



REPUBLIKA SLOVENIJA  
**MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR**

DIREKCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA VODE

Mariborska cesta 88, 3000 Celje

Št. zadeve: 43030-1/2021

Datum: 29. 6. 2021

## **PROJEKTNA NALOGA**

# **Strategija prilagajanja rabe in dejavnosti na slovenski obali zaradi vpliva podnebnih sprememb na višino gladine morja**



## **1. Izhodišča**

Strategija prilagajanja rabe in dejavnosti na slovenski obali zaradi vpliva podnebnih sprememb na višino gladine morja (v nadaljevanju: strategija) bo podlaga za strateško odločanje o ukrepih za zmanjšanje negativnih posledic za načrtovanje razvoja na morju, obali in priobalnih zemljiščih. Zato sledi vodilu strategija – izvedbeni ukrepi, ki v osnovi vzpostavlja širšo sliko. Strategija mora upoštevati naslednje bistvene dejavnike:

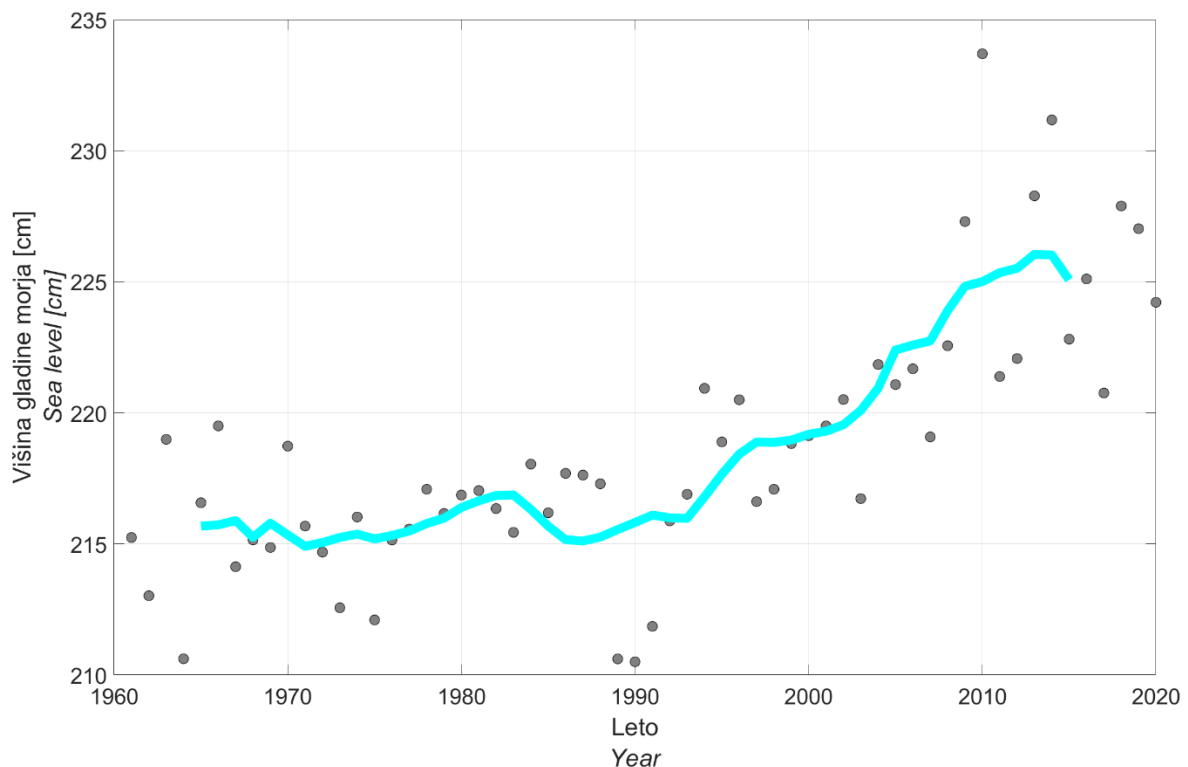
- ocenjen dvig morske gladine (srednje letne višine gladine morja, srednje minimalne in maksimalne višine gladine morja, ki so prisotne ob določenih vremenskih situacijah),
- valovanje na izpostavljenih mestih ob upoštevanju povišanja gladine morja,
- vpliv zalednih in meteorskih voda v kombinaciji s povišano gladino morja (upočasnjeno oz. onemogočeno odtekanje zaradi visoke gladine morja) na poplavljanje zalednega območja.

Območje obdelave je celotno vplivno območje morja kar predstavlja večje območje kot definirana obala.

V okviru izdelave Strategije se opredeli obstoječe stanje, scenariji možnih posledic na slovenski obali zaradi posledic vpliva podnebnih sprememb na višino gladine morja ter nabor ukrepov, ki so lahko tudi variantni.

Strategija upošteva Zakon o vodah, veljavni Načrt zmanjševanja poplavne ogroženosti in Prostorski pomorski plan.

Strategija v samem jedru sloni na izhodišču, da so povratne dobe visokovodnih stanj na morju, kot jih opredeljuje IzVRS (2014) s statistično obdelavo verjetnosti pojavov opredeljene na podlagi klimatskih in oceanografskih stanj iz preteklosti. Opazovano stanje srednje letne morske gladine na mareografski postaji v Kopru prikazuje slika 1:



Slika 1: Gladina morja v Kopru v obdobju 1960-2020. Letna povprečja so prikazana s sivimi točkami, 10-letno drseče povprečje pa s svetlomodro črto. (vir: Malačič, 2021)

Evropska okoljska agencija v svoji zadnji oceni indikatorja Globalni in evropski dvig morske gladine ocenjuje, da bo dvig gladine morja od 0,29 m do 0,59 m ob scenariju nizkih emisij in od 0,61 m do 1,10 m ob scenariju visokih emisij. Projekcije dviga gladine morja, ki vključujejo verjetnost hitrega razpada polarnega ledenega pokrova, napovedujejo dvig srednje gladine morja do 2,4 m do leta 2100 in do 15 m do leta 2300 (vir: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/sea-level-rise-7/assessment>).

Projekcije dviga gladine morja na globalni ravni ponujajo oceno dviga globalne gladine morja, ki pa lahko lokalno zaradi različnih vplivov bistveno odstopajo od povprečja (ponekod bo npr. prišlo tudi do relativnega znižanja gladine morja na račun manjše obremenitve tektonskih plošč zaradi zmanjšanja mase ledenikov). Za pripravo ustreznih ukrepov v lokalnem okolju je zato potrebno podrobneje obravnavati možne lokalne posledice vpliva podnebnih sprememb na stanje morja in pripraviti karseda točne ocene. Nato pa še naprej kontinuirano spremljati meritve in podnebne projekcije ter oceno ustrezno korigirati z novimi dognanji.

ARSO na podlagi pooblastila iz podnebnega sklada začelja s pripravo Ocene vplivov podnebnih sprememb na oceanografske razmere v Jadranskem morju, ki bo tudi podlaga za izdelavo Strategije.



Strategija bo celovito/strateško presojana z vidika vplivov na okolje, zato mora projektna naloga vsebovati tudi okoljsko poročilo, ki mora biti pripravljeno skladno z Uredbo o okoljskem poročilu in podrobnejšem postopku celovite presoje vplivov izvedbe planov na okolje (Ur.l. RS, št. 73/05).

### **1.1 Strateška izhodišča za izdelavo naloge**

Strateška izhodišča je v okviru svojega dela oblikovala projektna skupina za pripravo te projektne naloge. Strateška izhodišča za izdelavo naloge so:

- Globalno dviganje gladine morja je dejstvo, ki ga potrjujejo meritve širom sveta. V Sloveniji je bil od začetka meritev pri nas (1958) do leta 2005 stabilen trend naraščanja 1 mm/leto. Od 2005 naprej se trend naraščanja povečuje in ni izključeno, da se bo trend še povečeval.
- Ob naraščanju srednje letne višine morja je pričakovan tudi porast števila ekstremnih meteoroloških, hidroloških in oceanografskih dogodkov. Intenzivni padavinski dogodki na obali in v zaledju lahko povzročijo povečanje pretokov rek, ki se izlivajo v morje, do stopnje poplavljanja. V kolikor tovrstna meteorološko-hidrološka situacija sovpade s plimo in/ali vremenskim dvigom gladine morja ter z neurnimi poplavnimi valovi (storm surge), so posledice zaradi onemogočenega odtekanja meteorne in rečne vode lahko veliko večjega obsega kot zgolj zaradi povišane gladine morja. Tipično so ob takih situacijah prisotni tudi močnejši vetrovi, ki povzročijo višje valove, zato se na izpostavljenih mestih obale obseg poplavljanja morja lahko še dodatno poveča, erozija obale zaradi valovanja pa lahko seže globlje v kopno.
- Trajen dvig gladine morja bo vse bolj ogrožal nižje ležeče dele obale in priobalnih zemljišč, zmanjševal kakovost bivanja lokalnega prebivalstva in povzročal gospodarsko škodo.
- Slovenija mora postati na posledice vplivov podnebnih sprememb odporna in prilagojena družba z visoko kakovostjo in varnostjo življenja, ki izkorišča priložnosti v razmerah spremenjenega podnebja.
- Rabo in dejavnosti na obali ter na priobalnih zemljiščih je potrebno prilagoditi posledicam vpliva podnebnih sprememb - dviganju srednje gladine morja in vse pogostejšim ekstremnim meteorološkim, hidrološkim in oceanografskim (MHO) razmeram.

Na podlagi sprejetih strateških izhodišč se pripravi strategija, v kateri so posamezni ukrepi in scenariji ukrepov že prostorsko prikazani in finančno ocenjeni.

## **2. Namen in cilj naloge**



Namen izdelave strategije s poudarkom na prilagajanju na zviševanje morske gladine in višji verjetnosti za ekstremne meteorološke, hidrološke in oceanografske (MHO) razmere je v osnovi priprava konsistentnega dokumenta, ki bo podlaga za izvedbene akte, s katerimi se bodo pričele usklajene dejavnosti različnih deležnikov usmerjene v izboljšanje trajnostnega bivanja in izvajanja dejavnosti na obalnem območju.

Cilj naloge je priprava sektorske strategije prilagajanja na podnebne spremembe, ki bo podlaga za strateško odločanje o ukrepih za zmanjšanje negativnih posledic za načrtovanje razvoja na morju, obali in priobalnih zemljiščih.

### 3. Vsebina naloge

V okviru izdelave predmetne strategije se bo izvajalec osredotočil predvsem na identifikacijo možnih posledic zaradi dviga morske gladine in ekstremnih MHO razmer na rabo obalnega prostora in dejavnosti. Izvajalec v analizo vključi in pripravi različne scenarije ukrepov za naslednje tri pričakovane dvige morske gladine (Terzić in sod., 2021, Dvig srednje gladine Jadranskega morja zaradi podnebnih sprememb v 21. stoletju):

1. pesimistični scenarij izpustov toplogrednih plinov (RCP8.5) v primerjavi s povprečjem obdobja 1986-2005 je pričakovan najvišji dvig gladine morja ob slovenski obali v sredini stoletja (obdobje 2046-2065) **0.40 m**,
2. pesimistični scenarij izpustov toplogrednih plinov (RCP8.5) v primerjavi s povprečjem obdobja 1986-2005 je pričakovan najnižji dvig gladine morja ob slovenski obali do konca stoletja (leto 2100) **0.61 m**,
3. pesimistični scenarij izpustov toplogrednih plinov (RCP8.5) v primerjavi s povprečjem obdobja 1986-2005 je pričakovan najvišji dvig gladine morja ob slovenski obali do konca stoletja (leto 2100) **1.10 m**.

Izdelovalec naj oceni ustreznost razpoložljivih podatkov, orodij in ukrepov prilagajanja rabe in dejavnosti zaradi vpliva podnebnih sprememb na višino gladine morja v sosednjih regijah Italije in Hrvaške ter presodi o uporabi tovrstnih pristopov na slovenski obali.

Proces prilagajanja je kompleksen in ne naslavlja le inženirskih rešitev, temveč tudi in morda predvsem družbeno in okoljsko sprejemljivost ukrepov določenega scenarija prilagajanja. Tako je v prvem koraku potrebno izvesti presojo posledic vpliva podnebnih sprememb na višino gladine morja na:

- vpliv dviga gladine morja na poplavljanje obale in priobalnih zemljišč ter zaledja,
- vplive na družbo ter

izvesti analizo vplivov na dejavnosti in rabe (morja in obale) ter jih povezati s pristojnostmi na nivojih:



- državnem nivoju (vključujoč vse nivoje in javne službe),
- lokalnem nivoju,
- na nivoju pravnih in fizičnih gospodarskih subjektov,
- na nivoju zasebnih fizičnih oseb.

Izdelovalec naloge mora obravnavati/izvesti naslednje naloge/aktivnosti:

1. Identifikacija posledic pričakovanega dviga višine gladine morja zaradi vpliva podnebnih sprememb z upoštevanjem plimovanja in/ali vremenskim dvigom gladine morja in valovanjem na ranljivost subjektov po dejavnostih in pristojnostih z izdelavo kart za 3 scenarije pričakovanega dviga morske gladine:
  - o po infrastrukturnih sektorjih glede na Enotno klasifikacijo vrst objektov (CC-SI) in klasifikacijo vrst objektov v Zbirnem katastru gospodarske javne infrastrukture (ZKGJI);
  - o po dejavnostih glede na Standardno klasifikacijo dejavnosti (SKD);
  - o po funkcijah države (glede na Klasifikacijo funkcij države (COFOG));
  - o po rabah prostora (dejanske in namenske rabe prostora).

Izdelovalec uporabi za analizo vpliva valov študijo IzVRS, 2014.

2. Izračun škod za pričakovane dvige morske gladine z upoštevanjem plimovanja in/ali vremenskim dvigom gladine morja in valovanjem z uporabo aplikacije KR PAN.
3. Opredelitev nabora mogočih ukrepov in priprava scenarijev ukrepanja po dejavnostih (npr. različne variante ukrepanja, umik dejavnosti) z osnovnimi stroškovnimi modeli in predlog sprememb zakonodaje, ki lahko omejuje izvedbo ukrepov.
4. Izvedba delavnice s predstavitvijo osnutka vplivov deležnikom (fokusnim skupinam in izdelovalcem s predmetno tematiko povezanih nalog), vključno z verižnimi učinki in razprava o ukrepih, SWOT analizo ukrepov, analizo sprejemljivosti ukrepov za različne deležnike z uporabo več parametrskega odločanja (npr. AHP) ter analiza zanesljivosti izbranih ukrepov.
5. Izdelava scenarijev prilagajanja  
Glede na različne rabe in dejavnosti na obali in morju bodo izdelani scenariji ukrepanja za odseke vzdolž slovenske obale in morje, ki bodo nadalje podlaga za usklajevanja različnih pogledov nanje. Po karakterističnih odsekih slovenske obale se pripravi scenarije ukrepanja kot sklop ukrepov.  
Pripravljeni scenariji prilagajanja se kot strateški okvir predstavijo deležnikom (fokusnim skupinam).
6. Identifikacija prioritet in izhodišč za izvedbene ukrepe.  
Pripravi se identifikacija prioritet in izhodišč za izvedbene ukrepe ter pravne podlage za izvedbo.



7. Potencialni viri financiranja ukrepov  
Opremeni se potencialne vire financiranja za ukrepe posameznega sektorja, dejavnosti in rabe prostora.
8. Okoljsko poročilo  
Izdelovalec pripravi okoljsko poročilo z drugo skupino strokovnjakov v okviru lastnih zaposlenih ali z zunanjim izdelovalcem.

### 3.1 Izhodiščna gradiva

- Ličer M. (2020) Podnebne spremembe in naraščanje gladine morja v Severnem Jadranu.
- Terzić E., Ličer M., Jeromelj M. (2021) Dvig srednje gladine Jadranskega morja zaradi podnebnih sprememb v 21. stoletju.
- IzVRS (2014) Izdelava kart poplavne nevarnosti in kart razredov poplavne nevarnosti za dve območji pomembnega vpliva poplav v Republiki Sloveniji – OPVP Izola in Piran.
- MOP (2016) Strateški okvir prilagajanja podnebnim spremembam.
- Feyen L., Ciscar J.C., Gosling S., Ibarreta D., Soria A. (editors) (2020). Climate change impacts and adaptation in Europe. JRC PESETA IV final report. EUR 30180EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-76-18123-1, doi:10.2760/171121, JRC119178.
- Torresan S. et al. (2019) Assessment of Climate Change Impacts in the North Adriatic Coastal Area. Part I: A Multi-Model. Water 2019, 11, 1157; doi:10.3390/w11061157.
- Passeri, D. L., S. C. Hagen, S. C. Medeiros, M. V. Bilskie, K. Alizad, D.Wang (2015), The dynamic effects of sea level rise on low-gradient coastal landscapes: A review, Earth's Future, 3, doi:10.1002/2015EF000298.
- Chain for the Definition of Climate Change Hazard Scenarios
- Grannis J. (2011) Adaptation Tool Kit: Sea-Level Rise and Coastal Land Use. Georgetown Climate Center.
- New Zealand Government (2017) Preparing for coastal change: A summary of coastal hazards and climate change guidance for local government.
- NIB (2020) Možnosti za povečanje potenciala lokacij za marikulturo na obali in v slovenskem morju.
- MOP (2021) Pomorski prostorski plan Slovenije.
- Načrt zmanjševanja poplavne ogroženosti 2017-2021 in morebitne posodobitve.
- Ocena zmožnosti obvladovanja tveganja za poplave, verzija 1.0 (2018) in morebitne posodobitve.
- Predhodna ocena poplavne ogroženosti R Slovenije, 2019 in morebitne posodobitve.



### **3.2 Podatki**

Naročnik preda izdelovalcu naslednje podatke:

- LIDAR podatke priobalnega pasu zemljišč v širini 500 m;
- valove za 2 in 50 letno povratno dobo za celotno obalo;
- druge podatke, ki so v skrbništvu naročnika.

### **4. Rezultati naloge**

Strategija prilagajanja rabe in dejavnosti na slovenski obali zaradi vplivov podnebnih sprememb zaradi trajnega dviga gladine morja vključuje naslednja poročila:

Poročilo 0: Gantogram v programu MS Project s podrobnejšimi prikazi aktivnosti in roki za izdelavo poročil 1 - 7.

Poročilo 1: Identifikacija posledic dviga višine gladine morja zaradi vpliva podnebnih sprememb za različne scenarije na ranljivost subjektov po dejavnostih, rabe in pristojnostih z izdelavo kart.

Poročilo 2: Nabor mogočih ukrepov in scenarijev ukrepanja po dejavnostih z osnovnimi stroškovnimi modeli in predlog sprememb zakonodaje, ki omejuje izvedbo ukrepov.

Poročilo 3: Poročilo o izvedeni delavnici predstavitve osnutka vplivov deležnikom z analizo sprejemljivosti ukrepov za različne deležnike in analizo zanesljivosti izbranih ukrepov.

Poročilo 4: Scenariji prilagajanja podnebnim spremembam zaradi trajnega dviga morja. Poročilo predstavitve deležnikom.

Poročilo 5: Prioritete in izhodišča za izvedbene ukrepe.

Poročilo 6: Potencialni viri financiranja ukrepov.

Poročilo 7: Okoljsko poročilo.

Združeno poročilo: Osnutek Strategije prilagajanja rabe in dejavnosti na slovenski obali zaradi posledic vpliva podnebnih sprememb na dviganje gladine morja (za javno obravnavo).

Zaključno poročilo: Strategija prilagajanja rabe in dejavnosti na slovenski obali zaradi posledic vpliva podnebnih sprememb na dviganje gladine morja.





## **5. Mejniki**

Mejniki oddaje poročil po podpisu pogodbe:

Poročilo 0: 15 dni

Poročilo 1, delno Poročilo 2, delno Poročilo 7: 10. 11. 2021

Združeno poročilo: 315 dni

Zaključno poročilo: 365 dni

Roki vmesnih ostalih mejnikov se določijo v Izdelku 0. Potrjena delno Poročilo 2, delno Poročilo 7 in končna poročila znotraj posameznega mejnika so osnova za vmesna izplačila.

## **6. Zahteve glede predaje poročil**

Poročila morajo imeti priložene: tekstovne, tabelarične in grafične zapise, potrebne za utemeljitev informacij, rezultatov obdelav, oz. dokazila in za podporo besedila zaključnega poročila, in podrobni prikaz za priporočeni scenarij.

Podati je treba tako podroben opis uporabljene metodologije, navedbe uporabljenih programskih orodij, načina analiziranja, določanja kazalnikov in kriterijev, ipd. ter interpretacije rezultatov analiz, da je mogoče postopek nedvoumno ponoviti. Vse navedbe morajo biti podprte z inženirsko zasnovano grafično predstavitevijo (CAD , GIS,...).

Izvedba naloge vključuje tudi pripravo podrobnejših obrazložitev in pojasnil posameznih vsebin, ter vmesno poročanje o poteku naloge na rednih sestankih med izvajalcem in naročnikom, ki jih izvajalec ne glede na roke za izvedbo posameznih mejnikov izdela in preda naročniku, vsaj 10 delovnih dni pred predvidenimi potrditvami v digitalni obliki oziroma ustno na delovnih sestankih na poziv naročnika.

Dokumentacija je last naročnika. Izvajalec mora za vse oblike javne predstavitve in publiciranja pridobiti soglasje naročnika. Izvajalec prevzema obveznost, da sodeluje pri seznanjanju javnosti z izsledki naloge (v času trajanja pogodbenih rokov) in da jih tolmači v javnosti dostopni obliki.

Po pridobitvi potrditve naročnika o ustrezno izdelanem zaključnem poročilu se potrjena oblika zaključnega poročila, ki vsebuje vse tekstovne, podatkovne in grafične priloge, odda naročniku v 4 izvodih v tiskani in digitalni obliki.