

29. DRŽAVNO NATJECANJE IZ GEOGRAFIJE 2022. GODINE
5. RAZRED
ISTRAŽIVAČKI RAD
RADNI MATERIJAL

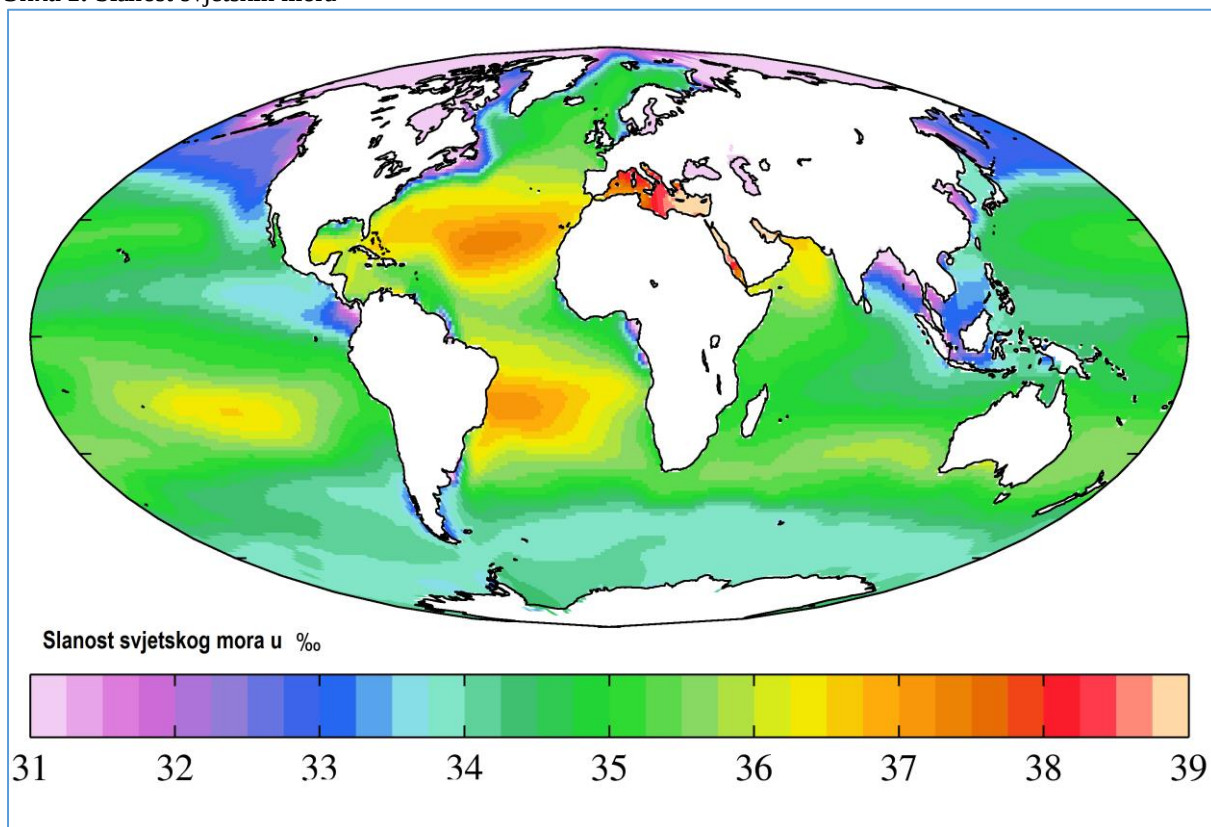
Pozorno pročitaj priloženi tekst i analiziraj grafičke priloge.

Prilog 1.

Slanoća ili slanost mora ili salinitet je količina otopljenih soli u morskoj vodi. Jadransko more slanije je od većine drugih mora (*Slika 1*). U jednoj litri morske vode prosječno je otopljeno 35 grama soli. Količina otopljenje soli izražava se u promilima (‰) te je prosječna slanost svjetskih mora 35 ‰. Slanija su ona mora koja primaju manju količinu padalina i koja imaju manji dotok tekućica, a intenzivnije isparavaju (*Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021*).

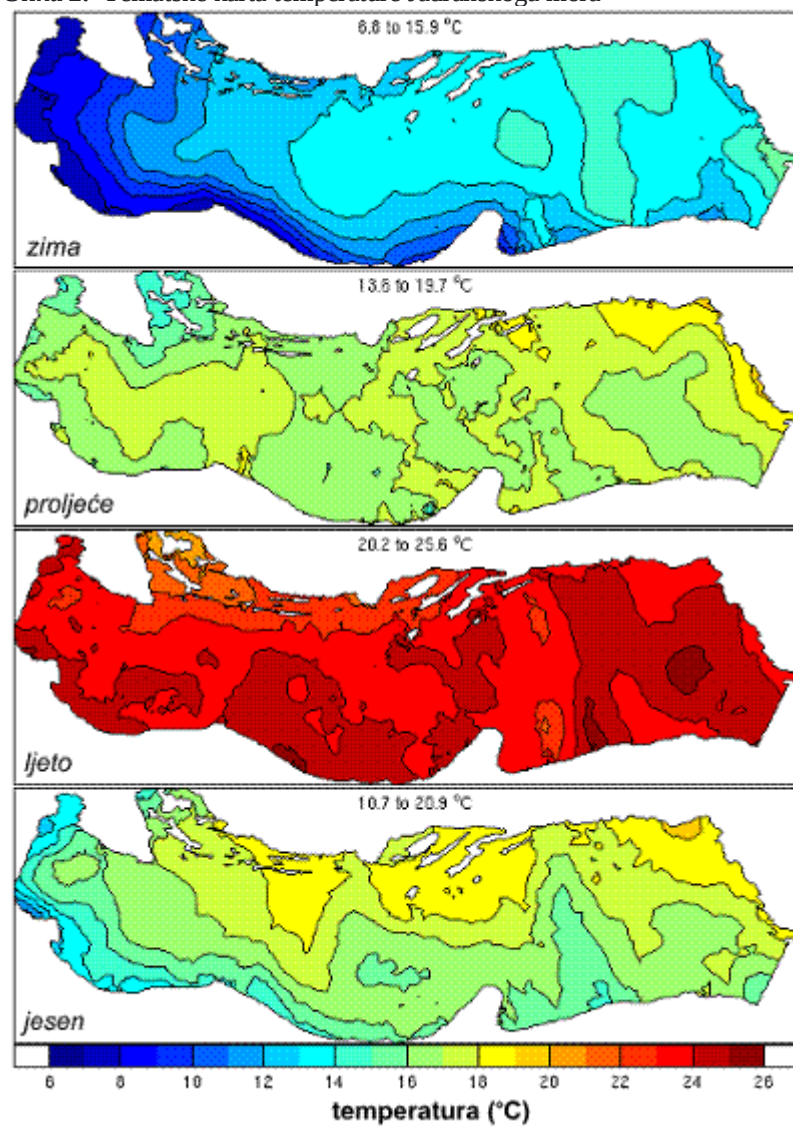
Jadransko more je među najslanijim morima, jer jedna litra morske vode sadrži 38 grama soli od kojih je nama najpoznatija takozvana kuhinjska sol.

Slika 1. Slanost svjetskih mora

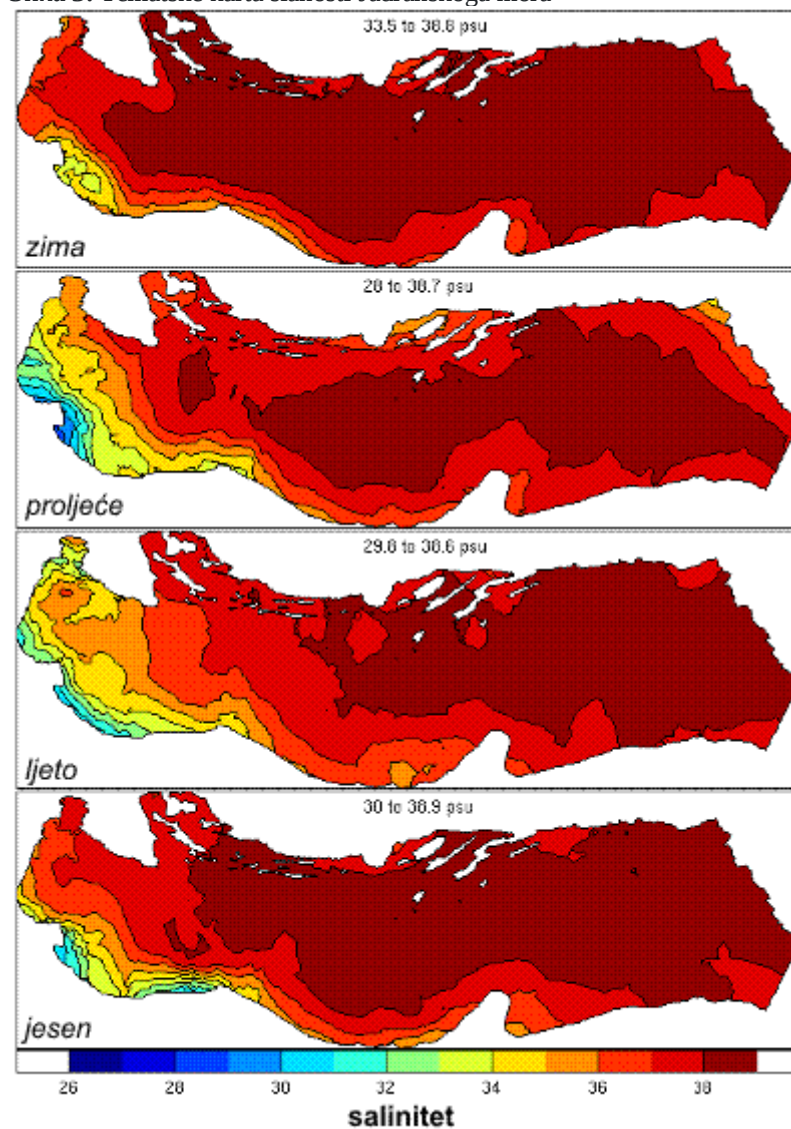


Vrijednosti slanosti na površini mora opadaju od južnoga prema sjevernom Jadranu. Naime, slatke vode rijeke Po i drugih rijeka smanjuju slanost u sjevernom Jadranu te je u uskom pojasu uz talijansku obalu (slanost 33-37 ‰) dok se uz hrvatsku obalu slanost od 38 do 39 ‰. (*Slika 2. i 3*).

Slika 2. Tematske karta temperature Jadranskoga mora

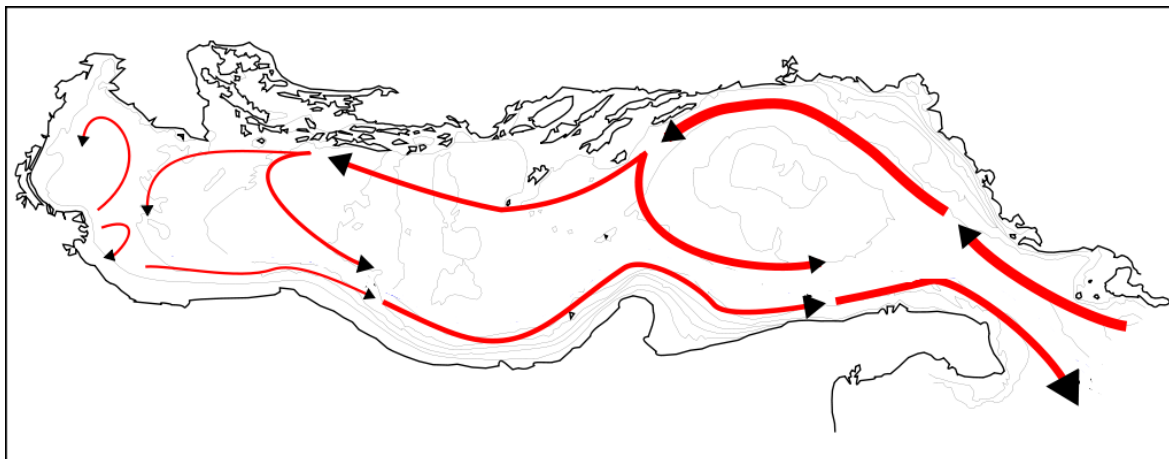


Slika 3. Tematske karta slanosti Jadranskoga mora



Većina soli u Jadransko more dotiče s toplih mora na jugu Sredozelja kroz Otrantska vrata (Slika 4).

Slika 4. Prikaz morskih struja u Jadranskom moru



Izvor: https://www.wikiwand.com/sh/Jadransko_more

S povećanjem temperature zraka, u proljeće površinski sloj mora počinje se zagrijavati do dubine od 10-20 m. Tijekom ljeta temperature zraka su najviše te je pri površini temperatura mora od 22 do 26 °C. Tijekom jeseni temperatura zraka i temperature mora počinje opadati, a u zimskim mjesecima temperatura mora je najniža jer je najniža i temperature zraka (Slika 3).

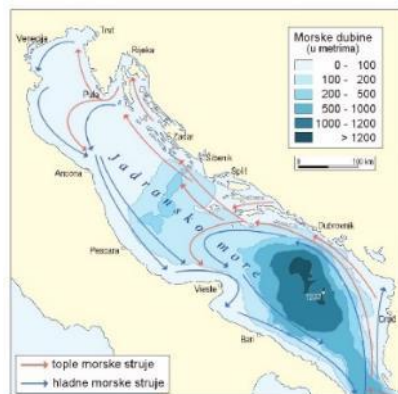
Najviša je temperatura na površini mora tijekom zimskih mjeseci u južnom Jadranu (13-14 °C) te opada prema sjevernom Jadranu (7-10 °C). Za ljetnih mjeseci temperatura mora je od 22 do 26 °C. Promjene temperature i slanosti mora ovise o temperaturi zraka, ali tijekom godine nema značajnih promjena (Slika 3). Temperatura mora najniže je u veljači, a najviše u kolovozu. U većem dijelu godine more je toplije od zraka, izuzev od svibnja do kolovoza kada je temperatura mora u prosjeku niža od temperature zraka (DHMZ, 2012).

Za proizvodnju morske soli važna je temperatura zraka, vjetrovi i padaline, a važno je napomenuti kako i promjena klime na Zemlji utječe i na promjene temperature zraka i morske vode, ali i slanosti mora. Slanost mora ovisi i o isparavanju. Isparavanjem se povećava količina soli u moru, a zbog padalina, odnosno dotoka voda rijekama i vruljama, slanost se smanjuje (Institut za oceanografiju, 2012).

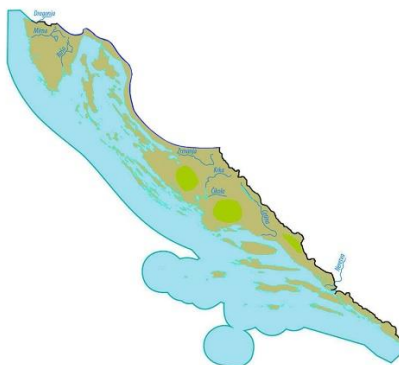
Hrvatski tim znanstvenika u suradnji s talijanskim kolegama objavio je 2021. godine najnovije rezultate istraživanja koja ukazuju na dosad nezabilježene vrijednosti slanosti Jadranskoga mora. Njihovim istraživanjima provedenim tijekom ljeta i jeseni 2017. godine te je u južnom Jadranu i na Srednjojadranskom pragu, na površini mora zabilježena visoka slanost (iznad 39 ‰). To je prvi puta da su tako visoke vrijednosti zabilježene u Jadranskom mora do dubine od tridesetak metara (Mihanović, H., Vilibić, I., Šepić, J., Matić, F., Ljubešić, Z., Mauri, H., Gerin, R., Notarstefano, G., Poulain, P-M., 2021). Analize koje je proveo ovaj tim znanstvenika objasnile su procese koji utječu na ovako visoku slanost (*vidi sliku 5*).

Slika 5. Procesi koji utječu na slanost Jadranskoga mora

1. pojačani dotok voda visoke slanosti kroz Otrantska vrata



2. manjak padalina u širem području Jadrana i vrlo niski protok rijeka do godinu dana prije



3. sunčeva energija tijekom ljeta i rane jeseni, kada je vrijeme toplije od prosjeka i s malo vjetra



4. izraženo isparavanje i gubitak vode s površine mora



Tri od četiri gore navedena procesa su već potvrđena u Sredozemlju kao posljedica klimatskih promjena, koje će u budućnosti donijeti još toplija i sušnija ljeta, manje protoke rijeka te posljedično jače zagrijavanje i zaslanjivanje površinskog sloja mora.

Prilog 2.

Malo je poznato da su na Jadranu postojale brojne solane koje su donosile ogromno bogatstvo, a tek je industrijalizacijom sol postala jeftin svakodnevni proizvod.

Iako je morska voda slana, za dobivanje soli važna je njena čistoća, klimatski uvjeti (mnogo sunčanih dana i pogodan vjetar), ali i pogodno mjesto koje treba biti u velikom i plitkom zaljevu u kojem neće biti većih morskih gibanja (Peričić, 2001).

O solanama iz predrimskog razdoblja nemamo pisanih dokaza, ali možemo pretpostaviti da su stari ilirski narodi na jadranskim obalama i otocima dobivali sol u brojnim prirodnim plićinama. Iz ranog srednjeg vijeka (6. st.) imamo dosad najstariji zapis o solanama koji je nastao na području današnje Hrvatske. Riječ je o "bijelom zlatu" s Brijuna. Kao jedan od najdragocjenijih darova prirode, sol je bila iznimno važna u stočarskim zajednicama ne samo zbog prehrane nego i konzerviranja hrane (Alić, 2017).

Solana Pag

Najveća hrvatska solana nalazi se na otoku Pagu, gdje je postojala najpovoljnija glinena podloga za proizvodnju soli. Proizvodnja i prodaja paške soli u prošlosti bila je od velikog značaja za čitav otok Pag, ali i za Dalmaciju. Nema dokaza kada su nastale prve solane na otoku Pagu, ali prema zapisu paškog povjesničara Marka Laura Ruića osnutak tih solana vezuje se uz kraj 8. stoljeća. Solane su bile i u drugim plitkim zaljevima, ali s vremenom su prestale s radom (Piplović, 2003).

Početkom 1990-ih Solana Pag započela je sa širenjem svog proizvodnog asortimana te danas uz sitnu i krupnu morsku, te industrijsku sol, proizvodi i solni cvijet, sol za perilice posuđa, soli za kupanje, soli obogaćene nutrijentima i soli sa začinima (*Slika 7*).

I danas sunce i vjetar odrađuju velik dio posla, ali se više ne čeka da voda posve ispari, nego se, kada ispari oko 90 posto vode, tako dobivena ugušćena morska voda prebacuje prvo u akumulacijske bazene, gdje se talože eventualne nečistoće, a zatim ide u vakuumske kotlove, gdje se u četiri faze isparava preostala voda i dobiva čista paška sol (*Slika 6*).

Tehnologija proizvodnje u Solani Pag maksimalno koristi prirodne prednosti područja na kome se nalazi - čist okoliš, velik broj sunčanih dana, nepropusno tlo, pogodan vjetar - pa paška sol svojom čistoćom spada među najkvalitetnije u Europi i svijetu (Solana Pag, 2022).

Slika 6. Paška solana 2019. godine



Autor: Tomislav Krišto, 2019,
<https://www.jutarnji.hr/dobrahrana/price/paska-sol-novi-hrvatski-proizvod-koji-je-upisan-u-registar-zasticenih-oznaka-izvornosti-i-zemljopisnog-podrijetla-8723831>

Slika 7. Paška sol



Solana Nin

Mlečani su 1423. godine kupili solane na Jadranu pa tako i Solanu Nin zbog monopola nad proizvodnjom soli. Pet stoljeća nije bilo solane na području Nina, a Solana Nin ponovno je otvorena 1954. godine te morsku sol proizvodi tradicionalno, na isti način kao u davnim danima. Prostire se na površini od 55 hektara, smještena je u plitkoj laguni Ninskoga zaljeva. U širem području nema teške industrije niti ekstenzivne poljoprivrede (*Slika 8*).

Proizvodnja Solane Nin na prirodan i ekološki način protječe kroz pet faza. Prve četiri faze su isparavanja morske vode Jadrana zahvaljujući sunčanim i toplim danima, a peta faza kristalizacija gdje se ugušćena morska voda (salamura) pretvara iz tekućeg u kruto stanje. Uz pomoć sunčanih i vjetrovitih dana za 1 mm soli potrebno je da ispari 8 mm vode. U Solani Nin se sol skuplja u više navrata, a prva "žetva" se vrši kada se stvori sloj od 15 – 20 mm morske soli. Prije "žetve", tj. sakupljanja soli se ispušta salamura da se sol procijedi, odnosno da bude suha. Prosušena se sol zatim ručno prikuplja na hrpe i kao takva prevozi u skladište.

Proizvodnji morske soli pogoduju visoke temperature i vjetrovi, posebice "suha" juga, maestral i lagana bura. Sezona "žetve" traje u prosjeku 63 dana tokom proljeća, ljeta i rane jeseni. U Solani Nin ulažu maksimalne napore u smjeru razvoja turističke ponude, ali i u razvoju različitih soli s dodatnom vrijednošću kao što su Cvijet soli, čokolada sa solju, kozmetika sa solju, prirodne kuhinjske soli bez joda i ostali proizvodi koji mogu premostiti glavne rizike poslovanja Solane Nin, a to je upravo priroda (Solana Nin, 2022).

Slika 8. Solana Nin



Izvor: Solana Nin

Solana Ston

Stonske su solane najstarije aktivne u Europi i najveće sačuvane solane na Sredozemlju (*Slika 9*). Sol se na ovim prostorima proizvodi još od vremena ilirskog naroda Plereja i Grka, a prvi spomen peljeških solana nalazimo kod Rimljana, koji su naselje nazvali *Stagnum*, što na latinskom znači *stajača* ili *mrtva voda*. To također ukazuje na to da su plićaci, u kojima se bere sol imali važnu ulogu u životu naselja. Stjecanjem bogatstva Dubrovnik je širio teritorij. Kako je proizvodnja soli bila vrlo unosna, Dubrovnik je izgradio novi grad Ston i opasao ga megalomanskim zidinama zbog zaštite solana (Anić, 2017). Solana se proteže na površini od 400 000 m², sastoji se od sedam grupa bazena za isparavanje mora i 10 bazena za kristalizaciju (Solana Ston).

Stonska sol, koja se smatra najukusnijom, može se kupiti u samo nekoliko trgovina u Stonu i Dubrovniku. Ne izvozi se jer od tisuću tona, koliko se godišnje ubere u solani Ston, samo je otprilike 5-10 % koristi za prehranu (Rak Šijan, 2021). Da bi se taj postotak povećao, potrebno je popločati kamenom bazene za kristalizaciju, a to stoji mnogo novca. Godine 2021. solana je proizvela 65 tona čiste morske soli.

Zbog izvornog načina proizvodnje i sakupljanja soli stonska solana zanimljiva je inozemnim posjetiteljima (*Slika 9*). Turiste posebno zanima takozvani solni cvijet, kristalizirana sol koja pluta po bazenima slično kao skorup na mlijeku.

Slika 9. Solana u Stonu



Proizvodnja i potrošnja soli u Republici Hrvatskoj

Prosječno se godišnje u hrvatskim solanama proizvede oko 20 000 tona morske soli, odnosno oko 20 000 000 kg morske soli (*Tablica 1*). Količina proizvedene soli ponajviše ovisi o vremenskim prilikama. Najveći utjecaj na smanjenje proizvodnje imaju padaline, zbog kojih se u nekim godinama proizvodnja značajno smanji (Rak Šijan, 2021). Solane u Ninu i Pagu primjerice pokrivaju sve potrebe za soljenjem morske ribe, a ostala sol odlazi na tržište kao prehrambena.

Tablica 1. Prosječna godišnja proizvodnja soli u hrvatskim solanama

Solana	Pag	Nin	Ston
Proizvodnja soli u tonama	18 000	490	781

Izvor: Solana Pag, 2019

U Hrvatskoj se na godinu potroši oko 120 000 tona soli i od toga se oko 50 % potroši za prehranu, a ostatak u industriji, kozmetičkoj proizvodnji, a oko 60 000 tona soli za posipavanje cesta tijekom zime. Za razliku od većine poljoprivredne proizvodnje kojoj je suša smanjila prinose, u sve tri hrvatske solane u Pagu, Ninu i Stonu, zadovoljni su vremenom za razliku od recimo 2003. godine kad su proizvođači proizveli izuzetno malo soli zbog izrazito kišnog ljeta (Solana Pag, 2019).

Svjetska zdravstvena organizacija i ostale institucije i organizacije ističu, poglavito u zadnjih 15-ak godina, sol je jedan od vodećih problema u prehrani i zdravlju ljudi. Prekomjeren unos soli nedvojbeno je povezan s nizom bolesti kao što su tlak, kronična bubrežna bolest, astma i neke vrste karcinoma.

Prema preporukama Svjetske zdravstvene organizacije preporučena količina soli je 5 grama dnevno, dok prema posljednjim istraživanjima, stanovnici u Hrvatskoj i dalje prosječno troše dvostruko više od preporučene dnevne količine (11,6 g na dan). Jedna osoba u Hrvatskoj prosječno godišnje pojede 5 kg sol (*Slika 10*).

Slika 10. Dnevna količina unosa soli u HR



Najveći dio dnevnog unosa kuhinjske soli unosimo gotovim ili polugotovim proizvodima od kojih su na prvom mjestu kruh i pekarski proizvodi, grickalice (čips, štapići, kikiriki, pistacio), suhomesnati proizvodi (*Slika 11*), tvrdi sirevi, sirni namaz, kukuruzne pahuljice, gotovi umaci, senf, majoneza, hamburgeri, juha iz vrećice i sl. (Radonić, 2012).

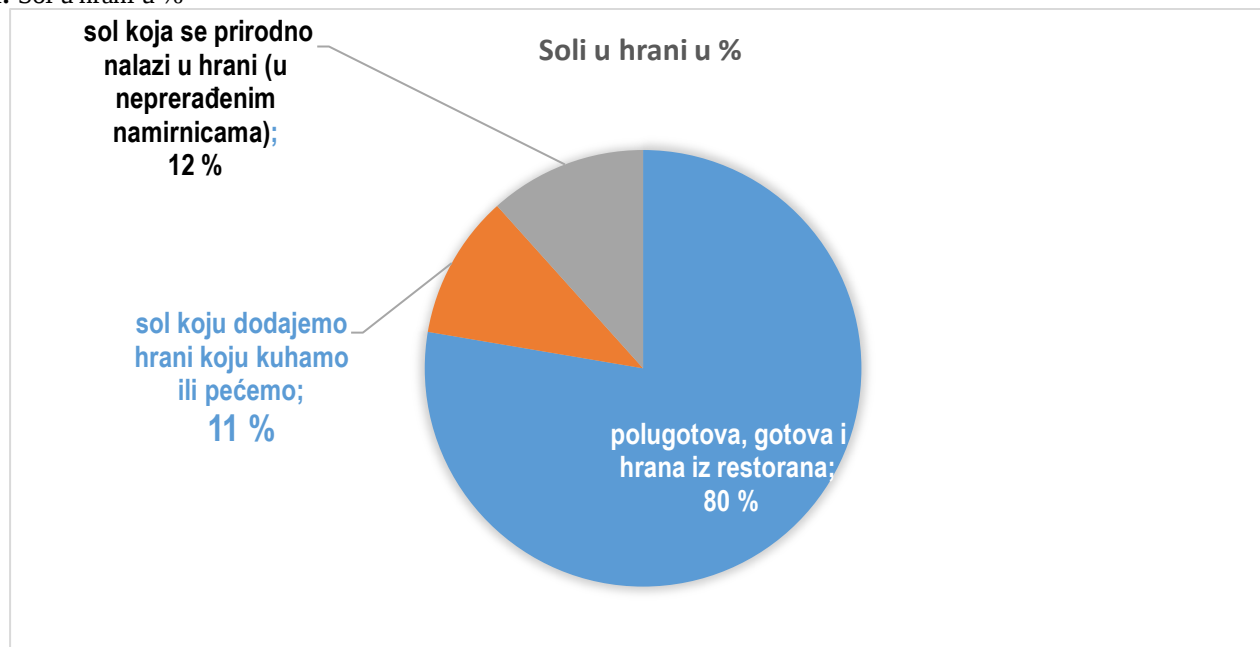
Ispitivanje stanovnika Republike Hrvatske o svjesnosti koliko je prekomjerni unos kuhinjske soli štetan pokazuje kako je svjesnost o štetnosti prekomjernog unosa kuhinjske soli nedostatna. Iako većinu soli unosimo u prerađenoj hrani, kruhu i napitcima, pa čak i u voćnim sokovima, mineralnim vodama, u dodacima prehrani koje kupujemo u trgovini, ljekarni ili na drugim mjestima. Sol se

dodaje i u kupovno sirovo mljeveno meso, sirove mesne sastojke za roštilj i piletinu, a osobito je mnogo ima u kruhu i pecivima, koji su nam temelj prehrane. Uz to, velik broj ljudi dosoljava hranu te dodatno povećava unos soli (Radonić, 2012).

Znate li da je u 100 grama nekih mesnih proizvoda više soli nego u 1 litri morske vode? Ako pojedete 100 grama pršuta imajte na umu da ste u svoj organizam unijeli 5,5 grama soli, a isto je ako odaberete pancetu ili slaninu (u 100 g je 4,53 g soli), kuhanu šunku (u 100 g je 4,28 g soli), a malo su manje slani drugi suhomesnati proizvodi (Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, 2020).

I za djecu je važno da ne konzumiraju pretjerane količine soli. Najmlađoj djeci dovoljan je samo gram soli dnevno, a djeci starijoj od 6 godina 6 grama soli dnevno, Istraživanje je pokazalo kako školska djeca (u dobi od 7 do 15 godina) dnevno konzumiraju 9,5 drama soli Radonić, 2012).

Slika 11. Sol u hrani u %



Izvor: (Radonić, 2012).

Pravilnim odabirom hrane s manjom količinom soli možemo pomoći očuvanju svoga zdravlja. Jer sol, bez obzira je li proizvedene u hrvatskim solanama ili drugdje, uvijek je sol.

Izvori:

Alić, M., 2017: *Jadranske tvornice "bijelog zlata"* <https://www.voda.hr/hr/novosti/iz-hrvatske-vodoprivrede-jadranske-tvornice-bijelog-zlata> (stranica posjećena: 18. veljače 2022.)

Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ), 2008: Klimatski atlas Hrvatske, http://klima.hr/razno/publikacije/klimatski_atlas_hrvatske.pdf (stranica posjećena: 8. veljače 2022.)

Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ), Ocjena mjeseca, sezone, godine, http://meteo.hr/klima.php?section=klima_pracenje¶m=ocjena&el=msg_ocjena&MjesecSezona=ljeto&Godina=2014 (stranica posjećena: 15. veljače 2022.)

Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ), Srednje mjesečne vrijednosti i ekstremi https://meteo.hr/klima.php?section=klima_podaci¶m=k1&Grad=split_marjan (stranica posjećena: 15. veljače 2022.)

Državni zavod za statistiku, 2022: *Prvi rezultati popisa 2021.*, <https://popis2021.hr/> (stranica posjećena: 18. veljače 2022.)

Glavan, M., 2021: Bili smo u solani Pag: Paška sol bila je i ostala tražena roba, *Novi list*, (<https://www.novilist.hr/rijeka-regija/otoci/bili-smo-u-solani-pag-paska-sol-bila-je-i-ostala-trazena-roba/>) (stranica posjećena: 5. ožujka 2022.)

Hrvatska agencija za poljoprivredu, 2020: Znanstveno izvješće o unosu kuhinjske soli konzumacijom mesnih proizvoda <https://www.hapih.hr/csh/publikacije/> (stranica posjećena: 4. ožujka 2022.)

Institut za oceanografiju i ribarstvo Split i Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, 2012: Početna procjena stanja i opterećenja morskog okoliša hrvatskog dijela Jadrana, http://baltazar.izor.hr/portal/daj_dokument?p_ime=F2134498510/Pocetna%20 (stranica posjećena: 4. ožujka 2022.)

Instirut Ruđer Bošković, 2021: Jadran, nikad slaniji? <https://www.irb.hr/Novosti/Jadran-nikad-slaniji> (stranica posjećena: 10. velječe 2022.)

Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021., *Jadransko more. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*, <https://enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=28478> (stranica je posjećena 4. ožujka 2022.)

Mihanović, H., Vilibić, I., Šepić, J., Matić, F., Ljubešić, Z., Mauri, H., Gerin, R., Notarstefano, G., Poulain, P-M., 2021: *Observation, Preconditioning and Recurrence of Exceptionally High Salinities in the Adriatic Sea*, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2021.672210/full> (stranica posjećena: 10. velječe 2022.)

Piplović, S., 2003: Prilog poznavanju dalmatinskih solana u XIX. stoljeću, *Rad. Zavoda povij. znan. HAZU Zadru*, sv. 45/2003., str. 309–326. <https://hrcak.srce.hr/file/18694> (stranica posjećena: 10. velječe 2022.)

Pejić, S., 2021: Najstarija europska solana: “Više od 300 tvrtki želi kupovati naš cvijet soli, no ne damo ga nikome”

Radonić, M., 2012: Manje soli, više zdravlja, Hrvatska agencija za hranu, <https://www.hah.hr/pdf/brosura-manje-soli-2014.pdf> (stranica posjećena: 5. ožujka 2022.)

Rak Šijan, R., 2021: Najstarija europska solana: “Više od 300 tvrtki želi kupovati naš cvijet soli, no ne damo ga nikome”, *Večernji list*, 7. rujna 2021., <https://www.vecernji.hr/vijesti/cvijet-soli-bere-se-rucno-najcistiji-je-dio-soli-vise-od-300-tvrtki-zeli-ga-kupovati-no-ne-damo-ga-nikome-1521271> (stranica posjećena: 10. velječe 2022.)

Slobodna Dalmacija, 2014, Iz solane Ston ni zrna soli, kišno ljeto uništilo cjelogodišnji urod, <https://ezadar.net.hr/biznis/2149199/iz-solane-ston-ni-zrna-soli-kisno-ljeto-unistilo-cjelogodisnji-urod/> (stranica posjećena: 5. ožujka 2022.)

Solana Pag, <https://solana-pag.hr/> (stranica posjećena: 10. velječe 2022.)

Solana Pag, 2019, Domaće solane proizvedu 20.000 tona soli a uveze se 100 tisuća tona, <https://solana-pag.hr/domace-solane-proizvedu-20-000-tona-soli-a-uveze-se-100-tisuca-tona/>

Solana Nin, <http://www.solananin.hr> (stranica posjećena: 10. velječe 2022.)

Solana Ston <https://www.solanaston.hr> (stranica posjećena: 10. velječe 2022.)