
News

**»RIBLJA PRIČA« ILI NAJNOVIJE
SPOZNAJE O POZNATOJ OPASNOSTI**

U povodu članka Rickey, Tom:
»Fish story«, Rochester Review, Winter
1998/99:19-23

Nakon godina zabrinutosti da se možemo otrovati živom zbog uživanja ribe koja je njome onečišćena, istraživački tim na Sveučilištu u Rochesteru, NY, SAD, pokazao je da je još dobro jesti ovo »zabranjeno voće« iz mora, kako se to oduvijek smatralo. Riba je uistinu »hrana za mozak« i onomu/onoj koji u životu pojede dovoljno bakalara, lososa ili nekog drugog stanovnika morskih dubina, mogao bi jednom doći, kao što je Camusu ili Curiejevoj, poziv iz Stockholma...

Povezanost »mozga« i »ribe« vuče korigen iz folklor, što je djelomice znanstveno utemeljeno. Vjeruje se da je ljudski postanak od čovjekolikih majmuna u istočnoj Africi u svezi s uvođenjem ribe u prehranu naših pretpredaka. Thomas W. Clarkson, međunarodno priznati stručnjak na području toksičnosti žive i profesor zdravstvene ekologije na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rochesteru pita: Što bi moglo biti hranjivije od ribe? Brojni su dokazi da je riba u prehrani dobra za zaštitu od srčanožilnih bolesti i da pospješuje razvoj mozga prije i nakon rođenja. T. Clarkson ističe da je riba bogat izvor proteina s malo masnoća i masnih kiselina koje snizuju kolesterol.

S druge strane, točno je i to da se posljednjih godina izljevaju novi aktivni vulkani, pr. Mount St. Helens ili Pitonubo, a atmosfera je sve onečišćenija emisijama iz tvornica i spalionica, ali i od pušača cigareta. To dovodi

do uznemiravajućih pitanja. Nije li riba, kao učinkovit skupljač žive, neizbježnog sastojka u svim tim onečišćenjima, otrovna za mozak? Živine pare dospijevaju u atmosferu iz prirodnih i umjetnih izvora, kišnim oborinama padaju na zemlju, u mora i oceane, gdje ih mikroorganizmi i drugi vodeni organizmi transformiraju u metilživu. Ona ulazi u prehrambeni lanac i nakuplja se u gotovo svim ribama na kugli zemaljskoj, bez obzira na to kako se daleko nalazila voda od onečišćenja u zraku. Riba je primarni izvor izloženosti živi diljem svijeta.

Treba li se onda kloniti uživanja ribe, recimo, kao kuge? Odgovor, u sukladnosti s desetogodišnjim istraživanjima znanstvenika u Medicinskom centru Sveučilišta u Rochesteru jest glasno i jasno ne! Ako ste zabrinuti da ćete se otrovati živom, njihova je poruka da se ne brinete. Kažu, jedite i uživajte blagodat ribe koju možete kupiti u dućanima sa samoposluživanjem, u trgovinama ribom ili pojesti u restoranu (oprezno, međutim, s ribom koju ćete uloviti u obližnjem potoku ili ribnjaku, o čemu više pri koncu članka).

Poznato je da je živa smrtonosni živčani otrov, ističe Philip W. Davidson, stručnjak za razvojne poremećaje na Sveučilištu u Rochesteru i vodeći autor nedavno objavljenog članka o rezultatima sveobuhvatnog istraživanja na Sejšelima (*JAMA* 1998;280:701-7). Godinama je poznato da toksične doze žive mogu uništiti moždano tkivo. Primjerice, u prošlosti bio je poznat izraz »lud kao klobučar« za bizarno ponašanje osoba kojima je bio oštećen mozak živinim spojevima koji su se upotrebljavali u izradi pustenih pokrivala za glavu. U nedavnim događajima u SAD-u, pozor-

nost javnosti na moguća otrovanja privukao je događaj kad je nekoliko mladih osoba onečištilo susjedstvo igrajući se ukradenom živom. A da se i ne spominje tragični slučaj smrtonosnog otrovanja znanstvenice dimetilživom (*Arh hig rada toksikol* 1997;47:263-4).

Toksične doze žive usmrćuju živčane stanice i izazivaju zamagljenje vida, gubitak koordinacije, poremećaje govora i, konačno, smrt. Djeca prenatalno izložena visokim dozama žive mogu imati usporeni razvoj, sljepilo, cerebralnu paralizu i druge prirodene tjelesne poremećaje. U svjetlu toga, »novost« da je riba, iako onečišćena živom, dobra za jelo, može u najmanju ruku iznenaditi. Ali mi svakodnevno, u stvari, unosimo na usta puno otrova bez štetnih zdravstvenih posljedica. Primjerice, klor i fluoride koji se rutinski dodaju u vodu za piće, u svakom gutljaju vode iz vodovoda. Ključ rješenja ove dileme je u koncentraciji otrovnog elementa kojoj smo izloženi.

O učincima niskih koncentracija žive žestoko se raspravlja. Ljudi se pitaju: Ima li u ribi koju jedem otrovne žive ili je nema? Rochesterski stručnjak T. Clarkson već 40-ak godina proučava učinke žive na tijelo. (Jednom je tijekom putovanja u sjevernu Kanadu pojeo ribu koja je sadržavala visoku količinu žive i zatim mjerio živu u svojoj krvi svakih nekoliko sati prateći je kako ulazi u krvni optok.) Odgovor na gornje pitanje jest: Da, postoji otrov u ribljem obroku. No, Clarkson pita: Hoće li taj otrov naškoditi? I odgovara: Ne, neće, jer su koncentracije žive niske! Clarkson je bio prva osoba kojoj su se ustanove diljem svijeta obratile za pomoć kada su se zbili nemili događaji velikih otrovanja živom. To je bilo 1972. u Iraku kad se oko 7.000 ljudi otrovalo kruhom od brašna onečišćenog živinim fungicidom, a 459 ih je umrlo. Petnaest godina prije toga u Japanu, u zaljevu Minamata, bilo je oko 2.000 ljudi otrovano živom u onečišćenoj ribi, od čega je 40-ak umrlo. Kolika je količina žive štetna za zdravlje, ili, drugim riječima, kolika se količina žive može sa sigurnošću unijeti u organizam? U namjeri da se utvrdi ova značajna činjenica, od 70-ih godina tim stručnjaka predvođen Clarksonom istražuje posljedice u žrtvama nesreće u Iraku. Znanstvenici su zaključili da je otrovanje događaj koji ne može odgovarati stvarnosti i postati model za ispitivanje uvjeta dugotrajne izloženosti malim dozama.

Stoga se prije desetak godina počelo s istraživanjima u stanovništvu otočja Republike Sejšeli, 10.000 milja udaljenima od dobro opremljenih laboratorija i tisuću milja daleko od obala Kenije. U tom komadiću raja, kako su ga nazvali, Clarkson i suradnici odlučili su proučiti biološke učinke niskih koncentracija žive u stanovništvu koje broji oko 65.000 duša i ima 10-12 obroka ribe na tjedan. Oni cijeloga života uglavnom ostaju na istom području, a za njihovo zdravlje brine se dobro organizirana zdravstvena služba (pa se mogu isključiti mogući drugi uzročnici zdravstvenih poremećaja). Koncentracije žive u krvi ovih stanovnika oko 10 puta su veće negoli u stanovnika SAD-a. Na početku, istraživanjem je obuhvaćeno oko 800 novorođenčadi, gotovo polovica svih novorođenih godišnje na Sejšelima. Nastojalo se početi s istraživanjima mogućih učinaka žive tijekom fetalnog života kada su učinci najjači i najopasniji. Istraživači su skupljali kosu majki jer su utvrdili da živa u kosi odražava izloženost tijekom trudnoće. Tijekom sljedećih godina posjećivali su djecu i njihove roditelje te proveli brojna neurološka i psihološka testiranja djece (vrijeme kad su djeca prohodala i progovorila, mjerenje refleksa, prepoznavanje riječi i ponašanje u društvu). U istraživanju je surađivao tim s više od 30 znanstvenika, tehničara, sestara i drugog osoblja sa Sveučilišta i na otočju.

Rezultati? Uživanje velikih količina ribe ne nosi mjerljive rizike niskih razina izloženosti, čak niti u malene djece i u trudnica. Nisu opaženi štetni učinci niti pri 20-ak puta višim koncentracijama žive od prosječnih vrijednosti u SAD-u. Utvrđeno je, nadalje, da je riba ulovljena kraj Sejšela imala jednake koncentracije žive kao i ona kupljena na američkom tržištu. Rezultati ovih istraživanja mogu se primijeniti na svakog stanovnika planeta Zemlje koji uživa morsku ribu i može mu se preporučiti kao jedan ili više od jednog tjednog obroka. Clarkson dodaje da je opasnije ne jesti ribu zbog njezinih blagotvornih značajki negoli izbjegavati je.

Ovdje treba napomenuti da se podaci do kojih su došli istraživači sa Sveučilišta Rochester značajno razlikuju od rezultata danske skupine koja je istraživala na otočju Faroe i o tome izvjestila na skupu ljeti 1998. (*Arh hig rada toksikol* 1998;48:122-3). Stanovništvo otočja Faroe živi blizu Arktika i izloženo je živi poglavito jedući meso kitova i

riba. Danski istraživači u perinatalno izložene djece pronašli su umjerene nenormalnosti u razvoju u dobi od 7 godina. Znanstvenici iz Rochestera nisu uvjereni da je to posljedica učinaka žive, budući da meso kitova sadržava i druge onečišćivače, npr. poliklorirane bifenile (PCB), za koje su poznata otrovna djelovanja i pri niskim koncentracijama. Upravo ti »drugi« onečišćivači trebali bi biti zvono za uzbunu u svezi s izlovljavanjem određenih vrsta riba iz onečišćenih površinskih vodotokova (npr. u Sjevernoj Americi). Ribiči i uživaoci riba trebali bi pratiti sve podatke o ribama koje jedu. Uzevši u obzir sve dosadašnje rezultate istraživanja diljem svijeta, T. Clark-

son (za kojeg se tvrdi da sâm uživa riblje obroke dva puta na tjedan) smatra da nema razloga za skupe mjere snižavanja razine žive u našoj svakodnevnoj prehrani i pretjerivati s upozorenjima o štetnosti žive u svakodnevnoj prehrani suvremenog čovjeka. Smatra da je mnogo opasnije lišiti se ribljih obroka i tako povisiti rizik od srčanih bolesti od kojih oboljevaju milijuni ljudi na godinu diljem svijeta. Sadašnje preporuke štitele su naše zdravlje tijekom posljednjih 30 godina. Čemu popravljati nešto što je dobro ovakvo kakvo jest?

*Martina Piasek
i Hugh L. Evans*

New Editions

Selected non-heterocyclic polycyclic aromatic hydrocarbons. Izabrani policiklički aromatski ugljikovodici bez heteroatoma. Ženeva: World Health Organization, 1998. (Environmental Health Criteria 202). 883 str. ISBN 92 4 157202 7. Cijena 174 Sfr ili 156,60 US\$ (za zemlje u razvoju 121,80 Sfr).

U ovoj knjizi vrednuje se rizik za zdravlje čovjeka i za okoliš kod izloženosti 33-ma policikličkim aromatskim ugljikovodicima (PAH) bez heteroatoma. Izbor je učinjen na temelju mnogo podataka kojima se potvrđuje toksično djelovanje uključujući i kancerogenost. Knjiga raspolaze s više od 2000 literaturnih podataka.

U prvom poglavlju raspravlja se o fizičkim i kemijskim osobinama PAH-ova u povezanosti s njihovim toksikološkim vrednovanjem. U drugom poglavlju navode se izvori izloženosti za čovjeka i okoliš. PAH-ovi su ubikvitarni u okolišu, s najvećom emisijom od nepotpunog izgaranja organskih tvari tijekom industrijskih postupaka i drugih aktivnosti čovjeka. Kao najvažniji izvori navode se prerađivanje ugljena u koks, proizvodnja aluminija, željeza i čelika, loženje u električnim centralama i u stanovima, kuhanje, promet vozila, dim od pušenja i spaljivanje otpada. U trećem poglavlju raspravlja se o ponašanju PAH-ova u okolišu, navode se dokazi o njihovom nakupljanju u organizmima, u vodi, u sedimentu i u hrani organizama. Sediment i zemlja su glavni njihovi izvori u okolišu. Većina organizama ih vrlo dobro biotransformira, pa se zato i smatra da nema bioakumulacije.

U poglavlju o razinama izloženosti PAH-ovima u okolišu i za čovjeka zbrojeni su rezultati iz mnogo istraživanja sa svrhom da se odrede koncentracije u vanjskom i unutarnjem okolišu, te u raznim profesionalnim okruženjima. Glavni izvori izloženosti za opću populaciju su onečišćeni zrak, dim od otvorenih ložišta i kod kuhanja, dim od pušenja, onečišćena hrana i voda za piće i upotreba proizvoda koji su onečišćeni PAH-ovima. Ima dokaza da se stvaraju kod prženja i pečenja hrane. Apsorpcija kod profesionalne izloženosti može biti preko pluća i kože. Najveća je izloženost kod proizvodnje i rada s mineralnim uljima, kod proizvodnje koks, rafinacije nafte, asfaltiranja cesta, pokrivanja krovova asfaltom i impregnacije drveta s kreozotnim uljem. Visoka koncentracija također je dokazana u proizvodnji aluminija, zbog upotrebe elektroda od ugljena te u ljevaonicama željeza i čelika.

Pregled podataka o kinetici i o metabolizmu pokazuje da se PAH-ovi unose u organizam kroz pluća, usta i kožu te da se raspoređuju u organizmu nakon apsorpcije. Iako su ti lipofilni spojevi dokazani gotovo u svim unutarnjim organima, najviše ih ima u organima bogatim lipidima. U istom poglavlju razmatra se i dosadašnje znanje o njihovom složenom metabolizmu, koje donekle osvjetljava i mehanizme njihova kancerogenog djelovanja.

U najopširnijem poglavlju vrednuje se velik broj istraživanja toksičnih učinaka na laboratorijskim životinjama, *in vitro* testovima i u ljudi, s posebnom pažnjom na ona ispitivanja u kojima je dokazana kancerogenost. Na laboratorijskim životinjama i *in vitro* testovima kojima se procjenjivala toksičnost sva-

kog pojedinog PAH-a, kancerogenost je dokazana u 17 spojeva, dok mnogi drugi imaju mutageno djelovanje. Osim što stvaraju tumore na mjestu unosa, odnosno apsorpcije, dokazano je da mogu potaknuti stvaranje tumora i na drugim mjestima, ponajviše zbog stvaranja metabolita u koži i u jetri, odakle se raznose protokom krvi. Do tančina su razmatrana nedavna teoretska objašnjenja njihova kancerogenog djelovanja. Također se ističu istraživanja na životinjama u kojima je dokazan imunotoksični potencijal određenog broja PAH-ova.

Poglavlje koje se odnosi na oštećenje zdravlja ljudi daje podatke epidemioloških istraživanja profesionalne i ambijentalne izloženosti smjesi PAH-ova. Ti podaci potvrđuju

povezanost između izloženosti PAH-ovima i povećanog nastajanja raka u ljudi. Povećani broj tumora pluća nađen je u radnika zaposlenih u proizvodnji koksa, kod asfaltnih radnika i u radnika koji rade u blizini elektroda u proizvodnji aluminija. Najveći rizik nađen je kod radnika u koksarama. U tvornici aluminija povećan je rizik od raka mokraćnog mjehura, a uz to se pojavljuju simptomi slični onima kod astme, pa poremećaji u funkciji pluća i kronični bronhitis. U nekoliko epidemioloških istraživanja dokazani su i štetni učinci na imunosni sustav. Još je jedan važan zaključak tih ispitivanja, da su i PAH-ovi gotovo sigurno kancerogene tvari koje stvaraju rak pluća u pušača.

Danica Prpić-Majić

Announcements

II. ZNANSTVENO-STRUČNI SKUP »ZAŠTITA ZRAKA '99«

Crikvenica, 22.-25. rujna 1999.

Drugi hrvatski znanstveno-stručni skup »Zaštita zraka '99«, organizira Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka u suradnji s Institutom za medicinska istraživanja i medicinu rada, Ekonegom, Državnim hidrometeorološkim zavodom i Hrvatskom udrugom za promicanje skrbi o prostoru, a pod pokroviteljstvom Ministarstva znanosti i tehnologije RH, Ministarstva zdravstva RH, Ministarstva gospodarstva RH, Državne uprave za zaštitu prirode i okoliša, Državna uprave za normizaciju i mjeriteljstvo i Hrvatske gospodarske komore.

Cilj skupa je, u skladnosti sa zaključcima I. hrvatskoga znanstveno-stručnog skupa, održanog prije dvije godine u Crikvenici, pored tema koje su na njemu razmatrane, razmotriti i primjenu u međuvremenu donesene Uredbe o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora te dvije nove teme »Emisija iz mobilnih izvora« i »Inspekcija i nadzor u području zaštite zraka«. Svrha II. znanstveno-stručnog skupa o zaštiti zraka je nastaviti s utvrđivanjem i raščlanjivanjem problema na području zaštite i unapređenja kakvoće zraka u Hrvatskoj i nastaviti s razmjenom znanja i iskustva u praktičnoj primjeni važećih propisa. Teme Skupa su: Upravljanje kakvoćom zraka, inspekcija i nadzor; Emisije; Onečišćenje vanjske i unutrašnje atmosfere; Procjena izloženosti i učinci; Zaštita zraka u sustavu prostornog uređenja i zaštite okoliša. Rad Skupa će se odvijati u obliku plenarnih predavanja, usmenih priopćenja i postera. Održat će se okrugli

stol na osnovnu temu Skupa i na kraju stručni obilazak.

Tijekom cijelog trajanja Skupa održavat će se tehničko-poslovna predstavljanja zainteresiranih tvrtki uz izložbu i prikaz suvremenih tehnoloških postupaka, uređaja, opreme i proizvoda. Sve daljnje obavijesti o Skupu mogu se dobiti od dr. sc. Vladimire Vadić, predsjednice Organizacijskog odbora i tajnice Hrvatskog udruženja za zaštitu zraka, na adresi Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada, Ksaverska cesta 2, pp. 291, 10001 Zagreb, na broj telefona (01) 4673 188 i telefaksa (01) 4673 303 ili E-mail adresi: vadic@imi.hr

Vladimira Vadić

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRACE ELEMENTS IN HUMANS: NEW PERSPECTIVES

Athens, Greece, 7-9 October 1999

Iste godine u proljeće, u Evian les Bainsu u Francuskoj, bit će 10. rođendan niza međunarodnih simpozija Elementi u tragovima u čovjeka i životinja/Trace Elements in Man and Animals – TEMA 10 (*Arh hig rada toksikol* 1997;48:348-9) i na jesen, ovaj dodatni satelitski simpozij. Skup je međunarodni i drugi u nizu toga tipa. Organiziraju ga stručnjaci sa Sveučilišta u Ateni. Međunarodni organizacijski odbor predvodi M. Anke (Njemačka), a ostali članovi jesu: T. Kosla (Poljska), I. Pais i M. Szilagyi (Mađarska), M. Thellier (Francuska), E. Rossipal (Austrija),

P. Zatta (Italija) te M. Dermitzakis, I. Mariolacos, K. Stefanis, S. Ermidou-Pollet i S. Pollet (Grčka).

Brzi porast važnosti elemenata u tragovima u biologiji i medicini zahtijeva raspravu o najnovijim spoznajama i dostignućima na tom području. Svrha je sastanka naglasiti utjecaje elemenata u tragovima na ljudsko zdravlje i pronaći odgovore na neka od ovih pitanja: Što su »ljudski elementi u tragovima«; Kako elementi u tragovima djeluju na organizam; Manjkav ili prevelik unos: što će biti posljedice za ljudsko zdravlje. U okviru toga cilja, glavne teme sastanka bit će o esencijalnosti elemenata u tragovima, o elementima u tragovima u biokemijskim procesima, o zdravstvenim aspektima elemenata u tragovima što se tiče prehrane, okoliša, utjecaja pomanjkanja ili preobilnog unosa i slično te o metodama otkrivanja elemenata u tragovima.

Sastanak će se održavati u glavnim zgradama Atenskog sveučilišta koje je smješteno u središtu grada. Službeni jezik na sastanku je engleski bez mogućnosti simultanog prevodenja. Rok za slanje sažetaka priopćenja je 15. lipnja 1999.

Sve detaljne obavijesti mogu se dobiti od organizatora na adresi: dr. S. Pollet, Doiranis 140b, 17673 Kallithea, Athens, Greece; telefon: (+301) 951 7237; telefaks: (+301) 956 1788 ili 831 7343.

Martina Piasek

NINTH INTERNATIONAL CONGRESS OF TOXICOLOGY – ICT-IX

Brisbane, Australia, 8–13 July, 2001

Ideja vodilja kongresa je »Toksikologija i održivi razvoj – Sastanak izazova« (»Toxicology and Sustainable Development – Meeting the Challenge«), koja se oslanja na glavna dostignuća u toksikologiji tijekom nekoliko prošlih godina, na trendove nepredviđenih događaja i na prepoznavanje područja koja još traže novi

razvoj. Glavni zadatak kongresa bit će osposobiti toksikologe da se sučeljavaju s društvenim zahtjevima sigurnog nadzora kemikalija imajući na umu potrebe održivog razvoja.

Organizacijski odbor Kongresa će na temelju programa Znanstvenog kongresa sastaviti istaknute programe privlačne za međunarodno priznate stručnjake iz članica društva International Union of Toxicology (IUTOX). Znanstveni program uključuje i pretkongresne obrazovne tečajeve, Deichman predavanje, plenarna predavanja, simpozije, radionice, debate i posterske sekcije s diskusijama. Na sastanku će biti široka paleta tema, koje će biti zanimljive za one koji rade u znanosti, industriji i u vladi.

Teme Kongresa su ove: Osjetljivost na kemikalije; Kontrola kemikalija/onečišćivača u zemljama u razvoju i u tranzicijskim zemljama; Klinička toksikologija; Vrednovanje dopunskih (herbalnih) lijekova; Ekotoksikologija; Endokrini disrptori; Forenzična toksikologija; Nove analitičke metode; Međunarodno usklađivanje kontrole kemikalija; Molekularna toksikologija; Prirodne toksične tvari; Propisi u toksikologiji i testiranje toksičnosti; Metodologija u ocjeni rizika; Toksikologija kritičkih organa.

Od važnijih datuma valja naglasiti da će u srpnju 1999. izaći druga obavijest o Kongresu, a u lipnju 2000. bit će objavljen preliminarni program i poziv za sažetak. Krajnji je rok za predavanje sažetka i prvu registraciju 31. siječnja 2001. Konačno, 8.–13. srpnja 2001. održat će se ICT-IX u Brisbaneu, u Australiji.

Sve daljnje obavijesti mogu se dobiti na adresi: ICT-IX Congress secretariat, C/Intermedia, P.O. Box 1280, Milton Old 4064 Australia, telefaks br. +617 3369 1512, E-mail: ictix2001@im.com.au; web stranica: <http://www.uq.edu.au/ICT9/>. Potrebne obavijesti mogu se dobiti i od dr. sc. Danice Prpić-Majić, na adresi Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada.

Danica Prpić-Majić

Reports

**INDUSTRIAL AIR-POLLUTION
CONTROL TECHNOLOGY**

Yokkaichi, Japan,
5 August – 25. September 1998.

Seminar »Tehnologija za kontrolu onečišćenja zraka iz industrije« održan je pod pokroviteljstvom Japanske vlade i u organizaciji Japanske međunarodne agencije za suradnju (JICA). To je vladina neprofitabilna organizacija koja se bavi različitim aktivnostima radi tehničke pomoći zemljama u razvoju (grupni seminari u Japanu, individualni programi, volonterska pomoć japanskih stručnjaka u zemljama u razvoju). Seminar je pohađalo 14 sudionika iz srednje i istočne Europe: Češke, Mađarske, Bugarske, Rumunjske, Makedonije, Albanije i Hrvatske te dva sudionika iz Kine. Svaki sudionik na početku seminara iznio je kratki izvještaj o kvaliteti zraka u svojoj zemlji. Seminar je bio podijeljen u tri dijela. U prvom dijelu održana su predavanja o povijesti Japana, kulturi, obrazovnom sustavu te političkom uređenju Japana. Drugi dio sastojao se od 42 sata tečaja japanskog jezika, a treći je sadržavao stručna predavanja. Predavanja su bila iz ovih područja: Povijest kontrole

onečišćenja zraka u Japanu; Onečišćenje Yokkaichija i protumjere; Zakoni, odredbe i preporuke; Onečišćenje zraka i zdravstveni učinci; Kontrola izgaranja u bojlerima; kontrola onečišćenja okoliša u termo elektranama; Kontrola okoliša u kemijskim postrojenjima, naftnoj industriji, željezarama i automobilskoj industriji; Kontrola onečišćenja i katalizatori; »Čista« proizvodna tehnologija; Procjena okolišnog rizika i njezina primjena; itd.

Sudionicima seminara bili su osigurani materijali koji su pokrivali teme iznesene na predavanjima. Uz veliki broj predavanja bio je organiziran i posjet odgovarajućim ustanovama, institucijama koje se bave iznesenom tematikom. Posjetili smo Yokkaichi Petrochemical Complex, Chubu Electric Power Co. – Hekinan Plant, Mitsubishi Chemical Co., Nippon Steel Corporation. – Nagoya Works, Tosoh Corporation.-Yokkaichi Plant, Shimadzu Corporation, Showa Yokkaichi Oil Co., Toyota Motors Corporation, Hokubu Incineration Plant, Sintoh Dust Collector Co.

Želio bih istaknuti izuzetnu organizaciju i nastojanje svih da se osjećamo ugodno te mogu zaključiti da je ovo bilo vrlo korisno i lijepo iskustvo.

Alen Škrbec