

NAFTA I MORE

P. SABIONCELO, B. ATIJAS i A. GETLIHER

*Zavod za rudarsku kemiju, Rudarsko-geološko-naftni fakultet
i Kemijski kombinat Chromos-Katran-Kutrilin, Zagreb*

Opisuju se mogućnosti onečišćenja mora naftom, te načini borbe s izlivenom naftom. Metode su mehaničke, pomoću spaljivanja, pomoću adsorpcije s teškim i lakim adsorbentima, pomoću disperzanata i mikrobiološkom razgradnjom.

Potanje je opisan slučaj izlivena nafte u Kvarnerskom zaljevu 29. XII 1971. i pokazana je razlika između originalne nafte koju je tanker nosio i želatinozne suspenzije nafte u vodi (30 : 70) skupljene na otoku Cresu, a koja potječe od te nezgode.

Kemija – koju tako volimo – velik je neprijatelj okoliša. Kemičari, ali ne samo oni, snose veliku krivicu za uništenje svijeta u kome živimo i u kome se tako ugodno osjećamo. Ne bi imalo smisla niti bi bilo moguće nabrajati sve slučajeve u kojima je očita krivnja kemičara da se okoliš upropastio. Okoliš, na žalost, nije kino-dvorana koja se poslije posljednje predstave samo pomete. Poznato je da kemijska tehnologija i metalurgija često upotrebljavaju takve procese koji daju neke otpadne spojeve, koje je najjednostavnije otpustiti u vode, more, atmosferu. Što su uradile npr. tvornice sode, celuloze, talionice bakra itd. kod nas; što je učinjeno u Sjevernoj Americi s jezerom Erie? Tehnološke bi procese trebalo voditi tako da ne ostane otpadnih tvari koje djeluju korozivno i uništavajuće na materijale i okoliš s kojima dolaze u kontakt. Neka svaki tehnolog, metalurg, rudar, vozač automobila, kapetan broda ili aviona, ali i svako domaćinstvo, odnosno odgovarajuće gradske službe zamisli što i kako radi. Otpadni materijali mogu često biti i vrlo vrijedni, katkad i vrijedniji od samih produkata koje odgovarajućim postupcima dobivamo. Nema dvojbe da je vrlo teško naći prikladne postupke da sve spomenute ljudske djelatnosti zbilja ne kvare okoliš svojim otpadnim produktima, ali uzme li se to kao cilj, sigurno bi se u tom pogledu moglo mnogo učiniti. Vjerujem da bi i ekonomska računica često pokazala da su troškovi za eliminaciju uništavajućih otpadaka manji od štete koju oni proizvode.

Ovdje bih se pozabavio malo pitanjem nafte i štete koju ona pravi okolišu. Nafta je postala izvanredno važno gorivo a nadmašuje klasično kruto gorivo ugljen, ne na svim, ali na vrlo mnogo mjesta gdje se ugljen primjenjivao. Tome se i ne treba čuditi kad se usporede kvalitete jednog i drugog goriva.

Osvrnimo se na odnos tih goriva prema moru, tom ogromnom i divnom elementu našeg planeta. Prema moru nafta je mnogo veći krivac nego što je bio ugljen. Sjećam se obala našeg Jadrana dok sam bio mlad i dok su morem plovili parobrodi, a poznate su i meni i svima vama koji ste mladi kakve su to obale danas kad morem plove motorni brodovi.

Pročitao sam podatak da se godišnje morem preveze mnogo više od jedne milijarde tona, a da se godišnje ispusti u more više od jedan milijun tona nafte i derivata.

Osim toga stojimo pred stvarnom činjenicom da se nafta svuda po svijetu traži i vadi iz bušotina koje su na moru, a znamo da se i kod nas ozbiljno pristupa tom poslu. Iako bih kao tehničar i profesor naftnog odjela Rudarskog fakulteta morao biti oduševljen naporima da se u Jadranu nađe nafta i smanji uvoz iz arapskih zemalja, pogotovo kad su to napori mnogih mojih bivših studenata, s druge strane strah me hvata što će biti ako stvarno naiđu na velike količine nafte. Što će biti s našom divnom obalom, kojoj ima malo premca na svijetu. Imat ćemo s jedne strane korist, s druge štetu. To može jako pogoditi i ribarstvo i pogotovo turizam, pa treba biti vrlo dobar ekonomist da se donese realan sud što se zapravo više isplati.

Međutim, ovim meditacijama ne možemo izbjeći tok događaja: kroz Jadran dolaziti će sigurno brodovi sa stotinama tisuća tona nafte, od kojih će jedan dio biti ispušten u more bilo zabunom, što je čest slučaj, bilo pri pranju ispražnjenih tankova morskom vodom, bilo iz puste obijesti ili sabotaze. Naravno da su moguće i nesreće ako se koji tanker s naftom nasuče ili sukobi s drugim brodom, pa iz njega iscure tisuće tona nafte. Takvih primjera ima dosta u svijetu i o tome nas štampa redovito informira.

Što se tiče bušenja za naftom na moru uvjeren sam da će naši stručnjaci poduzeti sve moguće mjere da bušotine ne budu onečišćivale more, ali će se to ipak moći desiti i dešavat će se. Osim toga, postoji opasnost od naglih erupcija većih količina nafte kad ona zagospodari i treba mnogo vremena i truda da se svlada.

Iz ovog se svakako vidi da treba dobro poznavati sve mjere u borbi protiv onečišćenja mora od nafte, pa je neophodno stvoriti jak kadar stručnog osoblja s prikladnim pomagalicama. Jezgra toga već je formirana na Rijeci, tamo uz lučku kapetaniju radi i poduzeće Dezinsekcija, koje se bavi i tim važnim problemom. Svakako vlasti trebaju donijeti stroge propise o kažnjavanju krivaca za onečišćenja u skladu s međunarodnim konvencijama, a sve veće luke treba opskrbiti prihvatnim stanicama koje će moći primati naftu koju bi brodići čistači pokupili s površine mora, a koju su tankeri izbacili ili ona koja je iscurela iz bušotina. Ta bi se nafta mogla preraditi na prikladan način i tako opet iskoristiti.

Opisivati sve načine kako se nafta praktički skuplja ovdje ne možemo već i zbog toga što su mnogi od tih načina čisto mehaničkog karaktera, pa kemija nema o njima što reći. To su vrlo često zavjese kojima se okruži izbačena nafta i koje sprečavaju njeno širenje, posebni brodovi koji tako sakupljaju naftu uz stanovitu količinu mora crpu u posebne posude u kojima se odvoji lakša nafta od težeg mora, nafta se onda spremi u posebne tankove a more otpušta. Ima i posebnih propelera koji se okreću brzo u nekoj dubini, pa iznad sebe skupljaju deblji sloj nafte na račun tanjeg s površine, pa se nafta iznad propelera može posebnim pumpama prenijeti u odgovarajući tank. Umjesto mehaničkih zavjesa postoji i tip umjetnih zidova od mjehurića komprimirana zraka koji izlazi iz cijevi položene na morsko dno. Često su ovakvi uređaji nedjelotvorni ako je more nemirno. Širenje nafte po površini mora je fizikalno-kemijske naravi. Ukoliko je površinska napetost morske vode prema zraku veća od sume površinskih napona nafte prema zraku i nafte prema morskoj vodi, dolazi do širenja, a ne do skupljanja u nazovimo ih – »leće.« Ima i slučajeva kad se na površinu izlivena nafta pokušava zapaliti (kemijski proces), samo što to ne uspijeva ukoliko je sloj nafte pretanak pa ga more – koje je pod slojem – ohlađuje. Ima umjetnih tvari težih od nafte a lakših od mora koje se dodaju pa stvore međusloj, koji ima dobru toplinsku izolaciju i na taj način omogućuju da se spali veliki postotak razlivena nafte (čak do 98%).

Vrlo se često primjenjuje da se izlivena nafta posipa morskim pijeskom pomoću posebnih brodova. Pijesak adsorbira naftu a kako je teži od mora pada na dno i tamo povuče gotovo svu naftu ostavljajući čistu površinu mora. Sigurno je da takva nafta kvari dno, jer ono više nije onakvo kakvo je bilo, pa će jamačno mnoge morske biljke i životinje stradati. Isto je tako moguće – pogotovo u plitkim vodama, npr. lukama – da se dio nafte oslobodi uslijed djelovanja propelera brodova, pa opet ispliva na površinu mora.

Ova pojava adsorpcije nafte fizikalno je kemijske naravi, pa su mnoga poduzeća koja se bave tom problematikom napravila niz takvih sredstava koja su bolja od pijeska: lagana su, adsorbiraju naftu i plivaju na površini mora, pa ih je relativno lako opet sakupiti i odijeliti adsorbiranu naftu. Poznata su tako sredstva Ekoperl 66, Ekoperl 33, Vapex itd. Sastave ovih trgovačkih produkata nastojimo otkriti i ispitati dobro njihova svojstva. Inače se za adsorpciju nafte upotrebljava i morska trava, slama, čestice dobivene od kukuruznih klipova, dakle jeftini prirodni materijal.

Interesantni su i brodovi koji na okretnom valjku imaju uretansku pjenu. Ona adsorbira jače naftu a slabije vodu, pa se daje slabim tlačenjem istisnuti najprije voda, zatim jačim tlačenjem nafta, koja se sakuplja.

Druga metoda čišćenja mora od nafte jest da se nafta fino dispergira u moru. Time njena površina postaje mnogo veća i more je »pojede«. Ono ima svojstvo samočišćenja, kao što ga imaju sve, pogotovo tekuće,

vode. Dolazi do oksidacije s kisikom prisutnim u moru ili do mikrobiološke razgradnje. Ti procesi ne bi mogli brzo nastupiti kad bi aktivna površina kontakta nafta + more bila relativno malena. Emulgatora, disperzanata ima niz. Spomenimo Peroclean 818, Peroclean 805, Shell Disp. Ltd, Correxit 8666, Correxit 7664, Vecom B-24-B, Vecom B-1430, pa proizvode naše domaće tvornice Chromos-Katran-Kutrilin: Liokut NAC i Liokut 220, koji su se pokazali po djelovanju ravni stranim preparatima.

Djelovanje Liokuta bilo je demonstrirano 22. X 1971. u uvali Scott. Stanovita je količina nafte izlivena na otvoreno more, a druga razlita na stepeništu kojim se iz hotela ide u more. Čamac poduzeća Dezinssekcija je prskanjem Liokutom u kratko vrijeme potpuno očistio stubište, a na otvorenom je moru kružio oko izlivene nafte prskajući je Liokutom: i ta je nafta bila vrlo brzo dispergirana. Ovakvi se disperzanti mogu dakle upotrijebiti i za čišćenje plaža onečišćenih naftom, što za nas može biti vrlo zanimljivo i važno. Pitanje je koliko oni sami ne uništavaju život u tim plitkim vodama. I dalje ispituje razne trgovačke disperzante u svrhu čišćenja mora od nafte.

Dva mjeseca poslije pokusa u uvali Scott (zapravo 29. XII 1971) tanker Roniz 90.000 tona, pod liberijskom zastavom, dolazeći u Rijeku ispuštao je zabunom oko 200 tona sirove nafte u Kvarnerskom zaljevu. Zahvaljujući sretnom slučaju što je puhala bura ta je nafta bila odnesena na puste obale otoka Cresa.

Dne 17. ili 18. XI 1972. dogodila se slična stvar s jednim tankerom koji je išao u Trst. Prema novinskim vijestima ispušteno je 30 tona nafte, a navodno je 1000 (!) ljudi pokušavalo očistiti tršćanski zaljev. To su sve nezgode o kojima je bilo govora u uvodu.

Kad se desila nepravilna s naftom izbačenom od tankera Roniz, na licu mjesta našla se ekipa Lučke kapetanije i Denzinsekcije. Brod je bio kažnjen. Bila je to zgodna prilika da se pogledaju promjene koju su se desile s naftom koju je brod nosio i nafte koja se našla na otoku Cresu.

Obratili smo se Riječkoj kapetaniji i ona nam je odmah poslala uzorak nafte koju je brod donio. To je nafta Agha Yary koja je parafinsko-naftenskog karaktera. Njene su karakteristike: specifična težina 0,8553 kp/dm^3 , stinište -4°C , dinamički viskozitet kod 20°C 9,00 cP, kod 25°C 7,80 cP, sadržaj vode ϕ , destilacijska krivulja dobivena u automatskom standardnom destilacijskom aparatu (izvršena kod Naftaplina uz ljubaznu pomoć mra Bogdana Goričnika): početak, tj. prva kap oko 54°C , pa pravilno raste i do 350°C od destilira oko 65%. Količina čvrstog parafina bila je 6,9%

Nafta koja je dva mjeseca nakon ispuštanja sakupljena na otoku Cresu bila je tamna hladetinasta masa. Da je ona izgubila dio hlapljivijih komponenta zbog sunca i vjetra, ne smijemo se čuditi. Međutim, ona je gelirala. Ispitano je koliko u gelu ima nafte a koliko vode pomoću metode destilacije sa ksilolom: rezultat je 70% vode + 30% nafte. Specifična težina bila je 0,9178 kp/dm^3 , stinište isto -4°C , ali zato dinamič-

ki viskozitet kod 20°C 187,6 cP kod 25°C 120,1 cP. Viskozitet je, eto, silno porastao. Količina čvrstog parafina pala je od 6,9 na 4,5%.

Trebalo je bolje pogledati kako izgleda ta želatinozna masa. Prvi mikroskopski pregled dokazao je da treba pomoć mikrobiologa, pa smo zamolili kolegicu Johanides, koja nam je – sa svojim suradnicima – omogućila da jedan od nas upozna ta živa bića koja se nalaze u moru, koja se hrane svačim, a kad naiđu na naftu, idu i u tu »slastičarnicu«.

Među njima ima i bakterija i kvasca i plijesni. Vrlo su uspjele fotografije u boji tih žderača nafte. Oni se dakle hrane naftom, a već je odavno poznato da lakše napadaju parafine nego cikloparafine ili arome. To je u skladu s kemijskim nalazom, a daje se lako razumjeti da će lančane strukture biti najlakše napadnute.

Mikrobiologija nafte vrlo je zanimljiva i pruža svakojake mogućnosti. Ostavimo na stranu da li ćemo se u budućnosti hraniti naftom, eto pruža nam mogućnost da se pomoću nje borimo s onečišćenjem mora od nafte.

Problem more-nafta postaje sada u nas vrlo važan. Moramo se naučiti boriti svim sredstvima protiv nafte u momentima kad ona zagospodari nad okolišem. Prenio sam tu ideju na studente i ovo su rezultati diplomskih radova dvojice mojih vrijednih suradnika inž. B. Atijasa i inž. A. Getlihera. Drugi nastavljaju rad na toj problematici.

Molimo pomoć svih zainteresiranih, isto tako i nudimo svoju pomoć koliko je u našim snagama.

Naravno da je Naftaplinu i interes i dužnost da pomaže ovakve radove. Do sada se nikad nije oglušio na naše molbe kad smo tražili kakvu pomoć, pa smo uvjereni da će tako biti i ubuduće. Isto će tako postupati i naša kemijska industrija. Želimo da se poduzeće Dezinsekcija s podružnicama u svim važnim točkama na obali što bolje razvije, da dobije što više opreme i pomagala i kadrova za suzbijanje opisanih nezgoda. Isto želim i lučkim kapetanijama.

Paradoksalno je, ali je tako: treba im dati svu pomoć i opremu, a željeti da je nikad ne trebaju upotrijebiti.

Summary

OIL AND THE SEA

The possibilities of sea contamination by oil and the control of oil spills are described. The methods of fighting oil in sea water are mechanical: burning, adsorption by heavy and light adsorbents, dispersion and micro-biological degradation.

The oil spill in Kvarner on 29th December 1971 is dealt with in more details and the difference is shown between the original oil carried by the tanker and the jelly-like suspension of oil in water (30 : 70) spilt from the tanker and gathered at the island of Cres.

*Faculty of Mining, Geology and Petroleum,
Institute for Mining Chemistry, and
»Chromos-Katran-Kutrilin« Chemical Integrated Works, Zagreb*