



Študija izvedljivosti operativnih načrtov ukrepov za prilagajanje na podnebne spremembe za pilotno območje Natura 2000 Škocjanski zatok

Poročilo aktivnosti 13 delovnega sklopa 3.2

Slovenska verzija št. 1/oktober 2021

Avtorji: Danijel Ivajnšič, Daša Donša,
Veno Jaša Grujić, Borut Mozetič, Bojana
Lipej, Nataša Pipenbaher



Študija izvedljivosti operativnih načrtov ukrepov za prilagajanje na podnebne spremembe za pilotno območje Natura 2000 Škocjanski zatok

Poročilo aktivnosti 13, delovnega sklopa 3.2

Avtorji: Danijel Ivajnskič^{1,2}, Daša Donša², Veno Jaša Grujič^{2,3}, Borut Mozetič⁴, Bojana Lipej⁴, Nataša Pipenbaher²

¹ Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, Koroška cesta 160, 2000 Maribor

² Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Oddelek za biologijo, Koroška cesta 160, 2000 Maribor

³ Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta, Koroška cesta 160, 2000 Maribor

⁴ DOPPS, Tržaška cesta 2, 1000 Ljubljana

Poročilo je bilo pripravljeno v sodelovanju s projektnim partnerjem: Znanstveno-raziskovalno središče Koper, Slovenija (ZRS Koper).

Glavni in odgovorni urednik založbe: Tilen Glavina

Urednik za vede o življenju: Boštjan Šimunič

Tehnični urednici: Liliana Vižintin, Alenka Obid

Lektoriranje: Polona Šergon

Prevodi: MultiLingual pro, d. o. o.

Fotografije so prispevali projektni partnerji in avtorji publikacije.

Založnik: Znanstveno-raziskovalno središče Koper, Slovenija

Za založnika: Rado Pišot

Spletna izdaja, dostopna na <https://www.ita-slo.eu/sl/eco-smart/2/zalozba/monografije/> in <https://www.zrs-kp.si/index.php/research-2/>

Prva izdaja: Koper, 2021

Projekt Tržišče ekosistemskih storitev za napredno politiko zaščite območij NATURA 2000 (akronim ECO-SMART) je sofinanciran v okviru Programa sodelovanja Interreg V-A Italija-Slovenija 2014–2020 iz sredstev Evropskega sklada za regionalni razvoj in nacionalnih sredstev. Namen projekta ECO-SMART je oceniti, preizkusiti in promovirati sheme plačil za ekosistemske storitve (PES) kot orodja za izboljšanje zmogljivosti spremljanja podnebnih sprememb. Cilj projekta je oblikovati primerne prilagoditvene ukrepe ter hkrati okrepiti odpornost območja in izboljšati stopnjo ohranjenosti habitatov na območjih omrežja Natura 2000.

Projektni partnerji:

VP: Dežela Benečija (Italija)

PP2: Občina Tržič/Monfalcone (Italija)

PP3: Univerza v Padovi (Italija)

PP4: Regionalni razvojni center Koper (Slovenija)

PP5: Znanstveno-raziskovalno središče Koper (Slovenija)

Objava sofinancirana v okviru Programa sodelovanja Italija-Slovenija 2014–2020 iz sredstev Evropskega sklada za regionalni razvoj in nacionalnih sredstev.

Vsebina te publikacije ne odraža nujno uradnih stališč Evropske unije. Odgovornost za vsebino te publikacije pripada avtorju, ki je naveden v kolofonu publikacije.

© Znanstveno-raziskovalno središče Koper 2021

Ta publikacija je zaščitena z avtorskimi pravicami, vendar jo je mogoče reproducirati na kakršen koli način brez plačila ali predhodnega dovoljenja za namene poučevanja in raziskovanja, ne pa tudi za nadaljnjo prodajo.

KAZALO

POVZETEK	2
ABSTRACT	3
SEZNAM KRATIC IN OKRAJŠAV	4
1. UVOD	5
2. OPERATIVNI NAČRTI PRILAGODITVENIH UKREPOV	6
2.1 OPERATIVNI NAČRT UKREPA »REGULACIJA VODNIH MAS (SLANIH IN SLADKIH)«	6
2.2 OPERATIVNI NAČRT UKREPA »POVIŠANJE IN POVEČANJE OBSTOJEČE POVRŠINE HALOFITNE VEGETACIJE TER STABILIZACIJA OBSTOJEČIH OTOČKOV (ZAŠČITA PRED EROZIJO) TER ZAGOTAVLJANJE PRIRASTI MOČVIRJA«	15
2.3 OPERATIVNI NAČRT UKREPA »ODSTRANJEVANJE INVAZIVNIH VRST«	22
3. ŠTUDIJA IZVEDLJIVOSTI OPERATIVNIH NAČRTOV PREDLAGANIH UKREPOV	29
3.1 EKONOMSKA UČINKOVITOST; ANALIZA UPORABNOSTI SIMULACIJ MODELOV PLAČIL ZA EKOSISTEMSKE STORITVE	33
4. VIRI IN LITERATURA	35
5. PRILOGA	36

POVZETEK

Da bi preprečili posledice podnebnih sprememb, je treba predvsem v zavarovanih območjih pripraviti prilagoditvene in omilitvene ukrepe. Na območju Naravnega rezervat Škocjanski zatok smo v poročilu 10 DS 3.2 projekta ECO-SMART izpostavili predvsem tri tovrstne ukrepe: (1) regulacija vodnih mas (sladkih in slanih), (2) povišanje in povečanje obstoječe površine halofitne vegetacije, stabilizacija obstoječih otočkov (zaščita pred erozijo) ter zagotavljanje prirasti močvirja in (3) odstranjevanje invazivnih vrst.

Analiza izvedljivosti operativnih načrtov predlaganih ukrepov je pokazala, da je na območju Naravnega rezervata Škocjanski zatok najprimernejši in hkrati najnujnejši ukrep za blaženje vplivov podnebnih sprememb »Povišanje in povečanje obstoječe površine halofitne vegetacije, stabilizacija obstoječih otočkov (zaščita pred erozijo) ter zagotavljanje prirasti močvirja«. Ta ukrep je po analizi operativnih načrtov in študiji izvedljivosti namreč dosegel najvišje število točk (78). Ob realizaciji tega ukrepa bi za razvoj habitatov Nature 2000 zagotovili dodatnih 6,5 ha površin, ki bi nudile gnezditveno površino za pet vrst obrežnih ptic (mala in navadna čigra, mali in beločeli deževnik in rdečenogi martinec). Na ta način bi zagotovili tudi ohranjanje in nadaljnje vzdrževanje vseh treh identificiranih ekosistemskih storitev (mozaik habitatov za rastlinske in živalske vrste, blaženje podnebnih ekstremov in izobraževanje o naravi). Z vidika ohranjanja ekosistemskih storitev je zelo pomemben tudi ukrep regulacije vodnih mas, ki pa je v Naravnem rezervatu Škocjanski zatok že delno realiziran in nadgradnja le-tega ni tako urgentna. Prav tako že več let na območju rezervata ustrezno odstranjujejo invazivne vrste, vendar bi bilo treba v bodoče tudi ta ukrep ustrezno nadgraditi in kontinuirano izvajati.

Simulacija gibanja vrednosti ekosistemskih storitev v primeru neizvajanja izpostavljenih ukrepov za blaženje vplivov podnebnih sprememb v Naravnem rezervatu Škocjanski zatok je pokazala njihovo potencialno eksponentno rast. V primeru realizacije optimističnega scenarija emisij toplogrednih plinov (lokalni linearni trend dviga morske gladine in povprečje scenarijev toplogrednih plinov) bi cena vzdrževanja ekosistemskih storitev do konca stoletja narasla za 1,4-krat (EUR/ha * leto⁻¹). V primeru pesimističnega scenarija SSP5-8.5 pa bi za zagotavljanje enake mere ekosistemskih storitev potrebovali 7-krat več plačil na hektar površine v brakičnem delu rezervata.

ABSTRACT

In order to prevent the exposed consequences of climate change, adaptation and mitigation measures should be implemented especially in protected areas. In the Škocjan Inlet Nature Reserve, three such measures have been highlighted during activity 10 WP 3.2 of project ECO-SMART: (1) regulation of water masses (sweet water and sea water), (2) raising and increasing the existing area of halophyte vegetation, stabilization of existing islands (protection against erosion) and ensuring wetland accretion, and finally (3) removal of invasive species. The feasibility analysis of the measures showed that the most appropriate and necessary measure to mitigate the effects of climate change in the Škocjan Inlet Nature Reserve is to increase and elevate the existing area of halophyte vegetation, stabilize existing islands and ensure wetland accretion. This measure was rated with the highest amount of points (78). With this, an additional 6.5 ha of area would be provided for the development of Natura 2000 habitats, which would offer potential breeding area for 5 species of seashore birds (little and common tern, little ringed plover and kentish plover, and redshank). In this way, we would also ensure the preservation and further maintenance of all three identified ecosystem services in the Škocjan Inlet Nature Reserve (mosaic of habitats for plant and animal species, mitigation of climate extremes and nature education). From that perspective, the measure of water mass regulation is of great importance, but it has partially already been implemented and the measure is not so urgent. Invasive species have also been monitored and properly removed for several years from the reserve area, but also this measure should be upgraded and continued in the future.

The simulation of ecosystem services value in the case of non-implementation of the exposed measures to mitigate the effects of climate change in Škocjan Inlet Nature Reserve showed a potential exponential growth. In the optimistic greenhouse gas emissions scenario (local linear trend of sea level rise and the ensemble mean of greenhouse gas emissions), the cost for conservation of ecosystem services would increase 1.4-times by the end of the century (EUR/ha * year⁻¹). In the pessimistic scenario SSP5-8.5, 7-times more payments per hectare in the brackish part of the reserve would be needed to ensure the same level of ecosystem services.

SEZNAM KRATIC IN OKRAJŠAV

IPCC	Medvladni panel za podnebne spremembe (ang. <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>)
AR6	Šesto poročilo Medvladnega panela za podnebne spremembe (ang. <i>Sixth Assessment Report</i>)
SSP	Scenariji napovedanih globalnih socialno-ekonomskih sprememb do leta 2100 (ang. <i>Shared Socioeconomic Pathways</i>)
MWHA	Modificirani wardov agregat
PES	Plačilo za ekosistemske storitve
LiDAR	<i>Light Detection and Ranging</i>
GNSS	<i>Global Navigation Satellite System</i>

1. UVOD

Šesto poročilo Medvladnega panela za podnebne spremembe (IPCC AR6, 2021) ponuja vpogled v trenutne in bodoče trende kazalcev podnebnih sprememb bodisi na globalni ali regionalni ravni. Izboljšani vhodni podatki so omogočili natančnejše modeliranje potencialnih vplivov antropogeno pospešenih podnebnih sprememb. Tako lahko s trenutno odvisnostjo od fosilnih goriv že leta 2040 pričakujemo porast globalne temperature zraka za 2 °C v primerjavi z predindustrijsko dobo. Ob koncu stoletja se bomo ob neukrepanju lahko soočali z do 5,7 °C toplejšo atmosfero. Takrat bomo lahko imeli 9,4-krat pogostejše 10-letne vročinske valove, ki bodo intenzivnejši za 5 °C. Vzporedno lahko v takšnem okolju pričakujemo 2,7-krat pogostejše močne nalive z 30 % več meteornih voda in 4,1-krat pogostejše suše. Povprečna gladina morja se bo v Tržaškem zalivu lahko dvignila za 0,95 m. Ob najvišjih astronomskih plimah bo morje poplavljal tudi 2 m višje ležeče površine kot danes. V primeru neukrepanja bodo obalna mokrišča hitro izgubljala na površini. Zaščiteni habitati Nature 2000 Naravnega rezervata Škocjanski zatok v najnižjem višinskem pasu ($0,24 \pm 0,10$ m; muljasti položi in halofitne enoletnice) bi tako izgubili 70 % površine, v 80 % bi se umaknili habitati v drugem višinskem pasu ($0,33 \pm 0,15$ m; halofitne enoletnice in halofitne trajnice), izgubili pa bi tudi 68 % tretjega višinskega pasu ($0,42 \pm 0,16$ m; halofitne trajnice). Na račun tega bi se za 13,23 ha povečala laguna.

Da bi preprečili izpostavljene posledice podnebnih sprememb, se predvsem v zavarovanih območjih udejanjajo prilagoditveni in omilitveni ukrepi. Na območju Naravnega rezervata Škocjanski zatok smo v poročilu 10 DS 3.2 projekta ECO-SMART izpostavili predvsem tri tovrstne ukrepe. Ti so: (1) regulacija vodnih mas (sladkih in slanih), (2) povišanje in povečanje obstoječe površine halofitne vegetacije, stabilizacija obstoječih otočkov (zaščita pred erozijo) ter zagotavljanje prirasti močvirja in (3) odstranjevanje invazivnih vrst.

V nadaljevanju bomo prikazali operativne načrte za tri izbrane ukrepe za prilagajanje na podnebne spremembe, ki so bili v poročilu aktivnosti 10 DS 3.2 identificirani kot najustreznejši in najprimernejši za območje NATURA 2000 Škocjanski zatok. Operativne načrte bomo analizirali z uporabo metodologije za izvedbo študije izvedljivosti, kjer bomo preučili in ocenili prednosti in slabosti posameznih ukrepov ter na osnovi tega izbrali najlažje izvedljiv ukrep.

2. OPERATIVNI NAČRTI PRILAGODITVENIH UKREPOV

2.1 Operativni načrt ukrepa »Regulacija vodnih mas (slanih in sladkih)«

Preglednica 1: Operativni načrt za ukrep (1) Regulacija vodnih mas (prirejeno po Prutsch in sod., 2014)

NASLOV UKREPA št. 1	Regulacija vodnih mas (sladkih in slanih)
Splošni in specifični cilji prilagoditvenega ukrepa	<i>Kaj bo doseženo s tem ukrepom? Navedite splošne in specifične cilje prilagoditvenega ukrepa.</i> Splošni cilj: - Zagotavljanje in akumulacija zadostne količine vode za sladkovodni del mokrišča - Preprečevanje vdora slane vode v sladkovodni del mokrišča - Preprečevanje vdora slane vode v zgornji tok vodotoka Ara - Preprečevanje prelivanja viškov vode v brakično laguno - Zagotavljanje poplavne varnosti - Regulacija nivoja morske gladine in prekomernega poplavljanja brakičnega dela mokrišča - Zagotavljanje pogojev za prirast močvirja - Zagotavljanje pogojev za gnezdenje obrežnih ptic - Zaščita umetnih otokov pred erozijo zaradi povečanja vodnih mas - Zaščita pred razlitji nevarnih snovi v morju Specifični cilji: - Zagotavljanje poplavne varnosti - Sistematični nadzor dotoka sladke vode v sladkovodni in brakični del močvirja - Sistematični nadzor dotoka slane vode v brakični del mokrišča - Sistematični nadzor dotoka hranil v brakični del mokrišča - Zaščita pred dvigom morske gladine - Zagotavljanje prirasti močvirja - Zaščita pred razlitji nevarnih snovi v morju
Podroben opis ukrepa	<i>Kako bo ukrep izveden? Opišite vse korake/faze izvedbe ukrepa.</i> - Naravni rezervat Škocjanski zatok je v okviru projekta LIFE00NAT/SLO/7226 – <i>Renaturacija in ohranjanje habitatov in ptic v Naravnem rezervatu Škocjanski zatok</i> leta 2007 na dotoku sladke vode (na izlivu vodotoka Are) zgradil prelivni objekt. Leseni prag z glinenim polnilom praga širine 2,5 m in dolžine 14,6 m, s kontrolnim prelivom na višinski koti +0,60 m, je bil namenjen akumuliranju večje količine vode v Ari za lažjo vodno oskrbo sladkovodnega močvirja in preprečevanju nekontroliranega vdora morske vode v sladkovodni ekosistem ter tudi prelivanju viškov sladke vode (jeseni, pozimi in zgodaj spomladi) v laguno naravnega rezervata (Mozetič idr., 2021). V okviru istega projekta je bil leta 2007 na ustju morskega kanala (Slika 1, zgornji kvadrat), ki lagunski del naravnega rezervata povezuje z morjem, vgrajen tudi prelivni zapornični objekt s kotalno zapornico dolžine 6,0 m s prelivom na višinsko koto +0,6 m (Mozetič idr., 2021). - DOPPS, ki upravlja NR Škocjanski zatok, je že leta 2008 opozarjal, da je višina zapornice na morskem kanalu prenizka. Zaradi višanja dejanske plime, in sicer kot posledice podnebnih sprememb, zapornica posledično ni zagotavljala osnovnih funkcij (upravljanje

Študija izvedljivosti operativnih načrtov ukrepov za prilagajanje na podnebne spremembe za pilotno območje Natura 2000 Škocjanski zatok
Verzija št.: 1

	vodnega režima v laguni in popolna zapora vtoka morske vode v laguno v primeru ekoloških nesreč) (Mozetič idr., 2021). Ob neukrepanju bi bile posledice vplivov podnebnih sprememb na organizme, ki so vezani na ta ranljiva življenjska okolja, hitro opazne. Najhitrejši odziv običajno pripada vrstam, ki so višje v prehranjevalni verigi; v primeru Naravnega rezervata Škocjanski zatok predvsem obrežnim pticam, ki se v teh habitatih prehranjujejo, v njih gnezdijo ali pa prezimujejo. - Poleg dvigovanja morske gladine so med dejavniki ogrožanja zaradi podnebnih sprememb tudi vse številčnejše ujme (kar dokazujejo tudi podatki 4., 5. in sedaj še 6. poročila IPCC), ob katerih je bilo območje naravnega rezervata z dosedanja vodno-gospodarsko ureditvijo poplavno ogroženo (Mozetič idr., 2021). - V okviru Sklada za podnebne spremembe za leto 2020 je bilo v Naravnem rezervatu Škocjanski zatok izvedeno nadvišanje (za 1 m; prilagojeno glede na napovedi dviga morske gladine po pesimističnih scenarijih SSP2-4.5, SSP3-7.0 in SSP5-8.5) zaporničnega sistema na morskem kanalu (sliki 1 in 2). - V juliju 2020 so v sodelovanju z Direkcijo RS za vode in izvajalcem VGP Drava Ptuj, d. o. o., izvedli nadvišanje nasipa vzdolž desnega brega vodotoka Ara z vtiskanjem zagatnic, s katerimi se naredi za vodo neprepustno steno, in rekonstrukcijo dotrajanega prelivnega objekta na izlivnem delu Are v brakično laguno (sliki 1 in 2). - Oba realizirana zapornična sistema omogočata varovanje in ohranjanje mozaika habitatov obalnih mokrišč in s tem vzdrževanje vseh identificiranih ekosistemskih storitev, ki jih ta okolja zagotavljajo (mozaik habitatov za rastlinske in živalske vrste, blaženje podnebnih ekstremov in izobraževanje o naravi). Preglednici 2 in 3 prikazujeta simulacijo umika teh zaščitene habitatov v primeru odsotnosti obeh zapornic. Modificirani Wardovi Agregati (MWA) predstavljajo interakcijo višinskega pasu in vrstne sestave vegetacijskih pasov, predstavljenih v preglednici 7 (Priloga). MWA-kategorije 1, 2, 3 in 4 na ta način predstavljajo tudi terestrične površine Nature 2000. Naslednje še neimplementirane faze ukrepa: - Monitoring dinamike vodnih mas → (1.) namestitev dataloggerjev (zapisovalnikov podatkov) za spremljanje pretoka vode po celotnem območju rezervata, 2.) zajemanje podatkov 2–3 sezone, 3.) priprava digitalnega modela pretoka vodnih mas ob upoštevanju batimetričnega profila [LiDAR meritve in GNSS meritve]) - Monitoring slanosti brakičnega dela rezervata → (1.) namestitev dataloggerjev za spremljanje slanosti brakičnega dela rezervata, 2.) zajemanje podatkov 2–3 sezone, 3.) priprava digitalnega modela slanosti brakičnega dela rezervata) - Monitoring dotoka hranil → (1.) namestitev dataloggerjev za spremljanje organske snovi v vodi, 2.) zajemanje podatkov 2–3 sezone, 3.) priprava digitalnega modela hranil v brakičnem delu rezervata) - Monitoring prirasti močvirja → (1.) izbor eksperimentalnih ploskev (n = 100) [GNSS sistem], 2.) nameščanje markerja (referenčnega sloja), 3.) sezonsko spremljanje vzorcev (2–3 sezone), 4.) izračun prirasti v mm/leto - Simulacija vpliva ekstremnih viškov vode na sladkovodni in brakični del rezervata zaradi vse pogostejših ujm z obilnimi padavinami →
--	--

Študija izvedljivosti operativnih načrtov ukrepov za prilagajanje na podnebne spremembe za pilotno območje Natura 2000 Škocjanski zatok
Verzija št.: 1

	(1.) razvoj natančnega 3D modela rezervata [LiDAR meritve in GNSS meritve], 2.) določitev povprečnega stanja gladine slane in sladke vode v času sezone vremenskih ekstremov, 3.) priprava modela potencialnega poplavljanja, 4.) ocena vpliva na habitate Nature 2000) - Optimizacija delovanja obeh zaporničnih sistemov (na podlagi podatkov monitoringa) v čim večjo korist flori in favni v celotni sezoni → (1.) po 2–3 sezonah meritev sledi identifikacija ustreznega sezonskega režima nivoja vodnih mas oz. višin obeh zaporničnih sistemov, 2.) priprava programske opreme za avtomatizacijo uravnavanja višine zaporničnega sistema glede na sezono in dane okoljske pogoje) - Monitoring biodiverzitete Škocjanskega zatoka → (letno spremljanje stanja in vrstne sestave ciljnih habitatov Nature 2000)
Ključni akterji, ki so odgovorni za izvedbo	<i>Kateri deležniki, organizacije, akterji so najbolj odgovorni za izvedbo tega ukrepa?</i> - Vlada RS - Upravitelj zavarovanega območja (DOPPS) - Zavod RS za varstvo narave <i>Opišite vpliv in interes, ki ga imajo pri izvedbi ukrepa.</i> - Država po zakonodaji mora zagotoviti ugodno stanje habitatov Nature 2000. - Upravitelj je odgovoren za implementacijo ukrepov za vzdrževanje ugodnega stanja habitatov Nature 2000. - Zavod RS za varstvo narave poda dovoljenja za poseg v območje Nature 2000.
Pomen ukrepa za blaženje posledic podnebnih sprememb in prilagajanje nanje	<i>Katere posledice podnebnih sprememb obravnava ukrep? Kako bo ukrep z zaščito ekosistemov in njihovih storitev prispeval k blaženju podnebnih sprememb? Kako bo ukrep vplival na večjo odpornost ekosistemov in skupnosti na podnebne spremembe?</i> - Ukrep obravnava problematiko dviga morske gladine kot posledice podnebnih sprememb. - Ukrep omogoča varovanje in ohranjanje mozaika habitatov obalnih mokrišč in s tem vzdrževanje vseh identificiranih ekosistemskih storitev, ki jih ta okolja zagotavljajo (mozaik habitatov za rastlinske in živalske vrste, blaženje podnebnih ekstremov in izobraževanje o naravi). Preglednici 2 in 3 prikazujeta simulacijo umika teh zaščiteneih habitatov v primeru odsotnosti obeh zapornic. Modificirani Wardovi Agregati (MWA) predstavljajo interakcijo višinskega pasu in vrstne sestave vegetacijskih pasov, predstavljenih v preglednici 1. MWA-kategorije 1, 2, 3 in 4 na ta način predstavljajo tudi terestrične površine Nature 2000. - Namen sistema zapornic (sladkovodni in morski) je zaščita in preprečevanje umika habitatov Nature 2000 iz brakičnega dela Naravnega rezervata Škocjanski zatok. Zaradi vpliva podnebnih sprememb (dvig morske gladine in spremenjena vodna bilanca) bi ob neukrepanju do konca stoletja lahko izgubili 70 % terestričnih habitatov Nature 2000 v najnižjem višinskem pasu ($0,24 \pm 0,10$ m; muljasti položji in halofitne enoletnice), 80 % v drugem višinskem pasu ($0,33 \pm 0,15$ m; halofitne enoletnice in halofitne trajnice) ter 68 % v tretjem pasu ($0,42 \pm 0,16$; halofitne trajnice). Seveda bi

	pridobivala na površini laguna, ki bi se na ta način lahko povečala za 13,23 ha.
Povezava do obstoječih politik in instrumentov različnih ravneh za spodbujanje prilagajanja podnebne spremembe	<i>Ali obstajajo politične strategije in drugi instrumenti (na primer zakoni, predpisi, strategije, mreže, finančni instrumenti ...), ki podpirajo cilje ukrepa? Kateri instrumenti in politike na različnih ravneh so primerni za integracijo v cilje ukrepa? Kateri obstoječi instrumenti in politike so v nasprotju s cilji ukrepa?</i> - Zakon o naravnem rezervatu Škocjanski zatok (Uradni list RS, št. 20/98 in 119/02 - ZON-A) (ZNRŠZ) - Zakon o ohranjanju narave (Uradni list RS, št. 96/04 - uradno prečiščeno besedilo, 61/06 - ZDru-1, 8/10 - ZSKZ-B, 46/14, 21/18 - ZNOrg, 31/18 in 82/20) - Zakon o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06 - uradno prečiščeno besedilo, 49/06 - ZMetD, 66/06 - odl. US, 33/07 - ZPNačrt, 57/08 - ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 - ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16, 61/17 - GZ, 21/18 - ZNOrg, 84/18 - ZIURKOE in 158/20) - Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Uradni list RS, št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08, 8/12, 33/13, 35/13 - popr., 39/13 - odl. US, 3/14, 21/16 in 47/18) - Resolucija o Dolgoročni podnebni strategiji Slovenije do leta 2050 (Uradni list RS, št. 119/21) - Odlok o Programu porabe sredstev Sklada za podnebne spremembe v obdobju 2021–2023 (Uradni list RS, št. 101/21) Ni obstoječih instrumentov in politik v nasprotju s cilji ukrepa.
Status implementacije	<i>Ali so bile določene faze ukrepa že izvedene?</i> - Gradbeni del ukrepa izveden v letu 2020 (izvedeno) - Funkcionalni del ukrepa je lahko še optimiziran in nadgrajen (neizvedene so naslednje faze ukrepa oziroma nadgradnja) z implementacijo celostne strategije spremljanja abiotских in biotskih dejavnikov tega dela mokrišča ter optimizacija delovanja sistema tudi v izrednih razmerah.
Potrebne nadaljnje faze implementacije (popis del)	<i>Katere so nadaljnje faze izvedbe?</i> - Monitoring dinamike vodnih mas → (1.) namestitev dataloggerjev za spremljanje pretoka vode po celotnem območju rezervata, 2.) zajemanje podatkov 2–3 sezone, 3.) priprava digitalnega modela pretoka vodnih mas ob upoštevanju batimetričnega profila [LiDAR meritve in GNSS meritve]) - Monitoring slanosti brakičnega dela rezervata → (1.) namestitev dataloggerjev za spremljanje slanosti brakičnega dela rezervata, 2.) zajemanje podatkov 2–3 sezone, 3.) priprava digitalnega modela slanosti brakičnega dela rezervata) - Monitoring dotoka hranil → (1.) namestitev dataloggerjev za spremljanje organske snovi v vodi, 2.) zajemanje podatkov 2–3 sezone, 3.) priprava digitalnega modela hranil v brakičnem delu rezervata) - Monitoring prirasti močvirja → (1.) izbor eksperimentalnih ploskev (n = 100) [GNSS sistem], 2.) nameščanje markerja (referenčnega sloja), 3.) sezonsko spremljanje vzorcev (2–3 sezone), 4.) izračun prirasti v mm/leto)

	- Simulacija vpliva ekstremnih viškov vode na sladkovodni in brakični del rezervata zaradi vse pogostejših ujm z obilnimi padavinami → (1.) razvoj natančnega 3D modela rezervata [LiDAR meritve in GNSS meritve], 2.) določitev povprečnega stanja gladine slane in sladke vode v času sezone vremenskih ekstremov, 3.) priprava modela potencialnega poplavljanja, 4.) ocena vpliva na N2000 habitate) - Optimizacija delovanja obeh zaporničnih sistemov (na podlagi podatkov monitoringa) v čim večjo korist flori in favni v celotni sezoni → (1.) po 2–3 sezonah meritev sledi identifikacija ustreznega sezonskega režima nivoja vodnih mas oz. višin obeh zaporničnih sistemov, 2.) priprava programske opreme za avtomatizacijo uravnavanja višine zaporničnega sistema glede na sezono in dane okoljske pogoje) - Monitoring biodiverzitete Škocjanskega zatoka → (letno spremljanje stanja in vrstne sestave ciljnih habitatov Nature 2000)
Potrebna sredstva (vključno s finančnimi viri)	<i>Kakšna finančna in ostala sredstva bodo potrebna za načrtovanje in izvajanje ukrepa (ocenite čim bolj natančne vrednosti)?</i> - Gradbeni del ukrepa je izveden → stroškov ni - Funkcionalni del ukrepa/nadgradnja za optimizacijo ukrepa (monitoringi, simulacije, optimizacija delovanja sistema itd) → predviden strošek med 50.000 in 80.000 EUR brez DDV - Ostali stroški so vezani na vzdrževanje in pravilno delovanje obeh zaporničnih sistemov → predviden strošek med 1000 in 3000 EUR na leto brez DDV
Pričakovane potencialne okoljske in družbene koristi	<i>Kakšne potencialne okoljske in družbene koristi se pričakujejo oziroma so povezane z izvajanjem ukrepa prilagajanja? Navedite pričakovane kratkoročne, srednjeročne in dolgoročne koristi.</i> Okoljske koristi: - kontrola plimovanja, kontrola sladke vode in dotoka hranil, zagotavljanje mozaika habitatov (biodiverzitete), zagotavljanje prirasti in naravne sukcesije močvirja, zagotavljanje gnezditvene površine, zagotavljanje ostalih ekosistemskih storitev tega dela rezervata. Družbene koristi: - zagotavljanje izobraževalne dejavnosti, zagotavljanje turistične atraktivnosti in ponudbe, zagotavljanje rekreacijske površine, blaženje mestne mikroklimе ob nastopu vročinskih valov, zagotavljanje izobraževalnih in raziskovalnih dejavnosti, ki se odvijajo v rezervatu.
Potencialne ovire /tveganja	<i>Katere ovire bi lahko preprečevale uspešnost ukrepa prilagajanja? Kako je mogoče te ovire odstraniti ali se jim izogniti?</i> - Potencialno intenzivnejši dvig morske gladine in astronomske plime višje od zapornice na morskem kanalu → v tem primeru bi bilo potrebno dodatno nadvišanje zapornice - Prekinjen dotok sladke vode zaradi intenzivnih suš → povečano namakanje bližnjih kmetijskih površin
Interdisciplinarni vidiki in učinki na druge sektorje	<i>Razložite interdisciplinarne vidike tega ukrepa. Katera področja/discipline/sektorji so vključeni v ta ukrep oz. ukrep nanje vpliva ali obratno?</i>

	Ukrep je praktična in dolgoročna rešitev proti vplivom podnebnih sprememb za celotno območje Naravnega rezervata Škocjanski zatok. Za dokončno implementacijo slednjega bi bilo potrebno sodelovanje strokovnjakov s področij botanike, zoologije, ekologije, hidrologije, gemorfologije, geodezije, geoinformatike, gradbeništva itd. V primeru interdisciplinarnega in celostnega pristopa bi bil to primer dobre prakse pri upravljanju zavarovanih obmorskih mokrišč. Zagotovo bi bilo vključevanje različnih strok priporočeno in v korist vsem, ki bi pri tem sodelovali. <i>Ali se pričakujejo pozitivni vplivi in koristi za druge sektorje/discipline/področja? Če je odgovor da, kako jih je mogoče uporabiti ali ovrednotiti v širšem kontekstu?</i> Pozitivni vplivi se pričakujejo predvsem za lokalni turistični sektor in gospodarstvo. Korist bodo tudi imeli obiskovalci rezervata (domači in tuji), ki bodo lahko še dolgo občudovali lastnosti in posebnosti obmorskih mokrišč, in prebivalci mesta Koper, za katere Naravni rezervat Škocjanski zatok deluje kot blažilec mestne mikroklima (predvsem v času vse pogostejših vročinskih valov).
Časovni načrt za načrtovanje ukrepa in njegovo izvajanje	<i>Koliko časa je potrebno za načrtovanje ukrepa in za njegovo izvajanje? V kakšnem časovnem okviru bo ukrep popolnoma učinkovit? Ali so časovni roki za popolno implementacijo ukrepa dolgi ali kratki? Opišite časovni načrt izvajanje ukrepa.</i> - Gradbeni del ukrepa je izveden. - Ukrep je v osnovi že učinkovit, vendar je lahko optimiziran in nadgrajen, kot je opisano v operativnem načrtu (vsaj 3 leta monitoringa in 1 leto za analizo dinamike vodnih mas in s tem povezanih procesov v sladkovodnem in brakičnem delu rezervata, 1 leto za razvoj programske opreme za optimizacijo delovanja zapornic). - Časovni rok za implementacijo ukrepa je torej skupaj 5 let in sicer 3 leta monitoringa, 1 leto za analizo podatkov, 1 leto za pripravo programske opreme.
Dodatni relevantni akterji ali deležniki	<i>Kateri akterji ali deležniki lahko pomembno doprinesejo k izvajanju ukrepov? Na katere akterje ta ukrep vpliva?</i> - Upravljalec zavarovanega območja (DOPPS) <i>Kako bo ta ukrep nanje vplival?</i> Ukrep bo omogočal: - ohranjanje delovnih mest in plačljivih izobraževalnih programov, ki se izvajajo v rezervatu, - udejanjanje ciljev načrta upravljanja naravnega rezervata, - zagotavljanje turistične atraktivnosti – čeprav je brakični del rezervata za turiste zaprt, pritegne številne obrežne ptice, ki so atrakcija za vse mimoidoče. <i>Ali ti akterji podpirajo izvajanje tega ukrepa?</i> - Da. <i>Kakšne dogovore ali sporazume o sodelovanju potrebujete z akterji ali deležniki, da bo lahko ukrep v praksi zaživel?</i> - Ni potrebe po dodatnih dogovorih, upravljalec razpolaga z dovoljenjem za izvajanje tovrstnih posegov v območje rezervata.

Mehanizmi spremljanje ovrednotenje uspešnosti izvajanja	za in <i>Katere kazalnike uspešnosti in kakovosti implementacije je treba upoštevati?</i> - Stanje, struktura, vitalnost in delež habitatov Nature 2000 - Pokrovnost in abundanca rastlinskih in živalskih vrst, značilnih za obmorska mokrišča srednjih geografskih širin - Dinamika vodnih mas <i>Opišite kazalnike, ki temeljijo na procesih in na rezultatih.</i> Kazalniki procesov: - monitoring vodostaja ob dotoku sladke vode, - monitoring vodostaja v brakični laguni, - monitoring dinamike (pretoka) vodnih mas, - monitoring prirasti močvirja, - monitoring višine padavin in ostalih meteoroloških kazalcev, - monitoring kakovosti sladke vode in morja, - monitoring organskih snovi v sladki vodi in morju, - monitoring slanosti substrata v brakični laguni. Kazalniki rezultatov: - monitoring prostorske razporeditve habitatov, - monitoring živalskih vrst, - monitoring invazivnih vrst v sladkovodnem in brakičnem delu rezervata. <i>Opišite načrtovan sistem spremljanja in vrednotenja procesa in rezultatov.</i> - Opisani kazalci se morajo spremljati ciklično po enaki metodologiji. Nekateri vsako leto, drugi na 3 do 5 let. <i>Kako bi zagotovili učinkovito prilagajanje Nature 2000 območij in lokalnih skupnosti s podpiranjem dolgoročnega procesa učenja in zagotavljanjem orodij za izvajalce, ki bi jim omogočila uspešno upravljanje območij Nature 2000 v kontekstu negotovosti bodočih scenarijev podnebnih sprememb?</i> - Ukrep je za Naravni rezervat Škocjanski zatok izrednega pomena, ampak ni urgenten. Zagotavlja dolgoročno upravljanje območja z vidika vplivov podnebnih sprememb in izvajanje dosedanjih izobraževalnih aktivnosti o naravi, varstvu narave in borbi obalnih mokrišč proti vplivom podnebnih sprememb.
---	--



Slika 1: Hidrološko-ekološki enoti, ki omogočata uravnavanje nivojev vode na območju Naravnega rezervata Škocjanski zatok



Slika 2: Sanacija vodnega praga na Ari ter ureditev avtomatskega zaporničnega sistema (levo) in nadgradnja zapornice na morskem kanalu (desno). Vir: (Mozetič in sod., 2021)

Preglednica 2: Predvideni umik habitatov brakičnega dela rezervata (v ha) zaradi vplivov podnebnih sprememb do leta 2100. Ključ kategorije MWA je v Prilogi.

MWA	2020	2040	2060	2080	2100
1	2.33	2.34	1.40	0.97	0.69
2	3.87	2.44	1.67	1.16	0.77
3	3.08	2.15	1.48	1.13	1.00
4	2.76	2.31	2.05	1.81	1.63
5	3.98	3.75	3.53	3.33	3.12
Morje	4.50	7.52	10.39	12.12	13.32
Skupaj	20.52	20.52	20.52	20.52	20.52

Preglednica 3: Indeks umika (baza je leto 2020) habitatov brakičnega dela rezervata zaradi vplivov podnebnih sprememb do leta 2100. Ključ kategorije MWA je v prilogi.

MWA	2020	2040	2060	2080	2100
1	100	100	60	42	30
2	100	63	43	30	20
3	100	70	48	37	32
4	100	84	74	66	59
5	100	94	89	84	78
Morje	100	167	231	270	296

2.2 Operativni načrt ukrepa »Povišanje in povečanje obstoječe površine halofitne vegetacije ter stabilizacija obstoječih otočkov (zaščita pred erozijo) ter zagotavljanje prirasti močvirja«

Preglednica 4: Operativni načrt za ukrep (2) Povišanje in povečanje obstoječe površine halofitne vegetacije, stabilizacija obstoječih otočkov (zaščita pred erozijo) ter zagotavljanje prirasti močvirja (prirejeno po Prutsch in sod., 2014).

NASLOV UKREPA št. 2	Povišanje in povečanje obstoječe površine halofitne vegetacije, stabilizacija obstoječih otočkov (zaščita pred erozijo) ter zagotavljanje prirasti močvirja
Splošni in specifični cilji prilagoditvenega ukrepa	<i>Kaj bo doseženo s tem ukrepom?</i> - Povečanje površine za razrast ciljne halofitne vegetacije (enoletnice in trajnice) in s tem ohranjanje habitatnih tipov Nature 2000 - Povečanje potencialne gnezditvene površine za pet obrežnih ptic (mala in navadna čigra, mali in beločeli deževnik in rdečenogi martinec) - Doseganje boljše pretočnosti s poglobljanjem sekundarnih kanalov - Zaščita pred erozijo zaradi premika vodnih mas <i>Navedite splošne in specifične cilje prilagoditvenega ukrepa.</i> <i>Splošni cilj:</i> - Vzdrževanje in ohranjanje ustrezne površine Natura 2000 <i>Specifični cilji:</i> - Zagotavljanje boljše pretočnosti med umetnimi otočki - Zagotavljanje ugodnega višinskega razmerja površja za razrast ciljnih rastlinskih vrst Nature 2000 in s tem tudi ustrezno conacijo vegetacije - Povečanje potencialne gnezditvene površine za obrežne ptice - Omejitev in preprečitev erozijskih procesov ob centralnem kanalu
Podroben opis ukrepa	<i>Kako bo ukrep izveden? Opišite vse korake/faze izvedbe ukrepa.</i> - Ivajnsič in sodelavci (2016) so v študiji razvoja habitatov v brakičnem delu Škocjanskega zatoka dokazali deterministično sukcesijsko smer. Kljub temu so se leta 2013 mestoma že pojavljale tranzicije habitatov v obratni (netipični) smeri, kar je nakazovalo na morfološke spremembe umetnih otočkov. Danes gre predvsem za muljaste otočke ob centralnem kanalu, ki so podvrženi večji eroziji zaradi premika vodnih mas. Morska voda spodjeda nestabilizirano muljasto podlago, otočki pa počasi izgubljajo na površini. Posledično se zmanjšujeta površina ciljnih habitatov Nature 2000 in gnezditvena površina za številne obrežne ptice (polojnik, mala čigra, navadna čigra, beločeli dežnik itd.). - Glede na identificirano stanje so v Naravnem rezervatu Škocjanski zatok v letu 2021 pripravili projektno dokumentacijo za izvedbo ukrepa »povišanje in stabilizacije obstoječih izpostavljenih umetnih otočkov, povečanje gnezditvene površine z dodatnimi umetnimi otočki« (Slika 3). Oboje bodo dosegli s poglobljanjem sekundarnih kanalov, s čimer bodo zagotovili tudi boljšo pretočnost.

	- Ukrep služi predvsem sledečim ciljem: • vzdrževanju in ohranjanju ustrezne površine N2000, • zagotavljanju zadostne gnezditvene površine in • zagotavljanju prirasti močvirja. - Z modro barvo je na sliki 3 označeno poglobljanje sekundarnih kanalov z refiliranjem in deponiranjem materiala na bližnje otočke, in sicer na mestih, kjer so muljasta tla najnižja in na katerih halofitna vegetacija trenutno ni več razvita. Na ta način bi se povečale površine muljastih tal za razrast halofitne vegetacije, na katerih gnezdiyo mala in navadna čigra, mali in beločeli deževnik ter rdečenogi martinec, in sicer (kote so od 0,30 m do 0,75 m nad koto obstoječega dna): - višinska kota od +0,30 m do +0,50 m: združba osočnika in obmorske lobodke – mala čigra, beločeli deževnik; - višinska kota od +0,50 m do +0,55 m: prehod združbe slanuš enoletnic v združbe slanuš trajnic – mali deževnik, beločeli deževnik; - višinska kota od +0,55 m do +0,65 m: združba grmičastega členkarja in ozkolistne mrežice – navadna čigra in rdečenogi martinec; - višinska kota od +0,65 do +0,75 m: združbe ozkolistne mrežice in lobodovca – navadna čigra in rdečenogi martinec. - Z rdečo barvo so na sliki 3 označeni izkopi kanalov širine od 5 m (plovni kanal) do 10 m. Dolžina načrtovanih, novooblikovanih gnezditvenih otočkov bi bila od 5 do 7 m. Gre torej za povišanje obstoječih slanih muljastih tal in oblikovanje novih otokov v skupni površini 6,5 ha ob hkratni poglobitvi lagunskih kanalov. Ocenjena investicijska vrednost takšnega posega (priprava dokumentacije, pripravljalna dela in ureditev gradbišča, strojni izkop in prečrpavanje blata (pribl. 23.000 m³ blata) iz sekundarnih kanalov na poloje ter oblikovanje in stabilizacija otočkov) znaša pribl. 205.000,00 EUR (brez DDV).
Ključni akterji, ki so odgovorni za izvedbo	<i>Kateri deležniki, organizacije, akterji so najbolj odgovorni za izvedbo tega ukrepa?</i> - Vlada RS - Upravitelj zavarovanega območja (DOPPS) - Zavod RS za varstvo narave <i>Opišite vpliv in interes, ki ga imajo pri izvedbi ukrepa.</i> - Država po zakonodaji mora zagotoviti ugodno stanje habitatov Nature 2000. - Upravitelj je odgovoren za implementacijo ukrepov za vzdrževanje ugodnega stanja habitatov Nature 2000. - Zavod RS za varstvo narave poda dovoljenja za poseg v območje Natura 2000.
Pomen ukrepa za blaženje posledic podnebnih sprememb in prilagajanje nanje	<i>Katere posledice podnebnih sprememb obravnava ukrep? Kako bo ukrep z zaščito ekosistemov in njihovih storitev prispeval k blaženju podnebnih sprememb? Kako bo ukrep vplival na večjo odpornost ekosistemov in skupnosti na podnebne spremembe?</i>

	- Ukrep obravnava problematiko dviga morske gladine kot posledice podnebnih sprememb. - Ukrep obravnava problematiko vse pogostejših vremenskih ekstremov kot posledice podnebnih sprememb. - Ukrep omogoča varovanje in ohranjanje mozaika habitatov obalnih mokrišč in s tem vzdrževanje vseh identificiranih ekosistemskih storitev, ki jih ta okolja zagotavljajo (med drugim tudi mozaik habitatov za rastlinske in živalske vrste, blaženje podnebnih ekstremov in izobraževanje o naravi). - Ustvarjanje pogojev za povečanje površine habitatov Nature 2000 bo doprineslo k izboljšanju osnovnih funkcij mokrišča in povečalo odpornost celotnega ekosistema na podnebne in antropogene okoljske pritiske.
Povezava do obstoječih politik in instrumentov na različnih ravneh za spodbujanje prilagajanja na podnebne spremembe	<i>Ali obstajajo politične strategije in drugi instrumenti (na primer zakoni, predpisi, strategije, mreže, finančni instrumenti ...), ki podpirajo cilje ukrepa? Kateri instrumenti in politike na različnih ravneh so primerni za integracijo v cilje ukrepa? Kateri obstoječi instrumenti in politike so v nasprotju s cilji ukrepa?</i> - Zakon o naravnem rezervatu Škocjanski zatok (Uradni list RS, št. 20/98 in 119/02 - ZON-A) (ZNRŠZ) - Zakon o ohranjanju narave (Uradni list RS, št. 96/04 - uradno prečiščeno besedilo, 61/06 - ZDru-1, 8/10 - ZSKZ-B, 46/14, 21/18 - ZNORG, 31/18 in 82/20) - Zakon o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06 - uradno prečiščeno besedilo, 49/06 - ZMetD, 66/06 - odl. US, 33/07 - ZPNačrt, 57/08 - ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 - ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16, 61/17 - GZ, 21/18 - ZNORG, 84/18 - ZIURKOE in 158/20) - Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Uradni list RS, št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08, 8/12, 33/13, 35/13 - popr., 39/13 - odl. US, 3/14, 21/16 in 47/18) - Resolucija o Dolgoročni podnebni strategiji Slovenije do leta 2050 (Uradni list RS, št. 119/21) - Odlok o Programu porabe sredstev Sklada za podnebne spremembe v obdobju 2021–2023 (Uradni list RS, št. 101/21) Ni obstoječih instrumentov in politik v nasprotju s cilji ukrepa.
Status implementacije	<i>Ali so bile določene faze ukrepa že izvedene?</i> - Do zdaj je bilo izvedeno samo osnovno načrtovanje projekta, in sicer je bila metodologija izgradnje in nadgradnje umetnih otočkov že preverjena, saj je bila izvedena tudi ob nastanku oziroma renaturaciji Škocjanskega zatoka v letu 2007. - Ukrep sicer še ni izveden.
Potrebne nadaljnje faze implementacije (popis del)	<i>Katere so nadaljnje faze izvedbe?</i> Pripravljalna faza implementacije ukrepa: - natančna izmera načrtovane površine posega (metoda GNSS), - priprava digitalnega modela mikoreliefa (okolje GIS), - izračun potrebnega volumna sedimenta (okolje GIS), - modeliranje nove reliefne mikrostrukture – priprava ustreznih višinskih intervalov za razrast ciljnih vrst Nature 2000 in gnezditvene površine (okolje GIS), - posodobitev batimetričnega modela in ocena spremembe pretočnosti zaradi posega (okolje GIS), - priprava natančnega prostorskega načrta posega (okolje GIS) - izbira ustrezne opreme, ki ima minimalen vpliv na habitate Nature 2000.

	Gradbeni poseg: - z ustrezno opremo, ki ima minimalen vpliv na habitate Nature 2000, je treba izvesti stabilizacijo novih muljastih otočkov z lesenimi piloti; - sledi stabilizacija obstoječih muljastih otočkov z lesenimi piloti ob centralnem kanalu; - po opravljeni stabilizaciji je treba izvesti ponovne meritve višine – kontrola ustreznosti posega (metoda GNSS). Po gradbenem posegu sledi faza monitoringa, ki vključuje: - monitoring dinamike vodnih mas → (1.) namestitev dataloggerjev za spremljanje pretoka vode po celotnem območju rezervata, 2.) zajemanje podatkov za 2–3 sezone, 3.) priprava digitalnega modela pretoka vodnih mas ob upoštevanju batimetričnega profila [LiDAR meritve in GNSS meritve] → sovпада z Ukrepom 1 (regulacija vodnih mas)); - monitoring prirasti močvirja → (1.) izbor eksperimentalnih ploskev (n = 100) [GNSS sistem], 2.) nameščanje markerja (referenčnega sloja), 3.) sezonsko spremljanje vzorcev (2–3 sezone), 4.) izračun prirasti v mm/leto → sovпада z Ukrepom 1 (regulacija vodnih mas)); - sezonsko spremljanje kolonizacije nove površine slanih tal na različni mikro-višini → popisi vegetacije in habitatnih tipov; - sezonsko popisovanje (GPS lociranje) gnezd na novonastali ciljni površini ter drugod po brakičnem delu rezervata; - primerjalna analiza gnezditvene površine pred in po posegu.
Potrebna sredstva (vključno s finančnimi viri)	<i>Kakšna finančna in ostala sredstva bodo potrebna za načrtovanje in izvajanje ukrepa (ocenite čim bolj natančne vrednosti)?</i> - Ukrepi vključuje povišanje obstoječih slanih muljastih tal in oblikovanje novih otokov v skupni površini 6,5 ha ob hkratni poglobitvi lagunskih kanalov. Ocenjena investicijska vrednost takšnega posega (priprava dokumentacije, pripravljala dela in ureditev gradbišča, strojni izkop in prečrpavanje blata (pribl. 23.000 m³ blata) iz sekundarnih kanalov na poloje ter oblikovanje in stabilizacija otočkov) znaša pribl. 205.000,00 EUR (brez DDV).
Pričakovane potencialne okoljske in družbene koristi	<i>Kakšne potencialne okoljske in družbene koristi se pričakujejo oziroma so povezane z izvajanjem ukrepa prilagajanja? Navedite pričakovane kratkoročne, srednjeročne in dolgoročne koristi.</i> Okoljske koristi: - zagotavljanje mozaika habitatov (biodiverzitete), zagotavljanje prirasti in naravne sukcesije močvirja, zagotavljanje gnezditvene površine, zagotavljanje ostalih regulatornih in podpornih ekosistemskih storitev; ohranjanje dinamičnih ekosistemskih procesov; boljša vezava ogljika v ekosistemu. Družbene koristi: - zagotavljanje eksistence obalnega mokrišča, ki pritegne številne obiskovalce in nudi delovna mesta, zagotavljanje izobraževalne dejavnosti, zagotavljanje turistične atraktivnosti in ponudbe, blaženje

		mestne mikroklima ob nastopu vročinskih valov, s tem pa večja kakovost življenja in zdravje prebivalcev ter obiskovalcev.
Potencialne /tveganja	ovire	<i>Katere ovire bi lahko preprečevale uspešnost ukrepa prilagajanja? Kako je mogoče te ovire odstraniti ali se jim izogniti?</i> Te ovire so: - pomanjkljivo načrtovanje ukrepa; - neugodne vremenske razmere v obdobju izvajanja gradbenih del; - nestrokovno izvedena gradbena dela oz. neprimerna izbira izvajalca; - naselitev ruderalnih, na slanoost tolerantnih ali invazivnih vrst → v tem primeru bi bilo potrebno izkoreninjenje.
Interdisciplinarni vidiki in učinki na druge sektorje		<i>Razložite interdisciplinarne vidike tega ukrepa. Katera področja/discipline/sektorji so vključeni v ta ukrep oz. ukrep nanje vpliva ali obratno?</i> Ukrep je pomembna dolgoročna rešitev proti vplivom podnebnih sprememb za lagunsko območje Naravnega rezervata Škocjanski zatok. Za implementacijo slednjega bi bilo potrebno sodelovanje različnih strokovnjakov (npr. s področij botanike, zoologije, ekologije, hidrologije, geomorfologije, geodezije, geoinformatike, gradbeništva itd.). Interdisciplinarni metodološki pristop bi bil v korist bolj celostni izvedbi posega, kar bi lahko predstavljalo dobro prakso. <i>Ali se pričakujejo pozitivni vplivi in koristi za druge sektorje/discipline/področja? Če je odgovor da, kako jih je mogoče uporabiti ali ovrednotiti v širšem kontekstu?</i> Da. Ukrep omogoča sonaravno blaženje posledic podnebnih sprememb, s tem pa bi tudi blažili emisije toplogradnih plinov na lokalni ravni (boljše kroženje in vezava ogljika). Hkrati bi ohranjali zavarovane habitate in s tem tudi biotsko pestrost, ki je za obiskovalce zelo atraktivna in letno pritegne številne turiste z vseh koncev sveta. Predvsem bi korist tako imeli tudi lokalni deležniki iz turističnega sektorja, ki bi lahko razvijali bolj trajnostne turistične programe. Naravni rezervat Škocjanski zatok deluje tudi kot blažilec mestne mikroklima (predvsem v času vse pogostejših vročinskih valov). Zato bi prednosti imeli tudi na področju zdravja (telesnega in duševnega) in rekreacije, saj rezervat zvišuje kakovost življenja lokalnih prebivalcev.
Časovni načrt za načrtovanje ukrepa in njegovo izvajanje		<i>Koliko časa je potrebno za načrtovanje ukrepa in za njegovo izvajanje?</i> <i>V kakšnem časovnem okviru bo ukrep popolnoma učinkovit? Ali so časovni roki za popolno implementacijo ukrepa dolgi ali kratki? Opišite časovni načrt izvajanja ukrepa.</i> - Načrtovanje: 6 mesecev - Izvajanje: 6 mesecev - Monitoring: 3 leta - Časovni rok za popolno implementacijo ukrepa je 4 leta → predvideni pričetek: 2022; predvideni konec: 2026.
Dodatni relevantni akterji ali deležniki		<i>Kateri akterji ali deležniki lahko pomembno doprinesejo k izvajanju ukrepov? Na katere akterje ta ukrep vpliva?</i>

	- Upravljalca zavarovanega območja <i>Kako bo ta ukrep nanje vplival?</i> - Zagotavljanje obstoja in vitalnosti obmorskega mokrišča, s tem možnost ohranjanja in podaljšanja koncesije za upravljanje mokrišča - Ohranjanje delovnih mest - Udeležanje ciljev načrta upravljanja naravnega rezervata <i>Ali ti akterji podpirajo izvajanje tega ukrepa?</i> - Da <i>Kakšne dogovore ali sporazume o sodelovanju potrebujete z akterji ali deležniki, da bo lahko ukrep v praksi zaživel?</i> - Ni potrebe po dodatnih dogovorih, saj upravljalca razpolaga z dovoljenjem za tovrstne obnovitvene posege na območju rezervata.
Mehanizmi za spremljanje in ovrednotenje uspešnosti izvajanja	<i>Katere kazalnike uspešnosti in kakovosti implementacije je treba upoštevati?</i> - Stanje, struktura, vitalnost in delež habitatov Nature 2000 - Pokrovnost in abundanca rastlinskih in živalskih vrst, značilnih za obmorska mokrišča srednjih geografskih širin <i>Opišite kazalnike, ki temeljijo na procesih in na rezultatih.</i> Kazalniki procesov: - monitoring prirasti močvirja, - monitoring procesa sukcesije. Kazalniki rezultatov: - monitoring prostorske razporeditve habitatov, - monitoring živalskih vrst, - monitoring gnezd ciljnih obrežnih ptic in - monitoring invazivnih vrst v brakičnem delu rezervata. <i>Opišite načrtovan sistem spremljanja in vrednotenja procesa in rezultatov.</i> - Opisani kazalci se morajo spremljati ciklično po enaki metodologiji, vsako leto. <i>Kako bi zagotovili učinkovito prilagajanje območij Nature 2000 in lokalnih skupnosti s podpiranjem dolgoročnega procesa učenja in zagotavljanjem orodij za izvajalce, ki bi jim omogočila uspešno upravljanje območij Nature 2000 v kontekstu negotovosti bodočih scenarijev podnebnih sprememb?</i> - Ukrep je za Naravni rezervat Škocjanski zatok eksistenčnega pomena in nujen. Omogoča dolgoročno upravljanje območja z vidika vplivov podnebnih sprememb in izvajanje dosedanjih izobraževalnih aktivnosti o naravi, varstvu narave in borbi obalnih mokrišč proti vplivom podnebnih sprememb.



Slika 3: Načrt za adaptacijo umetnih otočkov v Naravnem rezervatu Škocjanski zatok

2.3 Operativni načrt ukrepa »Odstranjevanje invazivnih vrst«

Preglednica 5: Operativnih načrt za ukrep (3) Odstranjevanje invazivnih vrst (prirejeno po Prutsch in sod., 2014)

NASLOV UKREPA št. 3	Odstranjevanje invazivnih vrst
Splošni in specifični cilji prilagoditvenega ukrepa	<i>Kaj bo doseženo s tem ukrepom?</i> - Ohranjanje biotske raznovrstnosti na območju Naravnega rezervata Škocjanski zatok, s tem tudi bolj dinamičnih ekosistemskih pocesov, ki bi zagotavljali tudi ohranjanje ekosistemskih storitev tega območja. - Ohranjanje biotske pestrosti pomembno prispeva k ukrepom za blaženje in prilagajanje na podnebne spremembe. <i>Navedite splošne in specifične cilje prilagoditvenega ukrepa.</i> <i>Splošni cilj:</i> - vzdrževanje in ohranjanje vrst Nature 2000. <i>Specifični cilji:</i> - odstranjevanje rastlinskih invazivnih vrst, - odstranjevanje živalskih invazivnih vrst.
Podroben opis ukrepa	<i>Kako bo ukrep izveden? Opišite vse korake/faze izvedbe ukrepa.</i> - V letu 2020 so v Naravnem rezervatu Škocjanski zatok nadaljevali z ukrepi za ohranjanje biotske raznovrstnosti, ki predstavljajo pomemben del ukrepov za prispevanje k blaženju in prilagajanju podnebnim spremembam. - Ukrepi so bili vključeni v Program porabe sredstev Sklada za podnebne spremembe v letu 2020 in izvedeni skladno z letnim programom dela rezervata za leto 2020 (Mozetič in sod., 2021). - Izvaja se redno ročno in strojno odstranjevanje invazivnih tujerodnih rastlin, drobljenje biomase in kompostiranje (Slika 4). Med bolj problematične vrste sodi navadna amorfa (<i>Amorpha fruticosa</i>), ki se sicer širi relativno počasi, a tvori dominantne sestoje, ki jih učinkovito odstranimo le s strojnim izkopavanjem podzemnih delov rastlin (Mozetič idr., 2021). Podobno velja za navadno robinijo (<i>Robinia pseudoacacia</i>), ki jo v Naravnem rezervatu Škocjanski zatok omejujejo le na določenih mestih (Mozetič idr., 2021). Prisotni sta tudi vrsti bleščeča kalina (<i>Ligustrum lucidum</i>) in japonsko kosteničevje (<i>Lonicera japonica</i>), ki se počasi širita in ju je lažje odstraniti v kombinaciji z zasenčenjem. Med manj problematične vrste na območju rezervata sodita verlotov pelin (<i>Artemisia verlotiorum</i>) ter lovrikovec (<i>Prunus laurocerasus</i>) (Mozetič idr., 2021). - Pri izvedbi ukrepov za odstranjevanje in preprečitev razširjanja amorge in robinije je izrednega pomena nadzor strokovnjaka s področja botanike, predvsem pri označevanju in usmerjanju izvajalca, ki strojno odstranjuje nadzemne in podzemne dele tujerodnih rastlin (Mozetič in sod., 2021), ter pri izvedbi zasenčevanja z zasaditvijo ciljnih območij z domorodnimi grmovnimi in drevesnimi vrstami in odstranjevanju biomase. V nadaljevanju je nujno izvajanje ročnega odstranjevanja zarasti v prvih letih po zasaditvi domorodnih vrst, saj se s tem spodbuja njihovo razraščanje in s tem zasenčevanje območij razraščanja tujerodnih rastlinskih vrst (Mozetič in sod., 2021).

	- Zaradi nemotenega izvajanja tovrstnih ukrepov v prihodnje so v Naravnem rezervatu Škocjanski zatok, v skladu z dopolnitvami ukrepov, financiranih iz Sklada za podnebne spremembe v letu 2020, v septembru 2020 kupili tudi drobilnik lesa in komunalni mulčer s priključkom za rezanje in obrezovanje dreves in grmov. Investicija omogoča posege tudi na težko dostopnih brežinah kanalov, ki potekajo ob učni poti (Mozetič idr., 2021). Posledično je zagotovljeno in olajšano tudi bodoče upravljanje rezervata (čiščenje jarkov, mlak, obrezovanje dreves ob učni poti) in omejevanje razraščanja tujerodnih invazivnih rastlin. - V letu 2020 so v Naravnem rezervatu Škocjanski zatok nadaljevali z ukrepi za preprečevanje in obvladovanje vnosa in širjenja invazivne želve okrasne gizdavke (<i>Trachemys scripta</i>) (Slika 5). - Zavod za varstvo narave je leta 2018 sladkovodni del rezervata opredelil kot območje, na katerem je priporočljivo izvajati ustrezne ukrepe za obvladovanje okrasne gizdavke (Mozetič idr., 2021). Na podlagi tega so v Naravnem rezervatu Škocjanski zatok v letu 2020 izvedli tudi preventivne ukrepe za obvladovanje razširjenosti okrasne gizdavke. Z različnimi metodami lova in pregleda gnezd (jajc) so odstranili 161 okrasnih gizdavk. Odstranjene okrasne gizdavke so po opravljenih meritvah odpeljali v izbrano veterinarsko ambulanto. - Hkrati so pripravili tudi številne prispevke na to temo v reviji <i>Svet ptic</i> in o želvah spregovorili tudi v prispevku o ukrepih za blaženje in prilagajanje posledicam podnebnih sprememb na Radiu Koper (Mozetič in sod., 2021). Na vodenih ogledih rezervata problematiko invazivnih vrst predstavljajo številnim osnovnošolcem ter dijakom. Nadaljnje faze ukrepa: - nadaljevanje z odstranjevanjem kopenskih rastlinskih invazivnih vrst; - nadaljevanje z monitoringom invazivnih vrst sladkovodnega dela mokrišča; - monitoring invazivnih vrst v brakičnem delu rezervata (laguni) → značilno segrevanje morja (tropikalizacija), »slepi potniki« zaradi ladijskega prometa; - identifikacija potencialno problematičnih tujerodnih vrst v brakičnem delu rezervata (laguni); - priprava strategije odstranjevanja invazivnih in potencialno problematičnih tujerodnih vrst v brakičnem delu rezervata (laguni).
Ključni akterji, ki so odgovorni za izvedbo	<i>Kateri deležniki, organizacije, akterji so najbolj odgovorni za izvedbo tega ukrepa?</i> - Vlada RS - Upravitelj zavarovanega območja (DOPPS) - Zavod RS za varstvo narave <i>Opišite vpliv in interes, ki ga imajo pri izvedbi ukrepa.</i> - Država po zakonodaji mora zagotoviti ugodno stanje habitatov Nature 2000.

	- Upravitelj je odgovoren za implementacijo ukrepov za vzdrževanje ugodnega stanja habitatov Nature 2000. - Zavod RS za varstvo narave poda dovoljenja za poseg v območje Natura 2000.
Pomen ukrepa za blaženje posledic podnebnih sprememb in prilagajanje nanje	<i>Katere posledice podnebnih sprememb obravnava ukrep? Kako bo ukrep z zaščito ekosistemov in njihovih storitev prispeval k blaženju podnebnih sprememb? Kako bo ukrep vplival na večjo odpornost ekosistemov in skupnosti na podnebne spremembe?</i> - Ukrep obravnava pojav invazivnih vrst zaradi spremenjenih okoljskih razmer kot posledice podnebnih sprememb. - Ukrep omogoča varovanje in ohranjanje mozaika habitatov obalnih mokrišč in s tem vzdrževanje vseh identificiranih ekosistemskih storitev, ki jih ta okolja zagotavljajo (na primer tudi tržno najbolj zanimivih ES, kot so mozaik habitatov za rastlinske in živalske vrste, blaženje podnebnih ekstremov in izobraževanje o naravi, ki so bile vključene v modele PES). - Odstranjevanje alohtonih invazivnih vrst bo doprineslo k izboljšanju osnovnih funkcij mokrišča in povečalo odpornost celotnega ekosistema na podnebne in antropogene okoljske pritiske.
Povezava do obstoječih politik in instrumentov na različnih ravneh za spodbujanje prilagajanja na podnebne spremembe	<i>Ali obstajajo politične strategije in drugi instrumenti (na primer zakoni, predpisi, strategije, mreže, finančni instrumenti ...), ki podpirajo cilje ukrepa? Kateri instrumenti in politike na različnih ravneh so primerni za integracijo v cilje ukrepa? Kateri obstoječi instrumenti in politike so v nasprotju s cilji ukrepa?</i> - Zakon o naravnem rezervatu Škocjanski zatok (Uradni list RS, št. 20/98 in 119/02 - ZON-A) (ZNRŠZ) - Zakon o ohranjanju narave (Uradni list RS, št. 96/04 - uradno prečiščeno besedilo, 61/06 - ZDru-1, 8/10 - ZSKZ-B, 46/14, 21/18 - ZNOrg, 31/18 in 82/20) - Zakon o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06 - uradno prečiščeno besedilo, 49/06 - ZMetD, 66/06 - odl. US, 33/07 - ZPNačrt, 57/08 - ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 - ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16, 61/17 - GZ, 21/18 - ZNOrg, 84/18 - ZIURKOE in 158/20) - Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Uradni list RS, št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08, 8/12, 33/13, 35/13 - popr., 39/13 - odl. US, 3/14, 21/16 in 47/18) - Resolucija o Dolgoročni podnebni strategiji Slovenije do leta 2050 (Uradni list RS, št. 119/21) - Odlok o Programu porabe sredstev Sklada za podnebne spremembe v obdobju 2021–2023 (Uradni list RS, št. 101/21) Ni obstoječih instrumentov in politik v nasprotju s cilji ukrepa.
Status implementacije	<i>Ali so bile določene faze ukrepa že izvedene?</i> - Ukrep je bil delno izveden v letu 2020 v sklopu Sklada za podnebne spremembe, pri čemer so odstranili invazivne rastline in želve. - Ukrep je treba izvesti še za ostale problematične skupine invazivnih organizmov, predvsem v brakičnem delu rezervata (laguni).
Potrebne nadaljnje faze implementacije (popis del)	<i>Katere so nadaljnje faze izvedbe?</i> - Nadaljevanje z odstranjevanjem kopenskih rastlinskih invazivnih vrst → implementacija ustaljenega protokola s svetovanjem botanika

	- Nadaljevanje z monitoringom invazivnih vrst sladkovodnega dela mokrišča → sezonski popisi vrstne sestave - Monitoring invazivnih vrst v brakičnem delu rezervata (laguni) → značilno segrevanje morja (tropikalizacija), »slepi potniki« zaradi ladijskega prometa → sezonski popisi vrstne sestave - Identifikacija potencialno problematičnih tujerodnih vrst v brakičnem delu rezervata (laguni) → po dveh sezonah monitoringa sledi primerjalna analiza stanja vrstne sestave in kategorizacija vrst glede na potencial invazivnosti - Priprava strategije odstranjevanja invazivnih in potencialno problematičnih tujerodnih vrst v brakičnem delu rezervata (laguni) → izbor ustrezne metodologije izlova kritičnih vrst
Potrebna sredstva (vključno s finančnimi viri)	<i>Kakšna finančna in ostala sredstva bodo potrebna za načrtovanje in izvajanje ukrepa (ocenite čim bolj natančne vrednosti)?</i> - Financiranje strokovnjakov za popis vrst (pribl. 5000 EUR/leto) - Financiranje strokovnjakov za odstranjevanje potencialno problematičnih vrst (pribl. 5000 EUR/leto) - Stroški so vezani tudi na vzdrževanje obstoječe opreme za odstranjevanje invazivne vegetacije (pribl. 1000 EUR/leto).
Pričakovane potencialne okoljske in družbene koristi	<i>Kakšne potencialne okoljske in družbene koristi se pričakujejo oziroma so povezane z izvajanjem ukrepa prilagajanja? Navedite pričakovane kratkoročne, srednjeročne in dolgoročne koristi.</i> Okoljske koristi: - zagotavljanje mozaika habitatov (biodiverzitete), preprečevanje širjenja tujerodnih invazivnih vrst, ohranjanje vrst in habitatov Nature 2000, zagotavljanje prirasti in naravne sukcesije močvirja, zagotavljanje ekosistemskih storitev. Družbene koristi: - zagotavljanje izobraževalne dejavnosti, zagotavljanje raziskovalne dejavnosti, zagotavljanje turistične atraktivnosti in ponudbe, blaženje mestne mikroklimе ob nastopu vročinskih valov, s tem izboljšanje kakovosti življenja lokalnih prebivalcev.
Potencialne ovire/tveganja	<i>Katere ovire bi lahko preprečevale uspešnost ukrepa prilagajanja? Kako je mogoče te ovire odstraniti se jim izogniti?</i> - Ni ovir.
Interdisciplinarni vidiki in učinki na druge sektorje	<i>Razložite interdisciplinarne vidike tega ukrepa. Katere področja/discipline/sektorji so vključeni v ta ukrep oz. ukrep nanje vpliva ali obratno?</i> Ukrep je primerna dolgoročna rešitev proti vplivom podnebnih sprememb za celotno območje Naravnega rezervata Škocjanski zatok, predvsem z vidika ohranjanja biotske pestrosti. Za implementacijo slednjega je bilo potrebno sodelovanje strokovnjakov s področij botanike, zoologije in ekologije. Interdisciplinarni metodološki pristop je v korist vsem strokam, ki so pri tem sodelovali in jim poseg predstavlja dobro referenco.

	<i>Ali se pričakujejo pozitivni vplivi in koristi za druge sektorje/discipline/področja? Če je odgovor da, kako jih je mogoče uporabiti ali ovrednotiti v širšem kontekstu?</i> - Ne.
Časovni načrt za načrtovanje ukrepa in njegovo izvajanje	<i>Koliko časa je potrebno za načrtovanje ukrepa in za njegovo izvajanje?</i> <i>V kakšnem časovnem okviru bo ukrep popolnoma učinkovit? Ali so časovni roki za popolno implementacijo ukrepa dolgi ali kratki? Opišite časovni načrt izvajanje ukrepa.</i> - Ukrep je bil v deloma izveden v letu 2020 v sklopu Sklada za podnebne spremembe (kopenske invazivne rastlinske vrste, želve). - Za nadaljevanje ukrepa so potrebne vsaj 3 sezone (2 leti monitoringa in 1 leto implementacije).
Dodatni relevantni akterji ali deležniki	<i>Kateri akterji ali deležniki lahko pomembno doprinesejo k izvajanju ukrepov? Na katere akterje ta ukrep vpliva?</i> - Upravitelj zavarovanega območja <i>Kako bo ta ukrep nanje vplival?</i> - Zagotavljanje obstoja in vitalnosti obmorskega mokrišča bo pozitivno vplivalo tudi na upravljalce tega zavarovanega območja, saj bodo lahko udeleženi ukrepe, predvidene v načrtu upravljanja, izvajali programe za izobraževanje in raziskovanje, ohranjali delovna mesta, pridobil dodatno sofinanciranje itd. <i>Ali ti akterji podpirajo izvajanje tega ukrepa?</i> - Da. <i>Kakšne dogovore ali sporazume o sodelovanju potrebujete z akterji ali deležniki, da bo lahko ukrep v praksi zaživel?</i> - Ni potrebe po dogovorih, upravitelj razpolaga z dovoljenjem za izvajanje podobnih posegov v območju rezervata.
Mehanizmi spremljanje in ovrednotenje uspešnosti izvajanja	<i>Katere kazalnike uspešnosti in kakovosti implementacije je treba upoštevati?</i> - Stanje, struktura, vitalnost in delež habitatov Nature 2000 - Pokrovnost in abundanca rastlinskih in živalskih vrst, značilnih za obmorska mokrišča srednjih geografskih širin <i>Opišite kazalnike, ki temeljijo na procesih in na rezultatih.</i> Kazalniki procesov: - monitoring procesa sukcesije. Kazalniki rezultatov: - monitoring prostorske razporeditve habitatov, - monitoring živalskih vrst, - monitoring invazivnih vrst v sladkovodnem in brakičnem delu rezervata. <i>Opišite načrtovan sistem spremljanja in vrednotenja procesa in rezultatov.</i> - Opisani kazalci se morajo spremljati ciklično, vsako leto. <i>Kako bi zagotovili učinkovito prilagajanje območij Nature 2000 in lokalnih skupnosti s podpiranjem dolgoročnega procesa učenja in zagotavljanjem orodij za izvajalce, ki bi jim omogočila uspešno</i>

	<i>upravljanje območij Nature 2000 v kontekstu negotovosti bodočih scenarijev podnebnih sprememb?</i> - Ukrep je za Naravni rezervat Škocjanski zatok pomemben, saj se mora še naprej kontinuirano izvajati. Zagotavlja dolgoročno upravljanje območja z vidika ohranjanja biotske pestrosti, zmanjševanja vplivov podnebnih sprememb in izvajanje dosedanjih izobraževalnih aktivnosti o naravi, varstvu narave in borbi obalnih mokrišč proti vplivom podnebnih sprememb.
--	--



Slika 4: Odstranjevanje tujerodnih invazivnih vrst rastlin v Naravnem rezervatu Škocjanski zatok. Vir: (Mozetič in sod., 2021)



Slika 5: Odstranjevanje popisanih okrasnih gizdavk (*Trachemys scripta*) iz območja Naravnega rezervata Škocjanski zatok. Vir: (Mozetič in sod., 2021)

3. ŠTUDIJA IZVEDLJIVOSTI OPERATIVNIH NAČRTOV PREDLAGANIH UKREPOV

V preglednici 6 smo ocenili izvedljivost izpostavljenih prilagoditvenih ukrepov »Regulacija vodnih mas (sladkih in slanih)« [Ukrep 1], »Povišanje in povečanje obstoječe površine halofitne vegetacije ter stabilizacija obstoječih otočkov (zaščita pred erozijo) ter zagotavljanje prirasti močvirja« [Ukrep 2] ter »Odstranjevanje invazivnih vrst« [Ukrep 3]. Študijo izvedljivosti smo opravili na osnovi skupnega modela, ki so ga pripravili partnerji projekta ECO-SMART. Kljub temu smo model prilagodili v smeri vključevanja strokovnjakov pri ocenjevanju predlaganih meril izvedljivosti, torej ocenjevanje temelji na subjektivni presoji stroke (»*Exper Knowledge*«), kvalitativnih kazalcih v obliki vprašalnika; vključenih je bilo šest strokovnjakov, soavtorjev poročila, ki prihajajo iz različnih strok, s tem pa je bila zagotovljena interdisciplinarnost pristopa in ocenjevanja. Zato merske lestvice za posamezen ukrep nismo tehtali (ponderirali) skupaj z deležniki. Merska lestvica zavzema cela števila med 1 in 10, pri čemer 10 pomeni najvišjo oceno. S tem je zagotovljena primerljivost pomembnosti oziroma izvedljivosti obravnavanih ukrepov. V preglednico smo dodali odgovore na posamezno podvprašanje, ki razlaga vsebino merila in skupno oceno (predstavlja povprečje ocene posameznih ocenjevalcev).

Preglednica 6: Študija izvedljivosti izbranih prilagoditvenih ukrepov (prirejeno po Prutsch in sod., 2014)

MERILA	Ukrep 1 »Regulacija vodnih mas (sladkih in slanih)«	Ukrep 2 »Povišanje in povečanje obstoječe površine ...«	Ukrep 3 »Odstranjevanje invazivnih vrst«
SMISELNOST IN POMEBNOST (skupna ocena)	10	8	3
Ali lahko ukrep prepreči znatno škodo?	Da	Da	Ne
Ali se bo z ukrepom preprečila nepopravljiva škoda?	Da	Deloma	Deloma
Ali ima ukrep širok učinek za zaščito prebivalstva ali ekosistemov/biotske pestrosti?	Da, zaščita pred poplavamami, zagotavljanje biodiverzitete	Deloma, zagotavljanje biodiverzitete	Ne
NUJNOST (Skupna ocena)	5	10	2
Ali že nastaja obsežna škoda, ki bi lahko bila preprečena ali zmanjšana na osnovi predlaganega ukrepa?	Deloma, marinizacija lagune + erozija umetnih otočkov ob centralnem kanalu	Da, izginjanje ustrezne gnezditvene površine	Deloma, vpliv na avtohtone vrste
Ali lahko ukrep štejemo za zgodnjo pripravljalno aktivnost, da bi se izognili prihodnjim stroškom oz. škodi?	Ne	Da	Ne

Študija izvedljivosti operativnih načrtov ukrepov za prilagajanje na podnebne spremembe za pilotno območje Natura 2000
Škocjanski zatok
Verzija št.: 1

ROBUSTNOST IN FLEKSIBILNOST (Skupna ocena)	10	10	5
Ali lahko ukrep prispeva k prilagajanju, tudi če podnebne spremembe potekajo hitreje in bolj radikalno ali če pride do nepredvidljivih sprememb?	Da	Da	Deloma
Ali je mogoče ukrep prilagoditi ali spremeniti tako, da ustreza večjim ali drugačnim potrebam po zaščiti populacij/ekosistemov ali v primeru različnih razvojnih odločitev?	Da	Da	Deloma
OBMOČJE UČINKA IN SINERGIJE Z DRUGIMI CILJI POLITIKE (skupna ocena)	3	3	1
Ali bo ukrep vplival na zmanjšanje ali blaženje emisij toplogrednih plinov?	Deloma, zagotovljena bo konstantna površina za ponor CO ₂	Deloma, zagotovljena bo konstantna površina za ponor CO ₂ , bolj dinamične ekosistemske procese	Ne, gre za premajhno površino
Ali lahko ukrep pozitivno vpliva tudi na druge ciljne sektorje prilagajanja podnebnim spremembam?	Deloma	Deloma	Deloma
POSLEDICE V OKOLJU IN EKOSISTEMIH (skupna ocena)	10	10	5
Ali ukrep pomaga krepiti ekosistemske storitve in vlogo ekosistemov na splošno?	Da, zagotavlja vitalnost sladkovodnega in brakičnega dela rezervata	Da, zagotavlja vitalnost brakičnega dela rezervata	Deloma
Ali ukrep pomaga ohranjati biotsko raznovrstnost in ekosistemske procese, ki so temelj za zagotavljanje ekosistemskih storitev?	Da, zagotavlja prirast močvirja in proces sukcesije	Da, zagotavlja prirast močvirja, proces sukcesije in gnezditveno površino	Deloma, zagotavlja normalen razvoj avtohtonih vrst
DRUŽBENE POSLEDICE /POSLEDICE NA RAVNI LOKALNE SKUPNOSTI IN ŠIRŠE (skupna ocena)	2	2	1
Ali ukrep prispeva k pravični porazdelitvi podnebnih tveganj ali ustvarja prednosti za zaščito čim več ljudi?	Deloma, zagotavljanje blažilnega vpliva na mestno klimo, zaščita pred poplavami in izlitji nevarnih snovi v morje	Deloma, zaradi majhne površine območja je ta vpliv zelo omejen	Ne, zaradi majhne površine območja je ta vpliv zelo omejen
Ali ukrep spodbuja blaginjo in zdravje celotnega prebivalstva?	Deloma (zelo omejen vpliv)	Deloma (zelo omejen vpliv)	Deloma (zelo omejen vpliv)

Študija izvedljivosti operativnih načrtov ukrepov za prilagajanje na podnebne spremembe za pilotno območje Natura 2000 Škocjanski zatok
Verzija št.: 1

Ali ukrep prinaša koristi za posebej ranljive segmente prebivalstva (starejše, kronično bolne, revne)?	Deloma (zelo omejen vpliv)	Deloma (zelo omejen vpliv)	Ne
EKONOMSKA UČINKOVITOST (skupna ocena)	5	10	5
Ali se naložba v ukrep izplača z vidika potencialno preprečene škode?	Da	Da	Da
Ali ukrep doseže določen cilj zaščite ekosistemov ali populacije na stroškovno najučinkovitejši način (v primerjavi z drugimi ukrepi s podobnimi cilji zaščite in prilagajanja)?	Deloma	Da	Deloma
CASOVNA UČINKOVITOST (skupna ocena)	3	5	6
Koliko časa bo preteklo od faze načrtovanja do izvedbe in popolnega delovanja ukrepa?	5 let	4 leta	3 leta
Ali se predvideva, da bo ukrep imel kratko razvojno fazo ali načrtovanje, preden bo stopil v veljavo (s tem bo dosegel večjo časovno učinkovitost)?	Razvojna faza: 3 leta → monitoring Implementacija: 2 leti → analiza podatkov, priprava programske opreme	Razvojna faza: 6 mesecev Implementacija: 3,5 leta → izvajanje: 6 mesecev + 3 leta monitoring	Razvojna faza: 2 leti → monitoring Implementacija: 1 leto – izkoreninjenje + odstranjevanje invazivnih vrst
POLITIČNA IN KULTURNA SPREJEMLJIVOST (skupna ocena)	10	10	10
Ali ukrep sledi aktualnim politikam?	Da	Da	Da
Ali ukrep ustreza političnim ciljem odločevalcev?	Da, ni konfliktov	Da, ni konfliktov	Da, ni konfliktov
Je ukrep družbeno sprejemljiv ali bo izzval precejšen odpor prebivalstva?	Da, je družbeno sprejemljiv	Da, je družbeno sprejemljiv	Da, je družbeno sprejemljiv
Ali je ukrep enostavno izvesti, ker vključuje obvladljivo število odločevalcev?	Da, le upravljalca	Da, le upravljalca	Da, le upravljalca
Ali je mogoče ukrep vključiti v druge sektorske strategije in politike?	Da	Da	Da
CELOSTNA KREPITEV ZMOGLJIVOSTI SKUPNOSTI VKLJUČNO S PRILAGODITVENO SPOSOBNOSTJO (skupna ocena)	10	10	7
Ali ukrep lahko doseže učinkovito prilagajanje s podpiranjem dolgoročnega procesa krepitve zmogljivosti in z zagotavljanjem prilagojenih orodij za upravljalce Nature 2000?	Da	Da	Da
Ali bodo upravljalci območij Natura 2000 in ostali deležniki na osnovi procesa krepitve zmogljivosti bolj učinkovito zaščitili biotsko pestrost in ekosisteme v kontekstu bodoče podnebne sprejemljivosti in negotovih podnebnih scenarijev?	Da	Da	Da

Študija izvedljivosti operativnih načrtov ukrepov za prilagajanje na podnebne spremembe za pilotno območje Natura 2000
Škocjanski zatok
Verzija št.: 1

Ali ukrep prispeva k večji odpornosti ali samostojni prilagoditveni sposobnosti lokalnega okolja ali skupnosti?	Da	Da	Deloma
TOČKE SKUPAJ	68	78	45

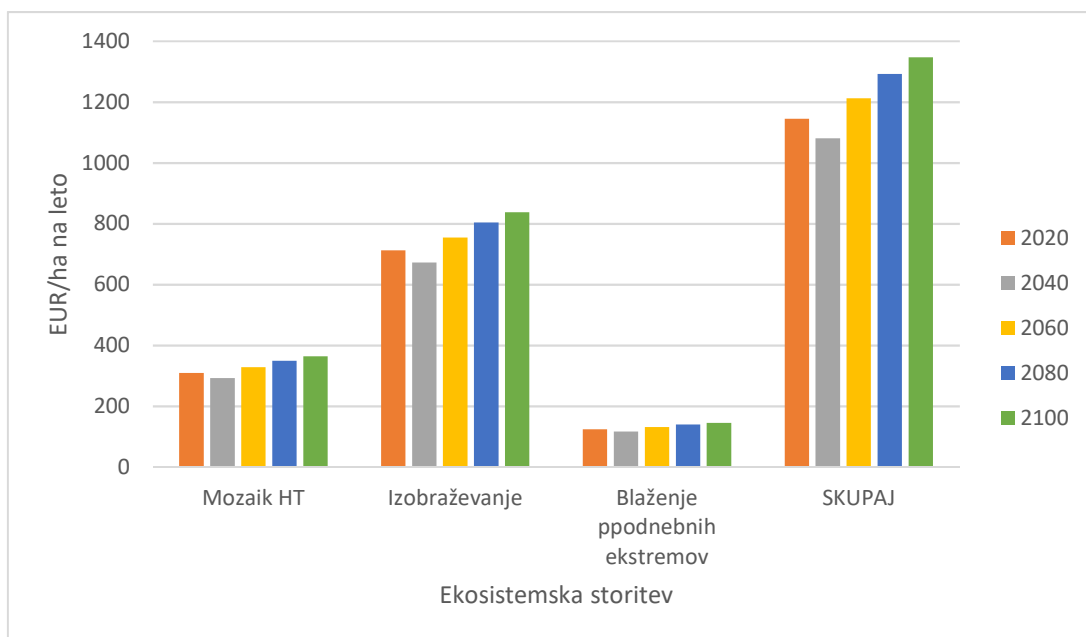
Preglednica 7: Povzetek preglednice 6, kjer je izpostavljen najlažje izvedljiv ukrep:

MERILA	Ukrep 1 »Regulacija vodnih mas (sladkih in slanih)«	Ukrep 2 »Povišanje in povečanje obstoječe površine ...«	Ukrep 3 »Odstranjevanje invazivnih vrst«
SMISELNOST IN POMEMBOST (skupna ocena)	10	8	3
NUJNOST (Skupna ocena)	5	10	2
ROBUSTNOST IN FLEKSIBILNOST (Skupna ocena)	10	10	5
OBMOČJE UČINKA IN SINERGIJE Z DRUGIMI CILJI POLITIKE (skupna ocena)	3	3	1
POSLEDICE V OKOLJU IN EKOSISTEMIH (skupna ocena)	10	10	5
DRUŽBENE POSLEDICE /POSLEDICE NA RAVNI LOKALNE SKUPNOSTI IN ŠIRŠE (skupna ocena)	2	2	1
EKONOMSKA UČINKOVITOST (skupna ocena)	5	10	5
ČASOVNA UČINKOVITOST (skupna ocena)	3	5	6
POLITIČNA IN KULTURNA SPREJEMLJIVOST (skupna ocena)	10	10	10
CELOSTNA KREPITEV ZMOGLJIVOSTI SKUPNOSTI vključno s prilagoditveno sposobnostjo (skupna ocena)	10	10	7
točke skupaj	68	78	45

3.1 Ekonomska učinkovitost; analiza uporabnosti simulacij modelov plačil za ekosistemske storitve

V delovnem sklopu 3.2 projekta ECO-SMART je bilo izdelano poročilo Simulacija izbranih modelov plačil za ekosistemske storitve (PES) za pilotno območje Natura 2000 Škocjanski zatok (aktivnost 11) (Japelj, 2021), v katerem so identificirane in finančno ovrednotene ekosistemske storitve, ki jih zagotavljata tako brakični kot sladkovodni del rezervata. Identificirane so bile tri ekosistemske storitve: (1) mozaik habitatov za rastlinske in živalske vrste, (2) blaženje podnebnih ekstremov in (3) izobraževanje o naravi. V nadaljevanju je bila podana ocena o finančni vrednosti vsake od teh glede na površino raziskovanega območja. Ocenjena vrednost ekosistemske storitve mozaik habitatov za rastlinske in živalske vrste je za leto 2021 znašala 254,42 EUR/ha na leto, za ekosistemsko storitev blaženje podnebnih ekstremov 101,59 EUR/ha na leto in za izobraževanje o naravi 585,26 EUR/ha na leto. Na podlagi podane ocene vrednosti ekosistemskih storitev na dano površino smo lahko modelirali potencialno rast vrednosti ekosistemskih storitev ob morebitnem neizvajanju predlaganih ukrepov (regulacija vodnih mas, zagotavljanje prirasti močvirja, odstranjevanje invazivnih vrst) proti vplivom podnebnih sprememb v brakičnem delu Naravnega rezervata Škocjanski zatok.

V primeru neukrepanja proti podnebnim spremembam (dvig gladine morja, spremenjena vodna bilanca, vremenski ekstremi, invazivne vrste itd.) bi ocenjena vrednost zagotavljanja identificiranih ekosistemskih storitev zaradi postopnega umika habitatov Nature 2000, do konca stoletja eksponentno naraščala (Slika 6). Če bi želeli leta 2100, v primeru neizvedbe predlaganih prilagoditvenih ukrepov, v Naravnem rezervatu Škocjanski zatok ohraniti oziroma zagotoviti izpostavljene ekosistemske storitve, bi za implementacijo le-tega potrebovali 1,4-krat več plačil na hektar ciljne površine v primeru upoštevanja lokalnega linearnega trenda dviga morske gladine in povprečja scenarijev toplogrednih plinov. V primeru najbolj pesimističnega podnebnega scenarija SSP5-8.5 bi do konca stoletja potrebovali tudi do 7-krat več plačil na hektar površine v brakičnem delu rezervata.



Slika 1: Ocena o finančni vrednosti ekosistemskih storitev pilotnega območja Natura 2000 Škocjanski zatok.
Vir: (Japelj, 2021)

Po analizi izvedljivosti ukrepov za blaženje vplivov podnebnih sprememb ocenjujemo, da je najprimernejši in hkrati najnujnejši ukrep na območju Naravnega rezervata Škocjanski zatok »Povišanje in povečanje obstoječe površine halofitne vegetacije, stabilizacija obstoječih otočkov (zaščita pred erozijo) ter zagotavljanje prirasti močvirja« (v študiji izvedljivosti je pridobil najvišjo oceno). Ukrep zagotavlja vzdrževanje in ohranjanje habitatov Nature 2000, ki so temelj zaščite in varovanja tega območja. Hkrati ukrep v bodoče zagotavlja in ohranja vse tri skupine identificiranih tržno zanimivih ekosistemskih storitev (ES »Mozaik habitatov za rastlinske in živalske vrste«, »Blaženje podnebnih ekstremov« in »Izobraževanje o naravi«). Izpostavljeni modeli plačila za ekosistemske storitve (ES) bi lahko bili uporabljeni kot podporni inovativni finančni mehanizem za sofinanciranje predlaganega ukrepa. Implementacija vseh predlaganih modelov PES za posamezno skupino ES ali modela PES za sveženj ES bi lahko zagotovila dodatnih (do) 115.493,83 EUR/leto, kar predstavlja letno več kot 50 % predvidenih stroškov celotne implementacije ukrepa. Uporaba in udejanjanje samo enega modela PES (na primer modela PES, ki je bil izpostavljen kot najlažje izvedljiv, in sicer model PES za ES Blaženje podnebnih ekstremov) pa bi zagotovila samo 12.465,10 EUR/leto, tj. letno približno 6 % predvidenih stroškov za celotno implementacijo ukrepa. Zaradi zagotavljanja ekonomske učinkovitosti predlagamo implementacijo več modelov PES (na primer kombinacija modela PES za ES Blaženje podnebnih sprememb in ES Mozaik habitatov za rastlinske in živalske vrste) ali modela PES za ES »Sveženj več ekosistemskih storitev«.

Študija izvedljivosti operativnih načrtov ukrepov za prilagajanje na podnebne spremembe za pilotno območje Natura 2000 Škocjanski zatok
Verzija št.: 1

4. VIRI IN LITERATURA

IPCC, (2021). Summary for Policymakers. V Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)] (V tisku, Let. 2021). Cambridge University Press.

Ivajnsič, D., Šajna, N., & Kaligarič, M. (2016). Primary succession on re-created coastal wetland leads to successful restoration of coastal halophyte vegetation. Landscape and Urban Planning, 150, 79-86. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.03.005>

Japelj, A. (2021). ECO-SMART Simulacija izbranih modelov plačil za ekosistemske storitve (PES) za pilotno območje Natura 2000 Škocjanski zatok (Poročilo aktivnosti 11 delovnega sklopa 3.2).

Mozetič, B., Otopal, J., Leban, K., & Kocjančič, T. (2021). Vsebinsko in finančno poročilo o realizaciji zaključenih ukrepov v Naravnem rezervatu Škocjanski zatok v okviru Programa Sklada za podnebne spremembe v letu 2020.

Prutsche, A., Felderer, A., Balas, M., Konig, M., Clar, C., Steurer, R. (2014). Methods and Tools for Adaptation to Climate Change. A Handbook for Provinces, Regions and Cities. Environment Agency Austria, Wien.

5. PRILOGA

Preglednica 7: Conacija habitatnih tipov (interakcija vrstne sestave z gradientom višine) v Škocjanskem zatoku

HT	FREKVENCA VIŠINSKIH TOČ	POVPREČNA VIŠINA (m)	WARD AGREGAT	MODIFICIRANI WARDOV AGREGAT (MWA)	POVPREČNA VIŠINA+ STANDARDNI ODKLON (m)	POVRŠINA (m ²)	KOEF. COR.	P
14	7945	0.1883	1					
14x15.11	25279	0.2234	1					
ASTER TRIPOLIUM STANDS (AT)	1077	0.2388	1	1	0.24±0.10	105807	-0.75	0.0000
15.113	175161	0.2427	1					
15.11x15.61	76081	0.2609	1					
14x15.61	500	0.2838	2					
15.61xAT	4454	0.3030	2	2	0.33±0.15	23182	-0.82	0.0000
15.113XAT	1221	0.3198	2					
15.61	58800	0.3364	2					
15.61x53.1112	10786	0.4164	3	3	0.42±0.16	4133	-0.66	0.0012
53.1112xAT	979	0.4322	3					
15.61x87.2	8493	0.6190	4	4	0.62±0.22	2820	-0.30	0.1897
15.61x31.8122	147	0.6233	4					
31.8122x86.6	351	0.7280	5					
31.8122x53.1112	8639	0.7751	5					
53.1112	63141	0.8013	5					
31.8122x87.2	5112	0.8583	5					
84.2x87.2	3247	1.0656	6	5	1.12±0.72	69261	0.23	0.3259
53.1112x87.2	16977	1.1309	6					
31.8122x84.2	12207	1.4730	7					
84.2	388	1.6108	8					
31.8122	3284	1.6314	8					
87.2	26788	1.7586	8					

Študija izvedljivosti operativnih načrtov ukrepov za prilagajanje na podnebne spremembe za pilotno območje Natura 2000
Škocjanski zatok
Verzija št.: 1

