

PANEL DISKUSIJA
SUDIONIKA I. JUGOSLAVENSKOG SIMPOZIJA »KEMIJA I OKOLIŠ«

Moderator: dr M. BRANICA

Centar za istraživanje mora, Institut »Ruđer Bošković«, Zagreb

Dne 16. veljače 1973. godine održana je Panel diskusija »Kemija i okoliš« u Velikoj predavaonici Tehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Pierottijeva ul. 6, od 9 do 13.30 sati.

Objavljujemo neke priloge, diskusije i primjedbe (autorizirani tekst) tokom rada panel diskusije, kao i zaključke Simpozija.

Prof. O. WEBER

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, JAZU, Zagreb

Opće je poznato, a i ovdje u nekoliko navrata rečeno, da svi problemi zagađivanja okoline nisu samo lokalnog ili regionalnog karaktera, nego su zapravo globalni. Stoga je potpuno jasno da i na međunarodnom planu postoje takvi problemi, pa bih htio reći nešto o 3 međunarodne akcije na području znanstvenih istraživanja u kojima sudjeluje i Jugoslavija. To je UNESCO-ov program »Čovjek i biosfera« te suradnja u okviru Međunarodne ekonomske zajednice i suradnja u okviru SEV-a.

Na generalnoj konferenciji UNESCO-a i to na 16-om zasjedanju u Parizu 1970. god., smatrajući da postoji potreba za međunarodnom akcijom na području istraživanja biosfere i poboljšanja globalnih odnosa između čovjeka i njegove okoline, odlučeno je da se sastavi međunarodni interdisciplinarni dugoročni program, koji će zajedno sprovoditi države članice, zainteresirane organizacije UN i kompetentne međunarodne nevladine organizacije. Taj program je najprije bio sastavljen u 4 projekta, a sastojao se od 44 teme. U kasnijoj redakciji taj je program smanjen na 13 tema i taj je obim prihvaćen na zadnjem zasjedanju UNESCO-a u Parizu u listopadu 1972. Republički savjet za naučni rad SRH u suradnji s Jugoslavenskom nacionalnom komisijom za UNESCO i Konferencijom »Nauka i društvo«, a u smislu odluka Odbora za koordinaciju nauke i tehnologije u Jugoslaviji, održali su Savjetovanje u Zagrebu prije godinu dana, gdje su sudjelovale sve institucije i naučni radnici zainteresirani za program »Čovjek i biosfera«. Učesnici Savjetovanja zaključili su između ostaloga da se predloži formiranje Jugoslavenskog nacionalnog komiteta za program »Čovjek i biosfera«, a na bazi prijedloga odgovarajućih republičkih i pokrajinskih organa za poslove nauke, a isto tako je predloženo da se na republičkim i pokrajinskim nivoima stvore šira tijela, koja će obuhvatiti sve aspekte društvenih djelatnosti u vezi s problemom čovjeka i njegove okoline, s tim da ta tijela međusobno koordiniraju svoje djelatnosti. Nedavno je formiran Jugoslavenski savjet za zaštitu i unapređenje čovjekove okoline, koji obuhvaća sve društvene, političke, naučne i stručne djelatnosti. Odbor za koordinaciju nauke i tehnologije prihvatio je sve zaključke s tog savjetovanja i prihvatio je prijedlog da sjedište Nacionalnog komiteta bude u

Institutu za medicinska istraživanja i medicinu rada u Zagrebu. Taj Jugoslavenski komitet sastavljen je od po 3 predstavnika iz svake republike i pokrajine, po 1 iz Armije, Društva ekologa, Jugoslavenskog savjeta akademija nauka i umjetnosti, Jugoslavenske komisije za suradnju sa UNESCO-om i Unije bioloških društava.

Prije nego je formiran Nacionalni komitet, u Pariz je poslan preliminarni program »Čovjek i biosfera«, koji je sastavila Unija bioloških društava Jugoslavije. Ja bih od onih točaka koje su od posebnog interesa za ovaj skup kemičara citirao samo 5:

- Problem djelovanja otpadnih voda u vodnim rijeko-sistemima kopna
- Zagađenost mora industrijskim i komunalnim otpadnim materijama
- Zagađivanje atmosfere
- Zagađivanje zemljišta
- Primjena pesticida i drugih kemijskih sredstava.

Ta inicijativa UNESCO-a prihvaćena je kao poticaj za organizaciju i koordinaciju dosadašnjih napora u našoj zemlji, i u svijetu, u istraživanjima na tom području, te je odlučeno da će Jugoslavija pristupiti realizaciji tog programa s aspekta opće jugoslavenskog interesa. Također je zaključeno da se pristupi izradi Jugoslavenskog okvirnog programa, koji treba da pode od regionalnih, pokrajinskih, republičkih, odnosno opće jugoslavenskih interesa, prihvaćajući pri tome inter i multidisciplinarni pristup. Na već spomenutoj 17-oj Generalnoj konferenciji UNESCO-a vladalo je mišljenje da se pristupi provođenju programa »Čovjek i biosfera«, dakle, on je uglavnom prihvaćen. Smatra se da je »Čovjek i biosfera« jezgra oko koje će se s vremenom nadograditi i proširiti, te zaokružiti konačan program »Čovjek i njegova okolina«. Završetak programa kao i vrijeme koje je za to potrebno, nije definiran, ali se predviđa da bi se od 1974. trebalo ozbiljno pristupiti radu i kooperaciji. Konstatirano je također da su do lipnja 1972. samo 4 države osnovale svoje nacionalne komitete, a većina država nije svojim nacionalnim programom obuhvatila svih 13 tema, nego su se opredijelile samo za neke od njih, koje su za njih prioritetne, a u neke nacionalne programe uključene su i teme koje možda samo marginalno ulaze u propozicije. Na tom zasjedanju također je predložena rezolucija da se dosadašnji program od spomenutih 13 tema proširi za još 2 teme: 14. ispitivanje zagađenja okoliša i njenog utjecaja na biosferu i 15. ispitivanje dugoročnog utjecaja čovjekove ekonomske aktivnosti na energetske izvore u biosferi.

Taj prijedlog je imao podršku 14 članica, među kojima je bila i Jugoslavija. Međutim, rezolucija nije prihvaćena, nego je odlučeno da se dâ na razmatranje Međunarodnom koordinacionom odboru i on treba da pripremi prijedlog za 18. Generalnu skupštinu UNESCO-a, koja će se održati u jesen 1974, pa će se te teme možda uključiti u program »Čovjek i biosfera«. U ime Nacionalnog komiteta, kojem mi je čast da predsjedavam, moram sa žalošću konstatirati, da je dosadašnji rad Nacionalnog komiteta naišao na mnogo objektivnih poteškoća. S jedne strane bilo je teško sastaviti općejugoslavenski program (sada je on u završnoj fazi), jer je u svakoj od naših pokrajina i republika sistem financiranja drugačiji, i teško se može ozbiljno razlikovati što bi tko želio raditi, od onoga što bi mogao raditi s obzirom na financijska sredstva i druge mogućnosti. Također bilo je i nekih problema s financiranjem rada samog Komiteta. Prema sugestijama 17. Generalne konferencije UNESCO-a, svi nacionalni komitete zemalja članica treba da uspostave vezu i suradnju s postojećim organizacijama i odgovarajućim institucijama u vlastitoj zemlji, kako na realizaciji samog programa »Čovjek i biosfera«, tako i na koordinaciji djelatnosti iz srodnih problema. Stoga ja pozivam sve one koji su zainteresirani, da se obrate na Komitet koji se nalazi u Zagrebu na IMI-u, posebno oni iz drugih republika, da se jugoslavenski program konačno i definitivno formira.

Rekao bih sada nekoliko riječi o suradnji Jugoslavije s Evropskom ekonomskom zajednicom (EEZ). Ta organizacija obuhvaća 9 zemalja, međutim na suradnju u okviru znanstvenih istraživanja prijavilo se 18 zemalja. Savezno izvršno vijeće je na svojoj sjednici početkom 1971. zaključilo (citirajući) »da se prihvati sudjelovanje Jugoslavije u tehnološkoj suradnji sa EEZ-om uz plaćanje odgovarajućeg doprinosa«. Jugoslavija je jedina socijalistička zemlja koja je učlanjena u EEZ na tom području njene djelatnosti. Predloženi projekti imaju višestruku primjenu i različitog su karaktera. Osnovni je njihov motiv nastojanje da se na određenim naučno-tehničkim ciljevima ujedine i koordiniraju nacionalni programi putem multinacionalnih istraživanja i putem zajedničkih projekata. Pristupanje zemalja članica pojedinim projektima potpuno je dobrovoljno, a uz odgovarajuću participaciju, bilo za pokrivanje troškova u vlastitim nacionalnim laboratorijima, bilo za one koji su zajednički, tj. za osnivanje i rad zajedničkih centara i sistema. Jugoslavija je u 11. mjesecu 1971. god. pristupila suradnji s EEZ-om i delegacija Jugoslavije na nivou ministara, potpisala je spomenutih 6 sporazuma. Od neposrednog interesa za nas danas su:

1. Obrada taloga otpadnih voda
2. Analiza organskih mikrozagađivača u vodi
3. Evropska mreža informatike
4. Ispitivanje fizičko-kemijskog ponašanja SO₂ u atmosferi
5. Materijali i postrojenja za desalinizaciju.

Navedenih 6 sporazuma prema slovu ugovora stupaju na snagu 1-og slijedećeg mjeseca nakon notifikacije gen. sekretara Savjeta evropske zajednice, da su sporazumi ratificirani od strane nadležnog organa država potpisnica. Nažalost, moram konstatirati, da iako je prošlo 15 mjeseci od dana potpisivanja ugovora od strane Jugoslavije, ratifikacija još nije izvršena radi naših internih problema, tj. sistema upravljanja, tako da naši predstavnici, naučni radnici u pojedinim upravnim komitetima pojedinih projekata ili programa za sada nemaju pravo glasa. Ukoliko se ti sporazumi u dogledno vrijeme ipak ne ratificiraju morat će se nažalost i povući iz zajedničkih organa. Nadajmo se da do toga neće doći i da će Jugoslavija uskoro ratificirati već zaključene sporazume.

Na kraju bih rekao nekoliko riječi o suradnji sa SEV-om. Jugoslavija je također pridružen član u SEV-u i na području naučnog rada prihvaćeno je da Jugoslavija sudjeluje na 5 projekata. Tu su samo 2 od interesa za ovaj skup:

1. razrada mjera za zaštitu prirode s temama:

- higijenski aspekti zaštite prirode
- zaštita od zagađenja atmosfere štetnim materijama
- likvidiranje i korištenje komunalnog otpada
- zaštita eko-sistema
- socijalno-ekonomski i organizaciono-pravni aspekti zaštite prirode i zaštita vodenih tokova

2. stvaranje novih vrsta pesticida, razrada bioloških i drugih metoda zaštite bilja, te kompleksno proučavanje utjecaja sredstava za zaštitu na okolinu.

Kao što vam je poznato, organizacija i suradnja sa SEV-om je prilično rigidna. Članice SEV-a su naučene na takav način rada da kad jedna institucija pristupi nekom programu, onda ona ujedno i preuzima striktno obaveze, a prihvaćanje obaveza predstavlja ujedno i bazu za dodjelu određenih materijalnih sredstava. Kod nas to znači još uvijek samo želju za suradnjom. Prema tome, ni na tom se području, nažalost, stvarno suradnja ne odvija na način na koji je bila originalno zamišljena.

Diskusija na izlaganje prof. Webera.

Inž. ZDENKA TONČIĆ

Zavod za zaštitu zdravlja grada Zagreba

Treba osnovati Republički komitet za zaštitu čovjekove okoline s odgovarajućim potkomitetima, koji bi onda sudjelovao preko svojih stručnih službi u donošenju propisa, zakona i standarda i metoda mjerenja.

Mr. MIRKA FUGAŠ

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, JAZU, Zagreb

U izvještaju radne grupe Svjetske zdravstvene organizacije definirano je onečišćenje atmosfere kao »situacija u kojoj atmosfera naselja sadrži tvari u takvim koncentracijama koje su štetne za čovjeka ili njegovu okolinu«.

Iz te definicije jasno proizlazi da za ocjenu kvalitete atmosfere treba znati 1. koje tvari atmosfera sadrži i u kojim koncentracijama i 2. koje koncentracije pojedinih tvari ili njihovih smjesa djeluju štetno na čovjeka i/ili na njegovu okolinu.

Ja ću se posebno zadržati na prvoj točki tj. na utvrđivanju sastava i količine onečišćenja u atmosferi. Sastav onečišćenja ovisi o aktivnosti naselja, tj. o vrsti emisija, a količina o gustoći izvora, intenzitetu emisije i meteorološkim faktorima. Intenzitet nekih emisija npr. onih koje potječu od loženja podlozan je sezonskom kolebanju. Dnevni ritam meteoroloških faktora kombiniran s ritmom u ljudskim aktivnostima uvjetuje cikličke promjene nivoa onečišćenja atmosfere u toku dana. Ali drastičnije promjene u koncentraciji atmosferskih onečišćenja nastaju kao posljedica naglih promjena meteoroloških uvjeta.

Sve u svemu koncentracija atmosferskih onečišćenja stalno se mijenja, pa se prema tome nikakvi zaključci ne mogu stvarati na temelju pojedinih ili kratkotrajnih mjerenja, već treba kontinuirano tokom više godina vršiti mjerenja nekog parametra na više strateški odabranih točaka da bi se mogle uhvatiti zakonitosti u varijacijama i utvrditi stupanj onečišćenja atmosfere nekog naselja.

Drugi uvjet za dobivanje mjerodavnih podataka je efikasno sakupljanje reprezentativnih uzoraka onečišćenja atmosfere i primjena pouzdanih i provjerenih metoda određivanja neke tvari bez interferencije drugih tvari istovremeno prisutnih u atmosferi.

Treći uvjet je koordinacija rada i primjena identičnih standardiziranih metoda i tehnika kako bi bila moguća komparacija dobivenih podataka.

Mjerenja mogu biti usmjerena dobivanju podataka o onečišćenju atmosfere: a) zbog sagorijevanja goriva u ložištima (SO_2 , dim), b) zbog ispušnih plinova transportnih sredstava (CO , NO_x , olovo, ugljikovodici) ili c) zbog specifičnih industrijskih emisija.

Produkti sagorijevanja goriva nalaze se u atmosferi svakog naseljenog mjesta, pa su osnovni indikatori onečišćenja atmosfere nekog naselja i najčešće se mjere.

U Jugoslaviji se vrše kontinuirana višegodišnja mjerenja sumpornog dioksida i dima u Zagrebu i Beogradu počevši od 1963, u Nišu s prekidom do 1965. u Sarajevu od 1967, u Ljubljani, Celju, dolini rijeke Meže i Jesenicama od 1969. U SRH su 1971. započela kontinuirana mjerenja u Šibeniku, a u 1972. u Osijeku, Karlovcu, Splitu, Ōmišu, Visu i Virovitici.

Iako ne postoji kordinacija među institucijama koje vrše mjerenja u pojedinim republikama, sretnim sticajem okolnosti sve upotrebljavaju identičnu opremu i metode mjerenja, pa se tako rezultati mogu komparirati. U Beogradu, Zagrebu, Splitu a vjerojatno i još u nekim naseljima vrši se još i kontinuirano sakupljanje mjesečnih uzoraka sedimenta.

Ostala mjerenja su vršena samo kratkotrajno (ispušni plinovi automobilskih motora, industrijske emisije) ili samo u pojedinim naseljima kao npr. određivanje mangana u atmosferi Šibenika ili težinska koncentracija i raspodjela po veličini krutih čestica i metala u atmosferi Zagreba.

Analiza rezultata višegodišnjih kontinuiranih mjerenja koncentracije produkata sagorijevanja u atmosferi već je rezultirala u donošenju lokalnih odluka o zaštiti zraka od onečišćenja u Zagrebu (1971), Sarajevu i Beogradu (1972).

Ono što bi trebalo u buduću provesti jest: 1. organizacija široke mreže mjerenja osnovnih indikatora onečišćenja atmosfere u karakterističnim, odnosno reprezentativnim naseljima Jugoslavije; 2. uvođenje kontinuiranog praćenja časovitih promjena koncentracije kritičnog onečišćenja u jako onečišćenim područjima uz mogućnost nametanja posebnog režima glavnim izvorima onečišćenja u vrijeme nepovoljnih meteoroloških uvjeta; 3. koordinacija rada i standardizacija metoda koje će se primjenjivati na cijelom području Jugoslavije.

Inž. JOSIP ŠIROLA

INA — Prerada, Zagreb

Proizvođači tekućih i plinovitih goriva pažljivo prate pokret za čisti zrak u svijetu i kod nas pretpostavljajući da mogu dati svoj konkretan doprinos rješenju tog problema. INA-Prerada koja okuplja 4 rafinerije za preradu nafte i najveći je proizvođač goriva i maziva ima u tom pogledu i neke konkretne rezultate. Tako je još sredinom prošle godine na inicijativu ove radne organizacije Jugoslavenski zavod za standardizaciju usvojio novi asortiman i kvalitetu loživih ulja vezan uz zahtjeve Zakona o zaštiti atmosfere u Zagrebu i Sarajevu. Prema novom standardu uvodi se 5 vrsta loživih ulja za domaćinska i industrijska ložišta. Tri od njih (ekstra lako, lako specijalno i lako) odgovaraju uvjetima citiranih zakona u pogledu zagađivanja zraka te se prvo namjenjuje domaćinstvima za peći s plamenicima na isparavanje, drugo za manja, a treće za veća centralna grijanja u tzv. čistim zonama gradova. Daljnja loživa ulja (srednje i teško) su namijenjena industriji više ili manje udaljenoj od gradskih aglomeracija. Sad kad su tekuća goriva usklađena s propisima, postavlja se, međutim, važno pitanje kako realizirati namijenjeno korištenje i kako provjeravati da se namjena i provodi u praksi. To bi trebale izvršiti dimnjačarske službe, našto ih i zakon obavezuje, i trgovina naftnim derivatima. Za sada se u praksi djelatnosti tih organizacija u tom smislu još ne primjećuju.

Daljnji izvori zagađenja iz osnova tekućih goriva su emisije motornih vozila. Taj se problem može riješiti uglavnom podešavanjem postojećih motora odnosno rekonstrukcijom novih. Struktura goriva na zagađenje zraka nije od presudnog značenja. U svijetu postoje standardi kojim se ograničava emisija toksikanata iz motora baziranih na udjelu tih emisija u ukupnom zagađenju zraka. Kod nas takve analize još nisu izvršene, pa nije donesen ni standard. INA je u vezi s tim izvršila određene kontakte s našom motornom industrijom, te formirala ekipu koja će mjeriti emisije vozila u Zagrebu. INA je, osim toga, ne čekajući konačne rezultate analize zraka, pokrenula i sniženje olova u motornim benzinima preko novih standarda koji su usvojeni u prosincu prošle godine. Prema tom rješenju olovo se odmah snižuje za 15%, a koncem 1975. god. za daljnjih 15% kada će se, vjerujemo, dobiti više informacija o udjelu tog aditiva u zagađivanju zraka.

Prema tome industriji se ne bi moglo odreći razumijevanje za rješavanje problema zagađivanja zraka koliko je u njenoj mogućnosti. Treba, međutim, ovdje kritički upozoriti na sporost naučnih i zdravstvenih službi koje ovaj čas raspoložu s premalo naučno temeljenih argumenata, kao osnove za investiciju u industriji.

Prof. L. KOSTA

*Univerza v Ljubljani
Inštitut »Jožef Stefan«, Ljubljana*

Mi smo u posljednjoj deceniji prošli kroz nekoliko šokova u vezi sa živom. Po prvi put u vezi s tragedijom u Minamati (Japan) gdje se ispoljilo da je bolest koju su smatrali zaraznom u stvari bilo otrovanje više od stotine ljudi. Urok: zagađivanje vode iz industrijskih postrojenja i akumulacija jednog kontaminata, metil-žive, u ribama i školjkama kojima su se hranile obitelji ribara u okolini. Slijedila su masovna otrovanja u Guatemali i Iraku žitom koje je bilo tretirano organskim preparatima za zaštitu na osnovu žive. Zabrinutost se još povećala pre nekoliko godina kada se ustanovilo, da i veće ribe u oceanima npr. tune i mačarica sadrže koncentracije žive iznad prihvatljivih granica. U prvo vrijeme to se pripisivalo zagađenju.

Reakcija javnosti i odgovornih službi u nekim zemljama bila je brza, ponekad pogotovo pretjerana; fungicidi i pesticidi na bazi žive uzeti su iz upotrebe, zabranjena je prodaja ribljih konzervi, a na stotine hiljada tona je uništeno. To se odmah odrazilo i u bitnom smanjenju interesa za živu na tržištu na kojem je cijena pala daleko ispod ekonomske tako da je nekoliko rudnika obustavilo proizvodnju. I kod nas je u Idriji, početkom prošle godine cijena žive dostigla najnižu vrijednost u posljednjim decenijama.

Naravno, da smo se u toj situaciji uključili u intenzivna istraživanja koordinirana sa strane Udruženog odjela za agrikulturu i ishranu Organizacije udruženih nacija i Međunarodne agencije za atomsku energiju; to nam je pored nekih finansijskih sredstava iz naših fondova osiguralo i sufinansiranje sa strane Odjela za agrikulturu SAD preko Zavoda za međunarodnu tehničku saradnju i omogućilo da sasvim izbliza pratimo razvoj i da sami nešto doprinesemo razumijevanju puteva i transformacija kroz koje živa, bilo iz prirodnih izvora bilo kroz primjenu u industriji ili agrikulturi prolazi na svom putu kroz biosferu.

Ako kao primjer navedem nekoliko podataka o nivoima, (background) žive u prirodi oni se kreću u zraku između $0,7-2 \text{ ng/m}^3$, u vodama od $0,01-0,05 \text{ ug/l}$, u morskoj vodi od $0,01-0,05 \text{ ug/ml}$. Zemlja i sedimenti sadrže od $0,01-1 \text{ ug/g}$, riblje meso od $0,03-1,0 \text{ ug/g}$, a u rastlinama ima ga od $0,001-0,1 \text{ ug/g}$.

Prema najnovijim procjenama ipak izgleda:

- 1) Doprinos aktivnosti čovjeka (industrija, agrikultura) relativno je malen u uspoređenju s naravnim procesima u koje ulazi živa. Uprkos tome lokalno može doći do teških poremećaja prirodne ravnoteže, ali bi na osnovi sadašnjeg znanja morali biti u stanju, da ih kontroliramo. Tako su sve katastrofe u bližnjoj prošlosti bile posljedica pomanjkanja znanja; pogotovo to važi za toksičnost metil žive za koju se uopće nije znalo da postoji kao jedna od komponenta u vodnim organizmima.
- 2) Otkad znamo da je toksična i opuštena su odnosno zabranjena u agrikulturi (ne kod nas) zaštitna sredstva na osnovi alkilderivata žive ona ne predstavljaju veću opasnost. Pojave metil žive u vodnim organizmima, ribama i školjkama su prirodna pojava.
- 3) Ubacivanje žive u okoliš iz industrijskih postrojenja (elektroliza, NaCl, industrija papira, boje itd.) koja predstavljaju veći dio čovjekovog doprinosa ka poremećaju prirodne ravnoteže, može se bez većih problema sniziti za jedan do dva reda veličine. Ako se to sprovede, nivoi karakteristični za vodne organizme dosta brzo se približavaju prirodnim koncentracijama.
- 4) Naše poznavanje i razumijevanje metaboličkih transformacija i sudbine žive u okolišu još je jako ograničeno. G. Löfröth, švedski ekspert za problematiku metil žive je dao svome referatu o problemu žive u okolišu održanom na jednom od kongresa u Americi prošle godine naslov »Pregled na pola puta«.

koji dosta tačno odražava sadašnju situaciju; tako se npr. još uvijek ne zna gdje i kako se pretvara anorganska živa u metil živu iako ima niz hipoteza (G. Löfgröth: The Mercury Problem, A Review at Midway, 6th Annual Conference on Trace Substances in Environmental Health, University of Missouri, Columbia, USA, June 1972).

Možda smijem na kraju spomenuti nekoliko riječi o našem doprinosu u rješavanju tih problema. Osim metodoloških radova za totalnu i metil živu koji su bili uvjet za rad na toj problematici, naša mjerenja u Idrijici nedvojbeno su pokazala, da se čak i u ovako brzom riječnom toku već kod samog odlagališta istrošene rude (koja sadrži samo anorgansku živu) u pastrvama pojavljuje metil živa u relativno visokoj koncentraciji, a npr. kod Mosta na Soči to je praktično jedina forma, s koncentracijama između 0,5—1 ppm.

U vegetaciji postoje velike razlike u sposobnosti uzimanja žive, a veće koncentracije (do 1 ppm) nalaze se u sjemenu voća i u korjenu. Općenito smatralo se da je njihova sposobnost za preuzimanje tog elementa mala. Baš krajem prošle godine našli smo nekoliko specijesa gljiva koje ne samo da preuzimaju živu, nego je čak i akumuliraju; uzorci *Lycoperdon perlatum* (đavolov tobak) imaju npr. u sporama desetorostruku koncentraciju u uspoređenju s terenom na kojem su izrasle. Čak i više, do deset posto žive može da bude u obliku metil-žive.

Najvažniji se nama ipak čine rezultati koji pokazuju raspodjelu u čovjeku. Pokazalo se da štitnjača ljudi koji su dugo vremena radili kao rudari ili topioničari sadrži do tisuću puta koncentraciju žive u uspoređenju s neeksponiranim osobama. Sposobnost štitnjače da akumulira živu u čovjeka dosada nije bila zapažena; nivoi su povećani i u populaciji na području Idrije, koja nije angažirana u postrojenjima rudnika. Indicirana je interakcija između joda i žive i taj aspekt sada istražujemo, kao i korelacije između žive i nekih drugih tipičnih metala (Zn, Cu, Mn). Vanredno visoke koncentracije našli smo i u hipofizi nekoliko osoba na kojima je posle smrti vršena obdukcija.

Suradnjom Instituta za nuklearnu medicinu, Anatomske patologiju i Ambulante rudnika, kao i Biotehničkog fakulteta težište se sada prenosi na toksikološke i biološke aspekte.

Diskusija na izlaganje prof. L. Koste

Mr MIRA FUGAŠ

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, JAZU, Zagreb

U vezi izlaganja dra Koste i inž. Širole želim informirati skup da se u Institutu za medicinska istraživanja istražuje biološko značenje olova i žive na različitim nivoima ekspozicije s ciljem da se odrede prvi znakovi povišene apsorpcije. Istraživanja su u toku.

S obzirom na to da je postavljeno pitanje koliko je onečišćenje atmosfere na ulicama, specijalno u tramvaju, mogu reći da su prema našim mjerenjima koncentracije olova kojima su izloženi tramvajski kondukteri svega nešto niže od koncentracija kojima su izloženi prometni milicioneri.

Dr DRAŽEN POJE

Republički hidrometeorološki zavod, Zagreb

Interes je javnosti već usmjeren na to, da meteorološki faktori igraju veoma značajnu ulogu u problemu zagađenosti. Treba, međutim reći, kad smo već kod problema zagađenosti atmosfere, da je problem emisije i danas problem tehnološkog karaktera. Time hoću da kažem, da je koncentracija bilo kojeg polutanta na nekom mjestu ovisna u ogromnoj mjeri o meteorološkim prilikama. Inverzije koje postoje u atmosferi kod određenih stanja (porast temperature) su takva stanja, kod kojih je atmosfera veoma prikladna da bude zagađena s raznim polutantima. Mi, međutim, znamo da je problem daleko

širi i kompleksniji i zato su takva stanja samo neka od mnogobrojnih, koja mogu u dotičnom momentu, na nekom mjestu, dovesti do vrlo visokih koncentracija. O problemu zagađenosti sa SO_2 , govori se jako mnogo. Čini mi se, da je bio sigurno ispravan put, da se u okviru općih nastojanja problem zagađenosti nekako sanira. Pokušalo se na neki način evaluirati rezultate dosadašnjih mjerenja, koje je upravo IMI dosada u Zagrebu dugi niz godina vršio. Hidrometeorološki zavod u Zagrebu dobio je zadatak i analizirao je ove faktore u ovisnosti o meteorološkim faktorima. Analize koje smo ovdje izvršili pokazuju nam ne samo ovisnost o kretanju vjetrova, nego i niz drugih faktora. Pokazalo se da je trend porasta prosječne godišnje zagađenosti nešto zaustavljen. Međutim, s druge strane zanimat će vas i podatak da trend po pojedinim lokacijama nije na svim mjestima u Zagrebu isti. Pokazalo se da ni problem magle, za koji znamo da je vrlo aktualan faktor što se tiče zagađenosti, jer u određenim uvjetima može dovesti do poznatog smoga, kada nastupa neprikladno stanje u zračnom pogledu za čovjeka, na području Zagreba nije jednostavan. U centru se procenat magle smanjuje, a na periferiji povećava. To bi uvjetovalo da naš tretman čitavog tog fenomena u ovisnosti o meteorološkim prilikama mora biti daleko suptilniji i složeniji, nego do sada. Mi smo shvatili, i mislim da je to bio ispravan put da postojeća veza, koja je apsolutno nedovoljna, mora biti u neku ruku dokumentirana sa stanjem na ključnim točkama u Zagrebu. Zajedno s Institutom za sigurnost u Zagrebu, izvršena su specijalna mjerenja na četiri točke u Zagrebu. Ta mjerenja, koja su izvršena prošle godine, pokazala su da ne samo SO_2 , već i CO i CO_2 i N spojevi na pojedinim mjestima premašuju norme, koje su postavljene dosadašnjim zakonima za grad, Jugoslaviju, a i vanjske norme. S druge strane pokazala su ono što smo i prije znali, da su kolebanja iz sata u sat vrlo visoka i da je veoma značajno pitanje lokacija na kojima će se određeni uzorci uzimati. To nam je ujedno dalo potvrdu onoga što se stalno govorilo, da prije nego što se pristupi stvaranju mreže, koja će na određenom lokalitetu u određenom gradu vršiti mjerenja zagađenosti, treba vršiti prethodna dugoročna mjerenja. Mi smo predložili i to, da se na području grada postojeća mreža stanica za mjerenje zagađenosti zraka, proširi s daleko većim brojem, nego što je to do sada, da se broj meteoroloških stanica poveća, i da se dobije kompletnija slika, koji su dijelovi grada manje, a koji više ugroženi. Bilo bi pogrešno pretpostaviti da je cilj takvih istraživanja samo naučno izivljavanje, stvar je aktualna zato, jer u pojedinim dijelovima grada nemamo gotovo ništa. U gradu postoje samo dvije stanice za mjerenje zagađenosti, u Demeterovoj ulici i Institutu za medicinska istraživanja na Griču. Cilj svih tih ispitivanja bio je međutim i taj, da nam ona posluže da, a tako bi trebalo biti i u drugim gradovima, u dogledno vrijeme dobijemo operativnu službu. Uspostavljanjem monitora na određenim punktovima u gradu, a koji su to punktovi, to bi naša mjerenja morala pokazati, koji bi trebali biti signalne zastave i upozorenja određenoj operativnoj službi, da se određenim vremenskim situacijama u zajednici s odgovarajućim službama meteoroloških zavoda uspostavi takav režim, koji bi omogućio da se određenim industrijama i određenim tipovima vozila, nametnu promijenjeni uvjeti. U tom smo pogledu već našli razumijevanje. Buduća toplana gradit će se, po svemu sudeći na području Žitnjaka, gdje su već vršena specijalna meteorološka ispitivanja o širenju tih polutanata. Ta će toplana u svom budućem radu uvažavati neke norme, i u određenim će uvjetima prijeći sa težih na lakša goriva. To je ilustracija prilika i traženja rješenja situacije, koja danas postoji u Zagrebu. Ono što danas znamo nisu nimalo zadovoljavajući podaci, a mislim da to nije slučaj samo u Zagrebu, koji biva sve više zaokružen naseljima. Dok su za mjerenja kemijskog sastava određene norme i standardi, za metode koje će trebati primjenjivati za zrak to nije slučaj. Upravo će konferencija, koja će se ove godine održati u Helsinkiju pokušati dati odgovor na problem unificiranja metoda. U našoj zemlji postoje različite metode i uređaji za mjerenja, koji mogu ako uređaji nisu dobro locirani i ako se ne vrše u isto vrijeme, dovesti čak do suprotnih rezultata. Problem zagađe-

nosti atmosfere bez obzira da li se radi o SO_2 , CO, industrijskom objektu ili urbanim sredinama, ne može se rješavati bez kompleksnog promatranja meteoroloških parametara situacija, i bez tretiranja klimatologije zagađenosti zraka. U tom pogledu postoje u Jugoslaviji već određeni radovi. Situacija se počinje bitno mijenjati. Naravno da će i društvo shvatiti, da samo kompleksna suradnja stručnjaka različitih profila može dati optimalne rezultate.

Diskusija na izlaganje dra Poje

Prof. P. STROHAL

Instituit »Ruđer Bošković«, Zagreb

Želim skrenuti pažnju da do zagađenosti atmosfere dolazi zapravo uglavnom onda kada vjetrova nema. Stoga, smatram da je lokacija industrijske zone u Žitnjaku izuzetno loše rješenje za grad Zagreb, jer kad nema vjetrova, onda se po zakonima fizike topli plinovi, a to znači zagađeni, upute u vis, a to zagađuje Zagreb. Drugim riječima i izgradnja i projekt jedne takve toplane, o kojoj ste govorili, morat će proći ozbiljnu kritiku s obzirom na lokaciju koja se želi primijeniti.

Prof. M. KRSTIĆ

Zavod za mehaničku procesnu tehniku, Mašinski fakultet, Sarajevo

1. Vidjeli smo da se može primjenjivati i da donosi uspjehe, iako nemamo normi — što je to čisti vazduh — ali znamo što je to što ga čini nečistim.

2. Vidjeli smo da je nužno da se propiše da li je neki izvor unutar granice tolerancije za emitovanje štetnih materija, što je neophodno ne samo radi ograničavanja emisije postojećih izvora nego i radi grešaka do kojih dolazi da se stvaraju novi, potpuno nepotrebni izvori, te se tako daje za pravo onima koji tvrde da »savremena« tehnologija (ne misli se na zračenje) donosi zagađivanje, a ona u stvari uopšte i nije savremena, jer o zagađivanju je zaboravila da vodi računa.

3. Vidjeli smo da je efekat propisa veoma mali, ako nije predviđena služba koja se permanentno stara za njihovo poštivanje ili primjenu. Kod automobila funkcioniraju samo slučajna kontrola na ulici umjesto da je uvedena permanentna kontrola prilikom tehničkog pregleda (na ugljen monoksid) što Odluka i traži. Kod ložišta, kojih je malih na desetke hiljada i velikih na stotine nema dovoljnog efekta dok ne proradi permanentna kontrola koju očekujemo od poslovne saradnje Zavoda za mehaničku procesnu tehniku Mašinskog fakulteta i Dimnjačarskog poduzeća. Time će se ostvariti stručna i masovna pomoć korisnicima ložišta kombinirana s permanentnom kontrolom. Opštinska inspekcija djeluje tada samo kao organ kontrole i vlasti.

4. Vidjeli smo da postoje desetine hiljada zagađivača koji su to samo iz neznanja. Tome se može suprotstaviti samo masovna akcija na taj način da se kako domaćice tako i profesionalni ložači putem masovnih akcija upozoravaju na činjenicu da su zagađivači i da ih se uči kako da to ne budu.

5. Vidjeli smo da i kod stručnjaka raznih profila koji se smatraju kompetentnim i pozvanim da predlažu razne mjere i rješenja, da nemaju nikakvih kriterija ili su im oni sasvim nedovoljni u odnosu na efekte koje bi imale. Za svođenje tih predloga na pravu mjeru nužno je da se emisije i njihovi izvori i kvantitativno obuhvate, što je moguće samo uspostavljanjem katastra emisije pa bilo u kojoj formi, na čemu smo i počeli u Sarajevu da radimo. Na taj način dobićemo mogućnost, da postavimo razne modele za rješavanje pitanja zagađenosti i utvrdimo koje mjere uz najmanje žrtve i poteškoće

daju najveće efekte. Pristupajući pitanju čistoće vazduha na taj način vjerujemo da stvaramo preduvjete da se o čistoći vazduha voda jedna permanentna briga. Ta briga više nije »gašenje požara« nego komunalna djelatnost i stalna briga društva u koju treba da su uključene i druge, mnogo tananije strukture, tj. stalno praćenje kvalitete vazduha i meteoroloških parametara, te praćenje štetnih efekata na zdravlje ljudi, na biljni i životinjski svijet i na materijalna dobra.

Dr T. FILIPAN

Institut za sigurnost, Zagreb

Vršena su mjerenja u prizemnim slojevima (do 2 m visine) na području grada Zagreb. Po našim zakonima na ulicama i u stambenim zgradama ne bi smjelo biti više od 1 mg CO/m³. Međutim na područja grada Zagreba, gdje smo vršili mjerenja, na ulicama i u stanovima prosjek kretanja CO bio je 24 mg/m³. Najzagađeniji dijelovi grada su Frankopanska ulica, gdje je izmjereno 48,7 mg/m³, odnosno u špicama npr. Svačićev trg, gdje je prilikom zastoja (2 sata zakrčeno) zbog sudara, koji se desio oko 14,30 u prizemnim slojevima koncentracija CO je bila 111 mg/m³. 50 mg je MDK u radnim prostorijama. Za NO je 0,085 mg maksimalno dozvoljena koncentracija, međutim nigdje u gradu nismo našli koncentraciju nižu od 0,150 mg/m³, a u Heinzlovoj gdje je velik tzv. teretni promet koncentracija je bila i deset puta veća od dozvoljene. U prvom katu stanova koncentracija je oko 18 mg/m³. U stanovima se provjetranjem ne može dobiti čisti zrak. Mi smo upravi grada Zagreba predočili rezultate tih mjerenja i zamolili da se u stambenim zonama isključi automobilski promet, to znači zeleni valovi grada, odnosno povećava gradski saobraćaj (tramvajski promet), koji ne zagađuje zrak.

Pitanje: Da li je netko pušio u prostorijama u kojima je vršeno mjerenje?

Odgovor: Mjerenja su vršena u ventiliranim prostorijama.

Ing. V. POPOVIĆ

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada JAZU, Zagreb

Nakon prve nuklearne eksplozije čovječanstvo je bilo izloženo novom kontaminantu, koji doduše nije bio nepoznat, jer je čovječanstvo od pamtivijeka bilo izloženo ionizirajućem zračenju, ali nov po tome što je iz jednog izvora bilo ugroženo manje više čitavo čovječanstvo. Naime, radioaktivni materijal stvoren nuklearnim eksplozijama vrlo se brzo širi i u nekoliko dana može da se rasprostire preko jedne ili dvije hemisfere zemljine kugle.

U današnje vrijeme ne možemo govoriti o velikom intenzitetu zračenja ili velikim koncentracijama, ali ako rizik pomnožimo sa brojkom od 3 milijarde onda se dobijaju impresivni podaci.

Stvoren radioaktivni materijal se vrlo brzo taloži na zemlju i onda vrlo brzo ulazi u vodu ili lanac ljudske hrane i na kraju u čovjeka.

U današnjoj situaciji je ulaženje radioaktivnog materijala hranom i vodom svakako najopasniji put radioaktivne kontaminacije ljudskog organizma, zato se u Jugoslaviji u svim republikama vrše mjerenja hrane, a pored toga i zraka, vode, tla te životinjskih i ljudskih kostiju.

Iako je Jugoslavija mala zemlja ipak se zbog raznih klimatskih i geoloških uslova opažaju razlike od 2—10 puta. Tako je npr. prosječna aktivnost mlijeka u Kobaridu 1971. godine iznosila 34 pCi/1⁰⁰Sr, a u Skoplju 3 pCi/l.

Kada se govori o unošenju radioaktivnih materijala hranom onda treba istaći da je struktura ishrane u Jugoslaviji vrlo nepovoljna, jer se troši vrlo mnogo brašnatih proizvoda koji su i najviše kontaminirani, a vrlo malo mliječnih proizvoda i mesa koji su manje kontaminirani. Koliko brzo radioaktivni materijal ulazi u hranu može da posluži podatak o mjerenju ⁹⁰Sr u kiši i mlijeku. Ustanovljeno je mjerenjima u Zagrebu da je maksimalno vrijeme 1 mjesec, a da je općenito znatno kraće.

Jedan od velikih izvora kontaminacije ljudskog organizma u Jugoslaviji su cisternske vode. Prosječna kontaminacija cisternske vode u SRH iznosila je 1963. godine 29,9 pCi, $^{90}\text{Sr}/1$, što bi drugim rječima značilo da bi čovjek koji bi trošio oko 1 l takve vode unio godišnje približno 11.000 pCi ^{90}Sr .

Radioaktivni stroncij koji je svakako najopasniji dugoživući fisioni produkt taloži se u kostima gdje se zadržava dugo vremena.

Mjerenja su pokazala da je u pojedinim slučajevima koncentracija ^{90}Sr u kostima bila i veća od 10 pCi $^{90}\text{Sr}/\text{g Ca}$. 1 pCi $^{90}\text{Sr}/\text{g Ca}$, daje godišnju dozu od 2,9 mr što bi značilo u konkretnom slučaju preko 30 mr/g što je skoro ravno kozmičkom zračenju na morskoj razini (oko 35 mr/g), a radi se samo o jednom radionuklidu od njih preko 200 koliko ih se stvara nuklearnom eksplozijom. Ovdje bi netko morao primijetiti da je to vrlo malo i da se nismo udaljili od prirodnog zračenja. Međutim danas je problem zaštite čovjekove srećine kompleksan i najgora stvar koju bismo mogli učiniti je ta da ocjenjujemo i propisujemo norme samo za jedan kontaminant.

Nazalost, u Jugoslaviji još uvijek nemamo norme za maksimalno dozvoljene koncentracije, ili još bolje maksimalno dozvoljeno dnevno unošenje (MDDU) za široku populaciju za pojedine radionuklide. Ono što važi svuda po svijetu je da se ne smije prijeći doza od 0,170 r/g i na osnovu nje bi se i u Jugoslaviji trebalo pristupiti izradi MDDU na osnovu onog što je rečeno. Izrada normi je vrlo kompliciran posao i jednostavno uzimanje internacionalnih normi bio bi pogrešan put, ako se ne bi uzele u obzir sve specifičnosti u Jugoslaviji, kao standard, struktura ishrane, osnovno prirodno zračenje, te ostali faktori koji utiču na čovjekovu sredinu itd.

Prof. dr P. STROHAL

Institut »Ruđer Bošković«, Zagreb

U ovom izlaganju želio bih dati i nekoliko drugih podataka, koji mogu poslužiti kao baza za kasniju diskusiju. Zato se potrebno, prije svega, osvrnuti na prirodnu radioaktivnost čovjeka i njegova okoliša. Prisjetimo se, da prirodna radioaktivnost u čovjekovu organizmu potječe pretežno od ^{40}K te da je otprilike ekvivalentna pola miliona raspada svake minute u svakom od nas. Prema tome jasno je da je to određeni doprinos dozi zračenja koju primamo. Radiološke norme, o kojima je govorio kolega Popović, u našoj su zemlji ponekad neusklađene s međunarodnim normama koje propisuju Međunarodna agencija za atomsku energiju, Svjetska zdravstvena organizacija i Internacionalni komitet za radiološku zaštitu. Predstoji nam dakle, da po najprije uskladimo te norme u našim propisima.

Nadalje, želio bih reći da se ^{226}Ra pojavljuje kao prirodni zagađivač u nizu mineralnih voda i banja, koje se reklamiraju kao ljekovite. A istovremeno vode se oštrem diskusije o mogućim uticajima nuklearnih elektrana na zagađenje pitke vode. Zato najprije treba razmotriti ima li uopće razlike u štetnom djelovanju npr. ^{90}Sr i ^{226}Ra . Historijski je tačno da glavina umjetno stvorenih radionuklida dolazi u čovjekovu sredinu od nuklearnih eksplozija ili iz postrojenja za preradu nuklearnog goriva. Potreba za nuklearnom energijom, za energetikom općenito, u svijetu je tolika da se u narednih tridesetak godina može ostvariti samo iz nuklearnih izvora. Dakle, danas su nuklearne elektrane imperativ, a vremenom će ih biti sve više i više. Uz pretpostavku da će nuklearnih eksplozija biti sve manje ili da ih uopće više neće biti u atmosferi, treba očekivati zagađenje čovjekova okoliša posve drugačijim spektrom radionuklida od onog koji je mjeren poslije nuklearnih eksplozija. Drugim riječima, ne bi trebalo pažnju isključivo obraćati radionuklidima kao što su to ^{90}Sr ili ^{137}Cs . Pojavljuju se, naime posve drugi radionuklidi kao zagađivači okoliša. U prvom redu to su produkti korozije i aktivacije u nuklearnim postrojenjima, kao što su ^{60}Co , ^{54}Mn , ^{65}Zn , ^{51}Cr , ^{125}Sb , a to su upravo kemijski elementi od direktnog fiziološkog interesa za čovjekov organizam. Nadalje, pojavljuju se lokalno uz nuklearne reaktore i pli-

noviti produkti kao što su plemeniti plinovi ^{85}Kr i ^{135}Xe , te ^{131}I . Danas se u čovjekovu okolišu već nalazi aktivnost ^{239}Pu , a vremenom treba očekivati povišene koncentracije tog radionuklida u okolišu. Pojavljuju se enormne količine tricija koji nastaje prilikom nuklearnih eksplozija ili u otpadnim vodama elektrana. Razvoj nuklearne tehnologije i sve veći broj nuklearnih elektrana doprinjet će još više porastu koncentracije tricija u okolišu. Njega je nemoguće kemijski separirati iz otpadnih voda nuklearnih postrojenja.

Imajući sve to u vidu potrebno je pratiti radiokontaminaciju okoliša, razvijati nove metode određivanja pojedinih radionuklida u prirodnim uzorcima, te istraživati fizikalno-kemijske oblike u kojima se pojedini radionuklidi nalaze u čovjekovu okolišu. Posebno bih želio naglasiti, da se najčešći zagađivači Jadranskog mora, ^{95}Zr , ^{95}Nb , ^{144}Ce ponavljaju u partikularnoj formi; koncentriraju se na suspendiranu materiju i plankton i tako mogu ući i u hranidbeni lanac čovjeka.

U sklopu ovih diskusija trebalo bi nešto reći i o našim zakonskim propisima. Kod donošenja zakonskih normi koje se odnose na radioaktivno zračenje pretežno su učestvovali pravnici, dok aktivni naučni radnici na tom području nisu bili dovoljno konzultirani. To je dovelo do nekoliko nelogičnosti pa i neprihvatljivih vrijednosti. Postojeće zakonske norme ponekad su i deset puta strože od normi koje propisuju međunarodne organizacije. Događa se zbog toga, da nam nivo radioaktivnosti voda koji dopušta zakon bude ponekad i niži od prirodne radioaktivnosti nekih površinskih voda. Upravo zbog toga ima velikih poteškoća u vezi izgradnje naše prve nuklearne elektrane u Krškom, jer najprije treba norme vratiti na nivo međunarodnih normi, pa se tek onda može tražiti odobrenje za lokaciju. Posebno želim istaći, da svaka lokacija ima svoje specifikume, pa prije izgradnje nuklearne elektrane treba detaljno ispitati uticaj takove elektrane na taj specifični lokalni okoliš. Mi trebamo prihvatiti izgradnju nuklearnih elektrana kao nešto nužno, ali samo uz uvjet da se dobro poznaju mogući putevi kretanja radionuklida u toj regiji, te da nivoi radioaktivnosti nikada ne pređu maksimalno dozvoljene koncentracije kako ih predlažu međunarodne stručne organizacije.

Na pitanje: Što mislite, gdje kod naših nuklearnih elektrana treba mjeriti radioaktivnost?

Dr Z. Jovičić, načelnik *Inspekcije rada, Zagreb*, odgovorio je:

Moralo bi se mjeriti na dva mjesta: na izlasku iz elektrane i u okolini. No što podrazumijevamo pod okolinom, to ovisi o razumijevanju društva, za financiranje takvih istraživanja. Zato treba prvenstveno dobro upoznati samo lokaciju buduće elektrane, odnosno moguće puteve širenja radioizotopa kada izlaze. Proizvođači koji isporučuju elektrane imaju i pročišćivače, prema tome zna se što takav pročišćivač zadržava i kakav je kvalitet okoline. Međutim, ako bismo napravili usporedbu zagađenja i štetnosti po okolinu od termoelektrane i nuklearne elektrane, vidjeli bi da se prednost daje nuklearnim elektranama. U New Yorku su srušene dvije termoelektrane, koje su sigurno bile na tehnički višem nivou, što se tiče zagađivanja od naših, i u samom gradu sagrađene dvije nuklearne elektrane. Prema tome, određene sigurnosti postoje. Naravno, postoji i opasnost od eksplozije.

B. ARIJAS

Kemijski kombinat »Chromos-katran-kutrilin«, Zagreb

U sklopu sagledavanja problematike zagađivanja čovjekove okoline, a u vrijeme kada taj vid opasnosti dovodi u pitanje opstanak ljudske vrste na ovoj planeti, želja nam je da se osvrnemo na samo jedan maleni segment u toj kompleksnoj problematici i to na — zaštitu i čišćenje mora i obala zagađenih naftom. U vezi sa tim problemom htjeli bismo reći nešto više o našim aktivnostima u prošlosti, danas a i u budućnosti.

Kemijski kombinat »Chromos-katran-kutrilin« iz Zagreba unazad nekoliko godina, počeo je intenzivnim radom na istraživanju i formulacijama kemijskih sredstava za čišćenje uljnih onečišćenja vegetabilnog, životinjskog i mineralnog porijekla. Takav rad uvjetovali su, kako zahtjevi domaćeg tržišta na kojem se osjetila potreba za tim tipom proizvoda, tako i pojava inozemnih produkata koji su se koristili i još se uvijek koriste u velikim količinama. U okviru tih radova te novih zahtjeva i potreba tržišta pristupilo se izradi i istraživanju modificiranih kemijskih formulacija čija je namjena — upotreba za slučajevne pojave nafte ili derivata na moru i obali.

Da bi se našle mogućnosti za plasman naših kemijskih sredstava — disperzanata, pokrenuli smo akciju na području riječke regije. Mislimo da nije potrebno posebno isticati zašto baš Rijeka. Statistički podaci govore da je Rijeka kao naša najveća pomorska luka, Kvarnerska rivijera i obližnji otoci, najviše izložena opasnostima od takovih polucija. Koristili smo određene poslovne veze, informacije i sugestije u traženju partnera s kojim bi krenuli u stvaranje prve jugoslavenske jezgre snabdjevene opremom za svakodnevne potrebe Riječkog zaljeva. Takvog partnera našli smo u riječkom poduzeću »Dezinsekcija«.

U cilju pokretanja šire društvene akcije krajem 1971. godine (22. listopada — Uvala Scott) pripremili smo demonstraciju disperzanata čiji je bio cilj, da osim prikazivanja efikasnosti naših proizvoda inicira diskusiju s takvim rezimeom, sposobnim da pokrene akciju definiranja programa za navedenu problematiku. Demonstracija čišćenja pokazala je kako i na koji način se sa raspoloživom opremom može brzo i efikasno očistiti more i obala koji su bili namjerno onečišćeni naftom i mazutom. Prije ove vrlo uspješne demonstracije (prema riječima sudionika) održano je savjetovanje na kojem su bili prisutni domaći i talijanski stručnjaci, predstavnici privrednih, turističkih i komunalnih poduzeća te općinskih skupština čije su obale najviše ugrožene. Nakon održanih predavanja u diskusiji sudionika ovog skupa osjećao se akcent na potrebi što bržeg rješavanja tog akutnog problema od preventivnih mjera pa do same konkretne akcije za slučaj polucije persistentnih ulja većih količina u nas. Ovdje svakako moramo istaći da nam je u našim nastojanjima za pokretanje spomenutih aktivnosti veliku pomoć i puno razumijevanje pružila Lučka kapetanija iz Rijeke. Lučka kapetanija sa svojom komisijom za zaštitu mora prva je na licu mjesta u slučajevima takvih nezgoda i njihova iskustva su nam bila od velike koristi.

Metoda s kojom je obrađivana naftna mrlja na površini mora bila je mehaničko-kemijska tj. u ovom konkretnom slučaju — kombinacija jednog brzog glisera opremljenog uređajima za aplikaciju kemijskih disperzanata. Prateći najnovija tehnička dostignuća u svijetu, koja govore o metodama rada sa naftnim izljevimima, svjesni smo činjenice da mehaničko-kemijska metoda (upotreba disperzanata) nije jedina i uvijek najefikasnija. Isto tako nam je dobro poznato da su disperzanti samo jedno u paleti kemijskih sredstava (adsorbensi, spaljivači, koagulanti) koja se primjenjuju ili su u fazi ispitivanja i da se postavlja pitanje sekundarnog djelovanja takvih sredstava na morsku floru i faunu.

Kemijski kombinat kao jedna od najvećih kemijskih industrija u Jugoslaviji smatra se pozvanom da svojim proizvodnim programom prati zbivanja na svjetskom i domaćem tržištu, a da u svojem vlastitom razvoju predviđa kretanja i radi na najnovijim proizvodima. S time u vezi možemo iznijeti, da se danas kod nas radi na čitavom nizu novih produkata, koji će osim onog dijela vezanog uz primjenski kvalitetan efekat potpuno zadovoljiti i onaj drugi aspekt, a to je — sekundarno djelovanje. Dakle, radi se o kemijskim sredstvima niske toksičnosti koja su biološki razgradljiva, ali u tom dijelu dajemo riječ nauci i zaduženim institucijama. Nadovezujemo da smo voljni raditi po sugestijama naučnih institucija koje će problematiku sagledavati daleko kompleksnije i ukazati na moguća poboljšanja i propuste.

Ističemo da prioritet u obradi mora zagađenog naftom ili derivatima imati mehaničke metode, te da ih treba primjenjivati gdje god je to moguće, međutim, bez obzira na to koliko je koja metoda efikasna i gdje je njeno mjesto u čitavom nizu mogućih kombinacija, jedina metoda koja može potpuno ukloniti i najtanji film je ona koja aplicira kemijski disperzant. Osim toga, iskustva govore da u određenim specifičnim uvjetima npr. okolišni parametri — konfiguracije terena, morska dna, morske struje, vjetar, valovi — mehaničko—kemijska metoda uz aplikaciju dispenzanata se sama po sebi nameće.

Slijedi dakle, da mi u današnjem trenutku raspoloživih metoda i sredstava vidimo mjesto kemijskim disperzantima i nalazimo osim komercijalnog i širi društveni interes.

Uz ove dosad navedene faktore treba uzeti još jedan neobično važan a to je ekonomski i s njim u vezi kako pronaći ekonomski optimalnu opravdanu cijenu jednog takvog čišćenja.

Uzmimo dva pokazatelja kao bazu — indeks efikasnosti (I. E.) i koeficijent troškova i efikasnosti (K. T. i E.). Prema I. E. koji je određen na osnovu praktičnih iskustava stečenih u različitim uvjetima čišćenja sa raznim uređajima i kemijskim sredstvima, stvorena je prednost koja se daje kombinaciji mehaničkih obirača i plutajućih brana ili zavjesa. K. T. i E. pokazuju da se na prvom mjestu po efikasnosti s obzirom na troškove nalazi kombinacija usisnih uređaja i plutajućih brana. Odmah na drugom mjestu nalaze se kemijski disperzanti. Ta nam govori da kemijski disperzanti i po kriteriju ekonomskog optimuma zauzimaju istaknuto mjesto.

Pojava većih količina nafte ili derivata — da i ne govorimo o katastrofalno velikim količinama — u blizini turistički vrijednih zona, luka, naselja, ribolovnih područja i dr., traži spremne ljude, uređaje i organiziranu akciju. Jednom riječju traži se mobilno stanje. Da je to upravo mobilno stanje potvrdila su iskustva inozemstva više puta, u ne tako dalekoj prošlosti. Sjetimo se samo nedavnog slučaja u zaljevu San Franciska gdje je nepažnjom izliveno na morskou površinu cca 500 tona sirove nafte. Na licu mjesta radila je ekipa od ukupno 500 specijalno pripremljenih ljudi. Ekipe su raspolagale sa 2 velika broda — skimera, 10 manjih brodića-skimera, 60 čamaca, 40 vakuum usisača i sa oko 6000 metara plutajućih brana. Cijena te nepažnje je bila 500.000 dolara. Vidimo da je riječ o samo 500 tona. Možemo li zamisliti kakve bi razmjere površine poprimila jedna količina od recimo 10.000 tona nafte, da i ne spominjemo veće iznose kada je poznato da 5 litara nafte uz određene okolišne uvjete za samo 4 minute može pokriti vodenu površinu od cca 100 m².

S kojom opremom moraju raspolagati ekipe za borbu protiv te opasnosti govore podaci iz SAD-a. Tako npr. područje Meksičkog zaljeva raspolaže sa 100 brodova koji se mogu pozvati u slučaju potrebe. Osim toga ima i 4000 čamaca »patuljaka« koji mogu biti pozvani za postavljanje plutajućih zavjesa i brana. Isti ti brodovi postavljaju pokretne lako prenosive sakupljače nafte i drugu potrebnu opremu. Na raspolaganju su i 44 helikoptera, 54 anfibije, 15 km plutajućih brana, vakuum i druge sisaljke, više tipova opreme za raspršivanje koja se može lagano ugraditi na čamce, teglenjake, piper-avione i velike transportne avione. Mislimo da svi ti podaci sami za sebe dovoljno govore.

Trebamo dakle raspolagati specijalno pripremljenim ekipama, uređajima i sredstvima. Za slučajeve manjih razmjera bile bi dovoljne ekipe specijaliziranih poduzeća. Kada govorimo o specijaliziranim poduzećima (ne mislimo na formiranje potpuno novih radnih organizacija, iako i to ne isključujemo) onda mislimo, da bi njihove ekipe uz potrebnu koordinaciju bile dovoljne samo za slučajeve srednjih potreba. Međutim, pojava većih količina nafte zahtijevala bi šire društveno angažiranje u koje bi svakako trebalo uključiti Jugoslavensku armiju, civilnu zaštitu, lučke kapetanije i sve društveno-političke organizacije na ugroženim turistički vrijednim zonama.

Naša razmišljanja imaju i konkretan prijedlog:

Predlažemo formiranje jedne radne grupe (komisije) stručnjaka raznih profila i područja djelatnosti da prouči postojeće stanje i mogućnosti za stvaranje strateških točaka — lokacija na Jadranskoj obali. Smatramo da bi u tu komisiju trebali biti uključeni predstavnici naučnih institucija koje se bave ekologijom mora, predstavnici naftne industrije, stručnjaci Armije, predstavnici lučkih kapetanija, predstavnici poduzeća koja se bave tom problematikom na moru, predstavnici zainteresiranih industrija koje žele razvijati bilo opremu ili sredstva i zainteresiranih općinskih skupština. Ekipe kakvom je mi zamišljamo trebala bi odmah pristupiti definiranju akcije s konkretnim zadacima. Mišljenja smo da se sve to uklapa u širu društvenu akciju koja je pokrenuta dosta prije, a rezultirala je formuliranjem Jugoslavenskog savjeta za zaštitu i unapređenje čovjekove okoline nedavno u Beogradu.

Iz čitavog niza aktivnosti uočljivo je da Kemijski kombinat »Chromos-katran-kutrilin« ne sagledava problematiku zagađivanja mora i obala naftom i derivatima samo s aspekta plasmana svojih proizvoda već i kao opći problem naše zajednice i s tim u vezi želi se uključiti kao ravnopravni partner svih zainteresiranih oko rješavanja tog problema.

Inž. I. Dorčić

»Dezinsekcija«, Rijeka

Koordinacija među zainteresiranim je vrlo mala, gotovo nikakva. Naša nastojanja u Rijeci usmjerena su na postizanje uvjeta propisanih Konvencijom iz Stokholma 1962, koja je potpisana i od strane SFRJ, ali za čiju ratifikaciju kod nas još ne postoje uvjeti. Rijeka, kao naš lučki grad, neprekidno je izložena opasnostima od slučajnih zagađenja, a s obzirom na blizinu turističkih mjesta i opasnost od velikih izljeva bili smo prisiljeni učiniti barem nešto, da bi se spriječila teška posljedica od velikih izljeva ulja s broda. Osim opasnosti s brodova u Rijeci postoje 72 potencijalna zagađivača mora uljem (remontne radionice, servisi i sl.), pa i o njima treba voditi računa.

Do sada smo nabavili dva plovna objekta, opremljena sistemima za kemijsku obradu uljem zagađenih morskih površina. Međutim, kako je upotreba detergenata također jedan vid zagađivanja, svoj daljnji razvoj usmjerili smo u nabavku opreme za mehaničko uklanjanje ulja s površine mora. U tom smislu je sada u završnoj fazi ispitivanje plivajućih brana, kojima se zagađena površina okruži i spriječi daljnje širenje ulja. Osim toga, te brane želimo koristiti za opasavanje brodova, koji vrše ukrcaj ili iskrcaj tekućeg tereta, kako bi se eventualno izliveno ulje zadržalo uz sam brod. Tako zadržano ulje može se mehanički odstraniti primjenom plivajućeg separatora, koji je u stanju odstraniti ulje od filma. Sada smo u fazi nabavke tog plivajućeg separatora i nadamo se da će efekti rada tim načinom biti zadovoljavajući. Pitanje se postavlja što učiniti sa zaostalim filmom ulja na površini mora. On se može odstraniti primjenom detergenata, upotrebom krutih adsorbensa ili mikrobiološki razgraditi.

Za sada se to radi obradom s detergentima, dok je primjena adsorbensa otežana zbog teškoća prilikom sakupljanja, a mikrobiološka razgradnja je stvar budućnosti.

Daljnje napore vršimo na organiziranju baze za prihvatanje i obradu otpadnih voda s brodova. To je veliki problem, koji zahtijeva velika materijalna sredstva i rješenje mnogih tehnoloških problema. U riječkoj Rafineriji postoje uređaji za obradu otpadnih voda, međutim, potrebno je riješiti problem prihvata balasta, kao i primarne obrade tih voda. Sve se to poduzima, kako bi se osim ugrožavanja flore i faune spriječilo zagađivanje obale. Čišćenje zagađene obale je posebno težak problem naročito ako se radi o pjeskovitoj ili šljunčanoj obali, pa i tu ima mnogo problema, koje bi trebalo riješiti.

Da bi što povoljnije riješili sve postojeće probleme, neophodna je baza i koordinirana akcija svih zainteresiranih, kako naučnih institucija tako i operative.

Mi kao radna organizacija nismo u mogućnosti vršiti istraživanja na tom planu, ali smo spremni — i ja pozivam sve zainteresirane — dati svakom praktičnu pomoć, omogućiti svakom da s našim uređajima i opremom ispita svoje ideje i nove metode kako bi preventiva od zagađivanja, kao i sprečavanje teških posljedica od slučajnih zagađenja bila što potpunija, brža i efikasnija.

Inž. M. MARASOVIĆ

Projekt o zaštiti čovjekove sredine u jadranskoj regiji Jugoslavije

Dinamički poslijeratni razvoj na obali, posebno turistički, prijetio je da uništi prirodne i od ljudi stvorene kvalitete sredine. Projekti Gornjeg i Južnog Jadrana definirali su smjernice društveno-ekonomskog razvoja, ali nisu mogli regulirati ponašanje svih korisnika prostora. Praška i stokholmska konferencija stimulirale su određene programe za očuvanje sredine, koji međutim, nisu bili koordinirani. Projekt Jadran II pokušava ujediniti i koordinirati sve važne faktore.

Opći ciljevi: 1. da zaštiti prirodne i od ljudi stvorene vrijednosti jadranske obale, što je pored važnosti za turizam i osnovni uvjet za život čovjeka i zadovoljenje osnovnih društvenih potreba;

2. da uskladi proces ekonomskog razvoja s kriterijem i principima zaštite i unapređenja sredine. Zaštita u tom projektu obuhvaća eksploataciono-funkcionalne-biološko-ekološke, prostorne, vizuelno-estetske i kulturne poremećaje.

Operativni ciljevi obuhvaćaju: 1. stanje sadašnjih i potencijalnih opasnosti, 2. izvore, uzroke i konsekvence poremećaja, 3. program akcije, 4. formuliranje vrsta i karakter mjera, 5. plan monitoring.

Akcija je kompleksna i interdisciplinarna, a po svom karakteru nelimitirana i permanentna. Princip organizacije bazira se na procesu planiranja razvoja, a sa svrhom postizavanja društvenog zadovoljenja, i njegovoj ulozi na komponente sredine. U tu svrhu sektori projekta obuhvaćaju slijedeće medije, odnosno aktivnosti: zrak, tlo (sa vodama i otpadnim materijama), more, prostorno planiranje i građenje, prirodu (floru i faunu sa prirodnim rjetkostima), autohtono i historijsko nasljeđe i maritimni turizam. Postojeće prostorne studije društveno-ekonomskog razvoja čitave regije (od Albanije do Austrije) su velika prednost pa su zajednički nazivnik i polazna točka rada svih aktera u prostoru.

Problemi:

1. Sagledavanje svih vidova interakcije među navedenim sektorima.
2. Sinhronizacija i sinteza rada i rezultata tih sektora.
3. Izrada konkretnih mjera za zaštitu sredine u definiranim vremenskim i finansijskim okvirima.

Dr. S. BAN

Tehnološki fakultet, Zagreb

Mnogi referati tretirali su pitanje analitike i stupnja zagađenosti industrijske otpadne vode, ali gotovo ni jedan od referata nije dao prijedlog za jedno suvremeno tehnološko i ekonomski opravdano rješenje.

Naš tim smatra da je suvremeni pristup pročišćavanju industrijskih otpadnih voda u tome što se otpadna voda smatra sirovinom iz koje se pomoću mješovitih kultura mikroorganizama mogu dobiti visoko vrijedni proizvodi, a otpadna voda odlazi iz sistema pročišćena sa 98% prema početnoj vrijednosti.

Naši radovi su pokazali da sve otpadne industrijske vode koje sadrže velike količine organske tvari (40 kp u 1 m³) kao i anorganske (15 kp u 1 m³) su sirovina iz koje se dobije 12 do 15 kp proteinsko-vitaminskog krmiva sa 8% vlage po 1 m³. Voda koja je pročišćena izlazi iz sistema sa 154 mg O₂/l (KPK ili COD).

Biodegradacija organskog materijala je vrlo brza i kroz 5 ili 8 sati zadržavanja u reaktoru utroši se potpuno organska tvar.

Mislimo, da je to smjernica kojom treba ići i postaviti takva tehnološka rješenja koja se baziraju upravo na ovoj koncepciji, jer upravo takva koncepcija pročišćavanja otpadnih voda omogućuje po prvi puta da se na pročišćavanju industrijskih otpadnih voda koje su visoko opterećene organskom tvari (različitog porijekla) može ostvariti zarada a sve dosadašnje tehnologije ukazuju da se na pročišćavanje otpadnih voda treba utrošiti sredstva što pokušuje osnovni tehnološki proces odakle otpadna voda dolazi.

Prema tome, dopustite jednu sugestiju, ne samo analizirati otpadne vode i ustanoviti njihovo onečišćenje nego procesom biooksidacije pročititi otpadne vode i industrijski otpad pretvoriti u sirovinu.

Prof. Z. BINENFELD

Kemijski kombinat »Chromos-katran-kutrilin« Zagreb

Sve češće se može čitati da razvoj znanosti i tehnike ugrožava egzistenciju ljudskog roda i da je na alarmantan način ugrožena prirodna ekološka ravnoteža. Pri tome se gubi iz vida da otkako je čovjek na našoj planeti ne postoji definirani okoliš, a još manje prirodna ekološka ravnoteža. Svaka revolucija traži određene žrtve pa i kemijska. Zadatak je znanstvenika i njihova ogromna odgovornost da usmjere znanstveno-tehnološki progres s najmanje nepotrebnih gubitaka.

Na području insekticida koje je direktno povezano sa zdravljem i ishranom ljudi klasičan je primjer DDT-a koji je spasio živote milijuna ljudi, ali i doveo do svoje nepoželjne akumulacije u živim organizmima. Dilema da li totalna zabrana ili ne, ne može biti globalna, već problem treba rješavati parcijalno, ovisno o nizu faktora.

Pretjerani zahtjevi u odnosu na insekticide poremetili bi ravnotežu snaga između ljudi i insekata i napravili bi veće štete nego prekomjerna pa čak i zloupotreba insekticida.

U budućnosti osnovni problem, a to je rezistencija insekata treba rješavati sa sredstvima specifičnog djelovanja na insekte, a neopasnim za više životinjske vrste što predstavlja neku vrst »kemoterapije«.

Od velike važnosti su i biološki insekticidi, koji se već i upotrebljavaju. Od ovih metoda borbe protiv insekata veliku šansu predstavljaju sterilizacija kemijskim sredstvima i ionizirajućim zračenjem, zatim veoma selektivni seksualni atraktanti i u upotrebi određenih antimetabolita.

Blisku budućnost, međutim, još uvijek predstavljaju kemijski insekticidi i zato je potrebno pojačati intenzitet znanstvenih istraživanja za rješavanje svih problema koje predstavljaju insekticidi počam od sinteze preko formulacije, primjene i njihovom širenju u živoj i neživoj prirodi.

Prof. dr VERA JOHANIDES

Tehnološki fakultet, Zagreb

Želja i volja modernog čovjeka da, unatoč naglog razvoja industrije i porasta zagađenosti, sačuva i unaprijedi sredinu u kojoj živi nije neostvariva. U vrlo razvijenim industrijskim zemljama su štete i promjene već izvanredno velike, ali promjene na bolje se unatoč porasta industrijalizacije već primjećuju. Posljednje tri godine su u najrazvijenijim zemljama označile prekretnicu, kako u svijesti velikog broja ljudi, tako i u svijesti odgovornih predstavnika krupne industrije.

Dugoročna planiranja za razvoj industrije u slijedećih deset i dvadeset godina već pokazuju što i koliko će se moći promijeniti kvaliteta okoline u tom razdoblju. Moderna tehnologija s potpuno novim pristupom pri utrošku sirovina i recirkulaciji materijala ima mogućnosti da radi i proizvodi bolje i efikasnije. Moderni čovjek je sve više spreman da plati usavršenu,

čistu tehnologiju. Brže nego što se mnogi tehnolozi danas nadaju će dimnjak, čista voda te uklanjanje čvrstih otpadaka postati sastavni dio tehnološkog procesa.

U SAD je Senat 1972. godine izglasao zakon o potpunoj zaštiti voda do 1985. godine (sa 85 glasova prema niti jednom protiv). To pokazuje kakvo raspoloženje vlada unatoč velikim tehničkim problemima, koje treba da riješi zemlja s najrazvijenijom industrijom u svijetu u slijedećoj dekadi. Do 1976. godine se u SAD mora završiti prva etapa što bolje praktične zaštite vode, a 1985. god. će potpuno prečišćavanje voda postati nacionalni standard u SAD.

U nas su nepovoljne promjene rječnih tokova i mora vrlo znatne, ali osim snimanja stanja nije do sada mnogo učinjeno. Unatoč donesenim zakonima zagađivanje voda se nastavlja, a pogodna rješenja nisu još predviđena niti tehnološki razrađena. Treba dakle što prije pristupiti rješavanju ovih pitanja:

1. Nastaviti i proširiti rad na snimanju promjena okoline.
2. Ustanoviti i objaviti nastale promjene i upozoriti na posljedice (kratkoročne i dugoročne).
3. Pripremiti akcijski program poboljšanja okoline:
 - a) republika i regija,
 - b) gradova i naselja,
 - c) uređenje tvorničkog kruga i radnih prostorija.
4. Mobilizirati industrijske pogone da snime stanje zagađenosti vode, zemlje i zraka koje uzrokuju, i da sami izrade projekte za uklanjanje zagađenosti.
5. Pružiti pomoć industrijskim pogonima osnivanjem i proširivanjem specijaliziranih stručnih službi, te omogućiti izmjenu iskustava između stručnjaka.
6. Financirati specijalnim zajmovima usavršavanje tehnologije koja omogućuje bolju recirkulaciju vode, otpadaka i koja je usmjerena na efikasnu, kompletnu tehnologiju. Poticati proizvodnju biološki razgradljivih proizvoda i ambalaže a razvijati nove tehnologije koje će se zasnivati na preradi i recirkulaciji otpadnih tvari. Te nove tehnologije mogu znatno smanjiti zagađenost okoline, a postati osnova daljnjeg razvoja i zaposlenosti.
7. Moderna tehnologija raspolaže znanjem koje omogućuje čistu proizvodnju. Društvo mora ne samo izgraditi zakonodavstvo, nego treba da specijalnim programom omogući provođenje tih zakona. Industrija koja se tek izgrađuje mora odmah ugraditi najmoderniju opremu za kontrolu i uklanjanje otpadnih tvari. Stara industrija mora se prilagoditi novim standardima kontrole otpadnih tvari, te dodatnim investicijama smanjiti zagađenje koje sada uzrokuje.
8. Zakonom treba predvidjeti specijalne povlastice (olakšice u amortizaciji) za ekološki povoljne tehnološke procese, proizvode kao i za onu opremu koja omogućuje čišćenje dimnih plinova, zagađene vode i preradu čvrstih otpadnih tvari.

Prof. P. STROHAL
 Institut »Ruđer Bošković«, Zagreb

Komentar na pitanje prof. Johanides

Efekti koji se pojavljuju, zapravo oni koji su interesantni, su genetski efekti, a ne somatski. Drugim riječima, i zagađenje teškim metalima neće dovesti do smrtnih slučajeva, a isto vrijedi i za radioizotope, nego ono o čemu moramo voditi brigu su genetski efekti.

Prema tome svaku vrijednost koja nam se pokuša servirati kao dozvoljena treba s aspekta genetskih efekata primati s velikim nepovjerenjem, jer nema granice za genetske efekte, jer dovoljna je jedna gama zraka ili 1 atom teškog metala da izazove genetski efekt.

Prof. Z. BINENFELD

Kemijski kombinat »Chromos-katran-kutrilin«, Zagreb

Pitanju somatskih efekata treba prići sa stanovišta molekularne toksikologije, tj. finog mehanizma trovanja i tzv. poznog direktnog djelovanja ili indirektnog utjecaja na druge atake na organizam.

U općoj diskusiji dr F. ABAFFY (*Republički savjet za naučni rad SRH*) se osvrnuo na probleme što ih Simpozij nije tretirao i na prijedloge što bi ih trebao dati:

- Simpozij nije tretirao pitanje zagađivanja radne atmosfere
- trebao je dati prijedlog da se predmet »Zaštita na radu« uvede u tehničke škole / tehničke fakultete
- trebalo je da Simpozij formira *ad hoc* radnu grupu, koja bi surađivala na izradi dopuna i izmjena, kao i donošenju novih zakonskih propisa s područja zaštite pri radu
- trebalo je da simpozij podrži akciju (ako je već pokrenuta) ili da pokrene akciju za osnivanje Jugoslavenskog odbora za zaštitu pri radu radi koordinacije napora sa svim zainteresiranim strukturama u socijalističkim republikama / pokrajinama, a posebno sa Savjetom za zaštitu i unapređenje čovjekove sredine.

ZAKLJUČCI I JUGOSLAVENSKOG SIMPOZIJA »KEMIJA I OKOLIŠ«

Pozdravljamo osnivanje Jugoslavenskog savjeta za zaštitu i unapređenje čovjekove okoline SFRJ.

Svijesni kompleksne prirode problema okoliša ali i bitne uloge kemije i kemijske tehnologije u promjenama kvalitete okoliša učesnici I jugoslavenskog simpozija »Kemija i okoliš« osjećaju se obaveznim da aktivno sudjeluju u njihovom rješavanju.

Predlažemo da Unija kemijskih društava Jugoslavije, Savez inženjera i tehničara Jugoslavije kao i republička društva i savezi iniciraju i razrade akcije za praćenje stanja i unapređenje okoliša u Jugoslaviji sa znanstvenog i tehnološkog aspekta. U tu svrhu predlažemo osnivanje odgovarajuće komisije i sekcija za okoliš u okviru ovih organizacija (koje će pomoći koordinaciji rada na tim područjima).

Smatramo da je prije donošenja zakona i propisa iz oblasti zaštite okoliša nužno pribaviti mišljenje odgovarajućih znanstvenih i stručnih udruženja.

Za ozbiljnu akciju na tom području potrebna su znatna sredstva koja bi se trebala prikupljati na bazi sudjelovanja iz investicijske izgradnje, eksploatacije prirodnih sirovina kao i upotrebe industrijskih proizvoda.

Za koordinaciju znanstveno stručnog rada i korištenje materijalno finansijskih sredstava potrebna su odgovarajuća interesorska tijela sastavljena od stručnjaka odgovarajućih profila.

Povećana opasnost uslijed narušene kvalitete okoliša nameće potrebu da se u školovanje stručnjaka unesu elementi poznavanja opasnosti i zaštite čovjeka u životnoj, a osobito u radnoj okolini.