

## PRIOPĆENJE ZA MEDIJE

Petra Buljević Zdjelarević / Ured za odnose s javnošću  
Institut Ruđer Bošković / +385 99 267 9514 / @buljevic@irb.hr

# Važnost praćenja atmosferskog taloženja na površinskim vodama Jadrana

*Iako je riječ o niskim koncentracijama, važno je da su pod konstantnim praćenjem.*

**ZAGREB, 31. 8. 2021.** - Znanstvenice Instituta Ruđer Bošković (IRB), u suradnju s kolegicama s Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada, objavile su prva saznanja o atmosferskom taloženju metala u tragovima na površinske vode Srednjeg Jadrana. Riječ je o metalima koji unatoč niskim koncentracijama imaju važan utjecaj na kvalitetu zraka i na rast i razvoj morskih mikroorganizama, te trebaju biti pod konstantnim nadzorom. Rezultati istraživanja objavljeni su u uglednom multidisciplinarnom časopisu *Chemosphere* (IF: 7.086).

Atmosferski prijenos nije samo značajan, već često i dominantan put kojim se prirodne i antropogene tvari prenose s kopna na morsko područje. Jednom uneseni putem procesa suhog i mokrog taloženja, atmosferske lebdeće čestice ili aerosoli postaju vanjski izvor hranjivih, ali i toksičnih tvari za vodene ekosustave. Atmosfersko taloženje može biti od posebnog značaja za oligotrofne vode koje su siromašne hranjivim solima, kao što je to područje Srednjeg Jadrana.

Obalno područje Jadranskog mora nalazi se pod konstantnim utjecajem antropogenih aerosola urbanih i industrijskih dijelova kontinentalne Europe kao i donosa Saharske prašine, posebno u proljeće i ljeto. Ono je i područje vrlo visokog rizika od otvorenih požara koji predstavljaju značajni izvor emisija aerosola, a čiji utjecaj na površinske vodene sustave do danas nije istražen.

Procjenjuje se da bi kompleksna međudjelovanja biologije i kemije površinskih voda, atmosferske kemije i klime mogla postati još značajnija u budućim klimatskim scenarijima toplije atmosfere i povećanih emisija, te brzina taloženja prirodnih i antropogenih aerosola kao i intenzivnije stratifikacije vodenog stupca. Stoga je za očekivati kako će utjecaj atmosfere, kao značajnog vanjskog izvora tvari za površinske oligotrofne vode, u budućnosti rasti.

Upravo stoga je glavni cilj BIREADI projekta, u sklopu kojeg je ovaj rad objavljen, procijeniti biokemijske odgovore površinskih voda na taloženje materijala iz atmosfere.

"U ovom radu istraživali smo varijabilnost koncentracija biološki značajnih metala u tragovima (odnosno cinka, bakra, olova, kobalta, nikla i kadmija) te njihove taložne tokove na površinske vode Srednjeg Jadrana. Na morskoj postaji Martinska provedeno je šestomjesečno uzorkovanje čestica aerosola (PM<sub>10</sub>), ukupne taložne tvari, morske vode s dubine od jednog metra te površinskog mikrosloja mora kao same granice faza more-atmosfera," objašnjava prva i dopisna autorica na radu dr. sc. **Abra Penezić**, iz Laboratorija za fizičku kemiju tragova IRB-a.

Dr. Penezić dodaje kako rezultati do kojih su došli ukazuju na to da tijekom hladnijeg dijela godine na povećane koncentracije cinka, kadmija i olova utječu lokalni te regionalni izvori povezani s grijanjem kućanstava kao i dominantni dalekosežni prekogranični prijenos antropogenih tvari iz kontinentalne Europe, dok tijekom turističke sezone povećane emisije iz prometa utječu na atmosferske koncentracije nikla, kobalta i bakra.

Također, intenzivni lokalni požari otvorenih područja i donos mineralne prašine iz Sahare pokazali su se odgovornima za povećanje koncentracija tragova metala u česticama kao i njihovo mokro i suho taloženje. Iako je suho tj. gravitacijsko taloženje atmosferskih čestica kontinuirano prisutno, mokro taloženje uslijed oborina čini važan put prijenosa tvari iz atmosfere na more i kopno.

Intenzivne epizode otvorenih požara i donosa saharske prašine značajno su utjecale na tokove taloženja tragova metala, ukazujući da i manji broj takvih ekstremnih događaja, uobičajenih za mediteranska obalna područja, može biti odgovoran za veći dio ukupnog taloženja.

"Akumulacija ukupnih tragova metala u uzorcima mikrosloja mora prikupljenima nakon otvorenih požara ukazuje da su takvi događaji, posebice oni praćeni oborinama, značajno utjecali na razdiobu tragova metala u površinskim slojevima mora. Ova studija pokazuje da taloženje materijala iz atmosfere predstavlja značajan izvor tragova metala u plitkom priobalnom području Srednjeg Jadrana," objašnjava jedna od dopisnih autorica na radu dr. sc. **Sanja Frka Milosavljević**, iz Laboratorij za biogeokemiju mora i atmosfere IRB-a.

Specifičnost provedene studije je u istraživanju poveznice između atmosfere i mora, odnosno tankom sloju mora koji ih dijeli – [površinskom mikrosloju mora](#). Kao gornji milimetar morske površine, površinski mikrosloj predstavlja prirodno međufazno područje od iznimne okolišne važnosti za sve procese izmjene tvari i energije između atmosfere i mora.

Površinski mikrosloj je i stanište morskih organizama koji su direktno izloženi Sunčevom zračenju i atmosferskim utjecajima te koji posredno sudjeluju u procesima izmjene plinova i čestica između mora i atmosfere. Zbog brzih promjena bioloških i fizikalno-kemijskih svojstava uslijed vanjskih utjecaja, uključujući i atmosfersko taloženje, površinski mikrosloj mora je ključno područje rane detekcije ljudskog utjecaja i klimatskih promjena na morski sustav.

Međutim, njegovo uzorkovanje predstavlja tehnički izazov. Uzorci površinskog mikrosloja sakupljani su pomoću specijaliziranog [uzorkivača mikrosloja](#) kojeg je na IRB-u dizajnirao i konstruirao [dr. sc. Dario Omanović](#), voditelj Laboratorija za fizičku kemiju tragova u Zavodu za istraživanje mora i okoliša. Izrađeni prototip instrumenta za uzorkovanje omogućio je uzorkovanje mikrosloja debljine do svega 20 mikrometara, te osigurao sakupljanje dovoljne količine uzoraka za provedbu velikog broja analiza različitih sastavnica mikrosloja.

Dobiveni rezultati doprinijet će daljnjim saznanjima o procesima na ovom specifičnom međufaznom području te međudjelovanju atmosfere i mora.

Rezultati istraživanja objavljeni su u radu '[Atmospheric Deposition of Biologically Relevant Trace Metals in the Eastern Adriatic Coastal Area](#)', a istraživanje je provedeno u sklopu projekta Hrvatske zaklade za znanost IP-2018-01-3105 [BiREADI](#) - Biokemijski odgovori površinskog sloja oligotrofnog područja Jadranskog mora na atmosfersko taloženje, voditeljice dr. sc. Sanje Frka Milosavljević.

#### KONTAKT SUGOVORNIKA NA TEMU:

**dr. sc. Abra Penezić**

Zavod za istraživanje mora i okoliša  
Laboratorij za fizičku kemiju tragova

[abra@irb.hr](mailto:abra@irb.hr)

Tel: +385 1 456 1046

#### KORISNE POVEZNICE:

[Laboratorij za biogeokemiju mora i atmosfere:](#)

<https://www.irb.hr/Zavodi/Zavod-za-istrazivanje-mora-i-okolisa/Laboratorij-za-biogeokemiju-mora-i-atmosfera>

[Laboratorij za fizičku kemiju tragova:](#)

<https://www.irb.hr/Zavodi/Zavod-za-istrazivanje-mora-i-okolisa/Laboratorij-za-fizicku-kemiju-tragova>

RAD: „[Atmospheric Deposition of Biologically Relevant Trace Metals in the Eastern Adriatic Coastal Area](#)”:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653521016507>

PROJEKT: [BiREADI](#)



Institut  
Ruđer  
Bošković

<http://bireadi.irb.hr/>