

zaštita okoliša

Uređuje: Vjeročka Vojvodić

Iz izvještaja Europske agencije za okoliš (European Environment Agency) s nazivom "Mapping the impact of recent natural disasters and technological accidents in Europe" (EEA, Copenhagen, 2003) prenosimo još jedan dio koji je zanimljiv i za Hrvatsku.

Nesreće tankera na moru – izlijevanje nafte

Dvije najveće masne mrlje koje su se pojavile u Europi između 1998. i 2002. godine bile su vezane uz havarije tankera koji su bili stari i koji nisu mogli podnijeti veće vremenske nepogode. U listopadu 1999. godine u Atlantiku potonuo je tanker Erika i naftna mrlja onečistila je više od 400 kilometara francuske atlantske obale. U studenom 2002. godine brodolom tankera Prestige koji je prevozio prirodno ulje s visokim sadržajem sumpora prouzročio je onečišćenje zapadne i sjeverne obale Španjolske i Francuske koje je procijenjeno kao jedno od najvećih ekoloških katastrofa europskih voda.

Pojave nesreća na moru visoko se podudaraju sa starošću tankera. U 2000. godini od cjelokupne flote, koju čini 8 800 tankera koji su širom svijeta prevozili naftu i slične proizvode, 17 % starije je od 50 godina, a više od 34 % starije je od 25 godina. Procijenjeno je da je rizik od potonuća umnožen za 25 za brodove stare 20 ili više godine.

Štoviše, više od polovice svjetskih prijevoznika nafte plove pod takozvanim "korisnim zastavama" što obično znači da se o mjerama sigurnosti puno manje vodi računa.

U 1998. godini ukupna količina nafte i naftnih proizvoda prevezenih preko mora dostiže dva milijuna tona godišnje (više od 40 % ukupnog pomorskog prometa). U Europskoj uniji 27 % ukupnog pomorskog prometa odnosi se na prijevoz nafte, a 90 % europske nafte dolazi morem. Oko 3 000 tankera i drugih brodova (oko jedne trećine od svjetske flote) prevozi naftu i naftne proizvode u europske luke i iz njih. Ta slika pomaže objasniti zašto je rizik od nesreća tankera koji prevoze naftu posebno visok u Europi i zašto su se neke od najtežih katastrofa pojavile u novije vrijeme upravo u europskim morima. Zadnji takav događaj dogodio se izlijevanjem više od 80 000 litara nafte s kineskog teretnog broda na južnoj obali Švedske u lipnju 2003. godine.

Izlijevanja nafte ne utječu samo na ekosustav mora nego dolazi do zagađivanja voda naftom duboko u kopnu. Na primjer donji tok rijeke Dunav, to jest ulazi u Rumunjsku i Bugarsku i u smjeru prema Crnom moru puni su mjesta zagađenih naftom i otpadnom naftom kao rezultat jakog riječnog prometa.

Utjecaj razlivena nafta na ekosustav mora dvojak je: utjecaj prouzročen fizičkim razlozima (na primjer, izravnavanje površine vode u prisustvu nafte) te utjecaj zbog toksičnih sastojaka nafte i specifičnih proizvoda nafte na biljni i životinjski svijet, uključujući i komercijalne vrste. Prisustvo nafte kao i nafta pomiješana s pijeskom na plažama ima vrlo negativan utjecaj na turizam, na ulov školjkaša koji su vrlo cijenjeni i skupi i te se štete teško nadoknađuju jer je čišćenje dug i mučan posao. Sumarno se može reći da ekološki i ekonomski utjecaji naftnih mrlja ugrožavaju mnoge tradicionalne aktivnosti u pogođenim područjima.

Incident tankera Prestige i utjecaji izlijevanja nafte na okoliš

Havarija tankera Prestige koji je plovio pod zastavom Bahama počela je 13. studenog 2002. godine 34 kilometra od Cape Finisterre kad je započelo curenje dijela od 77 000 tona nafte. Nošen morem šest dana uz obalu brod se prepолоvio napola na udaljenosti oko 225 kilometara od obale, a iscurilo je oko 11 000 tona nafte. Prova je potonula na dubinu od 3 820 m, a krma nekoliko kilometara dalje na dubinu od 3 545 m.

Više od 100 tona nafte dnevno nastavilo je istjecati iz trupa sve do siječnja 2003. godine dok francuska podmornica Nautile začepljivanjem otvora nije smanjila protok istjecanja na manje od dvije tone nafte po danu. Do tada je istekla gotovo polovina tereta, a oko 37 500 tona ostalo je i dalje u tankovima. Pregledom tankova na dnu mora učinjenom u kolovozu 2003. godine (Repsol YPF) pokazano je da je u olupini ostalo samo 13 800 tona nafte. To znači da je više od 23 000 tona nafte u međuvremenu isteklo i da će se pojaviti uz obalu. Ostatak nafte planira se izvući iz olupina, no taj je postupak izuzetno težak zbog velike dubine na kojima se dijelovi tankera nalaze.

Teret u tankeru Prestige bile su teške frakcije dobivene destilacijom nafte s visokim sadržajem sumpora. Vrijeme je raspada tih sastojaka, kad se nalaze na površini mora između dvije i tri godine, a na dnu mora vrijeme raspada puno je duže. Neki se sastojci mogu oksidirati, posebno u ljetnim mjesecima i postati topljivi i znatno otrovniji. Danas je većina plaža očišćena, ali u nekim slučajevima naftu još uvijek nalaze ispod pijeska, ponekad više od jednog sloja nafte i nekoliko slojeva pijeska između.

Nekoliko stotina kilometara obalne linije bilo je prekriveno naftnim otpadom, posebno Galicija te Asturija, Cantabrija i Baskija u Španjolskoj kao i nekoliko predjela zapadne Francuske.

Među mnogim izravnim utjecajima na okoliš, najvidljiviji je bio pomor ptica. Do veljače 2003. godine skupljeno je 20 000 ptica (od čega preko 75 % uginulih) od kojih je izbrojena 71 različita vrsta. Na temelju tih podataka procijenjeno je da je između 100 000 i 200 000 morskih ptica uginulo. Budući da je pronađeno više od 11 000 uginulih ptica vrste guillemont (*Uria aalge*), ta je populacija bila najviše pogođena. Neke morske biljke i životinje također su stradale, posebno osjetljive vrste na morskome dnu. Premda su učinci takvih katastrofa manje vidljivi na dnu mora, štete su tu puno veće nego na plažama budući da morsko dno ima izuzetno važnu ulogu unutar morskog okoliša.

Mnogi priobalni ekosustavi (dine, pijesak, šljunčane plaže i drugi) bili su oštećeni. Samo je u Španjolskoj više od 1 000 plaža bilo prekriveno naftnom plimom i više od 20 % ostalo je uništeno. Zahvaljujući velikim naporima, približno je trećina zagađenih stjenovitih područja Galicije očišćena. Zagađena priobalna područja uključuju i neka posebno zaštićena područja, kao što je na primjer prirodni park Atlantic Islands. Još uvijek je zagađeno više od polovine plaža u tom parku. Ronioci su očistili pojedine dijelove dna, no područje koje još treba očistiti ogromno je. Dodatna je šteta nastala zato što su istog trenutka na tom području prestale sve aktivnosti vezane za ribarstvo i školjarstvo.

Indirektne utjecaje na okoliš teže je procijeniti. Zagađenje je stvorilo ogromnu količinu otpada. Procijenjeno je da je svaka tona skupljene nafte proizvela 10 tona otpadnih proizvoda te se smatra da je stvoreno 300 000 tona novog otpada. I dodatno,

moгуće je da su neki dijelovi obale toliko oštećeni da to može dovesti do potpunog uništenja prebivališta te nestanka ili izumiranja određenih vrsta. U kratkom i srednjem roku također je vrlo vjerojatno smanjenje produktivnosti u moru. Pokazano je da su mnogi indirektni nepovoljni utjecaji na ekosustave mora posljedica postupaka čišćenja. Prema tome, razna područja života kao što su ribarstvo, školjkarstvo i turizam pogođena su značajnim ekonomskim štetama nastalim zagađenjima naftom kao i primijenom različitih postupaka čišćenja nafte.

Od katastrofe Prestigea do jeseni 2003. godine proteklo je premalo vremena da bi se dobila slika ukupne štete. U sljedeće tri godine utrošit će se 18 milijuna eura na nekoliko studija koje će ispitivati i mjeriti utjecaj te katastrofe na okoliš i socio-ekonomske utjecaje zagađivanja galicijske obale.

Slične su bile posljedice havarije tankera Erika 1999. godine, premda je od posljedica "crne plime" uginulo tri puta više ptica. Olakšavajuća je okolnost što je Erika potonula na dubinu od samo 120 m, te je velik dio nafte izvučen iz olupine bez većih poteškoća, dok je Prestige još uvijek prijeteća ekološka bomba u moru. Problem je velik budući da postoje podaci o jednom sličnom događaju iz 1969. godine u zaljevu Buzzard (Massachusetts) koji govore o beskonačnom utjecaju naftne mrlje na ekosustav. Premda je u zaljevu pronađeno malo tragova nafte deset godina poslije nesreće, nafta je i 33 godine poslije incidenta ostala u visokim koncentracijama u nekim močvarnim sedimentima.

Suočene s čestim štetnim posljedicama nastalim izlivanjem nafte u more članice Europske unije morale su neprestano pooštravati mjere sigurnosti, posebno poslije spomenutih velikih katastrofa. Tako je poslije 1993. godine uvedeno pravilo da novi tankeri moraju imati dvostruko korito broda što olakšava prevenciju u slučaju nesreće. Također je određeno maksimalno vrijeme upotrebljivosti tankera na 30 godina. Ipak, to pravilo ne vrijedi za brodove kao što je bila Erika s nosivošću manjom od 20 000 tona.

Europska je komisija poslije katastrofe tankera Erika predložila dva paketa mjera za suzbijanje "korisnih zastava" i povećanje zaštite protiv rizika od nesreća. Te su preporuke u mnogim zemljama postale zakon. U mjere je uključeno i osnivanje agencije "European Maritime Safety Agency". Komisija je također predložila stvaranje fonda za odštetu žrtvama tih katastrofa.

Industrijske nesreće

Računa se da u Europi u posljednja dva desetljeća požari ili eksplozije u različitim industrijama čine polovinu od svih zabilježenih nesreća. To su ujedno najopasniji tipovi nesreća koje se događaju u industrijama.

Najteža industrijska nesreća između 1998. i 2002. godine dogodila se u Toulouseu u Francuskoj u rujnu 2001. godine, kad je došlo do eksplozije amonijevog nitrata u tvornici umjetnog gnojiva. Međutim, najteže posljedice za ljudske živote u navedenom vremenskom razdoblju dogodile su se u tvornicama eksploziva i pirotehničkih sredstava.

Najozbiljnija takva nesreća dogodila se u svibnju 2000. godine u nizozemskom gradu Enschede kad je 100 tona sredstava koja se upotrebljavaju za vatromet eksplodiralo u tvornici smještenoj u blizini kuća koje su naseljavali siromašniji stanovnici. Eksplozija je usmrtila više od dvadesetoro ljudi, uništila je 500 kuća i učinila 2000 ljudi beskućnicima. Istog je mjeseca 8 ljudi ozlijeđeno u požaru u eksploziji u tvornici istog tipa u Rafelcoferu u Španjolskoj te je u kolovozu 2001. godine u sličnoj nesreći u Caldelasu u Portugalu poginulo petero ljudi, a mnogo ih je ozlijeđeno.

Utjecaj industrijskih nesreća može biti vrlo različit te ovisi o intenzitetu i postojanosti opasnih tvari koje su uključene u nesreću. Geografski i vremenski utjecaji nesreća koji uključuju sa-

mo požare i eksplozije mogu biti relativno ograničeni, ali mogu biti i znatno pojačani ako u "domino efektu" prilikom nesreće dolazi do stvaranja toksičnih tvari koje se otpuštaju u zrak, vodu ili tlo, kao što se dogodilo u nesreći u Tuluzu.

Zaštita lokalnog stanovništva postala je najveća briga u slučajevima industrijskih nesreća. Tako je na primjer u lipnju 1999. godine otrovni oblak stvoren prilikom eksplozije u jednoj tvornici poljoprivrednih proizvoda u Wuppertalu u Njemačkoj otrovao 90 ljudi. U siječnju 2002. godine otrovni plin nastao prilikom požara u tvornici umjetnog gnojiva u Murciai u Španjolskoj prisilio je gradsku upravu da zatraži 170 000 stanovnika grada da ostanu zatvoreni u svojim kućama.

Slučaj koji se dogodio u tvornici umjetnih gnojiva Azote de France ukazao je na ograničenost sadašnjih urbanističkih kontrola kao i na potrebu revizije legalnih i organizacijskih mehanizama za kontrolu urbanističkih uvjeta oko određenih mjesta gdje su smještene tvornice. Bitnu ulogu u brizi oko industrijskih rizika imaju lokalne vlasti.

Nekoliko industrijskih nesreća koje su se dogodile u razdoblju od 1998. do 2002. godine imale su značajne učinke na okoliš. Otrova zagađivala koja dospiju u atmosferu mogu biti izrazito štetna za biljke i životinje, no najveći utjecaj na okoliš događa se kad otrovne tvari sa smrtonosnim djelovanjem za ekosustave voda i posebno za ribe dospiju u rijeke i druge vodotoke. Ti učinci mogu se protegnuti na susjedne zemlje i postati međunarodni problem.

U svibnju 1998. godine prilikom jedne nesreće nekontrolirano je izbačeno iz jedne tvornice u Mađarskoj oko 30 tona insekticida u rijeku Dunav i tada je prema procjenama uginulo oko 200 000 riba, uključujući ukupnu populaciju jegulja na potezu od 400 kilometara kao i sve životinje u koritu rijeke dugom 15 kilometara. Zbog iste nesreće više od 20 000 ljudi privremeno nije moglo upotrebljavati pitku vodu. Uz te štete, godinu dana kasnije iste otrovne tvari ponovno su se našle u rijeci, premda u manjim koncentracijama i manjem broju. Također je 1998. godine voda rijeke Chisola postala kemijski zagađena poslije gašenja požara u farmaceutskom kompleksu u blizini talijanskog grada Turin i tom je prilikom uništen sav živi riječni svijet u blizini tvornice.

Prevenција i upravljanje velikim industrijskim nesrećama u Europskoj uniji regulirani su direktivama Seveso, koje su dobile ime po talijanskom gradu Seveso, u kojem je 1976. godine iz kemijske tvornice u atmosferu dospio oblak s otrovnim plinom dioksinom koji je zagadio veliko područje i utjecao na zdravlje više od 2 000 ljudi.

Kao odgovor na industrijske nesreće u gradovima Enschede i Toulouseu postignut je u EU dogovor da treba uvesti stroža pravila, odnosno Seveso II direktive, koje će regulirati proizvodnju pirotehničkih i eksplozivnih naprava kao i amonijevog nitrata. Druge promjene uključuju veću kontrolu upotrebe zemljišta te zahtjev da se izrade mape koje će pokazati koja bi područja mogla biti posebno ugrožena kod većih industrijskih nesreća. Revidirane Direktive također pokrivaju i više kancerogenih tvari koje mogu biti proizvedene u različitim nesrećama u proizvodnji. U Europskoj uniji u tijeku je rasprava o reformi regulative o kemijskim proizvodima koja može dovesti do toga da se količina nekih posebno opasnih tvari smanji ili da se u cijelosti uklone iz industrijskih mjesta.

Od 1984. godine nesreće u industrijskim pogonima prema definicijama iz direktiva Seveso sustavno se bilježe u bazi podataka s nazivom "Major accident reporting system" (MARS). Tu se nalaze informacije o karakteristikama nesreće, poduzetim mjerama u opasnim situacijama kao i o lekcijama naučenim prilikom nesreća koje mogu poboljšati mjere sigurnosti u budućnosti. U 2003. godini u MARS-u je zabilježeno više od 450 nesreća u proizvodnim procesima raznih industrija u Europskoj Uniji koje daju uvid u uzroke nesreća te upućuju na moguće strategije

upravljanja koje mogu smanjiti postojeće rizike. Broj većih tehnoloških nesreća zabilježenih u MARS-u ukazuje na stalni porast od 1984. do 1996. godine kad je zabilježen najveći broj incidencija. Slab trend smanjenja broja nesreća opaža se do 2002. godine.

Oko 50 % industrijskih nesreća odnose se na požare i eksplozije. U približno polovini nesreća dolazi do emisije opasnih tvari u zrak, dok se zagađivanje vode javlja u 6 % slučajeva. Istraživanja uzroka nesreća pokazala su da su mehaničke pogreške glavni uzrok nesreća a slijede ih ljudski, a posebno organizacijski faktor.

Eksplozija u tvornici umjetnih gnojiva u Toulouseu

U Francuskoj se 21. rujna 2001. godine dogodila najveća industrijska nesreća u posljednjih 20 godina. Velika eksplozija u industrijskoj zoni u predgrađu Toulousea u jugozapadnoj francuskoj razorila je tvornicu umjetnog gnojiva Azote de France (AZF). Prema direktivi iz Sevesa to se postrojenje nalazi na listi od 250 tvornica u Francuskoj koje su označene kao tvornice s visokim rizikom.

Snaga eksplozije odgovarala je potresu jačine 3,2 prema Richterovoj skali i stvorila je krater promjera 50 m. Eksplozija se čula u Nici, udaljenoj 500 km od Toulousea. U toj je nesreći poginulo 22 ljudi, a 2 420 ih je ozlijeđeno. U tvornici se u trenutku eksplozije nalazilo 350 ljudi. Eksplozija je prouzročila velike štete u gradu, a posebno u južnim dijelovima. Uz 2 500 oštećenih kuća za stanovanje oštećene su i mnoge javne ustanove kao što su bolnice, škole i fakulteti. Električne i

telefonske instalacije bile su prekinute, civilni zračni promet odmah je obustavljen kao i sve industrijske aktivnosti.

Eksplozija se dogodila u skladištu u kojem se nalazilo uskladišteno 300 tona amonijevog nitrata. Skladište nije bilo uređeno prema novim propisima. U krugu tvornice AZF bilo je smješteno 6 000 tona krutog amonijevog nitrata kao i drugih opasnih tvari uključujući 6 300 tona tekućeg amonijaka, 100 tona ukapljenog klora i 2 500 tona metanola.

Eksplozija je proizvela crveni oblak koji je prouzročio lokalno zagađenje rijeke Garonne, u kojoj su izmjerene neuobičajeno visoke koncentracije amonijaka i organskih tvari. Krajem 2001. godine procijenjeno je da su ukupne ekonomske štete od te nesreće iznosile između 900 milijuna i 1,2 milijare eura.

Nesreća je ponovno otvorila pitanja smještaja tvornica u gusto naseljenim područjima, što je posebno izraženo u dolini rijeke Rone južno od Lyona kao i u ušću rijeke Seine između Rouena i Le Havrea u Denkerqueu.

HRVATSKO ENERGETSKO DRUŠTVO ZAKLADA "HRVOJE POŽAR"

Glavni odbor Zaklade "Hrvoje Požar" objavljuje odluke o dobitnicima nagrade "Hrvoje Požar" za 2004. godinu

Od 1995. godine organizira se dodjela nagrada za popularizaciju energetike i interesa za energetiku, koja nosi ime akademika prof. Hrvoja Požara. Tako su ove godine dodijeljene

– četiri nagrade: za stručni i znanstveni doprinos razvitku energetike, za unapređenje kvalitete okoliša, vezano uz energetske objekte te za popularizaciju energetike: plakete – rad akademika prof. Želimira Janeša i povelje,

– pet nagrada najboljim studentima i diplomantima na području energetike – povelje i novčane nagrade u iznosu od 2.500,00 kuna,

– pet godišnjih stipendija u iznosu od 1.200,00 kuna mjesečno.

Nagrade su dobili:

A) za stručni i znanstveni doprinos razvitku energetike:

1. Prof. dr. sc. Igor Dekanić, dr. sc. Stevo Kolundžić i Daria Karasalihović, dipl. ing. za knjigu: *Stoljeće nafte – Veza između nafte, novca i moći koja je promijenila svijet*
2. Prof. dr. sc. Željko Bogdan, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb

B) za unapređenje kvalitete okoliša, vezano uz energetske objekte:

Dr. sc. Ljubomir Majdandžić
Hrvatska stručna udruga za sunčevu energiju, Zagreb

C) za popularizaciju energetike:

HEP Vjesnik, mjesečnik Hrvatske elektroprivrede

D) za izvrstan uspjeh u studiju energetskog usmjerenja:

1. Boško Pehar, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, Split
2. Grgur Tokić, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb
3. Ivan Vjeko Tomić, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, Split

E) za posebno zapažen diplomski rad iz područja energetike:

1. Hrvoje Keko, dipl. ing., Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb
2. Predrag Marić, dipl. ing., Elektrotehnički fakultet, Osijek

F) stipendije za stručni dio studija:

2. Hrvoje Bator, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb
2. Boris Gligorić, Elektrotehnički fakultet, Osijek
3. Antun Ivan Kraljević, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb
4. Slavica Robić, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb
5. Almir Sedić, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb

Nagrade su dodijeljene 5. srpnja 2004. u Hrvatskoj akademiji znanosti i umjetnosti u Zagrebu