

ličine kositra i sumpora omogućio je dugotrajniju dobavu električne energije za pokretne uređaje bez problema sa starenjem ćelije. Novi sustav ima specifičnu energiju oko 1100 vatsati po kilogramu, što nadmašuje sve prethodne baterije bez metala litija.

M.-B. J.

### Mjerač jakosti alkoholnih pića

Stručnjaci iz agencije za testiranje Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt, Karlsruhe, Njemačka, smatraju da pomoću svog prijenosnog uređaja mogu lako i brzo odrediti jačinu alkoholnih pića jednako točno kao i laboratorijskim metodama u širokoj primjeni. Uz protočni infracrveni uređaj nije potrebna dugotrajna priprema uzorka, a učinkovitiji je od denzitometrije i infracrvene spektroskopije. Uređaj može biti koristan u zakonskim i industrijskim kontrolama.

M.-B. J.

### Prirodna sredstva za zaštitu od sunca

Istraživači pronalaze nove prirodne spojeve kao potencijalna sredstva za zaštitu od Sunca. Poznato je da antocijan, koji se nalazi u obojenoj hrani poput bobica i grožđa, može zaštititi stanice kože od UV-A zračenja, koje može uzrokovati rak kože. Istraživači s

University of Messina, Italija, izvijestili su o supstanciji cijanidin-3-O-glukozidu, koja može zaštititi kožu od UV-B zračenja, koje također može uzrokovati opekline od Sunca i rak kože. Spoj vjerojatno blokira oksidacijsku stresnu reakciju, koja se javlja u stanicama kože kod izlaganja Suncu. I stručnjaci s Hebrew University of Jerusalem pronašli su da bakterijski metabolit porphyrin 334 može pružiti zaštitu od širokog spektra UV-A zračenja. Djelovanje spoja razlikuje se od djelovanja većine komercijalnih sredstava za zaštitu od Sunca, čija UV-A zaštita je ograničena samo na kratkovalno zračenje.

M.-B. J.

### Raspad biomolekula je anorganski

Kad organizam odumre, njegove biomolekule se raspadaju i završavaju na dnu oceana i integriraju se sa sedimentima, gdje eventualno postaju nafta ili prirodni plin. Dugo se smatralo da je za početnu transformaciju biomolekula poput  $\beta$ -karotena, steroida i terpenoida u biomarkerske spojeve kao karotan, fitan i steran, odgovoran mikrobiološki proces. Istraživači s MIT, Louis Pasteur University, Strasbourg i ETH Zürich, izučavajući reducirane karotenoide u sedimentima jezera, pronašli su da redukcija nije stereospecifična i prema tome nije biološka. Oni smatraju da je za redukciju biomolekula prije odgovoran anorganski  $H_2S$ , koji nastaje bakterijskom redukcijom sulfata. Abiotsku hipotezu su učvrstili i svojim laboratorijskim pokusima.

M.-B. J.

# zaštita okoliša

Uređuje: Vjeročka Vojvodić

## Alpe – utjecaj klimatskih promjena u današnjoj Europi (Signals 2010, objavljeno 22. ožujka 2010.)

“Jučer sam se vratio s uspona koji sam vodio na Matterhorn u Švicarskoj. Koristili smo Hornly Ridge, poznatu rutu za penjanje još od 1865. godine. Tamo odlazim svakog ljeta. Ove vrlo korištene rute postaju sve opasnije i mnoge od njih su zatvorene. Vječni led, koji je držao stijene zajedno stotinama i tisućama godina, otapa se. Otapa se tijekom dana, a smrzava tijekom noći i tako izaziva pucanje stijena. To se dešava na većim visinama svake godine – i kreće se prema vrhovima planina.”

Sebastian Montaz živi u Saint Gervaisu, selu u regiji Chamonix u Francuskoj. Ovaj planinarski vodič i učitelj skijanja odrastao je u francuskim Alpama, ali vodi planinare i skijaše kroz cijelu alpsku regiju.

“Planine se obično sporo mijenjaju. Ali ovdje u Alpama vidimo promjene skoro svake sezone. Alpe su se dramatično izmijenile od kada sam bio dječak i tko zna što će od njih biti kada moja kći odraste.”

“U posljednjih pet godina nije bilo moguće u lipnju i srpnju provoditi mješovite uspone, kad se penje po snijegu i ledu. Sada to nije sigurno od srpnja do kraja rujna. Prošle zime imali smo najbolji snijeg u zadnjih devet godina, ali zime poput ove postale su izuzetak”, kaže Sebastian.

Klimatske promjene utječu na Alpe, od promjene sastava vječnog leda koji povezuje stijene, do volumena i kvalitete snijega. Glečeri se povlače a ledeni i snježni mostovi nestaju. Umijeće vođenja u planinama mijenja se kako tradicionalne rute postaju nesigurne. Neke glečere, koje je prije pet godina bilo moguće prijeći više nije moguće prelaziti. Led je nestao, a ispod njega pojavljuju se stijene.

### Ikona Europe

Alpe su simbol Europe. One su jedna od vodećih turističkih destinacija te nude puno više od destinacije za praznike. Četrdeset posto svježe vode u Europi potječe iz Alpa, opskrbljujući desetke milijuna Europljana u nižim područjima. Stoga ne iznenađuje da se Alpe ponekad nazivaju “vodotoranj Europe”.

Ova svježna voda vitalna je ne samo za osam alpskih zemalja nego i za velik dio kontinentalne Europe. Nedavni izvještaj EEA “Regionalne klimatske promjene i adaptacija – Alpe idu u susret izmijenjenim uvjetima dobave vode” razmatra posljedice klimatskih promjena na opskrbu svježom vodom u ključnim alpskim regijama.

### Fokus: utjecaj klimatskih promjena na Alpski ekosustav

Utjecaj klimatskih promjena na Alpski ekosustav nije ograničen samo na dobavu pitke vode. Za svaki 1 °C porasta temperature snježna granica se podiže za približno 150 m. Kao rezultat, akumulira se manje snijega na manjim visinama. Skoro polovica ski-

jaških centara u Švicarskoj, a još više u Njemačkoj, Austriji i Pirinejima, suočit će se u budućnosti s poteškoćama u privlačenju turista i entuzijasta za zimske sportove.

Biljne vrste također se pomiču sjevernije i naviše. Takozvane "pionirske vrste" kreću se prema visinama. Biljke koje su se adaptirale na hladnoću sada su izbačene iz svojih prirodnih područja. Europske biljne vrste mogle bi krajem 21. stoljeća biti pomaknute stotinama kilometara sjevernije, a 60 % planinskih biljnih vrsta moglo bi nestati.

Zapaženo i predviđeno smanjenje vječnog leda također bi moglo povećati rizike u prirodi i oštetiti infrastrukturu na većim visinama. Toplinski val koji je prošao Europom 2003. godine ukazao je na potencijalno vrlo opasan utjecaj visokih temperatura i suše na ljudsko blagostanje i na ekonomske sektore ovisne o vodi, kao što je na primjer proizvodnja energije. Otapanje je smanjilo masu glečera u Alpama za jednu desetinu samo u toj godini, a deseci tisuća ljudi umrli su diljem Europe.

Alpe omogućuju predviđanje izazova koji stoje pred ekosustavima, uključivo sve što naseljava određeno područje u Europi i svijetu. U priči o Arktiku koja slijedi čut ćemo od ljudi koji žive u arktičkoj Europi o utjecaju koje su klimatske promjene već imale na njihov način života.

### Alpe – ekosustav koji se mijenja

Planine se mijenjaju polako, kao što je to opazio Sebastian Montez. Ali klima u Alpama značajno se izmijenila u posljednjih stotinu godina, uz porast temperature od 2 °C, dvostruko viši od globalnog prosjeka. I kao rezultat otapaju se alpski glečeri. Oni su od 1850. godine izgubili oko polovice svog volumena leda, a brzina gubitka znatno se povećala od sredine 1980-ih.

Snježna granica se podiže, a vrsta padalina (kiša, snijeg, susnežica, tuča) također se mijenja. Velik broj malih glečera i onih srednje veličine vjerojatno će nestati u prvoj polovici ovog stoljeća. Procijenjeno je da će regije u kojima se trenutačno događaju snježne padavine imati sve više zimskih kiša, uz manje dana sa snježnim pokrivačem. To će utjecati na način kako planine skupljaju i spremaju vodu zimi i distribuiraju je u toplijim ljetnim mjesecima. Očekuje da će se otjecanje voda zimi povećati, a smanjiti ljeti.

### Ciklus vode i klimatske promjene

Voda se u Alpama skuplja kao snijeg i led u glečerima, jezerima, podzemnim vodama te kao vlaga u zimskim mjesecima. Ona se zatim polagano otpušta kako se snijeg i led otapaju u proljeće i ljeto, hraneći rijeke kao što su Dunav, Rajna, Po i Rona, sve koje imaju izvorišta u planinama. To čini vodu vrijednom u razdoblju kada dobava u nizinskim predjelima opada a potreba za njom raste.

Delikatne interakcije koje su u temelju tog prastarog procesa skladištenja i otpuštanja vode sada su ugrožene klimatskim promjenama. Kako će klimatske promjene utjecati na ekosustave u Alpama? Kako će se mijenjati usluge koje pružaju ekosustavi? Što mi možemo učiniti?

### Održanje ekosustava pod pritiskom

Alpski "vodotornjevi" posebno su osjetljivi i ranjivi na promjene meteoroloških i klimatskih procesa, zelenih površina i upotrebe vode od strane ljudi. Ove promjene mogu utjecati na kvalitetu i kvantitetu opskrbe vodom za desetke milijuna Europljana.

Klimatske promjene prijete drastičnom izmjenom "vodenog ciklusa". Promjene u padalinama, područja sa snježnim pokrivačem te skladištenja vode u glečerima utjecat će na način prijevoza vode. To znači više suše ljeti, poplave i odroni zemlje zimi te veća varija-

bilnost u opskrbi vodom tijekom godine. Kvaliteta vode će također biti ugrožena.

Nedostatak vode i sve češći ekstremni događaji, kombinirani sa sve većom potrebom za vodom (npr. za navodnjavanje u agrikulturni ili zbog priljeva turista) vjerojatno će naškoditi ekosustavu i neke ekonomske sektore. Trpjet će domaćinstva, poljoprivreda, proizvodnja energije, šumarstvo, turizam i plovidba rijekama. To može pogoršati postojeći problem vodnih resursa i dovesti do sukoba među korisnicima kako u alpskom području tako i drugdje. Južna Europa će vjerojatno trpjeti od sve češćih suša.

Voda, koji je često držana za poklonjen resurs, dobiva novu vrijednost u kontekstu klimatskih promjena.

### Na ulicama Beča

"Voda koju Beč dobiva, putuje iz izvora u planinama najmanje 100 kilometara" kaže dr. Gerhard Kuschnig, voditelj Zaštite izvora Proljeće zaštite u Gradskom vodovodu. Dr. Kuschnig je nekoliko stotina kilometara udaljen od alpskog doma Sebastian, no njegove su misli usmjerene također i na promjene klime.

"Za sada nema pravih problema s količinom ili kvalitetom vode, ali je budućnost neizvjesna. Upravljanje klimatskim promjenama znači upravljanje neizvjesnostima. Mi želimo biti sigurni da postavljamo prava pitanja", dodao je dr. Kuschnig.

Opskrba vodom za dva milijuna ljudi u Beču i Gracu i okolici ovisi o jednom dijelu austrijskih Alpa. Stoga su izvori pitke vode u toj regiji zakonom zaštićeni. Vodonosni slojevi (stijene zasićene vodom kroz koje voda lako protječe) u ovim planinskim područjima iznimno su ranjivi zbog geološkog "make up-a" stijena, klime i aktivnosti upotrebe zemljišta, što sve zajedno znatno utječe na kvalitetu i količinu dostupne vode.

U prilagodbi na klimatske promjene jedan od ključnih izazova za ovu regiju je zaštita količine i kvalitete pitke vode. Visoka kvaliteta vode može se dugoročno osigurati štiteći tlo kroz koje voda protječe. Na primjer, promjene u tlu, uključujući i nove načine uzgoja i izvedbi, utječu na kvalitetu vode. Beč je zaštitio obližnje planinske izvore za više od 130 godina postupno stječući vlasništva nad ogromnim teritorijem radi zaštite voda i cijelog područja. Zona zaštićenih voda pokriva područje oko 970 km<sup>2</sup> nalazi se u Štajerskoj i Donjoj Austriji.

### Ciklus vode

"Voda teče kroz površinske slojeve stijena, kruži unutar planine i nakon dolaska do nepropusnog sloja drenira se do izvora, čime se vraća na površinu" objašnjava dr. Kuschnig.

"Razdoblje između infiltracije (ulazak u zemlju) i izlaska vode (vraćanje na površinu putem izvora) nakon kiše vrlo je kratkotrajan događaj. Ekstremni događaji, kao što su velike kiše ili brzo topljenje snijega, mobiliziraju velike količine sedimenta koji utječu na kvalitetu vode. Velike količine sedimenta često se ne mogu filtrirati u kratkom vremenu prije izlaska vode iz tla. Vjerojatnost ekstremnih vremenskih prilika povećava se s klimatskim promjenama."

### Klimatske promjene

Promjena klimatskih uvjeta u regiji, kao što je porast temperature, utjecat će na dostupnost i kvalitetu vode izravno kroz povećano isparavanje i promjene u količini oborina. Klimatske promjene također su uzrok neizravnih učinaka na vodne resurse, kao što je promjena vegetacije.

Dvije trećine zaštićene zone prekrivene su šumama. Kao i u poljoprivredi upravlja se i šumskim područjima s istim ciljem: zaštitom pitke vode. "Naša najveća opasnost u ovom trenutku od klimatskih promjena je povećana erozija, jer prijete šumama.

Promjena temperature omogućit će rast nove vrste drveća. Klimatske promjene izjednačavaju neizvjesnost, novi čimbenici – to je uvijek rizik” kaže dr. Kuschnig.

### Aktivnosti prilagođavanja i iskustva

U međuvremenu, obrazovanje je važan zadatak za uprave. Škola posvećena vodama posljednjih 13 godina poučava djecu lokalnih zajednica o važnosti vode i krajolika. Redovito se nude putovanja na područja planinskih izvora kako bi učenici bolje razumjeli odakle im voda dolazi. Informacije su također vrlo važne za zajednicu stočara visoko u alpskim pašnjacima. Oni također imaju odgovornost za zaštitu tla oko izvora, posebno od životinjskih otpadnih voda.

“Voda Beča” već je uključena u projekte koje zajedno donose ostali akteri u svijetu vode kako bi razgovarali o utjecajima i prilagodbi na klimatske promjene. Na primjer, projekt pod nazivom CC-WaterS okuplja 18 organizacija iz osam zemalja koje dijele iskustva i razgovaraju o zajedničkom pristupu prilagodbama.

### Politika prilagodbe

“Mjere politike vezane uz prilagodbe klimatskim promjenama često su sastavljene kao odgovor na ekstremne vremenske prilike koji motiviraju potrebu za akcijom”, kaže Stéphane Isoard iz EEA, ekipe Vulnerability and Adaption.

Izjavio je da je toplinski val iz 2003. dobar primjer. Međutim, strategije za adaptaciju koje se temelje na sustavnim analizama ranji-

vih regija moraju se promišljati sada i provesti što je moguće prije želi li se biti čvrsti i učinkoviti u budućnosti u suočavanju s neizbježnim utjecajem klimatskih promjena. Prilagodba klimatskim promjenama i pitanjima izvora voda zahtijeva lokalno upravljanje u širem regionalnom, nacionalnom kao i kontekstu EU-a.

Ključni element uključivat će učinkovito upravljanje riječnim slivom preko nacionalnih granica. Na primjer, dosadašnja suradnja između zemalja u upravljanju manjkom vode duž riječnih slivova alpskog područja bila je vrlo slaba. EU je u jakoj poziciji da pomogne ovaj proces kroz poboljšanje uvjeta za suradnju.

Ublažavanje klimatskih promjena znači rezanje emisije “stakleničkih” plinova, odnosno izbjegavanje neupravljivih utjecaja na klimatske promjene. Međutim, čak i ako se emisija danas zaustavi, promjena klime će se nastaviti još dugo zbog dosadašnje emisije stakleničkih plinova u atmosferu.

Stoga se moramo početi prilagođavati. Prilagodba na klimatske promjene znači procjena i rješavanje ranjivosti prirodnih i ljudskih sustava na udarce kao što su poplave, suše, podizanje razine mora, bolesti i toplinski udari. Na kraju, prilagodba znači preispitivanje gdje i kako živimo danas i u budućnosti. Odakle će dolaziti naše vode? Kako ćemo se mi zaštititi od ekstremnih događaja?

Više informacija dostupno je na internetskim stranicama Signals 2010.

(Izvor: Signals 2010, EU)

## osvrti

### 29. ACHEMA

Frankfurt, 11. – 15. svibnja 2009.

Prošlogodišnja smotra proizvoda, uređaja i tehnoloških postupaka u području kemijske, farmaceutske, prehrambene i biotehnološke proizvodnje te srodnih područja, 29-ta ACHEMA-2009, održana je u Frankfurtu od 11. do 15. svibnja. Ta se smotra tradicionalno održava svake treće godine i nezaobilazno je događanje za sve one koji su na bilo koji način povezani s tim područjima, od studenata, projekatana i stručnjaka svih profila do menadžera, koji u svojim sredinama donose strateške, gospodarske odluke. To je prigoda brojnih susreta, izmjena iskustava i informacija kojima se šire saznanja kroz znanstvena i stručna izlaganja i rasprave, a posebice na izlagačkim mjestima.

Mjesto je to susreta proizvođača i ponuđača opreme, pomagala i tehnologija gdje se predstavljaju najnovija rješenja i onih koji će ih primjenjivati u praksi. Izlagači dolaze sa svih strana svijeta, pa je tako bilo i ovaj put; na izložbi se predstavilo 3767 izlagača iz cijelog svijeta, a posebice Europe, na površini od 134 000 m<sup>2</sup>. Unatoč recesiji, nije došlo do smanjenja u broju kako izlagača tako niti posjetitelja, a ova je ACHEMA imala jači međunarodni karakter od prethodnih. Izložbu je posjetilo više od 173 000 posjetitelja, od kojih je čak 25 % inozemnih, a među izlagačima 47 % je inozem-



Slika 1 – Ulaz na izložbu ACHEMA 2009 u Frankfurtu

nih. Najviše poduzeća bilo je iz zemlje domaćina, Njemačke, (2010), zatim slijedi Italija (300 izlagača), Velika Britanija (202), Švicarska (161), SAD (156) i Francuska (124). Na 7. i 8. mjestu na-