

u dubinama oceana gdje ne dopire Sunčeva svjetlost. Svjetlost koju treba za svoj metabolizam bakterija dobiva iz zračenja tih termalnih izvora. Istraživači, međutim, ne mogu pouzdano potvrditi da su bakterije zaista tamo autohtone ili su ipak tamo doprle iz nekih drugih krajeva gdje dosiže sunce. M.-B. J.

## Olakšanje boli iz mozga

Poznato je da pri jakom stresu ozlijeđena osoba u prvom trenutku ne osjeća bol. Mehanizam kojim mozak potiskuje bol nastojala je otkriti međunarodna skupina istraživača. Oni su došli do zaključka da intenzivni stres aktivira u mozgu oslobađanje spojeva sličnih kanabisu, koji se vezuju na receptore u mozgu, što dovodi do početnog blokiranja boli kod ozljede pod stresom. Istraživači su identificirali te spojeve koji olakšavaju bol kao 2-arahidonol-glicerol i anandamid. Olakšanje boli potaknuto tim spojevima pojačava se kad su inhibirani enzimi koji ih deaktiviraju, monoacilglicerol-lipaza (MGL) i hidrolaza amida masnih kiselina. Znan-

stvenici s University of California, Irvine, sintetizirali su malu molekulu spoja, koji selektivno inhibira MGL i njegovim djelovanjem došlo je do dramatičnog smanjenja boli kod ispitnih štakora. Smatra se da bi MGL mogao biti nova terapijska meta za pronalaženje lijeka protiv bolova. M.-B. J.

## Nečistoće usporavaju rast kristala

Nečistoće usporavaju rast koloidnih kristala ne samo svojom prisutnošću već i oblikom. Istraživači s University of Utrecht, Nizozemska, utvrdili su da velike sferične nečistoće polimetilmetakrilata (čestice 7,5–30 μm) smetaju kristalizaciji koloidalnog polimetilmetakrilata (čestice oko 1,5 μm). Pratili su rast kristala laserskim mikroskopom i primijetili da se približavanjem velikim česticama prekida rast kristala PMMA. Kad se smanjio broj velikih čestica i kada dolazi do promjene oblika tih molekula, efekt se pojačao, što ukazuje na utjecaj oblika na smanjenje rasta kristala. M.-B. J.

# zaštita okoliša

Uređuje: Vjeročka Vojvodić

## Odnos prema otpadu i promjene klime

U lipnju je u Institute for Local Self-Ralliance (ILSR), spojenim s Eco-Cycle i Global Anti-Incineration Alliance (GAIA) završen izvještaj o zaustavljanju nepovoljnih utjecaja na klimu, u kojem je dokumentirana veza između klimatskih promjena i neodrživog modela potrošnje i stvaranja otpada. U Izvještaju autorice Brende Platt iz ILSR-a te koautora Erica Lombardija iz Eco-Cyclea (Boulder, Colorado) i Davea Ciplea iz GAIA-e zaključuje se da je strategija prevencije otpada, povećane ponovne upotrebe različitih materijala, recikliranja kao i programa kompostiranja usmjerena prema "otpadu nula" i da predstavlja najbržu, najjeftiniju i najučinkovitiju strategiju dostupnu u borbi protiv nepovoljnih klimatskih promjena.

Akcijom zaustavljanja utjecaja na klimu na spomenute načine također se ruše mitovi o rješavanju problema emisije štetnih plinova aktivnostima kao što su obnavljanje plinova iz odlagališta otpada i spaljivanje otpada. U izvještaju se ističe potreba novog smjera koji će stvarno utjecati na promjenu sadašnjeg stanja i ponuditi plan za znatno smanjenje emisije stakleničkih plinova (engl. krat.: GHG) u kratkom vremenu.

Izuzetno mnogo otpada stvara se svake godine u SAD-u: 170 milijuna tona papira, plastike, tkanina, stakla i drugih materijala. Gotovo 4 milijuna tona odnosi se samo na bezvrijedni papir. Jednu trećinu otpada čini ambalaža. Postoji izravna veza između činjenice da Amerikanci potroše jednu trećinu svjetske drvne građe i papira te je zbog gubitka šumskih ekosustava emisija stakleničkih plinova povećana za više od 30 % kao i da Amerika proizvodi oko 22 % od ukupne svjetske proizvodnje stakleničkih plinova te u ukupnoj proizvodnji otpada sudjeluje s 30 %.

Otpaci iz domaćinstava čine samo vrh ledenog brijega. Na svaku tonu komunalnog smeća otpada oko 71 tona otpada proizvedenog za vrijeme proizvodnje, rudarskih aktivnosti, vađenja nafte i plina, poljoprivrednih aktivnosti i sagorijevanja ugljena. Te aktivnosti zahtijevaju neprekidni dotok i eksploataciju novih sirovina koje se prerađuju u tvornicama, prevoze širom svijeta te na kraju prelaze u otpad koji se spaljuje ili se odlaže u našim životnim zajednicama. Nije potrebno posebno isticati da na svaki stupanj korištenja energije dolazi do otpuštanja stakleničkih plinova u atmosferu.

U tom jednosmjernom toku materijala, u kontinuumu od eksploatacije izvora do odlaganja Amerika će do 2030. godine u godini dana proizvesti 301 milijun tona komunalnog krutog otpada, oko 251 milijun tona više nego tijekom 2006. Budući da je otpad neodvojivo povezan s doprinosom emisiji stakleničkih plinova, kao što je na primjer potrošnja energije u industriji ili transport, s porastom otpada emisija stakleničkih plinova će rasti.

### Podcijenjena emisija stakleničkih plinova vezana uz otpad

Nažalost, procjena obujma emisije stakleničkih plinova iz otpada pruža vrlo uzak pogled o potencijalu utjecaja "sektora otpad" na klimatske promjene. To je uglavnom rezultat primjene "popisivačke" metodologije primijenjene za izračunavanje emisije stakleničkih plinova iz otpada. Konvencionalni podaci o emisiji pokazuju da iz otpada nastaje oko 3 % od ukupne emisije stakleničkih plinova kao i emisija koja se odnosi samo na SAD.

Međutim, ta procjena ne uključuje najvažnije utjecaje odlaganja otpada na promjene klime budući da je emisija stakleničkih plinova iz otpada usko vezana i uz potrošnju fosilnih goriva i električne energije, nano-energijske industrijske procese, obradu otpadnih

voda, gospodarenje stočnim gnojivom, kao i uz proizvodnju i primjenu sintetskih gnojiva. Sva ta područja povezana uz proizvodnju, osim korisnih, daju i otpadne proizvode te predstavljaju 36,7 % od ukupne emisije stakleničkih plinova u SAD-u. I u tom području moglo bi doći do značajnih promjena kad bi se više materijala ponovno upotrebljavalo, a otpad u većoj mjeri reciklirao i kompostirao.

Zaštita izvora sirovina, smanjenje potrošnje, redizajn proizvoda, pažljiv odabir materijala, nova pravila i inicijative te ponovna upotreba obnovljenih materijala, recikliranje i kompostiranje nije nikad bilo potrebnije nego danas. Potrebna je brza akcija za smanjenje emisije stakleničkih plinova s izravnom pažnjom usmjerenom na one koji su rizičniji za okoliš u kratkom vremenskom razdoblju. Tako bi se emisija na primjer metana, jednog od stakleničkih plinova sa snažnim učincima u kratkom vremenu kao i emisija metana i dioksina iz odlagališta otpada i spalionica otpada, koji se nalaze na vrhu liste izvora emisije stakleničkih plinova, mogle brzo i bez velikih troškova smanjiti ili izbjeći.

Vodeći znanstvenici sada se slažu da se koncentracija stakleničkih plinova u atmosferi mora smanjiti u sljedećih 15 godina do vrijednosti kod kojih će se izbjeći ubrzana i vrlo raširena pojava promjene klime na Zemlji. Na žalost, široko primjenjivani alati za mjerenje stakleničkih plinova ocjenjuju učinke tih plinova u razdoblju većem od sto godina. Procijenjeno je da u tako dugom vremenskom razdoblju metan ima 25 puta veći potencijal za globalno zagrijavanje nego CO<sub>2</sub>. Ali na kraćoj vremenskoj skali od 20 godina globalni potencijal zagrijavanja metana povećava se i 72 puta je veći nego za CO<sub>2</sub>. To znači da je utjecaj emisije metana iz odlagališta otpada u kraćem razdoblju tri puta veći nego što je napisano u izvještajima. Zbog toga metan predstavlja problem koji se treba rješavati odmah. (U razdoblju od 20 godina u ukupnoj emisiji stakleničkih plinova samo emisija metana u SAD-u iznosi 5,2 %).

Trenutačna strategija za smanjivanje emisije iz odlagališta otpada više je fokusirana na vezanje nego na eliminaciju metana. Međutim, tim postupkom se metan ne uklanja učinkovito i ne sprečava se emisija u atmosferu, odnosno dio vezanog metana ne iznosi više od 20 % od ukupne emisije metana (prema izvještaju radne grupe objavljenom 2007. na International Panel on Climate Change). Također, usprkos najboljim tehnologijama kontrole, većina metana će nekontrolirano nestati ukoliko je većina plina nastala u odlagalištu prije instalacije uređaja za vezanje.

Jedina učinkovita metoda za sprečavanje emisije metana je prestanak odlaganja biorazgradljivog otpada u odlagališta. Povoljna je činjenica da su alternative postupcima vezanja: kompostiranje i anaerobna razgradnja lako dostupne i nisu previše skupe. Kompost koji se odlaže u zemlju ima dodatnu vrijednost zbog obogaćenosti organskom tvari, "zarobljavanja" ugljika, zbog pospiješivanja rasta biljaka i smanjenja upotrebe vode, što je sve izuzetno važno za stabilizaciju klime. Kompostiranje je prema tome od vitalne važnosti za popravljivanje klime kao i tla i trebalo bi postati vodeća i središnja nacionalna strategija u zaštiti klime u kratkom razdoblju.

Metan je u odlagalištima otpada još uvijek neriješen problem. Nove generacije spalionica otpada netočno su promovirane širom SAD-a kao uređaji uz koje se veže obnovljiva energija i kao takve povoljne za probleme globalnog zatopljenja. Nasuprot tome spalionice su energetski zagađivači prije nego proizvođači obnovljene energije te su značajni emiteri stakleničkog plina CO<sub>2</sub>. Spalionice emitiraju više CO<sub>2</sub> po megavatsatu nego elektrane koje kao pogonsko gorivo koriste ugljen, naftu ili prirodni plin pa ih je bolje nazvati energetskim zagađivačima. Drugim riječima, otpad koji zaostaje nakon spaljivanja odgovara potrošnji od 3–5 jedinica energije za proizvodnju 1 jedinice. Razaranjem izvora umjesto njihova očuvanja svi tipovi spalionica uzrokuju značajno i nepotrebno povećanje emisije stakleničkih plinova.

Spalionice, uređaji za vezanje metana u odlagalištima otpada kao i odlagališni "bioreaktori" trenutačno se subvencioniraju putem državnih i federalnih programa za obnovljivu energiju i zelene inicijative ili putem trgovinske sheme emisijom ugljika. Daleko od dobrobiti za klimu, subvencioniranjem tih sustava učvršćuje se jednosmjerni protok resursa na jednom ograničenom planetu i čini zadaću zaštite resursa znatno težom, a ne lakšom.

Ipak, spalionice nisu jedini problem. Planirani odlagališni "bioreaktori", koji promiču ubrzano stvaranje metana u odlagalištu vjerojatno će povećati emisiju u kratkom roku i izravno konkurirati znatno učinkovitijim sustavima za smanjivanje metana u okolišu putem kompostiranja ili tehnologijama za anaerobnu razgradnju. Sprečavanje velike emisije metana trebalo bi imati prioritet u odnosu na strategije koje nude samo ograničeno smanjenje emisije.

### Prema "otpadu nula"

Dobra je vijest da je prevencija otpada i povećana ponovna upotreba obnovljenih materijala, recikliranjem i kompostiranjem, koja teži postizanju "otpad-nula" jedna od najbržih, najjeftinijih i najučinkovitijih dostupnih strategija u sprečavanju nepovoljnih promjena klime.

Tim alternativnim načinom, koji se temelji na porastu stope recikliranja otpada za 1 % godišnje u razdoblju između 2008. i 2030. godine s pristupom "otpad nula", moglo bi se do 2030. godine postići da 90 % otpada iz domaćinstava proizvedenog u SAD-u više neće trebati usmjeravati prema odlagalištima, to jest objektima za odlaganje otpada.

Prema Waste Reduction Model (WARM), američke Agencije za okoliš (EPA) za procjenu smanjenja emisije stakleničkih plinova procijenjeno je da se pristupom "otpad nula" u usporedbi s uobičajenim postupkom godišnja emisija može do 2030. godine smanjiti za 406 megatona ekvivalenata (eq) CO<sub>2</sub>. Ta količina ekvivalentna je uklanjanju 21 % plinova iz 417 državnih postrojenja za proizvodnju električne struje na ugljen.

Na taj način kratica "3R" (reduce, reuse i recycle) zajedno s kompostiranjem otpada dolazi na istu razinu s drugim vodećim prijedlozima za zaštitu klime kao što su poboljšanje efikasnosti goriva u vozilima, zamjena freona ili zaštita šuma. Pristup "otpad nula" također ima veće potencijale za zaštitu klime nego ekološki štetne strategije predložene za smanjenje emisije CO<sub>2</sub> kao što je na primjer ideja o povećanju broja nuklearnih elektrana. Osim toga, uređaji 3R ne trebaju mnoge i stroge dozvole za rad kao što je to slučaj s nuklearnim elektranama ili sustavima za vezanje i skladištenje ugljika.

### Sada je vrijeme za akciju – 12 stupnjeva plana

Za postizanje cilja, to jest smanjenje emisije za 406 megatona eq. CO<sub>2</sub> po godini do 2030. godine potrebno je ostvariti sljedećih 12 političkih prioriteta:

Širom zemlje postaviti 20-godišnje ciljeve "otpad nula", a svaki cilj ili plan mora biti popraćen pomakom financiranja od onog koje podupire odlaganje otpada prema onome koji podupire "otpad nula".

Ukloniti postojeće spalionice i zaustaviti izgradnju svih vrsta novih spalionica i odlagališta te zaustaviti investiranje u te uređaje.

Uvesti poreze po toni preopterećenja odlagališta otpadom i tvari iz spalionica: mnoge su europske zemlje uvele poreze za velika preopterećenja odlagališta od 20 i 40 USD/toni. Tako prikupljena sredstva upotrebljavaju se u programima recikliranja i smanjivanja emisije stakleničkih plinova.

Zaustaviti slanje organske tvari u odlagališta i spalionice, uvesti poticaje, kazne ili zabrane s ciljem zaštite organskog otpada, posebno otpadaka hrane.

Prekinuti davanje državnih i federalnih potpora za obnovljivu energiju vezanu uz odlagališta otpada i spalionice i umjesto toga podupirati projekte za dobivanje stvarne obnovljive energije uz korištenje energije vjetra, sunca i snage oceana. Zaštita izvora sirovina mora biti ključna strategija u smanjenju potrošnje energije. I dodatno, treba podupirati istiskivanje industrija koje eksploatiraju rude, šumsku drvenu građu i naftu. Umjesto toga treba podupirati industrije koje štite i sigurno ponovno koriste reciklirane materijale.

Političkim inicijativama osigurati na lokalnoj razini ponovnu upotrebu, recikliranje i kompostiranje otpada. Inicijative treba usmjeriti na oživljavanje lokalnih ekonomija podupirući u zajednici obnavljanje zelenih materijala, zapošljavanje i biznis.

Učiniti proizvođače odgovornim za proizvode i pakiranje primjenom recikliranog materijala, zatim netoksičnih materijala, kreiranjem postupaka reciklaže i smanjivanjem troškova odlaganja otpada i slično. Razni proizvodi s ambalažom čine 72,5 % krutog otpada iz domaćinstava.

Regulirati odlaganje plastičnih proizvoda za jednokratnu upotrebu. Količina tog otpada porasla je u SAD-u sa 120 000 tona/godina u 1996. na današnjih 12 720 000 tona/godina. Postoje pozitivni primjeri rješavanja tih problema, koji se trebaju široko primjenjivati.

Regulirati odlaganje i recikliranja otpadnog papira i bezvrijednih poštanskih pošiljaka. Od 170 milijuna tona komunalnog otpada u godini u SAD-u 24,3 % čini otpadni papir.

Odbijati dogovore o zaštiti klime u koje su uključeni spaljivanje i odlagališta. Donositelji odluka, voditelji zaštite okoliša trebaju znati sve o problemima odlagališta otpada i spalionica.

Točno procijeniti utjecaj otpada na klimu mjerenjem stakleničkih plinova kroz 20 godina, što je objavljeno i preporučeno i u Panel of Climate Change. Tako je na primjer za pitanje metana od bitne važnosti napraviti procjenu emisije za kraće vremensko razdoblje. Također je potrebno ažurirati američki WASTE Reduction Model (WARM), koji omogućava procjenu emisije stakleničkih plinova iz krutog otpada. Isto tako, moraju se kreirati novi modeli za bolju procjenu utjecaja lokalnih aktivnosti na globalnu emisiju te uspoređivati utjecaji na klimu različitih generacija energetske opcija.

Izvor: Environmental Expert com. (Waste and Recycling). Članak je objavljen u kolovozu 2008.

## Očuvanje biološke raznolikosti europskih šuma

U ovom trenutku, da bi se sačuvala biološka raznolikost, oko četvrtine europskih šuma nije posjećeno. Između 2000. i 2005. površina zaštićenih šuma porasla je za 40 %. Također su i mnogi poljoprivrednici pošumili znatne poljoprivredne površine. Međutim, mnogi postupci koji se primjenjuju u zaštiti šuma, kao na primjer intenziviranje drenaže u tresetištima, primjena umjetnih gnojiva, genetičko popravljavanje šumskog drveća kao i pretjerana

zaštita šuma od prirodnih nepogoda kao što su požari, mogu imati nepovoljne učinke na očuvanje biološke raznolikosti šuma. Izvještaj europske Agencije za okoliš (EAA) upućuje na to da će održivo upravljanje šumama sve više zahtijevati balansiranje između tradicionalne proizvodnje drveta za sječu i papir i dobivanja biomase za bioenergiju.

Postoji također potreba za održanjem, a gdje god je moguće i za povećanjem biološke raznolikosti šuma. Kontinuirano nestajanje biljnih i životinjskih vrsta posebno je naglašeno u izvještaju. Prema nedavnoj procjeni ugroženo je 11 europskih šumskih vrsta sisavaca, uključujući i iberijskog risa, najugroženiju vrstu mačaka u svijetu. Broj vrsta šumskih ptica također je u opadanju. Usprkos tome, dobrim upravljanjem šume u Europi se popravljaju i postiže se sve veća biološka raznolikost s većim brojem vrsta drveća i većim stablima. Međutim, neke invazivne strane vrste mogu utjecati na biološku raznolikost. Na primjer, nebesko drvo *Ailanthus Altissima*, istiskujući autohtone vrste predstavlja veliku opasnost za biološku raznolikost talijanskih šuma. Zagađenje zraka također ugrožava ekosustave šuma.

Klimatske promjene također mogu na brojne načine utjecati na biološku raznolikost europskih šuma. Predviđeni utjecaj promjene klime uključuje više sušnih razdoblja, polpave, porast slanosti, veći rizik od proljetnih i jesenskih mrazeva, oštećenja insektima i patogenim organizmima. Sve te pojave mogu utjecati na zdravlje europskih šuma te na obilje života u njima. U izvještaju se ističe da je učestalost navedenih događanja jednako značajna kao i promjena temperature.

U državama članicama EEA i suradničkim zemljama do određenog stupnja se upravlja u oko 87 % šuma. Međutim, usprkos mnogim inicijativama sustavni, usklađeni monitoring šuma u EU kao i procjena stanja nisu za sada dostupni, a posebno za biološku raznolikost i zdravlje ekosustava. Premda se ovim temama u EU posvećuje sve veća pažnja kroz istraživačke programe, znatno više istraživanja je potrebno za bolje poznavanje tih ekosustava kao i za bolje vođenje politike vezane uz šume.

Očekuje se bolje poznavanje šuma kroz intenziviranje programe razmjene znanja. Suradnja između Agencije za okoliš i zemalja članica unutar mreže za informacije i zapažanja EU (EIONET1) zajedno s centrima za podatke o biološkoj raznolikosti EU poboljšat će dostupnost podacima i njihovu razmjenu na nacionalnim razinama kao i na razini EU.

U izvještaju se ističe da EU ima institucionalne, zakonske i informacijske uvjete da postigne značajne rezultate u dužem razdoblju premda cilj zacrtan za 2010. godinu da se zaustavi gubitak biološke raznolikosti vjerojatno neće biti postignut. Potrebna poboljšanja postići će se novom politikom o šumama i programima upravljanja. Edukacija, informiranje i interesne skupine također će igrati važnu ulogu.

Izvor: Environmental Expert com. Iz European Commission, Environment DG. Objavljeno 20. lipnja 2008.)