

KLIMATSKE PROMJENE NA SREDOZEMLJU

Utjecaj povišenja temperature zraka i mora na zaštićena morska područja

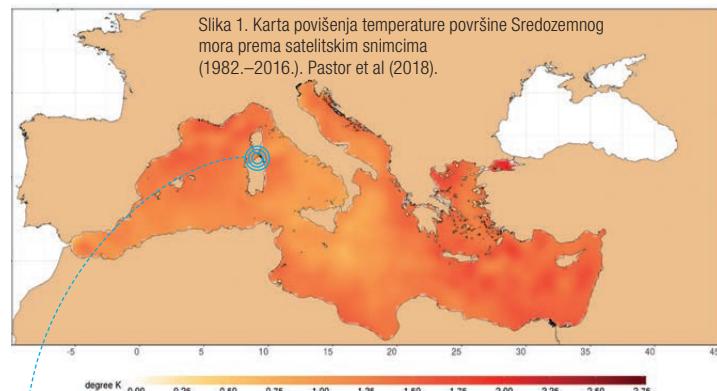
Ovom se informativnom brošurom predstavljaju podaci ključni za razumijevanje utjecaja promjena u temperaturama zraka i mora na zaštićena morska područja Sredozemlja. Upravo je Sredozemlje jedno od najranjivijih područja svijeta zahvaćenih klimatskim promjenama. Zbog specifične geografske pozicije – na sjecištu sušne sjevernoafričke i umjerene srednjoeuropske klime – postoji velika vjerojatnost da će sve promjene u morskim i zračnim strujanjima utjecati na njegove ekosustave i klimu. Trenutne zabilježene temperature zraka i mora jasan su pokazatelj klimatskih promjena, kako na lokalnoj tako i na regionalnoj razini. Klimatske promjene snažno utječu na zaštićena morska područja i njihovu bioraznolikost, kao i na lokalne zajednice i posjetitelje.

POVEĆANJE POVRŠINSKE TEMPERATURE MORA

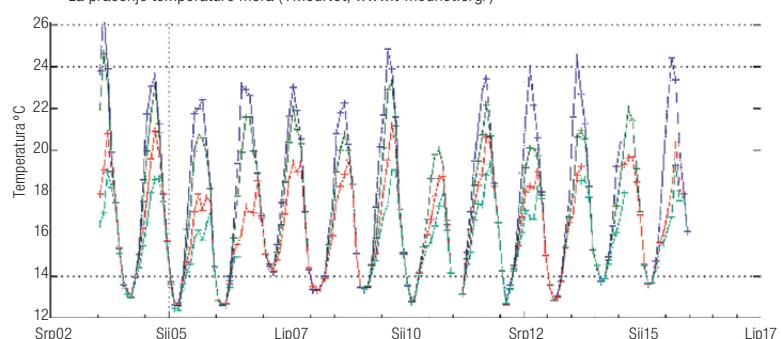
Dosadašnja situacija

Danas znamo da su površinske temperature Sredozemnog mora porasle više od $1,27^{\circ}\text{C}$ u proteklih trideset godina. Ovaj slikovni prikaz Sredozemlja (Slika 1.) prikazuje podatke dobivene satelitskim mjerjenjima i pokazuje trend sustavnog zatopljenja morske površine u razdoblju od 1982. do 2016. godine, pogotovo tijekom ljetnih mjeseci. Razlike (od svjetlije do tamnije narančaste boje) su posebno vidljive na jugoistočnom dijelu Sredozemlja i pojedinim područjima.

Zapažanja u prvih nekoliko metara dubine na pojedinim područjima (kao što su, primjerice, zaštićena morska područja) također pokazuju povećanu učestalost izrazito toplih uvjeta te povećani broj dana s ekstremnim temperturnim vrijednostima. Nadalje, zagrijavanje morske površine ima za posljedicu spuštanje termokline na veće dubine, povećavajući prijelaznu zonu između tople morske površine i hladnijih dubljih voda.



Slika 1. Karta površine Sredozemnog mora prema satelitskim snimcima (1982.-2016.). Pastor et al (2018).



Što se očekuje do 2100. godine (u usporedbi s razdobljem od 1982. do 2012. godine)

Predviđeno povišenje temperature morske površine do 2100. godine prema različitim scenarijima u svakoj procjeni IPCC-a koja koristi različite klimatske modele i scenarije za emisiju stakleničkih plinova (Shaitout, 2014).

2.56°C
visoke emisije

1.42°C
srednje visoke emisije

1.15°C
srednje niske emisije

0.45°C
niske emisije

Predviđanja klimatskih promjena temelje se na različitim mogućim scenarijima, koji pak ovise o razini emisije stakleničkih plinova tijekom 21. stoljeća, a kreću se od scenarija niskih do scenarija visokih emisija. Današnja predviđanja ukazuju na zabrinjavajuće konstantan trend zagrijavanja mora, kojih bi se temperatura mogla povišiti i do $2,5^{\circ}\text{C}$ do 2100. godine, pogotovo na Levantu, Balearima, sjeveroistočnom dijelu Jonskog mora te Egejskom moru.

Snažni toplinski valovi u moru zabilježeni su na području Sredozemlja 1994., 2003. i 2009. godine. U razdoblju od 1925. do 2016. godine učestalost i trajanje toplinskih valova u moru na svjetskoj razini povećali su se u prosjeku za 34 % i očekuje se da će nastaviti rasti. Na istočnom Sredozemlju mogli bi se pojavljivati od jedanput - svake dvije godine - do nekoliko puta godišnje.



KUMULATIVNI UČINCI KLIMATSKIH PROMJENA

Zatopljenje nije izolirana pojava, već se događa zajedno s ostalim stresorima koji su posljedica ljudske aktivnosti. Očekuje se da će se sve klimatske promjene odraziti na obalna područja koja već trpe posljedice urbanizacije, zagađenja i prenaseljenosti, a pritisci će se samo nastaviti. Nadalje, svaki novi problem uzrokovani klimatskim promjenama dodatno pogoršava postojeće stanje i stvara nove rizike.

POVIŠENJE TEMPERATURE ZRAKA

Dosadašnja situacija

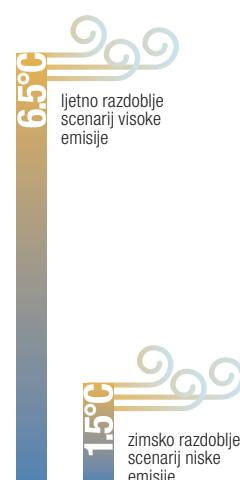
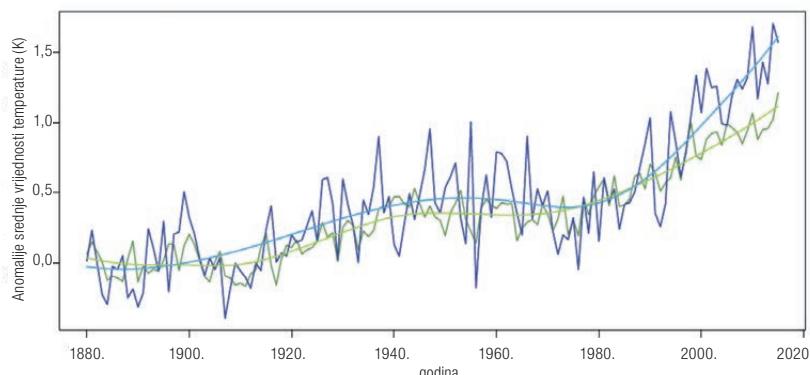
Srednje godišnje temperature zraka na Sredozemlju trenutno su za $1,4^{\circ}\text{C}$ više od onih izmjerениh krajem 19. stoljeća, i to s najvećim zabilježenim porastom (od $1,4^{\circ}\text{C}$) u zadnja dva desetljeća. U Španjolskoj i Francuskoj, primjerice, prosječne godišnje temperature zraka u zadnjih pet godina izlaze iz uobičajenih okvira te dosežu porast od 1,1 do $1,2^{\circ}\text{C}$.

Što se očekuje do 2100. godine (u usporedbi s razdobljem od 1970. do 2000. godine)

Očekuje se da će prosječna površinska temperatura zraka 2040. godine na Sredozemlju biti za $2,2^{\circ}\text{C}$ viša, a moguće je i povišenje za $3,8^{\circ}\text{C}$ u nekim regijama do 2100. godine.

Prema B1 scenariju niske emisije (ili manjeg zatopljenja) Međuvladinog tijela za klimatske promjene (IPCC) zatopljenje će se kretati između $1,5^{\circ}\text{C}$ i 4°C , dok će se prema scenariju visoke emisije (A2) ljetne temperature podići i za $6,5^{\circ}\text{C}$ u zemljama kao što su Turska, Maroko, Alžir, sjeveroistočna Europa i Iberski poluotok.

Odstupanje srednje godišnje temperature zraka u razdoblju od 1880. do 2018. godine za Sredozemlje (plavo) i cijeli planet (zeleno).
Podaci preuzeti s: <http://berkeleyearth.org/>



KOJE SU OPASNOSTI ZA MORSKU BIORAZNOLIKOST TE KOJE SU PREDNOSTI ZAŠTIĆENIH MORSKIH PODRUČJA U ODOLJEVANJU I PRILAGOĐAVANJU TEMPERATURNIM PROMJENAMA?



OPASNOSTI

Povećana smrtnost i izumiranje autohtonih morskih vrsta

Nedavne pojave masovne smrtnosti u Sredozemnom moru povezane su s neobičajeno visokim temperaturama i toplinskim valovima, koje morske vrste čine ranjivijima na patogene i bolesti. Zaštićena morska područja, koja će biti pogodena povećanim fluktuacijama stanja mora i klime, u većoj su opasnosti te bi se kod njih pojave masovne smrtnosti moglo događati češće. Zajednice koraligenih i stjenovitih staništa morskog dna u različitim zaštićenim morskim područjima već su ozbiljno pogodene.

Morske invazivne strane vrste

Promjene u stanju klime uzrokuju povećani dolazak i širenje novih vrsta u kopnenim i morskim ekosustavima, što podrazumijeva i dolazak vrsta iz toplijih okruženja (iz daljih južnih ili istočnih regija) te širenje egzotičnih (neautohtonih) vrsta u nova područja. To predstavlja novi izazov za zaštićene autohtone vrste u zaštićenim morskim područjima.

Pomaci u raspodjeli morskih vrsta

Promjene u temperaturi mora, zajedno s varijacijama saliniteta, već uzrokuju pomake u raspodjeli sredozemnih autohtonih morskih vrsta. Visoko specifične zajednice, kao one podmorskih špilja, posebno su u opasnosti jer su raspršene u morskom okolišu te puno osjetljivije na svaki mogući poremećaj.

Eksplozije brojnosti populacija

Za razliku od ostalih morskih vrsta, čini se da želatinoznim organizmima poput meduza pogoduju povišenja temperature mora u Sredozemlju. Eksplozije brojnosti njihovih populacija povećavaju se duž sredozemnih obala, uključujući i zaštićena morska područja, što negativno utječe na ribarstvo i turizam. Mediji, primjerice, redovito izvještavaju o neugodnostima kupača prouzročenima meduzama i rebrašima, što ima za posljedicu otkazivanje rezervacija ili kraće boravke te, u konačnici, smanjenje dobiti od turizma.

Redefiniranje turističkih sezona

Prema trenutnim klimatskim prognozama zaštićena morska područja doživjet će povećanje broja posjetitelja tijekom dužeg razdoblja s najvećim brojem posjetitelja u proljeće i jesen, umjesto kao dosad - ljeti.

Povećana opasnost od požara

Više ljetne temperature povezane sa sušnim klimatskim uvjetima, što uključuje manje kiše i vlage ili promjene u vjetrovima, povećavaju opasnost od požara. To će izravno utjecati na obalne krajolike zaštićenih morskih područja koje karakteriziraju šumske zajednice ili nisko raslinje bora, hrasta crnike i ostale vegetacije. Morska zaštićena područja koja su najugroženija su ona u Španjolskoj i Turskoj, a slijede ih Grčka, neki dijelovi središnje i južne Italije, sredozemni dio Francuske te obalna područja Balkana.

PRILIKE ZA PRILAGODBU

Promicanje konzumacije invazivnih stranih vrsta

Neke morske invazivne egzotične vrste pogodne su za prehranu, kao što je to slučaj s morskim paunom (uz oprez pri vađenju!) te točkastom trumpetičicom. To predstavlja alternativni izvor zarade za ribare, smanjuje pritisak na izlovljeni autohtoni riblji fond i doprinosi kontroli smanjenja invazivnih vrsta u zaštićenim morskim područjima.

Nova staništa za autohtone morske vrste

Neke autohtone morske vrste s područja južnog Sredozemlja, kao što je kirnja, mogu povećati svoje područje rasprostranjenosti nastanjujući nova područja na sjeverozapadu, gdje mogu stvoriti nove populacije.

Bolja raspodjela posjećivanja tijekom godine

Pomak u sezonskim posjetama zaštićenih morskih područja prilika je da se posjećivanja ravnomjernije rasporede tijekom godine, što ublažava pritiske intenzivne turističke aktivnosti tijekom srpnja i kolovoza te diversificira aktivnosti odmora i edukacije na tom području kroz različita razdoblja u godini. Produciranje razdoblja posjećivanja također pogoduje lokalnoj ekonomiji.



PREDNOSTI ZAŠTIĆENIH MORSKIH PODRUČJA

Učinak rashlađivanja

Dobro očuvane šume i ostale zelene površine obalnih dijelova zaštićenih morskih područja Sredozemlja mogu proizvesti efekt rashlađivanja zahvaljujući prirodnoj hladovini te djelovati na smanjenje cijelokupnog doživljaja topline. Ta je pojava pogodna za lokalno stanovništvo i posjetitelje, pogotovo tijekom ljetnih mjeseci kada povišene temperature mogu negativno utjecati na ljudsko zdravlje.

Utočišta za vrste

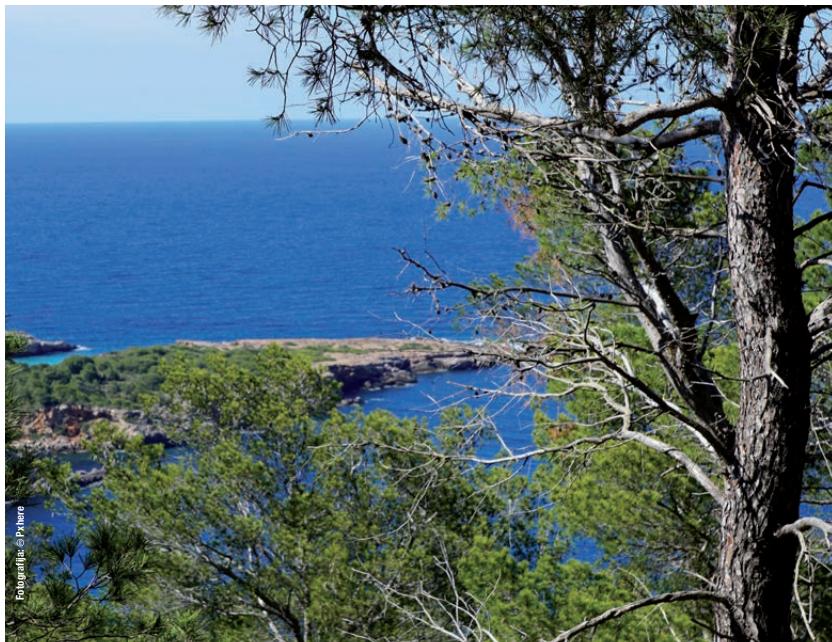
Zaštićena morska područja, osobito kada su dio mreže područja sa sličnim biološkim zajednicama, pogodna su za širenje vrsta koje mijenjaju svoj doseg rasprostranjenosti uslijed povišenja temperature (tzv. klimatski migranti). Za hladnomorske vrste, kao što su primjerice glavoč bjelaš i papalina, područja širenja bit će ograničena zbog povišenja temperature mora te će stoga dobro očuvana staništa sjeverozapadnih zaštićenih morskih područja biti ključna za preživljavanje tih vrsta.

Ogledna područja

Za zaštićena morska područja značajna je intenzivna istraživačka djelatnost i primjena mjera očuvanja, dok su negativni ljudski učinci svedeni na minimum. Takvi uvjeti omogućavaju rano otkrivanje znakova i utjecaja klimatskih promjena, kao i pravovremenu primjenu mjera prilagodbe. Zaštićena morska područja staništa su za ključne predstavnike velikih ekosustava i bioraznolikosti, što ih čini izrazito vrijednim za razumijevanje obalnih i morskih ekosustava te predstavljaju svojevrsna ogledna područja koja jasnije ukazuju na promjene.

Bolja otpornost na požare

Mlade, ponovno izrasle šume, podložnije su požarima od netaknutih, starih šuma. Općenito govoreći, mladih šuma (uključujući plantaže) ima manje u zaštićenim područjima nego izvan njih. Drevna šumska stabla obalnih zaštićenih područja Sredozemlja, kao što je hrast crnika, pomažu u očuvanju prirodne otpornosti na požar, a u slučaju zahvaćenosti vatrom, osiguravaju sporije širenje plamena. Nadalje, pojačani nadzor unutar zaštićenih morskih područja tijekom ljetnih mjeseci rezultira bržim odazivom vatrogasnih službi u slučaju požara, što je posebno značajno u zabačenim područjima.



www.interreg-med.eu/mps-adapt

https://twitter.com/MPA_adapt

https://www.youtube.com/channel/UCow5-z_EGzsv3YztwgXnwfA

BIBLIOGRAFIJA:

http://www.aemet.es/en/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/resumenes?w=0&datos=2

Cerrano, C. and Bavestrello, G. (2008). Chemistry and Ecology, 24(S1), 73-82.

Cramer W., Guiot J., Fader M., Garrabou J., Gattuso J.-P., Iglesias A., Lange M.A., Lionello P., Llasat M.C., Paz S., Peñuelas J., Snoussi M.N. and Xoplaki E. (2018). Nature Climate Change, volume 8: 972-980.

De Rigo, D., Libertà, G., Houston Durrant, T., Artés Vivancos, T., San-Miguel-Ayanz, J. (2017). Publication Office of the European Union, Luxembourg, 71 pp.

Di Carlo, G., Otero M. (ed.) (2012). MedPAN Collection, 16 pp.

Dudley, N., Stolton, S., Belokurov, A., Krueger, L., Lopoukhine, N., MacKinnon, K., Sandwith, T. and Sekhran, N. (eds.) (2010). IUCN WCPA, TNC, UNDP, WCS, The World Bank and WWF, Gland, Switzerland, Washington DC and New York, USA. 127 pp.

https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/distribution-of-plant-species-2/-assessment/#_edn12

Fisichelli NA, Schuurman GW, Monahan WB, Ziesler PS (2015). PLoS ONE 10(6): e0128226.

Garrabou J., Coma R., Bensoussan N., Bally M., Chevaldonné P. et al. (2009). Global Change Biology 15(5): 1090-1103.

Gualdi, S., Somot, S., Li, L., Artale, V., Adani, M. et al. (2012). Bulletin of the American Meteorological Society. 94. 10.1175/BAMS-D-11-00136.1.

Huet Stauffer, C., Vielmini, I., Palma, M., Navone, A., Panzalis, P., Vezzulli, L., Misić, C. and Cerrano, C. (2011). Marine Ecology, 32(s1), pp.107-116.

IPCC (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.). Geneva, Switzerland, 151 pp.

Marbà, N., Jordà, G., Agustí, S., Girard, C. and Duarte C.M. (2015). Front. Mar. Sci. 2: 56.

<http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/bilans-climatiques>

Oliver E.C.J., Donat M.G., Burrows M.T., Moore P.J., Smale D.A., Alexander L.V., Benthuyzen H.A., Feng M., Sen Gupta A., Hobday A.J., Holbrook N.J., Perkins-Kirkpatrick S.E., Scannell H.A., Straub S.C. and Wernberg T. (2018). Nature Communications 9: article 1324.

Ozturk, T., Pelin Ceber, Y., Turkes, M. and Kurnaz, M.L. (2015). Int. J. Climatol. 35: 4276-4292.

Pastor, F., Valiente, J.A. and Palau, J.L. (2018). Pure Appl. Geophys. 175: 4017-4029

Piqué, M. and Valor, T. (2013). Sustainable Forest Management Unit, Forest Science Centre of Catalonia (CTFC), 22 pp.

Ponti, M., Perlini, R.S., Ventra, V., Grech, D., Abbati, M. And Cerrano, C. (2014). PLoS ONE 9(7): e102782.

Roberts, C.M., O'Leary, B.C., McCauley, D.J., Cury, P.M., Duarte, C.M. et al. (2017). PNAS 112(24): 6167-6175.

Santos, F.D., Stigter, T.Y., Faysse, N. and Lourenço, T.C. (2014) Reg. Environ. Change 14(1): S1-S3.

Shaltout, M. and Omstedt, A. (2014). Oceanologia 56(3): 411-443.

UNEP-MAP-RAC/SPA (2010). By S. Ben Haj and A. Limam, RAC/SPA Edit., Tunis: 1-28.

Razradila i dizajn:

IUCN Centar za mediteransku suradnju, 2019.

MPA-ADAPT PROJEKTNI PARTNERI:

