

zaštita okoliša

Uređuje: Vjeročka Vojvodić

Problemi s vodom poslije tsunamija u Aziji

Iz publikacije Water 21 od 10. siječnja 2005. godine prenosimo članak u kojem se navodi mišljenje mnogih organizacija i stručnjaka koji su priskočili u pomoć nakon razornog potresa i plimnog vala "tsunami", koji je unesrećio Aziju 26. prosinca 2004. godine, kako su potrebe za pitkom vodom i regulacijom otpadnih voda kritične točke za daljnji razvoj pogođenih područja.

Ogroman je broj smrtno stradalih, velik broj smatra se nestalima, a milijuni su izgubili domove. Premda su glavni udar pretrpjeli Indija, Indonezija, Maldivi i Šri Lanka, brojne druge zemlje u Aziji i Africi bile su također zahvaćene katastrofom: Bangladeš, Malezija, Tajland, Kenija, Somalija i Tanzanija.

Na nekim je otocima u Indijskom oceanu život u cijelosti onemogućen zbog poplave slane vode izazvane tsunamijem. Postoje mnogobrojni izvještaji o područjima poplavljenim slanom vodom koja je zagadila vodonosna područja i onečistila tlo otrovnim tvarima. Svjetska zdravstvena organizacija navodi 17 ili 18 Maldivskih otoka koji su ostali bez pitke vode i sve nužne potrebe zadovoljavaju vodom koja se dovozi brodovima. Britanska geodetska udruga procijenila je da će, u najgorem slučaju, vodonosni slojevi ostati nedostupni dugi niz godina.

Prema UNICEF-u smatra se da je tsunami također uništio izvore vode i uređaje za sanitetsku obradu pitke vode i na poluotoku Hafun na somalijskoj obali stavljajući više od tisuću stanovnika u rizik od obolijevanja zbog zagađene vode. I u Šri Lanki prodor slane vode u izvore pitke vode predstavlja velik problem, a stanovnici mnogobrojnih naselja u obalnom pojasu na jugu i istoku snabdjevaju se iz otvorenih izvora pitke vode.

Mnoge su organizacije priskočile u pomoć. Svjetska zdravstvena organizacija poslala je pribor za prvu pomoć na Maldive, Šri-Lanku i Indoneziju. Također su poslali timove stručnjaka za pomoć u procjeni o potrebama vezanim uz očuvanje zdravlja unesrećenog stanovništva, osiguranja nužnih količina zdravstveno ispravne pitke vode, nadzora nad bolestima i koordinacije pomoći. Koordinacija se provodi zajedno s drugim organizacijama koje su pritekale u pomoć putem timova za pružanje pomoći tih zemalja organiziranih u okviru Ujedinjenih naroda. Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) procijenila je da je potreban iznos od 60 milijuna USD za sanaciju hitnih potreba javnog zdravstva. Ocijenjeno je da je najvažnije spriječiti razne infekcije, a najbitnije one koje se mogu pojaviti kao posljedica zagađenja pitke vode.

Prema procjenama SZO zbog zagađene vode u nekim područjima rizici od obolijevanja bitno su porasli, uz crijevne bolesti ističu se respiratorne infekcije, malarija i denga-groznica.

Azijska Banka za razvoj ponudila je pomoć od 500 milijuna USD kao inicijalna sredstva za Maldive, Indoneziju i Šri Lanku. Tim će sredstvima osigurati brzu obnovu prioritetnih servisa kao što su voda, energija, transport i komunikacije. Banka će se nadalje usmjeriti na prenamjenu dostupnih fondova nakon čega će na velikoj skali utvrditi potrebe rekonstrukcije koje će realizirati u bliskoj koordinaciji s vladama i drugim partnerima. Banka je potpi-

sala memorandum razumijevanja s Indonezijom, čija je vlada procijenila da prva nužna suma novca iznosi 150 milijuna USD.

Ravnatelj odjela UN za strategiju umanjivanja posljedica nesreća Sálvano Briceno ukazao je na potrebu izgradnje sustava za rano obavješćivanje o nesrećama sličan postojećem koji štiti zemlje oko Pacifičkog bazena. Viša razina seizmičke aktivnosti u tim područjima zahtijeva visokoosjetljiv dojavni sustav koji je u funkciji već dugi niz godina. Premda je Azijski potres bio detektiran u Havajskom dojavnom centru za tsunami, nedostatak komunikacije i suradnje u regiji u kombinaciji s razdobljem praznika onemogućili su pravodobnu dojavu predstojeće nesreće. Briceno je izjavio da želi vidjeti izgređene jednostavne, ali učinkovite sustave uzbunjivanja u svim priobalnim zemljama oko južne i jugoistočne Azije u roku od godine dana.

Lideri mnogih zemalja obećali su pomoć u izgradnji tih sustava kako bi se u budućnosti spriječile slične katastrofe nastale udarima plimnih valova.

Pitanja zaostala poslije zagađivanja pitke vode u Camelfordu

Iz publikacije Water 21 od 8. veljače 2005. godine prenosimo članak u kojem se komentira izvještaj napisan na 448 stranica, a odnosi se na utjecaj zagađenja pitke vode u Camelfordu u Velikoj Britaniji na zdravlje ljudi koje se dogodilo 1988. godine. U izvještaju se ističe da nije vjerojatno da postoje neki odgođeni ili stalni učinci na zdravlje kao posljedica tog zagađenja, ali traži da Vlada organizira daljnja ispitivanja vezana uz to područje i zagađenje.

Izvore pitke vode kojima se opskrbljuje oko 20 000 stanovnika Camelforda u lipnju 1998. godine zagadilo je 20 tona aluminijevog sulfata smještenog u neispravan spremnik uređaja za obradu voda, koji nije bio opsluživan stručnim radnim osobljem.

Od tada se lokalno stanovništvo tuži na cijeli niz zdravstvenih problema vezanih uz probleme oštećenja mozga i gubitka pamćenja. Međutim, stručnjaci nisu pronašli direktnu vezu između pojave tih kroničnih oboljenja i incidenta kojim se zagadila pitka voda.

Voditelj istraživačke grupe prof. Frank Woods sa Sheffield University na konferenciji za tisak izjavio je da su bili jedinstveni u preporuci za provedbu daljnjih istraživanja. Također je rekao da se radi o još uvijek otvorenom pitanju, zbog čega njihove preporuke treba uzeti vrlo ozbiljno, te da se nada da zbog ozbiljnosti problema te preporuke neće biti zanemarene i gurnute na stranu. Na upit je li moguće dobiti konačni odgovor o posljedicama zagađenja pitke vode aluminijevim sulfatom na zdravlje stanovništva, odgovor je bio potvrđan.

S obzirom na prethodne studije i istraživanja učinaka na zdravlje djece koja su u vrijeme incidenta imala godinu dana u izvještaju se preporučuju daljnja istraživanja utjecaja zagađenja na neurološka oboljenja.

Javna rasprava o izvještaju održana je 17. veljače 2005. godine.

Nove knjige objavljene putem IWA Publishing www.iwapublishing.com

Međunarodna organizacija za vode (International Water Association) izdala je osam novih knjiga vezanih uz različita pitanja okoliša.

1. Biological Wastewater treatment in Warm Climate Regions

Autori: M. Von Sperling, C. A. de Lemos Chernicharo, C. V. Andreoli, F. Fernandes

ISBN: 184390027, veljača 2005. Knjiga ima 1400 stranica i tvrdi uvez. Za članove IWA-e cijena iznosi 255 USD.

2. Diffuse Pollution

Izdavači: N Campbeli, B. D'Arcy, A. Frost, V. Novotny, A. Sanson
ISBN: 1900222531, siječanj 2005. Knjiga ima 328 stranica i tvrdi uvez. Za članove IWA cijena iznosi 108 USD.

3. Competition and Economic Regulation in Water

Autori: T. Baliane, A. Taylor

ISBN: 1843390493, veljača 2005. Knjiga ima 160 stranica i tvrdi uvez. Za članove IWA-e cijena iznosi 87,75 USD.

4. The Price of Water

Autor: Stephen Merrett

ISBN: 1843390817, veljača 2005. Knjiga ima 168 stranica i tvrdi uvez. Za članove IWA-e cijena iznosi 81 USD.

5. Water Auditing and Water Conservation

Autori: J. Sturman, G. Ho, K. Mathew

ISBN: 1900222523, prosinac 2004. Knjiga ima 336 stranica i tvrdi uvez. Za članove IWA-e cijena iznosi 108 USD.

6. Chemical Water and Wastewater Treatment VIII

Autori: H. Hahn, E. Hoffman, H. Rdegaard

ISBN: 184339068X, studeni 2004. Knjiga ima 420 stranica i tvrdi uvez. Za članove IWA-e cijena iznosi 79,50 USD.

7. Sewer Networks and Processes within Urban Water Systems

Izdavači: J. L. Bertrand-Krajewski, A. Almeida, J. Matos, S. Abdul-Talib

ISBN: 1843395061, studeni 2004. Knjiga ima 172 stranice i mekani uvez. Za članove IWA-e cijena iznosi 87,75 USD.

8. Sustainability of Water Resources

Izdavači: Goen Ho, Kurunilla Mathew

ISBN: 1843395029, prosinac 2004. Knjiga ima 232 stranice i mekani uvez. Za članove IWA-e cijena iznosi 87,75 USD.

Za Europu knjige su dostupne na adresi:

Portland Customer Service, Commerce Way,
Colchester CO2 8HP
UK
tel.: +44 (0) 1206 796 351
fax: +44 (0) 1206 799 331
e-mail: sales@portland-services.com

Vjeročka Vojvodić

Računalni modeli predviđaju nezaustavljive promjene svjetske klime

Već je dugo poznato da oceani vrlo učinkovito odlažu djelovanje klimatskih promjena budući da se zagrijavaju mnogo sporije od kopna. Međutim, sve donedavna nije bilo poznato koliki je taj vremenski pomak i kako on utječe na dugoročnu klimatsku budućnost Zemlje.

Gerald Meehl i suradnici, iz Nacionalnog centra za atmosferska istraživanja (*National Center for Atmospheric Research – NCAR*) iz Boulderu u Koloradu razvili su sofisticiran računalni model kako bi proračunali koliko je već do sada čovječanstvo svojim djelovanjem utjecalo na klimu. Istraživanja su publicirana u časopisu *Science* 18. ožujka 2005.

Model je dizajniran tako da proračunava interakciju između najznačajnijih klimatskih komponenti. Kao početna vrijednost uzeta je godina 2000. te je projicirano kako će se razvijati klimatske promjene tijekom 21. stoljeća uz pretpostavku da će koncentracije stakleničkih plinova u atmosferi ostati konstantne. Nažalost, u stvarnosti potrošnja fosilnih goriva nesmiljeno raste, što dovodi do neprestanog povećavanja emisije ugljikovog dioksida i ostalih stakleničkih plinova u atmosferu. Staklenički plinovi imaju dugo atmosfersko vrijeme života te mogu još godinama nakon što su oslobođeni u atmosferu utjecati na globalno zagrijavanje.

Model predviđa da će se u u najružičastijem scenariju Zemlja do 2100. godine zagrijati dodatnih 0,5 °C. Takvo globalno zagrijavanje pak utječe na ekspanziju oceanske vode i posljedično povećavanje njezine razine za oko 10 cm. U realističnijim scenarijima, koji u obzir uzimaju daljnju akumulaciju stakleničkih plinova u atmosferi, do kraja stoljeća Zemlja bi se zagrijala oko 3,5 °C, a razina svjetskih mora i oceana povišala bi se za čak tridesetak centimetara.

Loša je vijest da model nije uzeo u obzir otapanja leda na polovima i ledenjacima, te bi uključivanje i tih učinaka možda i utrostručilo modelom predviđene vrijednosti.

Povećanje razine mora od 10 do 30 cm možda ne izgleda mnogo, ali se već pokazalo kako i relativno mala prosječna povećanja razine mora dovode do ekstremnog povećanja razlike između plime i oseke, kao i do toplinskih udara i oluja.

Autori su svoja istraživanja zaključili opaskom da će, čak i pod pretpostavkom uspjeha stabiliziranja razina emisija stakleničkih plinova u atmosferu, buduće klimatske promjene biti znatno veće od onih koje smo do sada opazili i iskusili.

Valja napomenuti da je u istom broju časopisa *Science* klimatolog Tom Wigley objavio komplementarnu studiju u kojoj je korištenjem jednostavnijeg modela došao do vrlo sličnih rezultata. Također, znanstvenici NASA-e najavljuju da bi već do sredine ovoga stoljeća visoke temperature mogle biti uobičajena pojava u svijetu, te predviđaju da bi godina 2005. mogla biti najtoplija godina otkako se sustavno mjeri temperatura, tj. u posljednjih 150 godina.

Rezultati tih i sličnih istraživanja ukazuju ne samo na potrebu hitnih smanjivanja razina emisija stakleničkih plinova u atmosferu već i na preventivne radnje vezane uz nove uvjete koji će nastati povećavanjem razine mora i oceana.

Radioaktivnost okoliša u Republici Hrvatskoj

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada objavio je godišnje izvješće o stanju radioaktivne kontaminacije okoliša u Republici Hrvatskoj za godinu 2004. (IMI-CRZ-81).

Stanje radioaktivne kontaminacije okoliša u Hrvatskoj sustavno se prati još od godine 1959. a istražuju se zrak, oborine, vode, tlo i hrana.

Od vremena intenzivnih testova nuklearnog oružja u atmosferi 1960-tih godina i prvih nesreća na nuklearnim postrojenjima ponašanje biološki najvažnijih umjetno stvorenih radionuklida (^{131}I , ^{90}Sr , ^{137}Cs) u okolišu širom je svijeta detaljno proučavano. Naime, zbog kemijske sličnosti ^{137}Cs kaliju i ^{90}Sr kalciju, oni slijede metaboličke puteve kalija i kalcija u organizmu, što dovodi do nakupljanja radiocezij u mišićnom tkivu i radiostancija u kostima. Kako ti radionuklidi imaju relativno dugo vrijeme poluraspada, reda veličine tridesetak godina, predstavljaju veliku potencijalnu opasnost za povećavanje interne kontaminacije stanovništva.

Srećom, razine koncentracija aktivnosti radiocezija i radiostroncija u okolišu u Hrvatskoj konstantno se po eksponencijalnom zakonu smanjuju još od šezdesetih godina. Nuklearna nesreća černobiljskog reaktora opet je prouzročila znatan porast koncentracije ^{137}Cs . Kako je ^{90}Sr mnogo manje hlapljiv, te se posljedično i slabije raspršuje, u okolišu u Hrvatskoj nije došlo do značajnijeg porasta koncentracija aktivnosti ^{90}Sr .

Važno je napomenuti da su koncentracije fizijskih radionuklida u okolišu u Hrvatskoj već odavno dosegnule pred-černobiljske vrijednosti u gotovo svim ispitivanim uzorcima. Izuzetak su mahovine, lišajevi i neke rijetke vrste gljiva.

Rezultati dobiveni istraživanjem stanja radioaktivne kontaminacije okoliša u Hrvatskoj nisu važni samo zbog procjene rizika za izloženo stanovništvo, već takva četrdesetpetogodišnja baza podataka omogućuje i modeliranje određenih pojava u okolišu. Primjerice, korištenjem radiostroncija kao unutrašnjeg radioaktivnog obilježivača morske vode, suradnici Jedinice za zaštitu od zračenja Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada matematičkim su modeliranjem procijenili da gornja granica vremena potrebnog za potpunu izmjenu morske vode Jadranskog mora s Mediteranom iznosi $3,3 \pm 0,4$ godine. Ta vrijednost, koja predstavlja dugogodišnji prosjek, u skladu je s vremenski ograničenim oceanografskim mjerenjima masenog transporta vode na Otrantskim vratima.

Uz umjetno stvorene fizijske radionuklide, proučavaju se i prirodni radionuklidi, koji su interesantni ne samo zbog mogućnosti datiranja geoloških slojeva ili podzemnih voda, već i zbog kontrole ispuštanja raznih otpadnih tvari u okoliš, posebice voda.

Utjecaj hidroelektrana na klimu

Nasuprot popularnom vjerovanju, hidroelektrane mogu vrlo negativno utjecati na klimu. Prema pisanju časopisa *New Scientist* (br. 2488 od 26. veljače 2005. godine) brane hidroelektrana utječu na stvaranje znatnih količina ugljikovog dioksida i metana, koje mogu čak premašiti količine tih plinova koje se proizvode radom elektrana na fosilna goriva. Odnosno, dojam u široj javnosti da su hidroelektrane benigna alternativa elektranama na fosilna goriva mogao bi biti potpuno pogrešan.

Poznato je, iako nije još dovoljno istraženo, da rijeke imaju veliku ulogu u globalnom kruženju i reguliranju koncentracija ugljika, dušika i drugih tvari u atmosferi. Prekidanje takvog kruženja, primjerice gradnjom brane, može imati znatan utjecaj na klimu.

Riječni tokovi sa sobom nose ugljik, hranjive sastojke i druge otopljene tvari podrijetlom iz erodiranog zemljišta i mrtvih biljaka i životinja, od čega najveći dio završava u morima i oceanima. Prema nekim istraživanjima, u oceanima je "usklađeno" oko 50 puta više ugljikovog dioksida nego u atmosferi.

Kada se na nekoj rijeci izgradi brana, i do 90% sedimenata i organske materije taloži se ispred brane. Neke rijeke, poput Nila ili Kolorada, zbog navodnjavanja i upotrebe njihove vode za opskrbu građanstva i industrije, do mora dospjevaju tek pri velikim poplavama. Procjenjuje se da su na globalnom planu brane smanjile unos sedimenata u oceanski sustav i do 35%. Posljedično, smanjivanjem dotoka hranjivih tvari smanjuje se i produkcija planktona, koji pak imaju presudnu ulogu u apsorpciji ugljikovog dioksida iz atmosfere.

Za učinkovitu strategiju smanjivanja ispuštanja stakleničkih plinova u atmosferu, potrebno je stoga detaljno poznavanje koliko svaka pojedina tehnologija generiranja električne energije doprinosi emisijama u atmosferu.

DaimlerChrysler najavljuje prvi komercijalni automobil na vodik za godinu 2012.

Tijekom izložbe posvećene tehnologiji vozila na pogon vodikom, održane sredinom ožujka 2005. godine u Bruxellesu, automobilska tvrtka DaimlerChrysler najavila je za godinu 2012. komercijalnu prodaju vozila na pogon gorivnim ćelijama. Tvrtka je već poslala 60 vozila Mercedes-Benz A-klase u Japan, Njemačku, Singapur i Sjedinjene Američke Države na testiranje. Tehnologija koju razvija DaimlerChrysler upotrebljava gorivne ćelije u kojima se električna energija generira primjenom kemijske reakcije između vodika i kisika iz zraka, kombinirajući prednosti motora s unutrašnjim izgaranjem s prednostima baterija. Takve gorivne ćelije nemaju rotirajućih dijelova, pri radu ne stvaraju buku, niti zagađuju okoliš, jer je otpadni produkt procesa stvaranja energije voda.

Međutim, još uvijek postoje znatne tehničke poteškoće vezane uz komercijalizaciju gorivnih ćelija. To se ponajprije odnosi na pouzdanost, produljenje funkcionalnog životnog vijeka, rad na niskim temperaturama, uskladištavanje vodika, a naravno i na relativno visoke troškove proizvodnje.

U uvjetima kada je vrijeme jeftine nafte nepovratno prošlo, gorivne ćelije na vodik predstavljaju rješenje za energijske probleme vezane uz funkcioniranje prometa. No, pri tome je potrebno razviti učinkovitu mrežu postaja na kojima će se vozila moći opskrbljivati vodikom. Iako će na brzinu i način uspostave takvih mreža ponajprije utjecati potražnja korisnika, mnoge naftne tvrtke već anticipiraju prelazak na novu tehnologiju pogona budućih vozila. Primjerice, kompanija *Royal Dutch/Shell*, već je osnovala odjel za vodik, *Shell Hydrogen*. Njihova je procjena da će Europa trebati oko 50 milijuna tona vodika godišnje za pogon svojih vozila.

Tehnologija gorivnih ćelija također se smatra mogućom alternativom za napajanje mobilnih telefona koji danas uglavnom koriste klasične litijske baterije.

Zdenko Franić