impulznega hrupa v vodi ter prostorsko in časovno porazdelitev teh ravnih.

2.1.2 Metodologija monitoringa (evidentiranja) antropogenega impulznega hrupa v vodi

2.1.2.1 Opis metodologije monitoringa (evidentiranja) antropogenega impulznega hrupa v vodi

Monitoring (evidentiranje) antropogenega impulznega hrupa v vodi obsega evidentiranje nizkih in srednje frekvenčnih virov antropogenega impulznega hrupa v vodi (Opomba: Frekvenčni pas od 10 Hz do 10 kHz.), ki se vnašajo v državni register virov antropogenega impulznega hrupa v vodi.

Podatki, ki se vnašajo v državni register virov antropogenega impulznega hrupa v vodi so: lokacija (Opomba: Zapis lokacije obsega navedbo zemljepisne dolžine, širine v decimalnih stopinjah, ali navedbo št. ID celice mreže (blok/območje).), časovni obseg (Opomba: Datum izvajanja antropogene dejavnosti, ki povzroča antropogeni impulzni hrup v vodi in kolikokrat na dan je bil vir, ki povzroča antropogeni impulzni hrup v vodi uporabljen.) in raven vira antropogenega impulznega hrupa v vodi le v primeru, da je podatek na razpolago, sicer pa se v register poroča raven vira v intervalih, kot je navedeno spodaj (Dekeling in sod., 2014a; Dekeling in sod., 2014b; Dekeling in sod., 2014c):

- Sonarji in akustična odvrtača - raven vira:
 - zelo nizka raven: 176 – 200 dB re 1 μ Pa m,
 - nizka raven: 201 – 210 dB re 1 μ Pa m,
 - srednja raven: 211 – 220 dB re 1 μ Pa m,
 - visoka raven: nad 220 dB re 1 μ Pa m.
- Generični impulzni viri - raven energije vira:
 - zelo nizka: 186 – 210 dB re 1 μ Pa² m² s,
 - nizka: 211 – 220 dB re 1 μ Pa² m² s,
 - srednja: 221 – 230 dB re 1 μ Pa² m² s,
 - visoka: nad 230 dB re 1 μ Pa² m² s.
- Zračna puška za seizmične raziskave - raven vira od nič do vrha:
 - zelo nizka raven: 209 – 233 dB re 1 μ Pa m,
 - nizka raven: 234 – 243 dB re 1 μ Pa m,
 - srednja raven: 244 – 253 dB re 1 μ Pa m,
 - visoka raven: nad 253 dB re 1 μ Pa m.
- Eksplozije - raven vira, ki se poda v ekvivalentu mase TNT:
 - zelo nizek ekvivalent mase TNT: 8 – 210 g,
 - nizek ekvivalent mase TNT : 220 g - 2,1 kg,
 - srednji ekvivalent mase TNT: 2,11 – 21 kg,
 - visok ekvivalent mase TNT: 22 – 210 kg,
 - zelo visok ekvivalent mase TNT: nad 210 kg.
- Udarno zabijanje pilotov - raven vira, ki se poda v energiji zabijala:
 - zelo nizka energija zabijala: pod 280 kJ,
 - nizka energija zabijala: 290 kJ – 2,80 MJ,
 - srednja energija zabijala : 2,81 – 28 MJ,
 - visoka energija zabijala: nad 28 MJ.

2.1.2.2 Območje monitoringa (evidentiranja) antropogenega impulznega hrupa v vodi

Monitoring (evidentiranje) antropogenega impulznega hrupa v vodi se izvaja z evidentiranjem nizkih in srednje frekvenčnih virov antropogenega impulznega hrupa v vodi (Opomba: Frekvenčni pas od 10 Hz do 10 kHz.), ki se vnašajo v državni register virov antropogenega impulznega hrupa v vodi in sicer za območje morskih voda kot določa Uredba.

Evidentiranje se izvede za območje morskih voda kot to določa Uredba in je prikazano v Prilogi 2 tega dokumenta, pri čemer se navede območja, kjer so se izvajale dejavnosti, ki povzročajo pritisk na stanje morskih voda zaradi vnosa antropogenega impulznega hrupa v vodi skladno z Direktivo 2008/56/ES, Sklepom (EU) 2017/848 in Uredbo:

- Fizično prestrukturiranje obale ali morskega dna: konstrukcije na morju (udarno zabijanje pilotov pri gradnji konstrukcij na morju), prestrukturiranje morfologije morskega dna (npr. z uporabo eksplozivnih sredstev);
- Ekstrakcija neživih virov: ekstrakcija materialov, kot so kamni, kovinske rude (npr. z uporabo eksplozivnih sredstev), ekstrakcija nafte in plina z izgradnjo infrastrukture (udarno zabijanje pilotov pri gradnji naftnih ploščadi);
- Proizvodnja energije iz obnovljivih virov, kot je veter, vključno z infrastrukturo (udarno zabijanje pilotov pri gradnji temeljev vetrnih elektrarn);
- Ekstrakcija živih virov: ribolov in lov na lupinarje (npr. uporaba nizko- in srednje-frekvenčnih sonarjev na ribiških ladjah za določevanje ribjega staleža, sledenje in lokacijo ribjih jat);
- Gojenje živih virov: akvakultura – morska, vključno z infrastrukturo (npr. uporaba akustičnih odvrtač v akvakulturi);
- Promet: plovba (uporaba srednje in nizko-frekvenčnih sonarjev na ladjah, kot so velike tovarne ladje in raziskovalne ladje);

- Varnost/obramba: vojaške operacije (npr. uporaba nizko- in srednje-frekvenčnih mornariških sonarjev, aktivacija in deaktivacija eksplozivnih teles);
- Izobraževanje in raziskave: raziskovalne in izobraževalne dejavnosti (npr. uporaba zračne puške za seizmične raziskave morskega dna in uporaba nizko- in srednje-frekvenčnih sonarjev za batimetrične raziskave).

2.1.2.3 Pogostost in obdobje monitoringa (evidentiranja) antropogenega impulznega hrupa v vodi

Podatke o virih antropogenega impulznega hrupa v vodi iz dejavnosti, ki povzročajo antropogeni impulzni hrup v vodi se v registru virov antropogenega impulznega hrupa v vodi beleži tekom celega leta (Opomba: Celo leto pomeni obdobje 365 dni oziroma 366 dni v primeru prestopnega leta.), ko so viri iz dejavnosti, ki povzročajo antropogeni impulzni hrup v vodi prisotni. Viri in dejavnosti, ki povzročajo antropogeni impulzni podvodni hrup so navedeni v poglavjih 2.1.2.1 in 2.1.2.2 tega dokumenta.

2.1.2.4 Monitoring (evidentiranje) antropogenega impulznega hrupa v vodi

Oprema za monitoring (evidentiranje) antropogenega impulznega hrupa v vodi

Za izvedbo monitoringa antropogenega impulznega hrupa v vodi so potrebni sledeča oprema in pripomočki:

- računalnik,
- program Microsoft Excel,
- program QGIS,
- program RStudio,
- spletni portal državnega registra virov antropogenega impulznega hrupa v vodi.

Potek monitoringa (evidentiranja) antropogenega impulznega hrupa v vodi

- Register virov antropogenega impulznega hrupa v vodi:
 - Za monitoring (evidentiranje) virov antropogenega impulznega hrupa v vodi se uporablja register virov antropogenega impulznega hrupa v vodi.
- Standardi registra virov antropogenega impulznega hrupa v vodi so sledeči:
 - Jezik: slovenščina in angleščina.
 - Zapis datuma vnosa virov antropogenega impulznega hrupa v vodi (ISO 8601): LLLL-MM-DD ali LLLLMMDD.
 - Zapis lokacije virov antropogenega impulznega hrupa v vodi (Opomba: Zapis lokacije obsega navedbo zemljepisne dolžine in širine v decimalnih stopinjah, na primer 41.40338, 2.17403 ali navedbo št. ID celice mreže).
 - Prikaz lokacij virov antropogenega impulznega hrupa v vodi na zemljevidu (Opomba: Prikaz na zemljevidu je v skladu s standardnim svetovnim geodetskim sistemom iz leta 1984 – WGS84).
 - Predloga, v kateri je natančno določen vrstni red beleženja podatkov po vzoru regionalnega registra (Priloga 1 tega dokumenta).
 - Standardna velikost mrežnih celic po vzoru regionalnega registra, kjer se uporablja sistem mreže, kot ga je razvila Generalna komisija za ribištvo v Sredozemlju (GFCM): 30' geografske dolžine x 30' geografske širine.
- Evidentiranje nizkih in srednje frekvenčnih virov antropogenega impulznega hrupa v vodi v registru virov antropogenega impulznega hrupa v vodi obsega:
 - Izpolni se obrazec za poročanje podatkov v register virov antropogenega impulznega hrupa v vodi (Priloga 1 tega dokumenta), ki je v Excelovem formatu.
 - Obrazec za poročanje podatkov v register virov antropogenega impulznega hrupa v vodi (Priloga 1 tega dokumenta) se nato naloži na spletni portal registra virov antropogenega impulznega hrupa v vodi, kjer se s pomočjo programske opreme QGIS na zemljevidu prikažejo lokacije virov impulznega hrupa v vodi (Opomba: To je kot točke ali kot pravokotniki, ki obrobajo celice mreže, v kateri se nahajajo viri impulznega hrupa.).
 - Na spletnem portalu registra virov antropogenega impulznega hrupa v vodi naj bo možno upravljati celoten postopek od zbiranja oziroma poročanja podatkov o virih impulznega hrupa do analize podatkov in predstavitve rezultatov monitoringa.

- Dejavnosti, ki se jih beleži v register virov antropogenega impulznega hrupa v vodi:
 - Evidenca oziroma zapis vseh nizkih in srednje frekvenčnih virov (Opomba: Frekvenčni pas od 10 Hz do 10 kHz.) antropogenega impulznega hrupa v vodi v tekočem letu (Opomba: Tekoče leto pomeni 365 dni.), ki trajajo manj kot 10 sekund.
 - Evidenca oziroma zapis dejavnosti, kjer je trajanje hrupnega dogodka en dan, pri čemer se predpostavlja, da je v tem dnevu emitiran vsaj en impulzni zvok.
 - Evidenca oziroma zapis dejavnosti, kjer hrupni dogodek traja več dni, kar pomeni, da se predpostavlja emitiranje vsaj enega impulznega zvoka v posameznem dnevu.
 - Priporočene najnižje vrednosti ravni virov za posamezne dejavnosti so (Dekeling in sod., 2014b):
 - eksplozije: $m_{\text{NTEq}} > 8 \text{ g}$,
 - zračna puška: $SL_{z-p} = 209 \text{ dB re } 1 \mu\text{Pa m}$,
 - drugi antropogeni impulzni viri zvoka v vodi: $SL_E > 186 \text{ dB re } 1 \mu\text{Pa}^2 \text{ m}^2 \text{ s}$,
 - nizko do srednje frekvenčni sonar: $SL > 176 \text{ dB re } 1 \mu\text{Pa m}$,
 - nizko do srednje frekvenčno akustično odvrtačalo: $SL > 176 \text{ dB re } 1 \mu\text{Pa m}$, in
 - drugi antropogeni neimpulzni viri hrupa v vodi: $SL > 176 \text{ dB re } 1 \mu\text{Pa m}$.
 - V primeru, da podatek o ravni vira antropogenega impulznega hrupa v vodi ni na razpolago ali da je podatek na ravni države zaupne narave, se v register poroča raven vira v intervalih, kot je navedeno v poglavju 2.1.2.1 tega dokumenta.
- Podatki, ki se jih za posamezno dejavnost beleži v register virov antropogenega impulznega hrupa so (Dekeling in sod., 2014a; Dekeling in sod., 2014b; Dekeling in sod., 2014c):
 - Podatki o lokaciji dejavnosti, ki povzroča vnos antropogenega impulznega hrupa v vodo (Opomba: Zapis lokacije obsega navedbo zemljepisne dolžine, širine v decimalnih stopinjah; blok/območje ali navedbo št. ID celice mreže.).
 - Datum izvajanja antropogene dejavnosti, ki povzroča vnos antropogenega impulznega hrupa v vodo in kolikokrat na dan je bil vir, ki povzroča vnos antropogenega impulznega hrupa v vodo, uporabljen.
 - Raven vira antropogenega impulznega hrupa v vodi se beleži le v primeru, da je podatek o ravni vira na razpolago, sicer pa se v register poroča raven vira v intervalih, kot je navedeno v poglavju 2.1.2.1 tega dokumenta.
- Podatki, ki se jih za posamezno dejavnost opcijsko beleži v register virov antropogenega impulznega hrupa so (Dekeling in sod., 2014a; Dekeling in sod., 2014b; Dekeling in sod., 2014c):
 - spekter vira,
 - delovni cikel,
 - trajanje vnosa antropogenega impulznega zvoka v vodo (Opomba: Dejanski čas oziroma časovno obdobje.),
 - usmerjenost vira iz dejavnosti, ki povzroča antropogeni impulzni hrup v vodi,
 - globina dejavnosti, ki povzroča antropogen impulzni hrup v vodi,
 - hitrost platforme, na primer vojaška ladja, ki uporablja sonar (Opomba: Hitrost platforme namreč določa velikost vplivnega območja.).

2.1.2.5 Obdelava podatkov ter prikaz rezultatov monitoringa (evidentiranja) antropogenega impulznega hrupa v vodi

Obdelava podatkov o virih antropogenega impulznega hrupa v vodi

Podatke, ki so vneseni v register virov antropogenega impulznega hrupa v vodi se obdela tako, da se v skladu z Uredbo v registru samodejno izračuna sledeče:

- Časovni obseg virov impulznega hrupa v vodi znotraj območja presoje: Trajanje virov impulznega hrupa na koledarsko leto (št. dni z viri impulznega hrupa na leto) in njihova razporeditev med letom (št. dni z viri impulznega hrupa na četrletje ali na mesec) (Opomba: Najvišja letna vrednost števila dni z viri impulznega hrupa za območje presoje je 365 oziroma 366 v prestopnih letih.). Če se v enem dnevu na območju presoje sočasno pojavi več hrupnih dogodkov (prostorsko in časovno prekrivanje), je izračun za to območje 1 dan z viri impulznega hrupa v vodi, ne glede na število hrupnih dogodkov v tem dnevu.
- Prostorska porazdelitev virov impulznega hrupa v vodi znotraj območja presoje se prikaže v registru s točkami lokacij virov impulznega hrupa (Opomba: V primeru, da se podatki o lokacijah virov vnašajo kot zemljepisna dolžina in širina.) ali s pravokotniki, ki obrobijo celice mreže

(blok), v katerih so locirani viri impulznega hrupa (Opomba: V primeru, da se podatki o lokacijah virov vnašajo z navedbo št. ID celice, na primer v sistemu mreže GFCM).

Prikaz rezultatov obdelave podatkov o virih antropogenega impulznega hrupa v vodi

Prikaz rezultatov prostorske in časovne porazdelitve virov impulznega hrupa v vodi iz dejavnosti, ki povzročajo antropogeni impulzni hrup v vodi se izvede na sledeči način:

- Prikaz v preglednici (Opomba: Primer prikaza Preglednica 1):
 - časovna porazdelitev virov impulznega hrupa v vodi v trajanju aktivnosti (v št. dni na leto, na četrletje oziroma na mesec), ki povzročajo antropogeni impulzni hrup,
 - prostorska porazdelitev virov impulznega hrupa v vodi v absolutni vrednosti površine (v km²) ali v deležu (v %) območja presoje z viri impulznega hrupa na leto.
- Grafični prikaz na geografski karti (Opomba: Primer prikaza Slika 1):
 - prostorska in časovna porazdelitev virov impulznega hrupa v vodi se v registru prikaže na geografski karti s pomočjo programa QGIS, kjer se prikaže lokacije virov antropogenega impulznega hrupa na mesec ali četrletje oziroma na leto:
 - prikaz točk lokacij virov impulznega hrupa (Opomba: V primeru, da se podatki o lokacijah virov vnašajo kot zemljepisna dolžina in širina.), ali
 - prikaz pravokotnikov, ki obrobajo celice mreže, v katerih so locirani viri impulznega hrupa (Opomba: V primeru, da se podatki o lokacijah virov vnašajo z navedbo št. ID celice, na primer v sistemu mreže GFCM).

Preglednica 1: Primer prikaza prostorske in časovne porazdelitve virov antropogenega impulznega hrupa v vodi iz dejavnosti, ki povzročajo antropogeni impulzni hrup v vodi (Dekeling in sod., 2014b; Maglio in sod., 2018).

Prostorska in časovna porazdelitev virov impulznega hrupa v vodi iz dejavnosti, ki povzročajo antropogeni impulzni hrup	Merske enote
Trajanje aktivnosti (v dnevih)	- št. dni z viri impulznega hrupa na leto (Sklep (EU) 2017/848) - pulz-blok dnevi na leto (Priporočila TG Noise)
Trajanje aktivnosti (v dnevih)	- št. dni z viri impulznega hrupa na četrletje (Sklep (EU) 2017/848) - pulz-blok dnevi na četrletje (Priporočila TG Noise)
Trajanje aktivnosti (v dnevih)	- št. dni z viri impulznega hrupa na mesec (Sklep (EU) 2017/848) - pulz-blok dnevi na mesec (Priporočila TG Noise)
Velikost območja (delež v %)	- delež (%) enotne površine (celice mreže oziroma bloki) območja presoje z viri impulznega hrupa na leto (Sklep (EU) 2017/848) - delež (%) enotne površine (celice mreže oziroma bloki) območja presoje z najmanj 1 pulz-blok dnevom na leto (Priporočila TG Noise)
Velikost območja (površina v km ²)	- površina v kvadratnih kilometrih (km ²) območja presoje z viri impulznega hrupa na leto (Sklep (EU) 2017/848) - površina v kvadratnih kilometrih (km ²) območja presoje, izračunana kot vsota območij vseh blokov z najmanj 1 pulz-blok dnevom na leto (Priporočila TG Noise)



Slika 1: Primer prikaza lokacij virov antropogenega impulznega hrupa v vodi v Regionalnem registru virov impulznega hrupa. Rumene točke v Sredozemskem morju ob južni obali Francije in Grčije prikazujejo lokacije impulznih virov antropogenega impulznega hrupa, ki so nastali pri pilotiranju v letu 2016 (vir: <https://quietseas.ctnaval.com>).

2.1.3 Presoja stanja morskih voda za deskriptor kakovosti Uvedba energije, vključno s podvodnim hrupom (D11) za element merila antropogeni impulzni hrup v vodi (v nadaljevanju: merilo D11C1)

2.1.3.1 Območje vrednotenja stanja za merilo D11C1

Območje vrednotenja stanja za merilo D11C1 se poda za morske vode v pristojnosti Republike Slovenije za celotne morske vode kot to določa Uredba (Priloga 2 tega dokumenta).

2.1.3.2 Časovni obseg in način vrednotenja za merilo D11C1

Vrednotenje za merilo D11C1 se izvede vsakih 6 let, pri čemer časovna agregacija podatkov poteka na mesec ali na četrletje oziroma na leto, in sicer kot:

- trajanje virov antropogenega impulznega hrupa na koledarsko leto (št. dni z viri impulznega hrupa na leto), in
- njihova razporeditev med letom (št. dni z viri impulznega hrupa na četrletje ali na mesec).

Opomba: Najvišja letna vrednost števila dni za območje presoje je 365 oziroma 366 v prestopnih letih. Če se v enem dnevu na območju presoje sočasno pojavi več hrupnih dogodkov (prostorsko in časovno prekrivanje), je izračun za to območje 1 dan z viri antropogenega impulznega hrupa v vodi, ne glede na število hrupnih dogodkov v tem dnevu.

2.1.3.3 Prostorska agregacija vrednotenja za merilo D11C1

Podatke pridobljene iz registra virov antropogenega impulznega hrupa v vodi se na geografski karti v registru s programom QGIS prostorsko agregira za vsak izbran mesec ali četrletje oziroma leto in sicer:

- kot točke lokacij virov impulznega hrupa (Opomba: Primer prikaza Slika 1) (Opomba: V primeru, da se podatki o lokacijah virov vnašajo kot zemljepisna dolžina in širina.), ali
- kot pravokotniki, ki obrobijo celice mreže (blok), v katerih so locirani viri impulznega hrupa (Opomba: V primeru, da se podatki o lokacijah virov vnašajo z navedbo št. ID celice, na primer v sistemu mreže GFCM.).

2.1.3.4 Presoja/določitev stanja morskih voda za merilo D11C1

Presoja*/določitev stanja morskih voda za merilo D11C1 se izvede z določitvijo trendov gibanja vrednosti za:

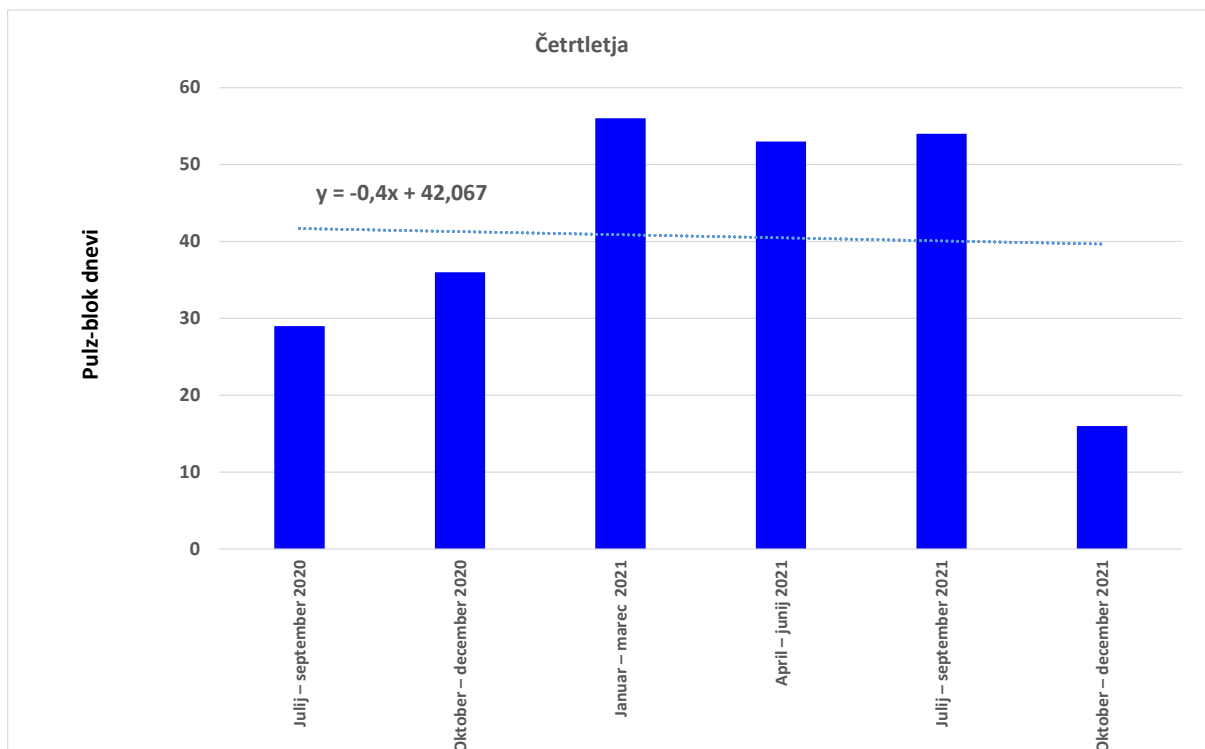
- časovno porazdelitev impulznega hrupa v vodi na območju presoje: to je trajanje virov impulznega hrupa na koledarsko leto (št. dni z viri impulznega hrupa na leto), in njihovo razporeditev med letom (št. dni z viri impulznega hrupa na četrletje ali na mesec).

*Opomba: Presoja stanja morskih voda za primarno merilo D11C1 skladno z Uredbo in Sklepom (EU) 2017/848 vključuje tudi vrednotenje učinka antropogenega impulznega hrupa v vodi na populacije

morskih organizmov na podlagi mejnih vrednosti, in sicer za morske sesalce, morske plazilce, ribe. Iz Obvestila Komisije o mejnih vrednostih, določenih v okvirni direktivi o morski strategiji (2008/56/ES) in Sklepu Komisije 2017/848 (v nadaljevanju: Sporočilo Komisije C/2024/2078) izhaja, da je bila v okviru postopkov določevanja mejnih vrednosti na ravni držav članic EU sprejeta mejna vrednost za merilo D11C1: »Pri kratkotrajni izpostavljenosti (1 dan, tj. dnevna izpostavljenost) je največji delež območja presoje/habitata, ki ga uporablja zadevna vrsta, za katero velja, da je izpostavljena ravnem impulznega hrupa, ki so višje od ravni pojava bioloških škodljivih učinkov (LOBE), v enem dnevu 20 % ali manj ($\leq 20\%$). Za dolgotrajno izpostavljenost (1 leto) se izračuna povprečna izpostavljenost. Največji delež območja presoje/habitata, ki ga uporablja zadevna vrsta, za katero velja, da je izpostavljena ravnem impulznega hrupa, ki so višje od ravni pojava bioloških škodljivih učinkov, povprečno več kot 1 leto, je 10 % ali manj ($\leq 10\%$).« Za vrednotenje skladno s sprejeto mejno vrednostjo je potrebno določiti tudi reprezentativne/ciljne morske vrste, kar pa še ni določeno, zato presoja ob upoštevanju mejne vrednosti še ni možna. Presoja oziroma vrednotenje za merilo D11C1 se zato izvaja na podlagi določanja trendov gibanja vrednosti. Metodologija pa se bo v delu presoje učinkov antropogenega impulznega hrupa v vodi na populacije morskih organizmov dopolnila v času, ko bo znanstveni napredek to omogočal.

Izračun trenda gibanja vrednosti za število dni z viri antropogenega impulznega hrupa znotraj območja presoje na leto oziroma na četrletje ali na mesec

- Pridobitev podatkov in izris diagramov: Iz registra virov antropogenega impulznega hrupa v vodi se pridobi podatke o številu dni z viri antropogenega impulznega hrupa v vodi na leto oziroma na četrletje in/ali na mesec. Nato se izriše tri diagrame s točkami, kjer so na x oseh označene zaporedne številke od 1 do n, za vsako posamezno za leto (prvi diagram) oziroma za četrletje (drugi diagram) (Opomba: Primer prikaza Slika 2) oziroma za mesec (tretji diagram) in na y oseh prikazane vrednosti število dni z viri impulznega hrupa v vodi.
- Linearna regresija in regresijska premica: Z linearno regresijo iz točk iz diagrama se izračuna enačbo premice (enačbe od št. 1 do št. 5), ki se jo izriše na diagram (Opomba: Primer prikaza Slika 2).



Slika 2: Število dni z viri impulznega hrupa v vodi na četrletje za obdobje od 2020 do 2021 in linearna regresijska premica (vir podatkov: Luka Koper, d. d., obdelava podatkov: A. Popit).

(1)

$$Y = b_1 X + b_0$$

(2)

$$x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

(3)

$$y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

(4)

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)(y_i - y)}{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}$$

(5)

$$b_0 = Y - b_1 X$$

b_1 je naklon regresijske premice

b_0 je presečišče ordinatne osi

x pomeni številke od 1 do n , za vsako posamezno leto/četrletje/mesec

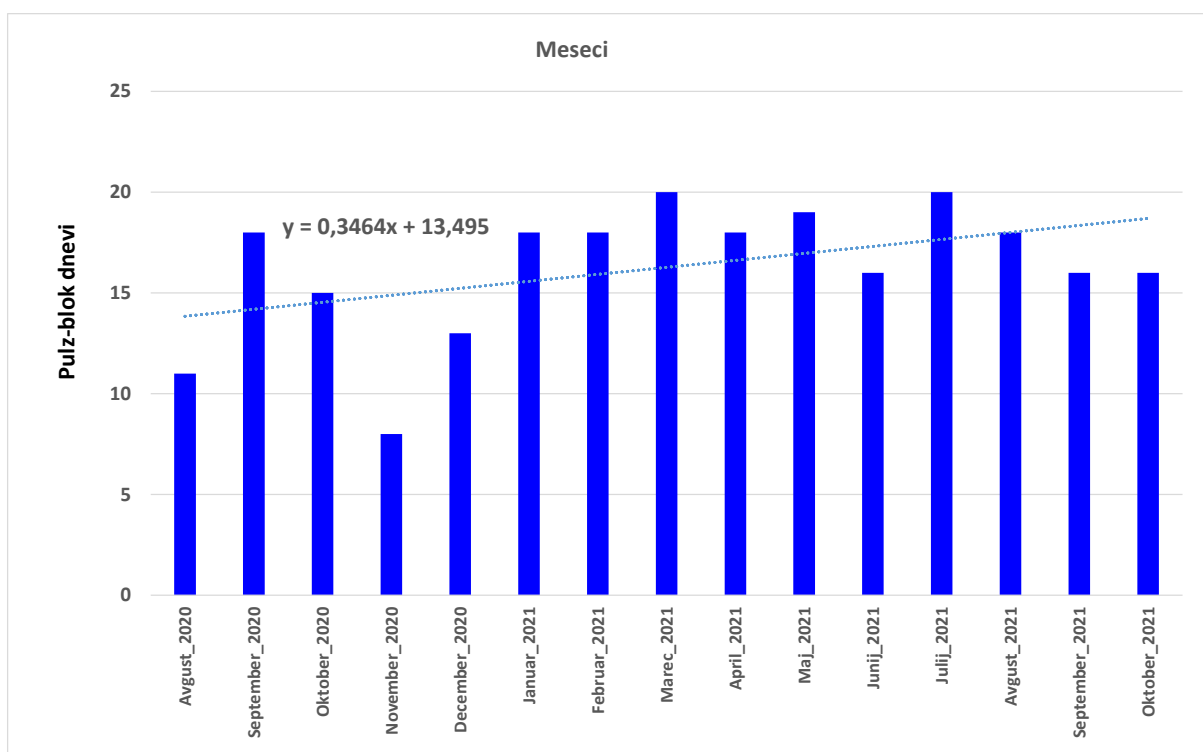
y pomeni število dni z viri impulznega hrupa v vodi

- Ugotavljanje trenda gibanja vrednosti: Trend gibanja vrednosti se ugotavlja na podlagi naklona regresijske premice. Če je naklon regresijske premice (b_1) pozitiven, trend raste, če pa je naklon regresijske premice (b_1) negativen, trend pada. Če je naklon regresijske premice (b_1) nič (0), se vrednosti ne spreminjajo.

2.1.3.5 Predstavitev rezultatov presoje/določitve stanja morskih voda za merilo D11C1

Rezultate presoje/določitve stanja morskih voda za merilo D11C1 se predstavi na dva načina:

- Diagrami: Regresijske premice se nariše na treh diagramih, kjer so na x oseh označene zaporedne številke od 1 do n , za vsako posamezno leto/četrletje/mesec in na y oseh prikazane vrednosti števila dni z viri impulznega hrupa v vodi (Opomba: Primer prikaza Slika 3).



Slika 3: Število dni z viri impulznega hrupa v vodi na mesec za obdobje od 2020 do 2021 in linearna regresijska premica (vir podatkov: Luka Koper, d. d., obdelava podatkov: A. Popit).

- Preglednice: Vrednosti naklona regresijskih premic (b_1) se prikaže v preglednici (Preglednica 3), v kateri se v zadnjem stolpcu z barvo označi stanje, kot je opredeljeno v Preglednici 2.

Preglednica 2: Presoja/določitev stanja morskih voda za merilo D11C1 v povezavi z vrednostjo trenda gibanja vrednosti.

Okoljsko stanje	Vrednost trenda gibanja vrednosti
Izboljšanje stanja	$b_1 < 0$
Ni spremembe	$b_1 = 0$
Poslabšanje stanja	$b_1 > 0$
Ni ocenjeno	Pomanjkljivi podatki
Neznano	Monitoring se ne izvaja

Preglednica 3: Primer predstavitve rezultatov presoje/določitve stanja morskih voda za merilo D11C1 – trend gibanja števila dni z viri impulznega hrupa v vodi na leto/četrletje/mesec. Stanje se ocenjuje na podlagi gibanja trenda vrednosti: izboljšanje, poslabšanje, ni sprememb, ni ocenjeno ali neznano oziroma ni podlage za oceno.

Merilo	Parameter	Trend gibanja vrednosti znotraj 6-letnega ocenjevalnega obdobja (Osnova za oceno v ocenjevalnem obdobju je vrednost b_1)	Sprememba v primerjavi z zadnjim ocenjevalnim obdobjem
D11C1	Št. dni z viri impulznega hrupa na leto	$b_1 < 0$	Izboljšanje (trend pada)
	Št. dni z viri impulznega hrupa na četrletje	$b_1 = 0$	Ni spremembe (trend se ne spreminja)

	Št. dni z viri impulznega hrupa na mesec	$b_1 > 0$	Poslabšanje (trend raste)
--	--	-----------	---------------------------

2.2 MONITORING IN PRESOJA ANTROPOGENEGA NEPREKINJENEGA HRUPA V VODI

2.2.1 Predmet monitoringa in presoje antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi

Metodologija monitoringa antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi obsega spremljanje prostorske razporeditve in časovnega obsega ravni neprekinjenega nizkofrekvenčnega hrupa v vodi v terčnih frekvenčnih pasovih s središčnima frekvencama 63 Hz oziroma 125 Hz ter dodatno še raven neprekinjenega visokofrekvenčnega hrupa v vodi v terčnem pasu s središčno frekvenco 2000 Hz (v nadaljevanju: merilo D11C2). Metodologija monitoringa antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi glede na faze izvajanja obsega meritve neprekinjenega hrupa v vodi z merilno opremo, prevzem podatkov iz merilnika hrupa ter analizo in obdelavo podatkov pridobljenih v okviru monitoringa neprekinjenega hrupa v vodi.

Presoja stanja morskih voda za antropogeni neprekinjeni hrup v vodi se izvede na podlagi podatkov pridobljenih v okviru monitoringa antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi in postopka vrednotenja teh podatkov. Presoja stanja morskih voda glede na prisotnost antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi se skladno z Uredbo izvede za merilo D11C2.

- *Element meril za merilo D11C2*
Sklep (EU) 2017/848 in Uredba opredeljujeta en element meril, ki je antropogeni neprekinjeni nizkofrekvenčni hrup v vodi s središčnima frekvencama 63 Hz in 125 Hz. Dodatno se na podlagi referenčnega seznama elementov, ki se uporabljajo za poročanje o programih monitoringa, spremlja še antropogeni neprekinjeni visokofrekvenčni hrup v vodi s središčno frekvenco 2000 Hz (MSFD Smernice dokumenta 17, 2020).
- *Metodološki standardi za presojo za merilo D11C2*
Metodološki standardi za presojo vključujejo prikaz trendov gibanja vrednosti v ravneh antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi, ter prostorsko in časovno porazdelitev teh ravni.

2.2.2 Metodologija monitoringa antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi

2.2.2.1 Opis metodologije monitoringa antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi

Monitoring antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi se izvaja z merilno opremo za spremljanje antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi, ki je opisana v nadaljevanju tega poglavja. Meritvam antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi z merilno opremo sledi prevzem podatkov iz merilnika hrupa ter analiza in obdelava podatkov pridobljenih v okviru monitoringa neprekinjenega hrupa v vodi.

2.2.2.2 Območje monitoringa antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi

Območje monitoringa v skladu z Uredbo so morske vode v pristojnosti Republike Slovenije (Priloga 2 tega dokumenta).

Območje namestitve merilne opreme za spremljanje antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi je določeno glede na dejavnosti, ki povzročajo pritiske zaradi vnosa antropogenega neprekinjenega hrupa v morske vode in sicer:

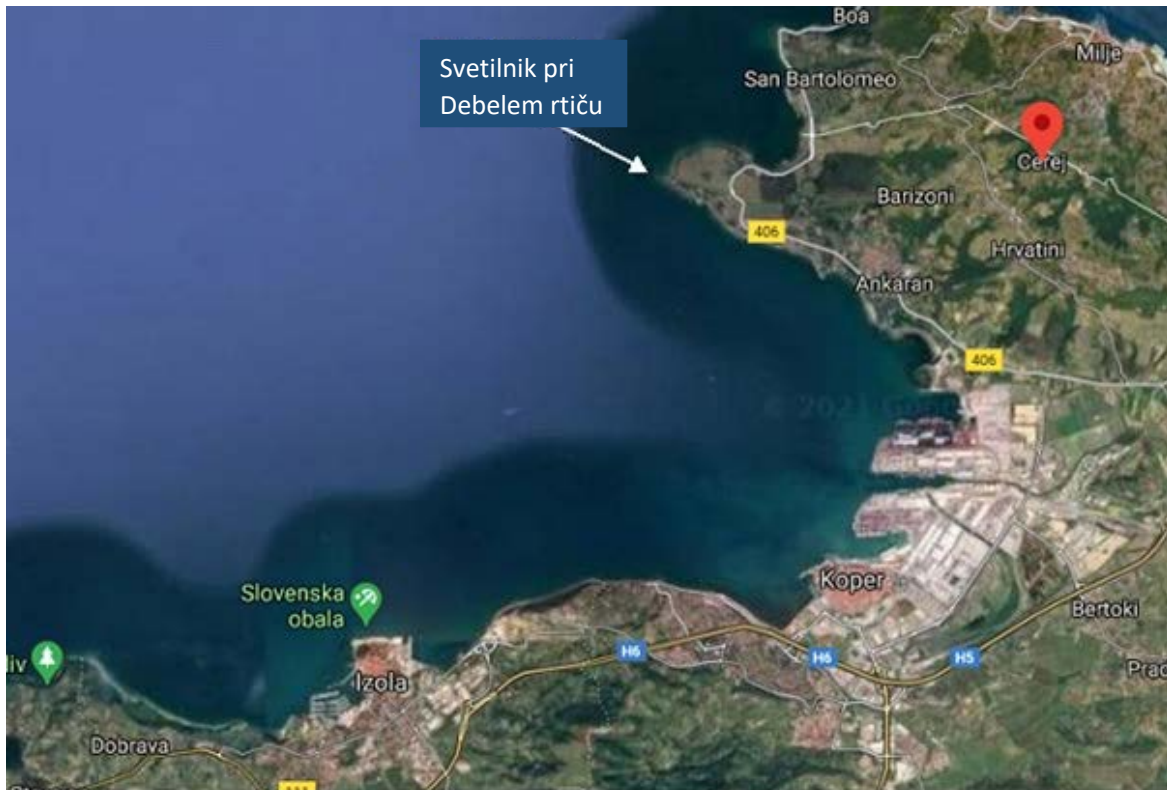
- Svetilnik pri Debelem rtiču (lat.: 45°35' 28.2" N, lon.: 13°41' 59.1" E), ki je približno 300 m oddaljen od obale (Slika 4)*.

*Območje postavitve merilne opreme za spremljanje antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi se lahko spremeni v kolikor bi za to obstajali razlogi, ki se jih v primeru prestavitve merilne opreme tudi navede.

Potencialne dejavnosti, ki povzročajo pritisk na stanje morskih voda zaradi vnosa antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi skladno z Direktivo 2008/56/ES, Sklepom (EU) 2017/848 in Uredbo so:

- Fizično prestrukturiranje obale ali morskega dna: konstrukcije na morju (vrtnje pilotov pri gradnji konstrukcij na morju), prestrukturiranje morfologije morskega dna z izkopavanjem in odlaganjem materiala (npr. s plovnim izkopnim bagrom);

- Ekstrakcija neživih virov: ekstrakcija materialov, kot so kamni, kovinske rude, prod, pesek, školjčne lupine (npr. s plovnim izkopnim bagrom);
- Proizvodnja energije iz obnovljivih virov, kot je veter, vključno z infrastrukturo (operativni zvok vetrnih elektrarn);
- Ekstrakcija živih virov: ribolov in lov na lupinarje (pomorski promet z ribiškimi ladjami);
- Promet: plovba (pomorski promet z ladjami);
- Turizem in prosti čas: turistične in prostočasne dejavnosti (pomorski promet z rekreacijskimi plovili);
- Varnost/obramba: vojaške operacije (pomorski promet z vojaškimi ladjami).



Slika 4: Lokacija merilne postaje antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi pri Debelem rtiču (lat.: 45°35' 28.2" N, lon.: 13°41' 59.1" E) (vir: <https://www.google.com/maps>).

2.2.2.3 Pogostost in obdobje monitoringa antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi

Monitoring antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi se izvaja neprekinjeno skozi celo leto (Opomba: Celoletno pomeni obdobje 365 dni oziroma 366 dni v primeru prestopnega leta.).

2.2.2.4 Monitoring antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi

Oprema za monitoring antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi

Za izvedbo monitoringa antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi je potreben avtonomni snemalnik, ki je sestavljen iz hidroфона, ki je povezan z analizatorjem, v katerem so ojačevalnik signala, digitalni pretvornik, filter zvoka, pomnilnik za shranjevanje podatkov in baterije. Avtonomni snemalnik mora zadostiti sledečim specifikacijam:

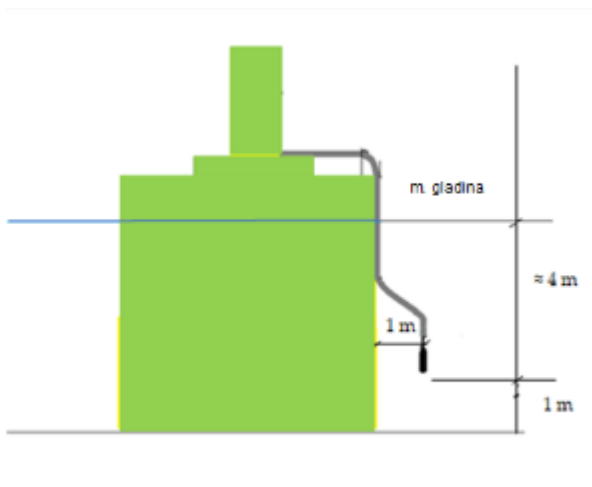
- Frekvenčno območje: Večina merilnih sistemov za merjenje podvodnega hrupa pokriva širše frekvenčno območje, in sicer od 10 Hz do 20 kHz. Za spremljanje antropogenega neprekinjenega nizkofrekvenčnega hrupa v vodi mora merilni sistem pokrivati frekvenčno območje v dveh terčnih pasovih s središčnima frekvencama 63 Hz in 125 Hz, dodatno pa mora na podlagi referenčnega seznama elementov, ki se uporabljajo za poročanje o programih monitoringa, za spremljanje antropogenega neprekinjenega visokofrekvenčnega hrupa v vodi pokrivati tudi frekvenčno območje v terčnem pasu s središčno frekvenco 2000 Hz.

- Lastni šum oziroma lastni hrup hidrofona in analizatorja mora biti vsaj za 6 dB pod najnižjo izmerjeno vrednostjo ravni antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi v frekvenčnem območju, v katerem se izvaja meritve.
- Občutljivost merilnega sistema se določi na podlagi kalibracije celotnega avtonomnega snemalnika (hidrofon in analizator), ki naj bo rezultat meritev, ker vrednosti občutljivosti, ki jih deklarira izdelovalec merilnega sistema, niso zanesljive. Kalibracijo hidrofona in analizatorja je treba opraviti z negotovostjo približno 1 dB (izraženo na 95 % ravni zaupanja). Priporočene vrednosti občutljivosti merilnega sistema so v območju od -165 dB re 1 V/ μ Pa do -185 dB re 1 V/ μ Pa.
- Usmerjenost hidrofona za terčne frekvenčne pasove s središčnimi frekvencami 63 Hz, 125 Hz in 2000 Hz naj bo vsesmerna, saj je tako občutljivost nespremenljiva s smerjo prihajajočega zvočnega vala.

Potek monitoringa antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi

- Priprava merilne opreme
 - Kalibracija merilne opreme se lahko izvede na dva načina:
 - In situ: Kalibracija hidrofona in-situ se izvede enkrat na dve leti, tako da se uporabi hidrofon kalibrator, ki hidrofonu daje signal znane amplitude pri eni frekvenci (navadno pri 250 Hz) (Dekeling in sod., 2014b), nato pa se analizira merjene ravni zvočnega tlaka (v dB). Priporočljivo je, da se kalibracijo hidrofona preveri in-situ tik pred in po vsaki namestitvi. Pred kalibracijo se iz hidrofona očisti zarast.
 - Laboratorijska kalibracija: Kalibracija posameznih sestavnih delov avtonomnega snemalnika (hidrofon in analizator z vsemi komponentami) v laboratoriju se izvede prvič, ob nakupu merilne opreme, nato pa na štiri leta. Pred kalibracijo se iz hidrofona očisti zarast. Kalibracija hidrofona in analizatorja zvoka poteka na spodaj opisani način:
 - Hidrofon: Kalibracija hidrofona Bruel in Kjaer 8105 se izvaja v skladu z mednarodnim standardom IEC 60565-1:2020. Podatki kalibracije hidrofona so v enotah μ V/Pa ali v dB re 1 V/ μ Pa in se jih prikaže kot zaporedje diskretnih frekvenc ali z umeritveno krivuljo (Dekeling in sod., 2014b).
 - Analizator zvoka: Kalibracija analizatorja zvoka Bruel in Kjaer 2250 se izvede v skladu s standardom IEC-61672:2013, v okviru katerega se kalibrira ojačevalnik in analogno – digitalni pretvornik. Kalibracija filtra se izvede v skladu s standardom IEC-61260-1:2014.
 - Ojačevalnik: Učinkovitost ojačevalnika je izražena v obliki faktorja ojačanja, bodisi kot linearno ojačanje (npr. $\times 0,1$, $\times 1$ ali $\times 10$), ali v decibelih (Na primer 20 dB.).
 - Analogno – digitalni pretvornik (ADC): Nastavitev območja in kalibracijski faktor ADC morata biti znana. Običajno kalibracijski faktor ni odvisen od frekvence, lahko pa je odvisen od nastavitve območja ADC (Dekeling in sod., 2014b).
 - Filtri: S filtriranjem se iz signala odstrani neželene frekvenčne komponente (Na primer nizko frekvenčni šum.). Odziv filtra se spreminja s frekvenco, zato ga je treba okarakterizirati v celotnem frekvenčnem območju sistema (Dekeling in sod., 2014b).
- Namestitvev in vzdrževanje merilne opreme:
 - Hidrofon za monitoring antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi, v terčnih pasovih s središčnimi frekvencami 63 Hz, 125 Hz in 2000 Hz, se namesti v bližino morskega dna in sicer v oddaljenosti od 30 do 100 kratnik globine vode (Dekeling in sod., 2014b), merjeno kot najkrajša razdalja od bližnje ladijske poti. Hidrofon se namesti tako, da snema neposreden zvok od ladij, pri čemer je potrebno paziti, da hidrofon ne snema zvoka, ki se odbija od tal ali podpornih konstrukcij. Poleg tega je treba paziti, da spoji/rinke/obročji, s katerimi je hidrofon pritrjen, niso kovinski, oziroma so izolirani z gumo, saj stik dveh kovinskih rink povzroča rožljanje oziroma neželen šum.
 - Priporočljivo je, da se površino hidrofona pred namestitvijo očisti z blagim detergentom. Tako se zagotovi, da na površini ni maščob in umazanije ter se s tem prepreči adhezijo zračnih mehurčkov na površino, ki lahko povzročajo šum v meritvah (Dekeling in sod., 2014b).

- Trenutno je vsmerni hidrofon Bruel & Kjaer 8105 nameščen ob betonskem temelju Svetilnika pri Debelem rtiču (lat.: 45°35' 28.2" N, lon.: 13°41' 59.1" E) na globini 4 m (Slika 5). Hidrofon Bruel in Kjaer 8105 ima vgrajen predojačevalnik, tako da se z dodajanjem podaljška hidrofona v dolžini do 1000 m njegova občutljivost ne spremeni. Na hidrofon Bruel in Kjaer 8105 temperatura in globina vode nimata vpliva. Hidrofon je s kablom povezan z analizatorjem zvoka Bruel in Kjaer 2250, ki je zaprt v kovčku (odporen na vodne curke), le-ta pa je nameščen v Svetilniku. Merilni sistem je povezan z baterijami, ki jih napajajo sončne celice.
- V primeru, da je merilna oprema dlje časa nameščena na morskem dnu, se lahko na njej pojavi obraščanje (Na primer: školjke in alge.), kar je potrebno sproti odstranjevati (Na primer, na vsaki dve leti.) (Vukadin in sod., 2018).
- Potek meritev/monitoringa antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi:
 - Meritve se izvajajo brez povezave, tako da se podatki zapisujejo v analizatorju zvoka na disk velikosti 1 TB, ki se zapolni na 75 dni. Ko je disk poln, se zapis meritev v analizatorju zvoka ustavi. Prenos podatkov se naredi tako, da se disk v analizatorju vzame ven in se ga zamenja s praznim. Podatke se nato prenese na računalnik.



Slika 5: Skica merilnega mesta na Svetilniku pri Debelem rtiču (lat.: 45°35' 28.2" N, lon.: 13°41' 59.1" E), kjer je hidrofon Bruel in Kjaer 8105 vgrajen ob betonskem temelju Svetilnika na globini 4 m in je s kablom povezan z analizatorjem hrupa Bruel in Kjaer 2250, ki je zaprt v kovčku, le ta pa je nameščen v Svetilniku.

2.2.2.5 Obdelava podatkov ter prikaz rezultatov monitoringa antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi

Obdelava podatkov pridobljenih z monitoringom antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi

- Oprema za obdelavo podatkov:
 - Obdelava podatkov in modeliranje se izvede z računalnikom in programsko opremo:
 - Program BZ-5503 Measurement Partner Suite za pregled in izvoz podatkov.
 - Program Microsoft Excel za obdelavo podatkov.
 - Program Python za akustično modeliranje.
- Obdelava podatkov:
 - *Izvoz podatkov:*
Podatke se s programsko opremo BZ-5503 Measurement Partner Suite izvozi v program MS Excel.
 - *Izračun časovnega obsega*
Izračun letnega povprečja ravni antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi na območju presoje se izvede z uporabo aritmetične sredine po enačbi (6):

(6)

$$AM(T) = \frac{1}{N(T)} \sum_{n=1}^{N(T)} p_n(T)$$

$N(T)$ je število meritev v časovnem intervalu (T) v enem letu (enačba 7) s predpostavko, da so podatki kontinuirni in med letom ni bilo manjkajočih podatkov:

(7)

$$N(T) = \frac{1 \text{ year}}{T}$$

$p_n(T)$ je povprečni kvadratni zvočni tlak pri n -ti meritvi v časovnem intervalu T .

Aritmetična sredina je izražena kot raven zvočnega tlaka (SPL – angleško: sound pressure level) (enačba 8) v dB re μPa (Dekeling in sod., 2014):

(8)

$$L_{AM}(T) = 10 \log_{10} \frac{AM(T)}{p_{ref}^2}$$

kjer je $p_{ref} = 1 \mu\text{Pa}$.

Povprečno letno ekvivalentno raven antropogenega neprekinjenega hrupa v terčnih pasovih s središčnimi frekvencami 63 Hz, 125 Hz in 2000 Hz se izračuna po enačbi 8.

- *Izračun prostorske in časovne razporeditve*

Izračun prostorske in časovne razporeditve ravni antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi na območju presoje se izvede z modeliranjem letnih ravni antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi v terčnih frekvenčnih pasovih s središčnimi frekvencami 63 Hz, 125 Hz in 2000 Hz, in sicer z uporabo parabolične enačbe (Popit in sod., 2022). Za modeliranje so potrebni naslednji vhodni parametri (Dekeling in sod., 2014b):

- model za izračun ravni vira zvoka, na primer RANDI (Opomba: Model je opisan v nadaljevanju tega poglavja.),
- podatki AIS o lokacijah ladij in vrsti ladij,
- okoljske značilnosti, ki vplivajo na širjenje zvoka (vrste kamnine morskega dna, hitrost zvoka v vodi, temperatura, slanost in podobno),
- napoved nihanja ravni antropogenega neprekinjenega nizkofrekvenčnega hrupa v vodi s časom, ki omogoča izračun statistične porazdelitve navedenega hrupa v vodi.

- *Model za izračun ravni vira zvoka, na primer model RANDI, ki bazira na Rossovi enačbi:*

(9)

$$SL(f, v, l) = SL_0(f) + 60 \log(v/12) + 20 \log(l/300) + df \cdot dl + 3$$

$$L_{eq}(t) = 10 \log_{10} \left(\frac{p_{rms}}{p_0} \right)^2 = 20 \log_{10} \left(\frac{p_{rms}}{p_0} \right)$$

kjer je l dolžina ladje, f je frekvenca, v je hitrost ladje v vozlih, SL_0 je referenčna raven vira, df in dl sta podana z enačbama (Ross, 2013):

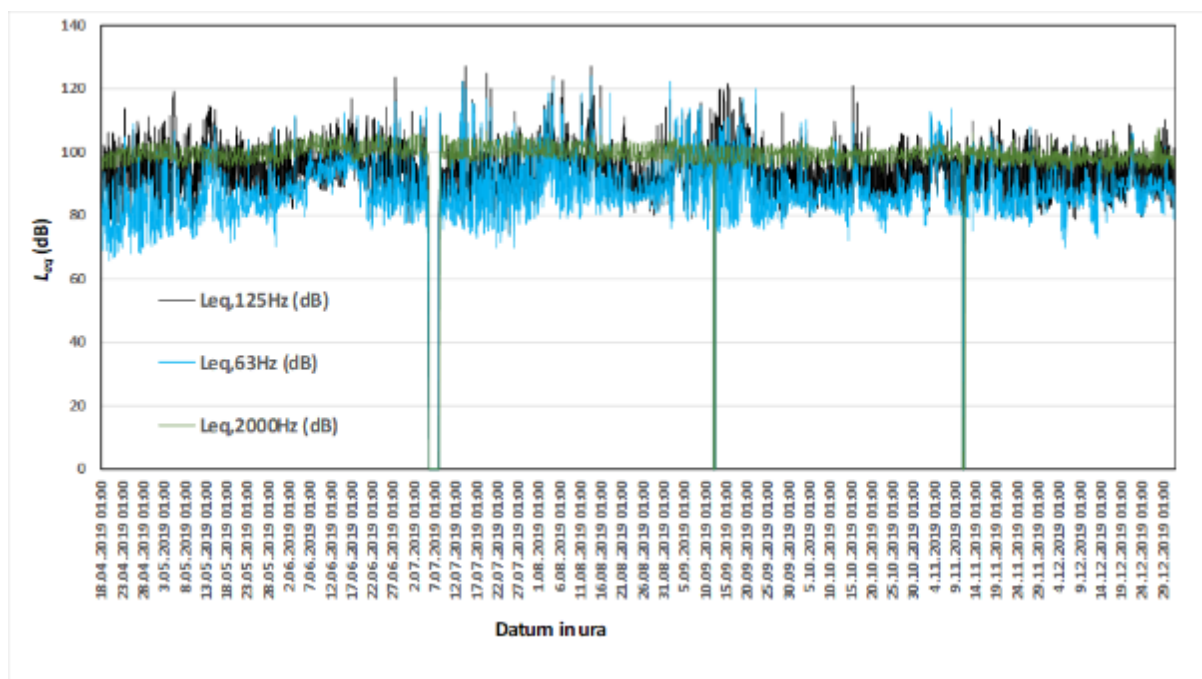
(10)

$$df = \begin{cases} 8.1 & 0 \leq f \leq 28.4 \text{ Hz} \\ 22.3 - 9.77 \log f & 28.4 \text{ Hz} \leq f \leq 191.6 \text{ Hz} \end{cases}$$

$$(11)$$

$$dl = l^{1.15}/3643.0$$

- Prikaz rezultatov obdelave podatkov
 - *Prikaz povprečne urne ravni neprekinjenega hrupa v vodi v odvisnosti od časa*
- Podatki se prikažejo kot povprečne urne ravni neprekinjenega hrupa v vodi v odvisnosti od časa (Opomba: Primer prikaza Slika 6), iz katerih se izračuna povprečne letne ravni neprekinjenega hrupa v vodi, ki se jih prikaže v preglednici (Opomba: Primer prikaza Preglednica 4) in s stolpčnim diagramom (Opomba: Primer prikaza Slika 7).

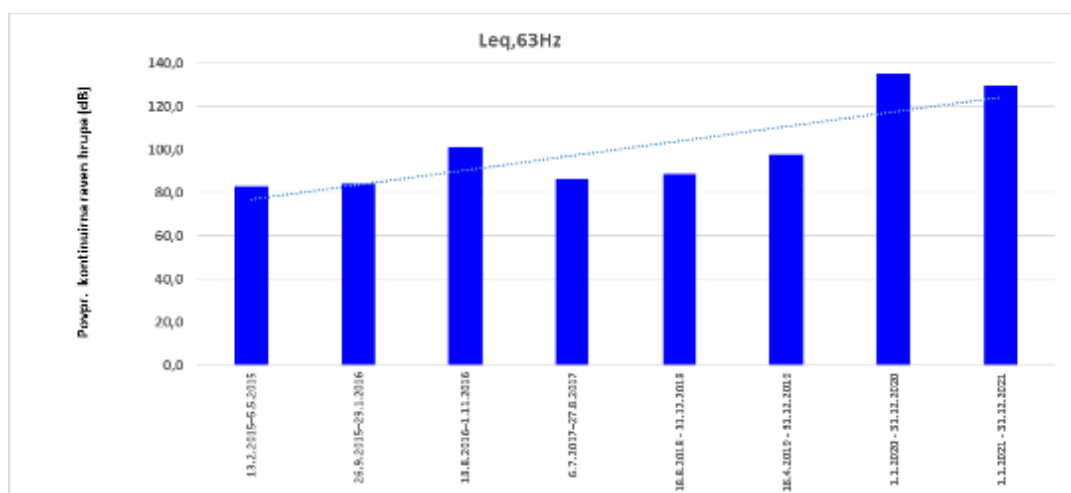


Slika 6: Povprečne urne ekvivalentne ravni neprekinjenega hrupa v vodi v terčnih frekvenčnih pasovih s središčnimi frekvencami 63 Hz, 125 Hz in 2000 Hz (L_{eq}) v dB od 18. 4. 2019 do 31. 12. 2019 (vir surovih podatkov: ARSO, obdelava podatkov: A. Popit).

Preglednica 4: Povprečne letne ekvivalentne ravni neprekinjenega hrupa v vodi in standardni odkloni v terčnih frekvenčnih pasovih s središčnimi frekvencami 63 Hz, 125 Hz in 2000 Hz (L_{eq}) v dB od leta 2015 do 2021 (vir surovih podatkov: ARSO, obdelava podatkov: A. Popit).

Merilno obdobje	Kazalnik	Povprečne letne ekvivalentne ravni neprekinjenega hrupa v vodi (dB re 1 μ Pa)	Standardni odklon (dB re 1 μ Pa)
13.02.2015 – 05.05.2015	$L_{eq,63Hz}$	83,0	$\pm 15,0$
	$L_{eq,125Hz}$	89,0	$\pm 13,0$
26.09.2015 – 29.01.2016	$L_{eq,63Hz}$	84,1	$\pm 11,4$
	$L_{eq,125Hz}$	85,1	$\pm 3,2$
18.08.2016 – 01.11.2016	$L_{eq,63Hz}$	101,1	$\pm 6,9$
	$L_{eq,125Hz}$	97,5	$\pm 6,8$
06.07.2017 – 27.08.2017	$L_{eq,63Hz}$	86,7	$\pm 7,7$
	$L_{eq,125Hz}$	85,2	$\pm 3,3$
18.08.2018 – 31.12.2018	$L_{eq,63Hz}$	88,6	$\pm 5,7$
	$L_{eq,125Hz}$	98,1	$\pm 3,9$
	$L_{eq,63Hz}$	97,9	$\pm 9,0$

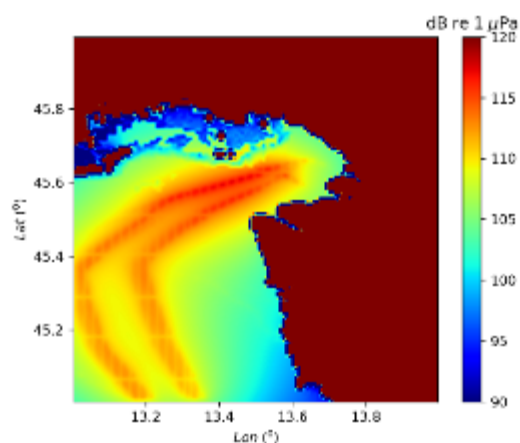
18.04.2019 – 31.12.2019	$L_{eq,125Hz}$	102,7	$\pm 6,4$
	$L_{eq,2000Hz}$	100,0	$\pm 1,4$
01.1.2020 – 31.12.2020	$L_{eq,63Hz}$	134,9	$\pm 41,5$
	$L_{eq,125Hz}$	129,8	$\pm 34,2$
	$L_{eq,2000Hz}$	104,8	$\pm 7,2$
01.1.2021 – 31.12.2021	$L_{eq,63Hz}$	129,2	$\pm 36,8$
	$L_{eq,125Hz}$	120,3	$\pm 26,8$
	$L_{eq,2000Hz}$	100,5	$\pm 4,4$



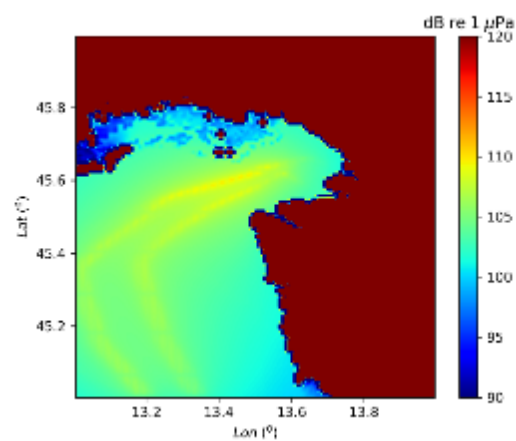
Slika 7: Povprečne letne ekvivalentne ravni neprekinjenega nizkofrekvenčnega hrupa v vodi $L_{eq,63Hz}$ za posamezna merilna obdobja od 2015 do 2021 in linearna regresijska premica (vir surovih podatkov: ARSO, obdelava podatkov: A. Popit).

- Prikaz modeliranih letnih ravni neprekinjenega hrupa v vodi

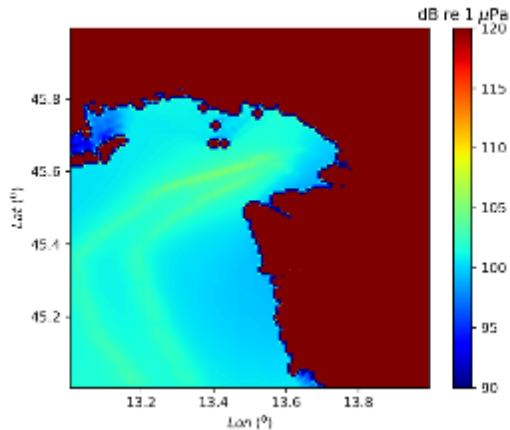
Modelirane letne ravni neprekinjenega hrupa v terčnih frekvenčnih pasovih s središnjimi frekvenca 63 Hz, 125 Hz in 2000 Hz se prikažejo na kartah hrupa (Opomba: Primer prikaza Slike 8–10). Povprečne letne izmerjene in modelirane ravni podvodnega hrupa prikažemo v preglednici (Opomba: Primer prikaza Preglednica 5).



Slika 8: Karta hrupa v terčnem frekvenčnem pasu s središčno frekvenco 63 Hz za leto 2021 (Čurović in sod., 2021).



Slika 9: Karta hrupa v terčnem frekvenčnem pasu s središčno frekvenco 125 Hz za leto 2021 (Čurović in sod., 2021).



Slika 10: Karta hrupa v terčnem frekvenčnem pasu s središčno frekvenco 2000 Hz za leto 2021 (Čurović in sod., 2021).

Preglednica 5: Povprečne letne izmerjene in modelirane ravni neprekinjenega hrupa v vodi (Popit 2021, Čurović in sod., 2021).

Obdobje	Povprečne letne izmerjene ravni		Povprečne letne modelirane ravni	
	$L_{eq,63Hz}$ (dB)	$L_{eq,125Hz}$ Hz (dB)	$L_{eq,63Hz}$ Hz (dB)	$L_{eq,125Hz}$ Hz (dB)
18.04.2019 – 31.12.2019	97,9	102,7	94,0	89,9
01.01.2020 – 11.08.2020	95,3	97,1	88,7	85,9

2.2.3 Presoja stanja morskih voda za deskriptor kakovosti uvedba energije, vključno s podvodnim hrupom (D11) za element merila antropogeni neprekinjeni hrup v vodi (v nadaljevanju: merilo D11C2)

2.2.3.1 Območje vrednotenja stanja za merilo D11C2

Območje vrednotenja stanja za merilo D11C2 se poda za morske vode v pristojnosti Republike Slovenije za celotne morske vode kot to določa Uredba (Priloga 2 tega dokumenta).

2.2.3.2 Časovni obseg in način vrednotenja za merilo D11C2

Vrednotenje za merilo D11C2 se izvede vsakih 6 let, pri čemer se časovno agregacijo podatkov v šestletnem obdobju izvede za vsako posamezno leto posebej in sicer:

Merjene podatke pridobljene na podlagi monitoringa se agregira tako, da se izračuna povprečne urne vrednosti ravni antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi (ki se jih prikaže na diagramu v odvisnosti od časa (Opomba: Primer prikaza Slika 6)), iz katerih se po enačbah 6–8 (poglavje 2.2.2.5) izračuna povprečne letne ravni antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi (Opomba: Primer prikaza Slika 7 in Preglednica 4). Povprečne letne ravni antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi se lahko izračuna tudi na podlagi modeliranja (Popit in sod., 2022).

2.2.3.3 Prostorska agregacija vrednotenja za merilo D11C2

Podatki se prostorsko agregirajo tako, da se izračuna letno povprečje ravni antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi v terčnih frekvenčnih pasovih s središnjimi frekvencami 63 Hz, 125 Hz in 2000 Hz izraženo v dB re 1 µPa in sicer:

- na območju, kjer poteka monitoring (kjer je nameščena merilna oprema) na podlagi izmerjenih ravni neprekinjenega hrupa v vodi z uporabo enačb 6–8, navedenih v poglavju 2.2.2.5, ali
- na celotnem območju presoje (morske vode v pristojnosti RS) na podlagi modeliranih ravni neprekinjenega hrupa v vodi z uporabo modela, ki temelji na parabolični enačbi (Popit in sod., 2022).

2.2.3.4 Presoja/določitev stanja morskih voda za merilo D11C2

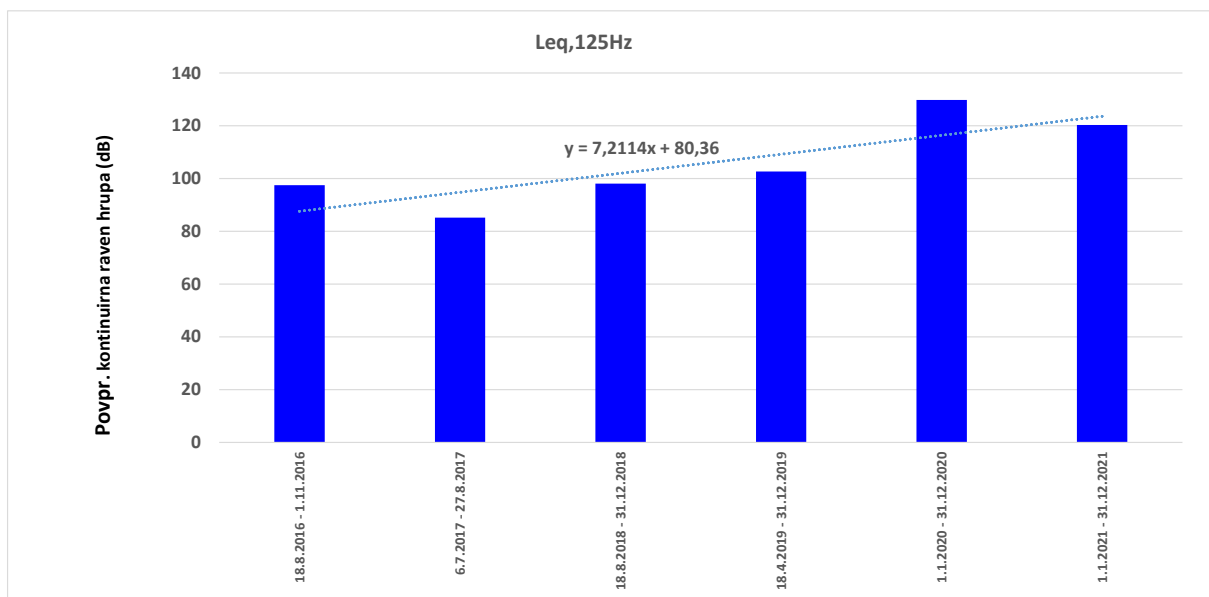
Presoja*/določitev stanja morskih voda za merilo D11C2 se izvede z določitvijo trendov gibanja vrednosti za:

- povprečne letne ravni antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi v terčnih frekvenčnih pasovih s središčnimi frekvencami 63 Hz, 125 Hz in 2000 Hz (enote: dB re 1 μ Pa) na enoto površine (km²). Povprečne letne ravni neprekinjenega hrupa v vodi se lahko izračuna na podlagi merjenih podatkov (enačbe 6 - 8) ali na podlagi modeliranja (Popit in sod., 2022).

*Opomba: * Presoja stanja morskih voda za primarno merilo D11C2 skladno z Uredbo in Sklepom (EU) 2017/848 vključuje tudi vrednotenje učinka antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi na populacije morskih organizmov na podlagi mejnih vrednosti, in sicer za morske sesalce, morske plazilce, ribe. Iz Sporočila Komisije C/2024/207) izhaja, da je bila v okviru postopkov določevanja mejnih vrednosti na ravni držav članic EU sprejeta mejna vrednost za merilo D11C2: »V nobenem mesecu leta presoje ne sme biti več kot 20 % habitata ciljne vrste izpostavljenega ravnem hrupa nad ravnjo pojava bioloških škodljivih učinkov v skladu s ciljem ohranitve 80 % nosilne zmogljivosti/velikosti habitata.« Za vrednotenje skladno s sprejeto mejno vrednostjo je potrebno določiti tudi reprezentativne/ciljne morske vrste, kar pa še ni določeno, zato presoja ob upoštevanju mejne vrednosti še ni možna. Presoja oziroma vrednotenje za merilo D11C2 se zato izvaja na podlagi določanja trendov gibanja vrednosti. Metodologija pa se bo v delu presoje učinkov antropogenega impulznega hrupa v vodi na populacije morskih organizmov dopolnila v času, ko bo znanstveni napredek to omogočal.

Izračun trenda gibanja vrednosti za povprečne letne ravni antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi v terčnih frekvenčnih pasovih s središčnimi frekvencami 63 Hz, 125 Hz in 2000 Hz (enote: dB re 1 μ Pa) na enoto površine (km²)

- Izračun povprečne letne ravni: Izračuna se povprečne letne ravni neprekinjenega hrupa v vodi v terčnih frekvenčnih pasovih s središčnimi frekvencami 63 Hz, 125 Hz in 2000 Hz in sicer:
 - na podlagi merjenih podatkov (enačbe 6–8 v predmetnem dokumentu), ali
 - na podlagi modeliranja (Popit in sod., 2022).
- Izris diagramov: Izračunane povprečne letne ravni neprekinjenega hrupa v vodi v terčnih frekvenčnih pasovih s središčnimi frekvencami 63 Hz, 125 Hz in 2000 Hz se nato prikaže v preglednicah (Opomba: Primer prikaza Preglednica 4) in nariše tri diagrame s točkami ali tri stolpcične diagrame, kjer so na x oseh označene zaporedne številke od 1 do n, za vsako posamezno leto in na y oseh prikazane vrednosti povprečnih letnih ravni neprekinjenega hrupa v vodi v terčnih frekvenčnih pasovih s središčnimi frekvencami 63 Hz, 125 Hz in 2000 Hz (Opomba: Primer prikaza Slike 7, 11 in 12).
- Linearna regresija in regresijska premica: Z linearno regresijo iz točk v diagramih se izračuna enačbe premic (enačbe od 12 do 16), ki se jih nariše na diagrame (Opomba: Primer prikaza Slike 7, 11 in 12).



Slika 11: Povprečne letne ekvivalentne ravni neprekinjenega nizkofrekvenčnega hrupa v vodi $L_{eq,125Hz}$ za posamezna merilna obdobja od 2016 do 2021 in linearna regresijska premica (vir surovih podatkov: ARSO, obdelava podatkov: A. Popit).

(12)

$$Y = b_1X + b_0$$

(13)

$$x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

(14)

$$y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

(15)

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)(y_i - y)}{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}$$

(16)

$$b_0 = Y - b_1X$$

b_1 je naklon regresijske premice

b_0 je presečišče ordinatne osi

x pomeni številke od 1 do n , za vsako posamezno leto

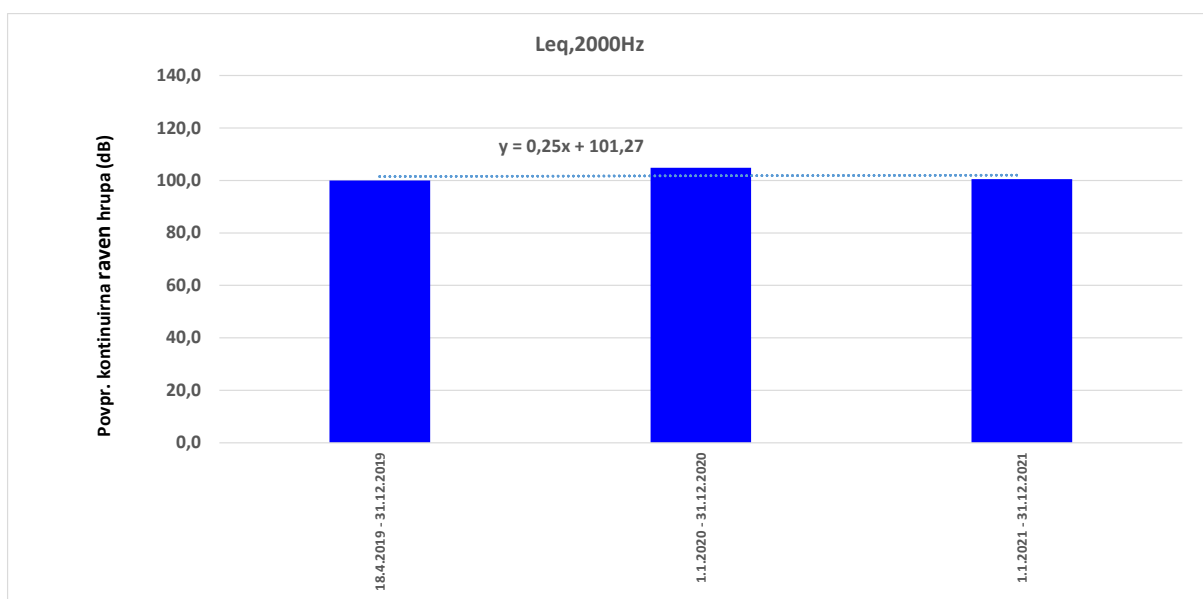
y pomeni povprečne letne ravni neprekinjenega hrupa v vodi v terčnih frekvenčnih pasovih s središčnimi frekvencami 63 Hz, 125 Hz in 2000 Hz.

- Ugotavljanje trenda gibanja vrednosti: Trend gibanja vrednosti se ugotavlja na podlagi naklona regresijske premice. Če je naklon regresijske premice (b_1) pozitiven, trend raste, če pa je naklon regresijske premice (b_1) negativen, trend pada. Če je naklon regresijske premice (b_1) nič (0), se vrednosti ne spreminjajo.

2.2.3.5 Predstavitev rezultatov presoje/določitve stanja morskih voda za merilo D11C2

Rezultate presoje/določitve stanja morskih voda za merilo D11CD2 se predstavi na dva načina:

- Diagrami: Regresijske premice se nariše na treh stolpičnih diagramih, kjer so na x oseh označene zaporedne številke od 1 do n , za vsako posamezno leto in na y oseh prikazane vrednosti povprečnih letnih ravni neprekinjenega hrupa v vodi v terčnih frekvenčnih pasovih s središčnimi frekvencami 63 Hz (prvi diagram) (Opomba: Primer prikaza Slika 7), 125 Hz (drugi diagram) (Opomba: Primer prikaza Slika 11) in 2000 Hz (tretji diagram) (Opomba: Primer prikaza Slika 12).
- Preglednice: Vrednosti naklona regresijskih premic (b_1) prikažemo v preglednici (Preglednica 7), v kateri v zadnjem stolpcu z barvo označimo stanje, kot je opredeljeno v Preglednici 6.



Slika 12: Povprečne letne ekvivalentne ravni neprekinjenega visokofrekvenčnega hrupa v vodi $L_{eq,2000Hz}$ za posamezna merilna obdobja od 2019 do 2021 in linearna regresijska premica (vir surovih podatkov: ARSO, obdelava podatkov: A. Popit).

Preglednica 6: Ocena stanja morskih voda za merilo D11C2 v povezavi z vrednostjo trenda gibanja vrednosti

Okoljsko stanje	Vrednost trenda gibanja vrednosti
Izboljšanje stanja	$b_1 < 0$
Ni spremembe	$b_1 = 0$
Poslabšanje stanja	$b_1 > 0$
Ni ocenjeno	Pomanjkljivi podatki
Neznano	Monitoring se ne izvaja

Preglednica 7: Primer predstavitve rezultatov presoje/določitve stanja morskih voda za merilo D11C2 – trend gibanja povprečne letne ravni antropogenega neprekinjenega hrupa v vodi v terčnih frekvenčnih pasovih s središčnimi frekvencami 63 Hz, 125 Hz in 2000 Hz. Stanje se ocenjuje na podlagi gibanja trenda vrednosti: izboljšanje, poslabšanje, ni sprememb, ni ocenjeno ali neznano oziroma ni podlage za oceno.

Merilo	Parameter	Trend gibanja vrednosti znotraj 6-letnega ocenjevalnega obdobja (Osnova za oceno v ocenjevalnem obdobju je vrednost b_1)	Sprememba v primerjavi z zadnjim ocenjevalnim obdobjem
D11C2	Povprečne letne ravni antropogenega neprekinjenega nizkofrekvenčnega hrupa v vodi v terčnem frekvenčnem pasu s središčno frekvenco 63 Hz	$b_1 < 0$	Izboljšanje (trend pada)
	Povprečne letne ravni antropogenega neprekinjenega nizkofrekvenčnega hrupa v vodi v terčnem frekvenčnem pasu s središčno frekvenco 125 Hz	$b_1 = 0$	Ni spremembe (trend se ne spreminja)
	Povprečne letne ravni antropogenega neprekinjenega visokofrekvenčnega hrupa v vodi v terčnem frekvenčnem pasu s središčno frekvenco 2000 Hz	$b_1 > 0$	Poslabšanje (trend raste)

3 PRILOGE

Priloga I – Obrazec za poročanje podatkov v register virov antropogenega impulznega hrupa v vodi v obliki Microsoft Excel.

Priloga 2: Grafični prikaz območij monitoringa in presoje stanja morskih voda

