

Jačanje otpornosti sredozemne obale s pomoću biljke *Posidonia oceanica* i prirodnih rješenja



Obala u opasnosti

Područje Sredozemlja mjesto je velike bioraznolikosti koje je posebice ranjivo na utjecaj globalnih klimatskih promjena. Ova se regija zagrijava 20 % brže od globalnog prosjeka, a očekuje se da će temperature do 2050. porasti za 2 – 3 °C te za 3 – 5 °C do kraja stoljeća¹. Zbog slabih izmjena plime i oseke na velikom dijelu Sredozemlja, gradovi uz samu obalu i priobalna infrastruktura posebice su ranjivi na učinke jačih olujnih naleta i porasta vodostaja mora, za koji se u nekim dijelovima Sredozemlja očekuje da će do 2100. premašiti jedan metar². Obalna područja suočavaju se s pojačanim rizicima od katastrofa, uključujući eroziju tla i teške poplave, koji potencijalno ugrožavaju izvore za život brojnih

obalnih zajednica Sredozemlja. Nadalje, gustoća naseljenosti u obalnim područjima Sredozemlja u porastu je tijekom posljednjih desetljeća. U priobalju živi približno jedna trećina cijele populacije Sredozemlja (približno 150 milijuna ljudi)³.

Erozija obalnog tla pokretač je značajnih društvenih i gospodarskih izazova za upravna tijela na Sredozemlju te posebice za sektor turizma, u čijem se kontekstu do 2030. očekuje više od 500 milijuna međunarodnih posjeta⁴. Površina nekih sredozemnih plaža smanjuje se za do nekoliko metara godišnje, a u područjima kao što su Italija, Francuska i Španjolska duljina erodiranih plaža premašuje duljinu plaža koje nisu erodirane⁵.

Da bi se riješio problem erozije tla i gubitka pijeska, brojna tijela državnih vlasti Sredozemlja primjenjuju aktivnosti za održavanje i obnovu plaža.

To uključuje umjetno nasipavanje pijeska i/ili šljunka na erodirane obale kako bi se nadoknadio obujam koji je izgubljen erozijom, često zbog turističke ili rekreativne aktivnosti. Ovaj postupak uključuje jaružanje (primarno pijeska) s pučine ili iz unutrašnjosti i njegov prijevoz na erodiranu plažu. Iako održavanje plaža može privremeno povećati površinu plaže i količinu pijeska na plaži, obnovljeni pijesak često se tijekom vremena izgubi, pa se postupak redovito ponavlja.



© Dreamstime

© Stephen Brooks / Dreamstime

¹ United Nations Environment Programme/Mediterranean Action Plan and Plan Bleu (2020). State of the Environment and Development in the Mediterranean. Nairobi.

² WWF Mediterranean Marine Initiative (2021). The climate change effect in the Mediterranean. Six stories from an overheating sea. Rome, Italy.

³ EEA-UNEP/MAP (2014). Horizon 2020 Mediterranean report. Toward shared environmental information systems. Technical Report N°6/2014.

⁴ Piante, C., Ody, D. (2015). Blue Growth in the Mediterranean Sea: The challenge of Good Environmental Status. MedTrends Project. WWF-France. 189 pp.

⁵ European Commission (2009). The Economics of Climate Change Adaptation in EU Coastal Areas; Final Report; Policy Research Corporation (in Association with MRAG): Brussels, Belgium.

Izgradnja otpornosti obale kroz prirodna rješenja (Nature-based Solutions)

Dok učinci klimatskih promjena nastavljaju vršiti pritisak na sredozemnu regiju, *Posidonia oceanica*, morska trava koja je endem u ovom području igra značajnu ulogu u izgradnji otpornosti obale. Ova morska biljka, koja dugo živi i sporo raste, prekriva podvodna prostranstva, od plićaka do velikih dubina od 40 – 45 m. Područja prekrivena ovom biljkom pridonose prostornoj strukturi morskog dna i, zbog trenja koje nastaje unutar stupa vode, mogu smanjiti brzinu i snagu valova koji dolaze do obale. Ovim djelovanjem može se zaštititi obalu, primjerice, tijekom naleta oluja. Ono može djelovati i kao prirodni obrambeni mehanizam obale koji svodi eroziju tla na plažama na najmanju moguću mjeru i dugoročno ojačava ukupnu otpornost obale. Ispod morskog dna korijen posidonije stvara vodoravne mreže poznate pod nazivom rizom koje konsolidiraju sediment i pomažu u daljnjoj stabilizaciji obalnih područja te, konkretno, pješčanih plaža.

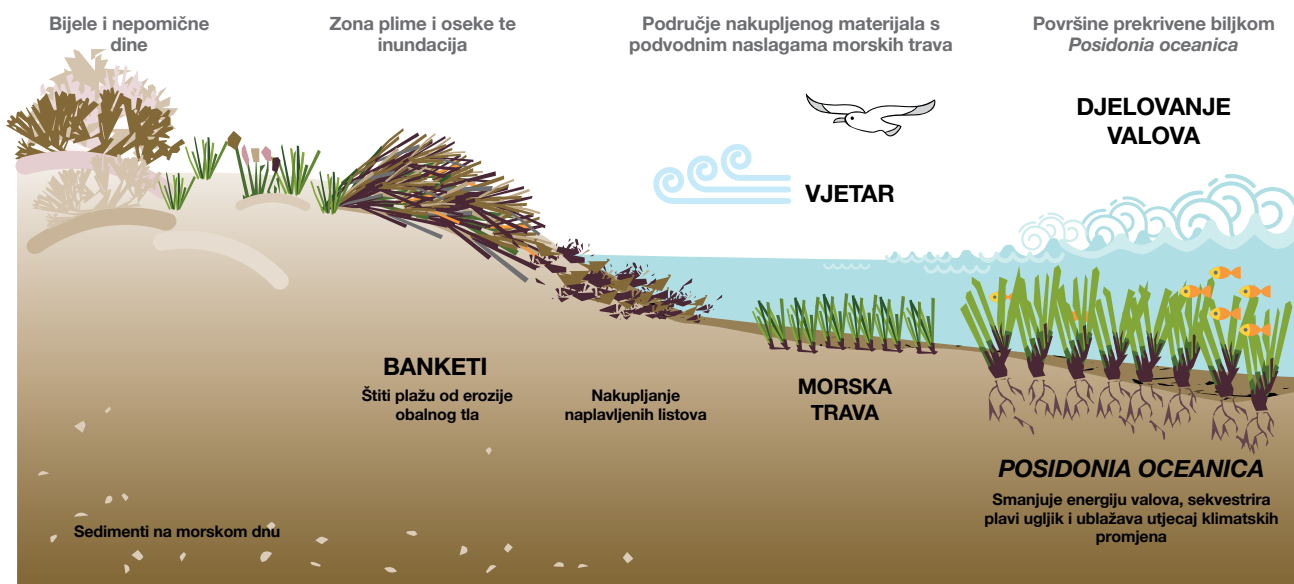


© Seadamy / Dreamstime

S obzirom na to da se radi o morskoj biljci, posidonija sezonski gubi listove.

Suho se lišće zajedno s vlaknima zadržava na obali i stvara velike naplavine koje se nazivaju banketi (*banquettes*), a koje štite i održavaju obalna okruženja kao

što su plaže i stjenovite obale. Naplavine posidonije mogu imati debljinu od 2,5 m i širinu od 20 m, što ih čini čvrstom, prirodnom strukturom koja obalu štiti od erozije tla uzrokovane naletima i duljom izloženosti valovima, posebice prilikom jakih oluja. Naplavine posidonije u prirodi se mogu zadržati privremeno ili trajno, a često ih nastanjuje mikrofauna, uključujući rakove, školjkaše i insekte. Također, banketi igraju važnu ulogu u neprekinutom stvaranju pješčanih dina i razvoju vegetacije dina. Ostaci i naplavine posidonije na plažama predstavljaju važan unos dušika i kalcijeva karbonata na plaže i staništa pored njih. Ovo je posebno važno za neke sredozemne regije u kojima opskrba pijeskom na obali u velikoj mjeri proizlazi iz bioloških izvora (kosturi životinja, koralji, krednjaci, ostaci vapnenca bentičkih algi i dijelova školjki) ili iz erozije obale.





© Sotrasó / IUCN



© Emmi Lindqvist / IUCN

Prisutnost zdravih površina prekrivenih livadama posidonije i razvijeni banketi koji se slobodno nakupljaju duž obale mogu značajno pridonijeti ukupnoj otpornosti obalnih ekosustava. U brojnim priobalnim općinama Sredozemlja i među dionicima postoji rastuća potražnja za održivijim i gospodarski prihvatljivijim rješenjima za dugoročno upravljanje banketima posidonije.

Osim ublažavanja fizičkih utjecaja klimatskih promjena, posidonija igra značajnu ekološku ulogu u morskim ekosustavima Sredozemlja.

Podvodne površine prekrivene posidonijom često su stanište različitih oblika života i služe kao mrijestilišta, rastilišta ili trajna staništa za stotine biljnih i tisuće životinjskih vrsta, uključujući mnoge koje imaju komercijalnu vrijednost⁶. Ekosustavi koji se tako stvaraju vrlo su bogati bioraznolikošću i sadrže brojne različite vrste.

Sustavi plaža i dina na kojima se nalazi posidonija mogu ojačati prirodnu otpornost obale i pridonijeti ublažavanju klimatskih promjena i prilagodbi njima.

Podvodne površine prekrivene posidonijom također su važni proizvođači kisika i organske tvari koja pridonosi pročišćavanju vode. Smatraju se odličnim biološkim pokazateljima dobre kvalitete vode. *Posidonia oceanica* najizdašnija je i najrasprostranjenija morska travu Sredozemnom moru i posebice je učinkovita za odvajanje i pohranu CO₂ iz atmosfere, čime se u podvodnim

prostranstvima zadržavaju ponori plavog ugljika. Obalni plavi ugljik može u tim ekosustavima ostati mjesecima i desetljećima pohranjen u obliku biomase, a u tlu može ostati i stoljećima ili čak tisućljećima. Organski ugljik kojeg pohranjuje samo *Posidonia oceanica* prema procjenama ide i do 4,100 t CO₂ ha⁻¹ na nekim lokacijama, a što naglašava važnost podvodnih površina prekrivenih ovom morskom travom u ublažavanju klimatskih promjena⁷.

Otpornost obale

označava kapacitet socioekonomskih i prirodnih sustava u obalnim okruženjima za podnošenje poteškoća, uzrokovanih čimbenicima kao što su povećanje razine mora, ekstremni vremenski uvjeti i ljudsko djelovanje, uz održavanje svojih osnovnih funkcija.

⁶ Boudouresque C. F., Bernard G., Bonhomme P., Charbonnel E., Diviacco G., Meinesz A., Pergent G., Pergent-Martini C., Ruitton S., Tunisi L. (2012). Protection and conservation of *Posidonia oceanica* meadows. RAMOGE and RAC/SPA publisher, Tunis: 1-202. https://www.rac-spa.org/sites/default/files/doc_vegetation/ramoge_en.pdf

⁷ IUCN (2021). Manual for the creation of Blue Carbon projects in Europe and the Mediterranean. Otero, M. (Ed.), 144 pages.

Banketi su klinaste strukture nakupljenih listova i rizoma biljke *Posidonia oceanica* pomiješanih sa sedimentima, čija debljina može iznositi od nekoliko centimetara do nekoliko metara.

Prirodna rješenja (Nature-based Solutions, NbS), prema definiciji globalnog standarda IUCN-a, uključuju provedbu intervencija usmjerenih na ekosustave kojima se upravlja na dobar način ili na obnovljene ekosustave, a u okviru kojih se primjenjuju prirodne funkcije zdravih ekosustava radi pozitivnog doprinosa okolišu i zajednicama koji imaju koristi od njih⁸.

Prirodno upravljanje sustavima plaža/dina na kojima se nalazi posidonija utemeljeno je na pristupu usmjerenom na ekosustave, s naglaskom na obnovu i unaprjeđivanje cijelog ekosustava i usluga koje on pruža.

Uključuje primjenu radnji koje se bave ključnim društvenim izazovima putem zaštite, održivog upravljanja i obnove prirodnih i modificiranih ekosustava. Cilj je ovih pristupa jednako pridonijeti bioraznolikosti i dobiti ljudi. Ti su pristupi često učinkovitiji

od tradicionalnih tehničkih mjera. Zaista, prirodna rješenja u upravljanju posidonijom imaju značajan, iako trenutačno nedovoljno iskorišten, potencijal za doprinos suočavanju s izazovima kao što su gubitak bioraznolikosti i erozija obalnog tla.



Prirodna rješenja predstavljaju djelovanje s ciljem zaštite, održivog upravljanja i obnavljanja prirodnih i modificiranih ekosustava na načine koji se učinkovito i prilagodljivo bave društvenim izazovima, a čime se omogućuje dobit za bioraznolikosti i za ljude (IUCN, 2020).



©Mar Otero / IUCN

⁸ IUCN (2020). *Global Standard for Nature-based Solutions. A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of NbS*. First edition. Gland, Switzerland: IUCN.

Soft pristup upravljanju banketima posidonije

Ovaj integrirani pristup upravljanju obalom promiče soft intervencije kojima se pruža podrška prirodnim procesima sustava plaža/dina na kojima se nalazi posidonija, pojačava otpornost obale, te se pridonosi ublažavanju klimatskih promjena i prilagodbi njima. Ova holistička vizija predlaže izbjegavanje uklanjanja banketa i puštanje ciklusa formacije i razgrađivanja da se prirodno odvijaju svake sezone. U slučajevima kada se smatra da je uklanjanje banekta zaista nužno, uvijek bi za to trebalo primjenjivati najmanje invazivne metode. To uključuje izbjegavanje upotrebe teških strojeva i ograničavanje pritiska koji se vrši na plaži i obali te osiguravanje dovoljno visoke razine znanja onih aktera koji su odgovorni za provedbu operacija uklanjanja.

Pristupi upravljanju trebali bi uzeti u obzir čimbenike koji utječu na prirodnu dinamiku cijelog sustava posidonije, uključujući dine te prisutnost potencijalno osjetljivih područja u blizini. Nadalje, važno je uzeti u obzir pritiske koje vrše korisnici plaža i iskoristiti prilike za izgradnju kapaciteta i podizanje razine osviještenosti u sektoru turizma o značaju ove endemske vrste.

Nažalost, unatoč njihovoj ključnoj ulozi kao jedinstvenog morskog okruženja na Sredozemlju, podvodne livade posidonije i dalje se suočavaju s brojnim prijetnjama uključujući utjecaje sidrenja brodova, pražnjenja kanalizacije, izvlačenja pijeska i općenitog pogoršavanja zdravlja i dobrobiti. Biljke posidonije imaju nisku genetsku

varijabilnost i vrlo sporo rastu. U nekim slučajevima potrebno je nekoliko stotina godina da se oštećen ili uništen ekosustav oporavi, zbog čega je takvim ekosustavima iznimno teško boriti se s prijetnjama s kojima se suočavaju.

Banketima posidonije nažalost prijete niz dodatnih izazova budući da se smatraju smetnjom za korisnike plaža, posebice u popularnim turističkim područjima. Rezultat toga je redovito uklanjanje naplavina, čak i u zaštićenim područjima na kojima se nalaze pješčane plaže i osjetljiva okruženja dina. U velikom se broju slučajeva taj postupak izvodi pomoću traktora i drugih teških strojeva, što može dovesti do značajnog gubitka pijeska, a posljedično i do povećane erozije obale te



© Seadam / Dreamstime



© Emma Lindqvist / iUCN



© Merope Adamopoulou

smanjenja ukupne kvalitete i otpornosti obale.

Srećom, pristupi upravljanja sredozemnim obalnim područjima razvijaju se u smjeru očuvanja ekosustava na plažama/dinama na kojima se nalazi posidonija, te u smjeru promišljanja o učincima koje različite prakse upravljanja mogu imati na zdravlje i dobrobit obale. Upravljačka rješenja usmjerena ka ojačavanju otpornosti obale također mogu igrati ključnu ulogu u osiguravanju stabilnosti, održivosti i dugovječnosti izvora prihoda ljudi koji žive u sredozemnom priobalju. S obzirom na to da polovina od ukupnog broja turista koji

Upravljačka rješenja usmjerena prema unaprjeđenju otpornosti obale također mogu igrati ključnu ulogu u osiguravanju stabilnosti, održivosti i dugovječnosti izvora prihoda za ljude koji žive u sredozemnom priobalju.

posjećuju Sredozemlje odlazi upravo u priobalje, opasnost od uništavanja i gubitka plaža i obale prijeti zdravlju i slici mora, ali i igra ključnu ulogu u gospodarstvu ove regije.

Obalno okruženje Sredozemlja posebice je osjetljivo na održavanje kompromisa između upravljanja bioraznolikošću i prirodnim resursima i osiguravanja socioekonomske dobrobiti zajednica. Unatoč tome, postoji velik potencijal za unaprjeđenje značajnih dobiti ovog ključnog prirodnog bogatstva Sredozemlja, kao i prednosti provedbe strategija upravljanja koje su utemeljene na prirodi.



© Mar Otero / IUCN



Project co-financed by the European Regional Development Fund

Za više informacija posjetite:
<https://posbemed2.interreg-med.eu/>
<https://www.facebook.com/posbemed/>



Brošuru su osmislili i izradili IUCN
 Centre for Mediterranean Cooperation i
 Enalia Physis Environmental Research Centre, 2022.

Prijevod: Ciklopea d.o.o.
 Uredila: Nives Rogoznica (NATURA-JADERA JU)

PARTNERI U PROJEKTU POSBEMED2:



U partnerstvu s:

