

Dr. sc. Zdenko Franić, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb:

Poštovanje! Znanstveni sam savjetnik u Institutu za medicinska istraživanja i medicinu rada u Zagrebu te sam ujedno i vanjski suradnik, vodeći ocjenitelj Hrvatske akreditacijske agencije za nekoliko međunarodnih normi, uključujući i normu HRN EN ISO 14065 za akreditaciju verifikatora emisija stakleničkih plinova. Želim reći dvije činjenice vezane uz infrastrukturu kvalitete u Republici Hrvatskoj i potencijalnu katastrofu koju bi intervencije u postojeći sustav prouzročile pravnoj zaštiti zraka.

Milanovićeva Vlada dosjetila se ujediniti hrvatske organizacije infrastrukture kvalitete (Hrvatsku akreditacijsku agenciju, Hrvatski zavod za norme i Hrvatski mjeriteljski institut) u jedinstvenu instituciju, zajedno s Državnim zavodom za mjeriteljstvo, nakon što je Republika Hrvatska primljena u punopravno članstvo Europske unije tako što je dogovoreno prvo poglavlje Sporazuma o stabilizaciji i pridruživanju – slobodno kretanje robe, ljudi, kapitala, usluga i slobodna trgovina – u kojem je zacrtano rješenje kakvo danas postoji. Spajanjem tih agencija, zavoda i instituta u jednu organizaciju gubi se pravni identitet i kontinuitet svake od njih, što bi rezultiralo pravnim diskontinuitetom, kao što je Europska suradnja za akreditaciju (EA) u svom izvješću prilikom nadzora Hrvatske akreditacijske agencije i napomenula. Došlo bi do kršenja prvog poglavlja Sporazuma o stabilizaciji i pridruživanju u kojem se eksplicitno traži funkcionalna infrastruktura kvalitete i neovisnost svih njezinih sastavnica. Došlo bi do toga da svaka od ovih organizacija, ovoga puta kao nekakav pododjel, mora ponovno ostvariti svoju prepoznatljivost i tražiti međunarodno priznanje u svojim srodnim institucijama, bilo da je riječ o Welmecu (Europska suradnja u zakonskom mjeriteljstvu), Eurametu (Europska asocijacija nacionalnih mjeriteljskih instituta za fundamentalno mjeriteljstvo) ili EA-i (Europska suradnja za akreditaciju), ako bi to uopće bilo moguće.

Taj proces, koji traje barem godinu dana, mogao bi završiti potpunom paralizom sustava. Drugim riječima, tijela koje je akreditirala Hrvatska akreditacijska agencija, uključujući i akreditirane verifikatore u Republici Hrvatskoj kojima operateri verificiraju ispuštanje stakleničkih plinova, ne bi više bila akreditirana. Njihove verifikacije ne bi se priznavale. Hrvatska bi potencijalno bila izložena milijunskim štetama koje bi penalima trebala plaćati Europskoj komisiji. Zamisao da se ove tri institucije pripoje Državnom zavodu za mjeriteljstvo jest i neprihvatljiva jer nigdje u Europi ni u svijetu nema primjera da se neka državna upravna organizacija bavi ovim poslovima, a Državni zavod za mjeriteljstvo jest upravna organizacija.

Predlažem da ovaj cijenjeni skup pošalje državnoj upravi snažnu poruku o potrebi sprečavanja intervencije u ovaj sustav koji je funkcionalan, postojeći i dokazan međunarodnom suradnjom i potpisanim multilateralnim sporazumima. Međunarodno prihvaćen i međunarodno validiran sustav nikako se ne smije mijenjati i ova se Vlada

treba upozoriti da napusti ideje prethodnih dviju Vlada o razmišljanjima vezanima uz intervencije u hrvatsku infrastrukturu kvalitete, koje ni sa čime nisu opravdane. Znam da je ova materija puna metajezika i da je teže ovu kompleksnu problematiku raspraviti u svega nekoliko minuta, ali situacija jest izuzetno ozbiljna.

Napominjem da i s ovim postojećim sustavom imamo vrlo velike probleme, jer Hrvatska akreditacijska agencija ima visoke standarde u akreditaciji verifikatora, a prema europskoj pravnoj stečevini u Hrvatskoj mogu djelovati i strani verifikatori koji su akreditirani negdje drugdje. Vjerujte mi, iz prve ruke znam da oni imaju znatno nesigurnije kriterije koji na neki način narušavaju tržišno natjecanje u Republici Hrvatskoj. Mi od naših domaćih verifikatora uz etiku, dostojanstvo, poštovanje pravila i rada, također tražimo i objektivne dokaze koji su vrlo teški da posjeduju znanja, kompetencije i vještine te da posjeduju potrebne resurse za dobro obavljanje tog posla, dok s inozemnim verifikatorima to baš i nije tako.

Druga stvar na koju imam primjedbu jest postojeći zakon u kojem su poimenice spomenuti Državni hidrometeorološki zavod i Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada kao sastavnice *Državne mreže* za trajno praćenje kakvoće zraka. Nigdje nema takvoga primjera da se organizacije „imenom i prezimenom“ stavljaju u zakon. Trebalo se dogovoriti i trasirati opće rješenje koje ispunjava uvjete. Ovako dolazi do velikog narušavanja tržišnog natjecanja i zakon bi vjerojatno pao na odgovarajućim institucijama. To je u nas, primjerice, Agencija za zaštitu tržišnog natjecanja ili njezin europski pandan. Vidim da ovdje ima i stručnjaka za ustavno pravo i čini mi se da tu narušavamo i neke odredbe iz Ustava. Treba imati povjerenja u hrvatske institucije, treba imati povjerenja u znanje, kompetencije, vještine i resurse koji su dokazani u međunarodnim projekcijama i suradnjama. Molim vas, valja pustiti svakoj individualnoj instituciji da se pronade i da ravnopravno sudjeluje u planiranim aktivnostima vezanima za zaštitu zraka, pa i ostale situacije koje se odnose na infrastrukturu kvalitete.

U nas akreditacijska vertikala dosta dobro funkcionira. Hrvatska akreditacijska agencija dokazala se kao nezavisna i stručna institucija koja daje nepristranu potvrdu da su nečije kompetencije, resursi i znanja dostatni za provođenje određenih aktivnosti. Slično je i s Institutom za mjeriteljstvo. Njegov ustroj proučavaju mnogi inozemni stručnjaci kako bi taj distribuirani sustav prenijeli u svoje države, a mi ga, ne znam zašto, želimo mijenjati.

Predsjedatelj:

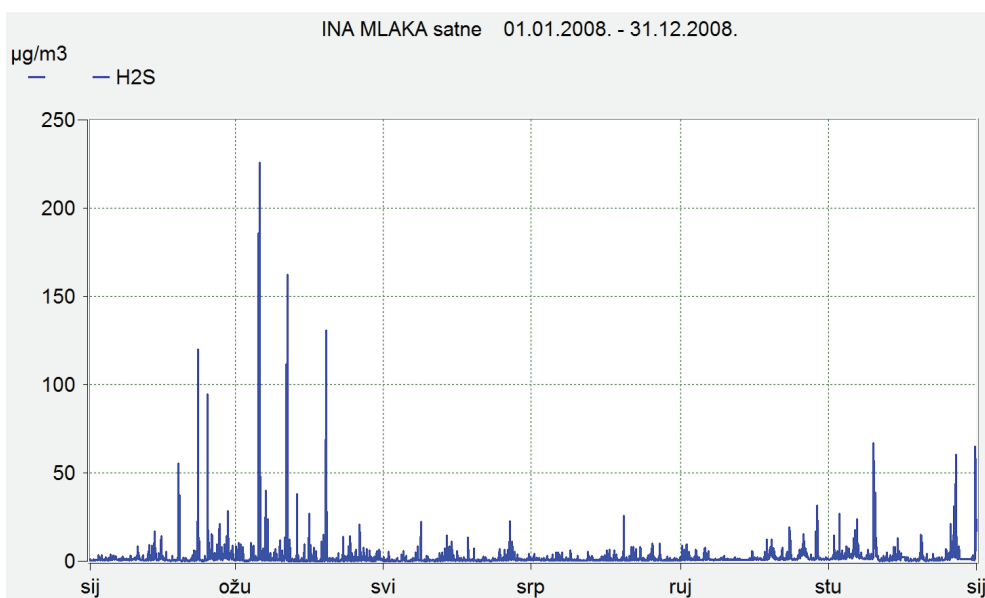
Zahvaljujem dr. sc. Zdenku Franiću na intervenciji. Pozivam sve koji će sudjelovati u raspravi da iznesu vrlo konkretne prijedloge. Danas smo se ovdje sastali ne samo da govorimo o tome kakvo je stanje na području zaštite zraka nego i da ocijenimo je li stanje zadovoljavajuće i treba li što unaprijediti, poboljšati. To nam je

cilj. Knjigu ćemo dostaviti na mjerodavna mjesta u državi a time poslati nadležnima i ovu poruku

Za riječ se javila gospođa Ana Alebić Juretić.

Prof. dr. sc. Ana Alebić Juretić, Nastavni zavod za javno zdravstvo / Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci:

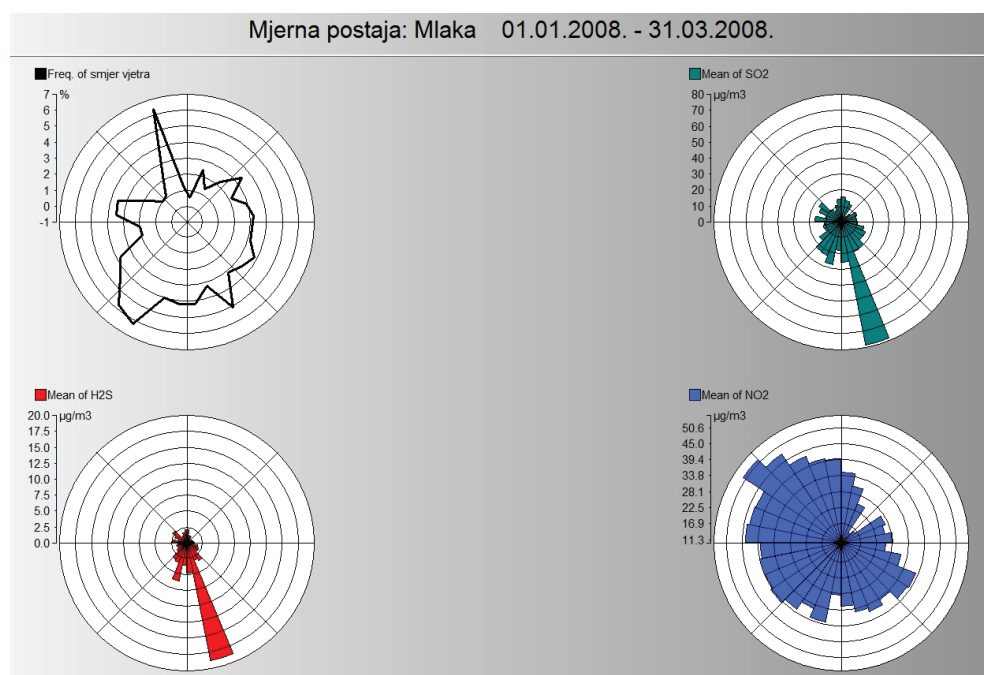
Rekla bih da je područje kvalitete zraka u Hrvatskoj preregulirano, i to, nažalost, na krivi način. Mi imamo obvezu preuzeti europske direktive, no kod tog preuzimanja, a naročito prijevoda, europska direktiva (pre)često dobiva oprečni smisao u odnosu na izvorni i u pogledu kadrova i u pogledu metodologije rada te analize dobivenih rezultata. Tako npr. Hrvatska sebi postavlja strože granice kvalitete zraka od Europe, no postavljanje strožih granica ima i svoje posljedice te je upitno je li to potrebno.



Slika 1. Kretanje satnih koncentracija vodikova sulfida tijekom 2008. Zatvaranje pogona na Mlaci započelo je u travnju, što se vidi i prema izmjenjenim koncentracijama vodikova sulfida.

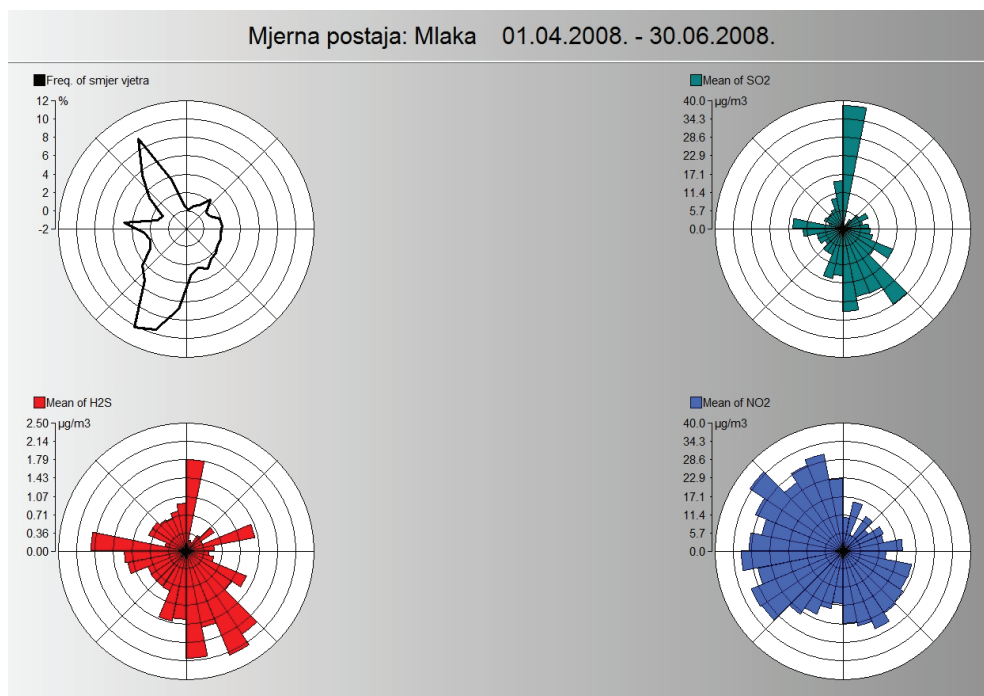
Imamo primjer pogona Rafinerije Mlaka u Rijeci. Na osnovi prvog hrvatskog Zakona o zaštiti zraka (NN 48/95) donesen je prvi plan smanjenja onečišćenja zraka na području Mlake, koji je uključivao i praćenje kvalitete zraka na novoj automatskoj stanici koja je radi toga bila nabavljena. Već prve godine (2006.) nakon povezivanja u lokalnu automatsku mrežu za praćenje kvalitete zraka, zrak je klasificiran prema ta-

dašnjem novom Zakonu o zaštiti zraka (NN 178/04) u tada III. kategoriju (prekomjerno onečišćen zrak) po koncentracijama sumporova dioksida (SO_2) i vodikova sulfida (H_2S). Prema akcijskom planu, rafinerija je bila dužna poduzeti mjere za smanjenje onečišćenja zraka tim polutantima, što je uspjelo već 2007. za koncentraciju sumporova dioksida, ali je ostao problem vodikova sulfida. Satne koncentracije vodikova sulfida tijekom 2008. prikazane su na slici 1. Zatvaranje proizvodnje u pogonu na Mlaki započelo je u travnju, što je vidljivo i prema padu koncentracija vodikova sulfida.



Slika 2. Ruža vjetrova i Breurovi dijagrami za sumporov dioksid (SO_2), H_2S i NO_2) u Trogirskoj ulici (iznad pogona rafinerije). Vidljivo je poklapanje smjera sumporova dioksida i vodikova sulfida, što pokazuje njihov dominantan zajednički izvor (pogon Mlaka).

Programski paket koji se u Nastavnom zavodu za javno zdravstvo u Rijeci koristi za prikupljanje i obradu podataka onečišćenja zraka (OPSIS EnviMan, Švedska) može tzv. Breurovim dijagramima pokazati smjer dolaska onečišćenja s prosječnom vrijednosti iz tog smjera. Tako je u prvom kvartalu 2008. vidljivo da su najveće koncentracije sumporova dioksida ($\approx 80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i vodikova sulfida ($< 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) došle iz smjera rafinerije ($160^\circ - 190^\circ$ u odnosu na mjernu stanicu u Trogirskoj ulici). U grafu za dušikov dioksid (NO_2) ne vidi se dominantni smjer, jer je glavni izvor dušikova dioksida promet.



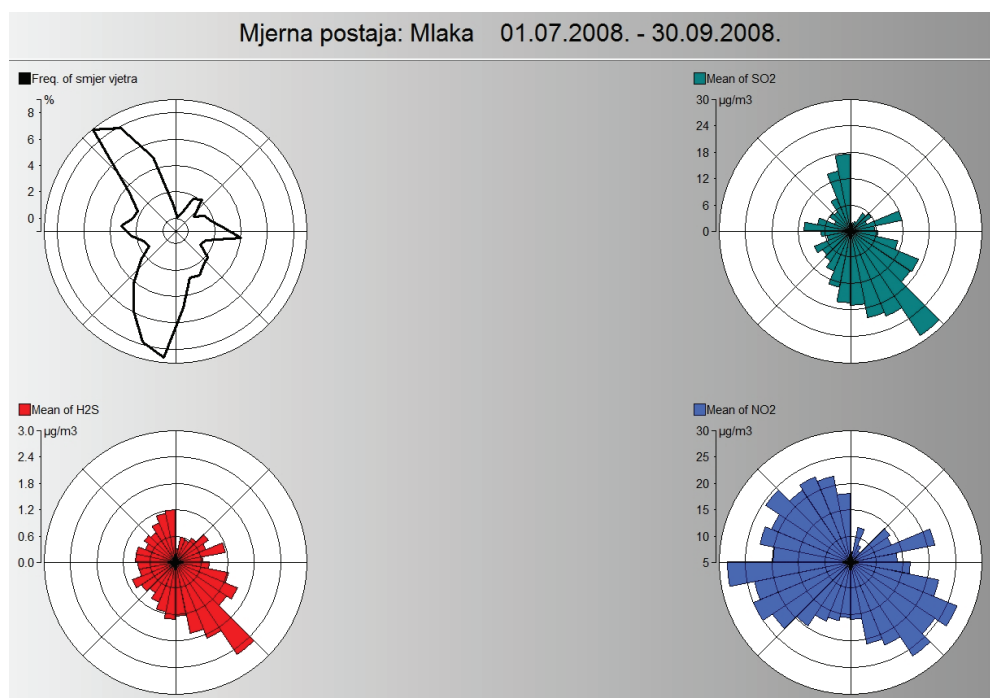
Slika 3. Ruža vjetrova i Breurovi dijagrami za sumporov dioksid, vodikov sulfid i dušikov dioksid (SO_2 , H_2S i NO_2) u Trogirskoj ulici. Još uvijek dominantan izvor za oba su polutanta pogoni rafinerije, a koncentracije su znatno niže u odnosu na prvi kvartal. U ovako niskim koncentracijama javljaju se tri povišene vrijednosti iz smjera zapada, sjevera i istoka (u prosjeku $c < 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

U drugom kvartalu, kad se započelo s gašenjem pogona na Mlaci, još se uvijek vidi dominantan smjer sumporova dioksida i vodikova sulfida iz tih pogona (sl. 3.), iako su prosječne koncentracije vodikova sulfida i sumporova dioksida iz tih smjerova niže ($\text{SO}_2 \approx 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$; $\text{H}_2\text{S} < 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$; ispod granice mirisa).

U trećem kvartalu situacija je slična (uključujući i ružu vjetrova), s približno 10 % nižim koncentracijama svih promatranih parametara (sl. 4), sumporov dioksid i vodikov sulfid još uvijek dolaze iz smjera jugoistoka, tj. prostora unutar rafinerije i njezina susjedstva (Luka).

U četvrtom kvartalu situacija se mijenja. Sa sezonom loženja koncentracije sumporova dioksida i vodikova sulfida ponovo rastu u odnosu na toplo razdoblje godine, ali još su uvijek tri puta manje od koncentracija izmjerenih u prvom kvartalu, kad je pogon rafinerije radio.

Breurovi dijagrami pokazuju da je dominantan smjer za oba polutanta zapadni i sjeverni, dok su iz smjera rafinerije ($160^\circ - 180^\circ$) koncentracije ispod granice mirisa

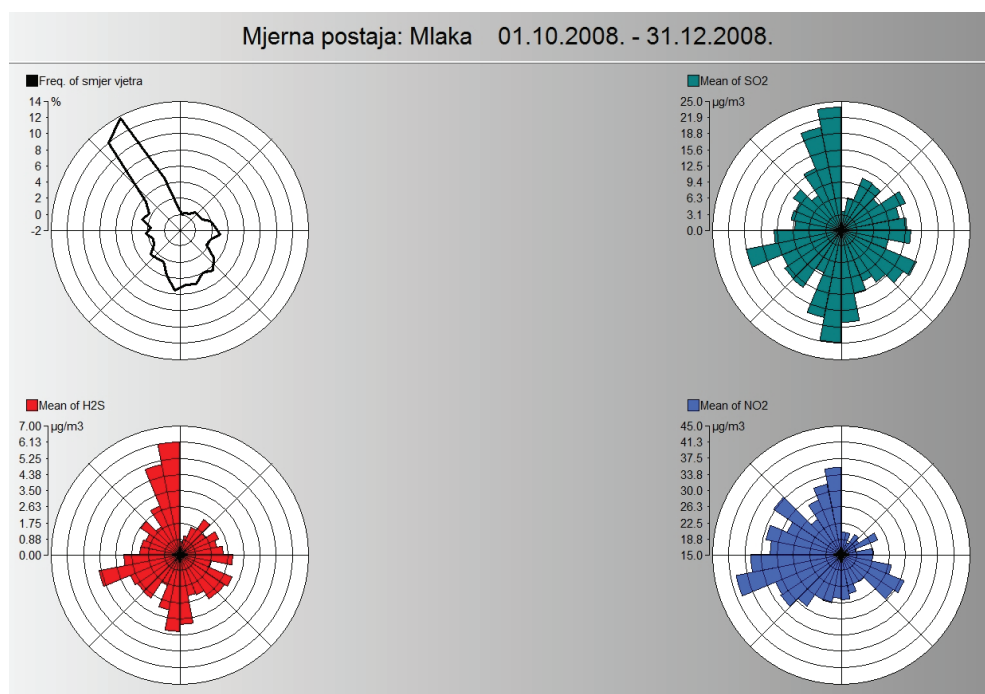


Slika 4. Ruža vjetrova i Breurovi dijagrami za sumporov dioksid, vodikov sulfid i dušikov dioksid (SO_2 , H_2S i NO_2) u Trogirskoj ulici za treći kvartal. Nastavlja se smanjenje koncentracija vodikova sulfida s područja Mlake, ali raste sa susjednog područja Luke, no te su koncentracije ispod praga mirisa.

(sl. 5). S obzirom na lokaciju mjerne stanice, izvori ovog onečišćenja vjerojatno su kotlovnice obližnjih obiteljskih kuća koje za zagrijavanje koriste mazut, tada s velikom količinom sumpora (> 3%).

Treba napomenuti da, osim industrijskih pogona, izvori vodikova sulfida i neugodnih mirisa jesu kanalizacija te promet zbog čega trenutačno koncentracije vodikova sulfida rastu u gradovima i povremeno mogu prijeći prag mirisa.

U konačnici, na tom je području kvaliteta zraka u 2008. bila III. kategorije (prekomjerno onečišćen zrak) zbog prekoračenja satne tolerantne vrijednosti (TV) za vodikov sulfid (265 prema dopuštenih 7 prekoračenja godišnje) i takva je ostala i narednih godina. Što znači da, iako su koncentracije vodikova sulfida pale, kategorija zraka ostala je ista. No to je posljedica neprimjerene granične vrijednosti za vodikov sulfid, koja je u našoj Uredbi o graničnim i tolerantnim vrijednostima onečišćenja zraka (NN 135/05) jednaka granici mirisa ($7 \mu\text{g}/\text{m}^3$), dok je tolerantna vrijednost (TV) iznosila $8,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Europska direktiva o čistom zraku (2008/50/EC) uopće nema graničnih vrijednosti za vodikov sulfid.



Slika 5. Ruža vjetrova i Breurovi dijagrami za sumporov dioksid, vodikov sulfid i dušikov dioksid (SO₂, H₂S i NO₂) u Trogirskoj ulici. Dominantni smjerovi sumporova dioksida i vodikova sulfida jesu sjeverni (330° – 360°) i zapadni (260°) i ukazuju na drugi izvor onečišćenja zraka, najvjerojatnije kućna ložišta.

Granične vrijednosti za zaštitu zdravlja donose se na osnovi opažanja štetnih djelovanja i u životinja i u čovjeka, odnosno tzv. LOEL (engl. *lowest effect level*) vrijednosti, koja se definira kao koncentracija pri kojoj su opaženi prvi štetni učinci u čovjeka. Prema SZO-u ova vrijednost za vodikov sulfid iznosi 15 mg/m³ (miligrama po metru kubnom), koja izaziva suženje očiju u čovjeka. Na tu se vrijednost primjenjuje sigurnosni faktor (u ovom slučaju 100) te je preporučena vrijednost SZO-a za vodikov sulfid 0,150 mg/m³, tj. 150 µg/m³ (mikrograma po metru kubnom; 1 mg = 1000 µg) kao dnevna vrijednost. U našu tada važeću Uredbu, kao satna granična vrijednost uzeta je granica mirisa, 7 µg/m³ (originalno za 30-minutno uzorkovanje), iako SZO ističe da to nije granična vrijednost.

Za područja u svijetu gdje se mogu naći veće koncentracije vodikova sulfida u zraku, najčešće se u literaturi koristi jednosatna granična vrijednost od 42 µg/m³, dobivena u cilju smanjenja dodijavanja mirisom, koju je na osnovi vlastitih iskustava predložila EPA Californije. Sama EPA napominje da to nije zdravstvena norma i da vodikov sulfid ne spada u regulirane polutante, jer u tim koncentracijama ne

djeluje štetno na čovjekovo zdravlje. Prema riječkom iskustvu ta bi vrijednost razgraničila koncentracije vodikova sulfida koje potječu npr. od izgaranja mazuta u domaćinstvima do onih industrijskog izvora. Treba, međutim, napomenuti da se koncentracije vodikova sulfida na razini ove granične vrijednosti mogu javiti u područjima geotermalnih izvora (Island, Novi Zeland, Havaji) uključujući i naše topliće, gdje se nitko ne buni zbog neugodna mirisa.

Što se tiče Slavonskog Broda, kad se u medijima pojavi informacija o povećanom onečišćenju zraka, pogledam mrežnu stranicu AZO-a i uvidom u trenutačne rezultate mjerenja vidljivo je da rafinerija u Bosanskom Brodu najčešće nije izvor trenutnog onečišćenja zraka. Prije bi se reklo da su veći problem kućna ložišta.

Predsjedatelj:

Zahvaljujem prof. dr. sc. Ani Alebić Juretić na izlaganju i vrijednim, nadasve zanimljivim komentarima. Što uzrokuje onečišćenje zraka? Je li to jedan, ili pak neki drugi ili treći uzrok? To je za nas koji se bavimo pravnim pitanjima onečišćenja izuzetno važno. Ne možete ni prema kome ništa poduzeti ako ne uspijete dokazati uzrok onečišćenja koji je ta osoba prouzrokovala. Ovdje je važno razlikovati izvore onečišćenja te od koga i u kojoj mjeri dolaze, toga moramo biti svjesni. U pravu ništa nije crno-bijelo, sve je u varijantama između tih dviju krajnosti.

Za raspravu se javila prof. dr. sc. Zvezdana Bencetić Klaić.

Prof. dr. sc. Zvezdana Bencetić Klaić, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Geofizički odsjek:

Po struci sam meteorolog. Dugo se bavim onečišćenjem atmosfere. Htjela bih naglasiti kako neke meteorološke situacije jako pogoduju pojavama onečišćenja zraka. Dakle, pri jednakoj emisiji onečišćujućih tvari pojedini meteorološki uvjeti uzrokuju vrlo visoke koncentracije atmosferskih polutanata, dok pri drugačijim meteorološkim uvjetima te koncentracije imaju prihvatljive vrijednosti. Netko je ovdje u diskusiji spomenuo nedavne događaje u Francuskoj, gdje su zabilježene vrlo visoke koncentracije, ne znam točno čega, pretpostavljam atmosferskih lebdećih čestica, zbog kojih su uvedena ograničenja u prometu (promet je važan izvor atmosferskih lebdećih čestica). Ta je epizoda zasigurno barem dijelom bila uzrokovana dugotrajnim stabilnim meteorološkim uvjetima nad velikim dijelom Europe, gdje je zbog

¹ Air Quality Guidelines for Europe. 2000. WHO Office. Copenhagen

² <http://oehha.ca.gov/media/downloads/crn/or/hhah2s.pdf>

³ Kourtidis et al. Geophys. Res. Lett. 31: L 18107. 2004 doi:10.1029/2004GL020713

anticiklone vjetar bio slab, a zrak se danima polagano spuštao i uzrokovao nagomilavanje polutanata pri tlu. Emisija onečišćujućih tvari tijekom te epizode nije nužno morala biti veća od one u danima u kojima su koncentracije bile uobičajene.

Slično, pojava jakog onečišćenja uzrokovana isključivo meteorološkim uvjetima zabilježena je i u Rijeci u veljači 2002. godine. Srednja dnevna koncentracija sumporova dioksida bila je deset puta veća od prosječne vrijednosti ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 4. veljače), a najveća izmjerena satna vrijednost iznosila je čak $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ te je građanima putem radioprijemnika preporučeno da ne izlaze na ulice. Uprave svih obližnjih industrijskih postrojenja tvrdile su da su njihove emisije bile uobičajene. Znanstveno istraživanje koje je poslije bilo provedeno i dokumentirano člankom pokazalo je da su visoke koncentracije zaista bile uzrokovane anticiklonalnim atmosferskim uvjetima i jakom statičkom stabilnošću, a ne povećanom emisijom polutanata.

U budućnosti bi se moglo ugraditi u propise obvezu upotrebe modela za prognozu kvalitete zraka. Takvi alati (modeli kvalitete zraka združeni s meteorološkim modelima) postoje i njima je moguće prognozirati koncentracije onečišćujućih tvari u zraku pri zadanim emisijama. Na temelju prognoza veliki emiteri mogli bi prilagoditi proizvodnju (emisiju) atmosferskim uvjetima, odnosno smanjiti emisiju ako su meteorološki uvjeti nepovoljni za okoliš. Nisam pravnik i ne znam kako bi se obveza upravljanja emisijama na temelju prognoza kvalitete zraka mogla ugraditi u propise, ali smatram da bi to bilo korisnije za kvalitetu zraka od eventualnog kažnjavanja industrija u slučaju pojave epizode onečišćenja.

Predsjedatelj:

Hvala lijepa, gospođo profesor Zvezdano Bencetić Klaić.

Riječ ima prof. dr. sc. Ana Alebić Juretić.

Prof. dr. sc. Ana Alebić Juretić, Nastavni Zavod za javno zdravstvo / Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci:

Ovakvi instrumenti i metode postoje za tzv. kemijsko predviđanje vremena. Mi u Zavodu imamo dva od četiri predviđena modula za tu svrhu, a nemamo treći, koji sabire emisije s određenog područja, ni četvrti, koji konačno daje kemijsku prognozu vremena. Zašto, što to zahtijeva? To zahtijeva poznavati emisiju za čitavo područje i potom se emisija polutanata kombinira s meteorološkom situacijom. Tako se dobiva kemijska prognoza vremena, odnosno procjena kakvo će onečišćenje biti idućih par dana. Glavni je problem ovdje što mi nemamo dovoljno detaljan katastar emisija, pogotovo ako je riječ o emisijama iz domaćinstava. Njih je teško

predvidjeti. Njih se jedino može predvidjeti nekako ugrubo, prema potrošnji drva ili drugog goriva. To ne postoji, ali jedino tako možemo točno imati emisije polutana. Ovo što sam ranije prikazala jest nešto jednostavnije i kombinira smjer vjetra s koncentracijom koja je izmjerena iz tog smjera. To su Breurovi dijagrami, koji ukazuju odakle dolazi zagađenje u zadnjem stupnju. Mislim da Slavonski Brod ne bi mogao imati situaciju kakvu je imala Rijeka, gdje je mjerna stanica smještena na uzvisini od 60 m/nm i 350 m udaljena od rafinerije, ali bi se stanovništvu moglo reći tko je glavni izvor zagađenja. Ovo što sam ja vidjela u Slavonskom Brodu vrlo rijetko potječe iz rafinerije. Koliko sam vidjela, ona je tri kilometra udaljena od mjerne stanice.

Predsjedatelj:

Jako je dobro što se rasprava ovako odvija. Maloprije ste spomenuli da niste pravnik, pa se ne ćete upuštati u pravne procjene. U pravu je ključno pitanje uzročne veze. Ona mora postojati između onoga koji nešto štetno emitira i štete koja je zbog toga nastala. Mora postojati tzv. adekvatni kauzalitet, jer je moguće da za nešto postoji više uzroka i više uzročnika, a adekvatan je onaj pravi bez kojega ne bi došlo do nastalog stanja. Maloprije ste dobro spomenuli i moment predvidljivosti. Stručnjak je dužan uzeti u obzir meteorološku prognozu pa npr. reći da vrijeme nije povoljno i da se zbog toga mora smanjiti nešto što može dovesti do onečišćenja zraka ili pak da pri povoljnim meteorološkim predviđanjima može slobodnije djelovati. Sve se to uzima u obzir kada se gleda je li netko za nešto odgovoran. Zato nije uvijek lako utvrditi tko je odlučujući uzročnik onečišćenja. Treba sagledati ukupnost stanja zraka i svih uzročnika koji su do toga doveli.

Vrlo je zanimljivo ono što ste spomenuli o Rijeci. Počinje loženje i sumpora je u zraku koliko god hoćete. Traži se adekvatni kauzalitet. Do toga treba doći. Mi pravnici nismo stručnjaci za ta područja, ali možemo na temelju onoga što nam iznesu stručnjaci za područje čistoće zraka kazati konačnu riječ kada je u pitanju odgovornost za neko onečišćenje. Nama je potrebno da nam netko jasno prikaže činjenično stanje i uzroke koji su do njega doveli. Vještaci se moraju ograničiti samo na to, a ne upuštati se u pravna pitanja, što se događa u raznim strukama. Oni na postavljeno pitanje često počinju govoriti o pravu – sudac to preskače, a ako je napisano, ne čita. Ne zanima ga što vještak za neku struku misli o pravu. Zato su pravnička struka i struka koja se bavi nekim fenomenom usko vezane, ali svaka u tome ima svoje mjesto. Pravnici su u prilično nezgodnu položaju. Temeljem svoje struke ulaze u sve pore ljudskog života, jer sve je uređeno pravom i prema njemu se svi moraju ravnavati, ali su laici u onom području u kojem moraju nešto odlučiti. Pravnik ne može znati meteorologiju, fiziku, kemiju, zdravstvene pokazatelje i ostalo. On očekuje od odgo-

varajuće struke da mu prikaže bit stvari, zapravo da ga nauči kako će razumjeti ono o čemu sudi da bi mogao ispravno obaviti svoj posao. Ima jedna stara izreka: *Daj mi činjenice, dat ću ti pravo*. U ovom prvom dijelu dominira struka koja se bavi nekim fenomenom, a nakon toga nastupaju pravnici, koji su bez struke nemoćni.

Za riječ se javila gospođa Željka Leljak Gracin iz Zelene akcije. Izvolite.

Željka Leljak Gracin, Zelena akcija:

Dobar dan svima. Javila sam se za riječ zato što sam htjela komentirati da mi je vrlo neobično čuti da je jako davno, kao što je rekao profesor Medvedović, za korištenje ugljena bila predviđena smrtna kazna, a mi danas u Hrvatskoj imamo namjeru graditi Plomin C, termoelektranu na ugljen, koji ćemo uvoziti iz druge zemlje. To je apsolutno neisplativ i izuzetno štetan projekt. Budući da je akademik Barbić rekao kako možemo davati neke inicijative i prijedloge, predlažem da dalje razvijamo suradnju između organizacija civilnog društva i akademske zajednice. Posebno mi je drago što mogu reći kako već dugo vrlo dobro surađujemo s nekim profesorima s Pravnog fakulteta u Zagrebu, osobito s Katedrom za upravno pravo. Izuzetno nam je važno da imamo podršku akademske zajednice u svom radu. Bez obzira koje ste struke, govorite li uime udruga, više vam se vjeruje kada imate dodatnu podršku akademske zajednice. Već je velika stvar i što će naša današnja izlaganja o zaštiti zraka biti u zajedničkoj knjizi koja se planira tiskati. To je dosta velik argument i tome da se Hrvatska okrene obnovljivim izvorima energije, a ne nekim štetnim i nazadnim projektima kao što je npr. Plomin C.

Isto tako imam potrebu reagirati na govor o Slavonskom Brodu. Mislim da je izuzetno opasno govoriti da je zagađenje u Slavonskom Brodu možda veće od kućanstava nego što je to od rafinerije, jer postoje podatci koji pokazuju kako je u osam godina rada rafinerije u Bosanskom Brodu povećan broj oboljelih od različitih vrsta karcinoma. Te podatke ima Hrvatski zavod za javno zdravstvo i to su javno govorili u medijima kada je bio veliki skup građana Slavonskog Broda krajem prošle godine. Možda zvuči malo da je osam, devet ili 14 obitelji u kojima su pojedini članovi oboljeli. Nekome su to možda samo neki mali brojevi, ali to nije zanemarivo za obitelji kojima se to događalo. To je zasigurno posljedica osmogodišnjeg rada rafinerije. Pučanstvo se grijalo čime se grijalo i prije rada rafinerije, ali ako postoje podatci koji se prate posljednjih osam godina i pokazuju da ima veći broj oboljelih otkad radi rafinerija, ne možemo govoriti da je to od grijanja kućanstava, prometa ili nečeg sličnog. Hoće li netko svjedočiti na sudu tako da netko drugi dobije naknadu štete, hoće li netko uspjeti dokazati tu uzročno-posljedičnu vezu između rada rafinerije i oboljenja? To ne znam.

Naime, s tim u vezi sjećam se jednog slučaja iz 2006. godine kad se rušila tvornica Ris u Zagrebu. Građani su nas zvali i govorili kako cijele obitelji odlaze liječniku jer imaju problema s dišnim putovima. Držali su da je uzrok tomu rušenje stare tvornice pune azbesta. Tada sam se tek priključila Zelenoj akciji, puna nade da je sve jasno i da se zdravlje tih ljudi može zaštititi. Što se tada dogodilo? Dakle, rušila se tvornica. Radnici koji su rušili tvornicu imali su problema s dišnim putovima. Nitko im nije rekao da koriste zaštitne maske. Od nekih se bolesti dišnih putova lako zaštititi, no nitko ih nije upozorio. Građani su imali sve više zdravstvenih problema. Zvala sam liječnika kojem su se prema mojim informacijama svi tada obraćali, pa sam ga priupitala javlja li mu se zaista puno ljudi s istim simptomima otkad se ruši tvornica. Liječnik je potvrdio. Upitala sam ga je li spreman zajedno s njima pojaviti se u medijima i govoriti o nastalim problemima. Liječnik nije bio siguran je li zdravstveno stanje oboljelih povezano s posljedicama rušenja tvornice, stoga nije htio djelovati. Što se tada moglo dalje učiniti? Nismo mogli pomoći tim građanima te su na kraju i oni sami odustali od zamisli da pozovu medije i da se bilo kome obrate, čekajući da radovi prestanu. Upitno je koje su zapravo bile posljedice rušenja te tvornice.

Želim reći i da mi je izuzetno drago što ste organizirali skup o zaštiti zraka, jer mi u svojoj udruzi pružamo besplatne pravne savjete građanima i udrugama i zaštita zraka česta je tema. Kada naiđemo na slučaj kao što je bilo s građanima Slavenskoga Broda, u kojem pravna pomoć tim građanima nailazi na brojne prepreke, izuzetno nam je važno savjetovati se s kolegama iz akademske zajednice i s odvjetnicima. Bilo bi mi jako drago da danas na ovom skupu netko možda ima neku novu, dodatnu zamisao glede konkretnih pravnih poteza u slučaju zagađenja u Slavanskom Brodu.

Ovom prilikom želim zahvaliti i Uredu pučke pravobraniteljice, koji nam puno pomaže svojim izvješćima kada navodi naše konkretne probleme, primjerice kako je još uvijek teško doći do obavijesti ili sudjelovati u postupcima zaštite okoliša. Daleko je sudska zaštita okoliša ako se ne može doći do osnovnih obavijesti o projektu kao što je bio Plomin C ili neka druga javna investicija. Zamislite kako je tek kada je riječ o privatnim projektima za koje se drži da će primjenom neke određene tehnologije ili zbog lokacije na kojoj se planiraju realizirati itekako imati utjecaj na zdravlje ljudi i okoliš općenito. Hvala lijepa.

Predsjedatelj:

Hvala lijepa, gospođo Leljak Gracin. Za riječ se javila prof. dr. sc. Alebić Juretić. Izvolite.

Prof. dr. sc. Ana Alebić Juretić, Nastavni Zavod za javno zdravstvo / Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci:

Moje je prvo pitanje: jeste li sigurni u podatke za Slavonski Brod? Nisam ih promatrala, ali mi smo takvu situaciju imali najprije na području Rijeke, a onda na području Siska, pa sam pogledala podatke za obje lokacije. Za Slavonski Brod nisam. Gdje god se govorilo da je povećana smrtnost posljedica djelovanja nekog izvora zagađenja, kada smo usporedili pobol ili pomor s istom populacijom u krajevima gdje nema zagađenja, nije bilo statistički značajne razlike. Zbog toga onaj liječnik nije htio javno istupiti, iako je mogao. Konkretno, na mrežnim stranicama Zavoda za javno zdravstvo u Rijeci, ali i Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo u Zagrebu stoji godišnji izvještaj o pobolu i pomoru stanovništva, gdje se točno po godinama može vidjeti i izračunati je li percepcija o pomoru stanovništva relevantna ili nije. Zaletjeli ste se iznoseći nepotvrđene činjenice. Vama je to posao i to je u redu, ali nije u redu zanemarivati službene institucije koje se time bave i dopustiti da nam udruge za zaštitu okoliša vode okolišnu politiku. Mislim da bi to ipak trebalo svesti na razumnu mjeru. Pogledat ću podatke za Slavonski Brod.

Predsjedatelj:

Hvala Vam. Za riječ se javila gospođa Jasenka Nećak. Izvolite.

Jasenka Nećak, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, načelnica Sektora za klimatske aktivnosti i održivi razvoj

RAZVOJ HRVATSKOG ZAKONODAVSTVA U PODRUČJU ZAŠTITE ZRAKA

U ime Ministarstva zaštite okoliša i energetike pozdravljam prisutne uvažene stručnjake te zahvaljujem Hrvatskoj akademiji znanosti i umjetnosti na organizaciji ovog okruglog stola. Zaštita zraka izuzetno je važna tema, onečišćen zrak djeluje na ljudsko zdravlje i kvalitetu življenja općenito.

Stvaranje zakonodavnog okvira zaštite zraka započelo je 1995. godine, kada je donesen prvi hrvatski Zakon o zaštiti zraka. Iako tada Republika Hrvatska nije bila članica Europske unije, ovaj zakon temeljio se na tada važećim direktivama Europske unije (također, ugledalo se na propise Njemačke, Austrije, Velike Britanije i drugih zemalja Europske unije) te smjernicama Svjetske zdravstvene organizacije (SZO). Zakon se stvarao u suradnji sa stručnjacima Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada, zavodima za javno zdravstvo i Državnim hidrometeorološkim zavodom, koji su se u svom radu bavili ovom problematikom. Na osnovi ovoga

Zakona doneseni su prvi provedbeni propisi koji su propisivali granične vrijednosti onečišćujućih tvari u zraku, granične vrijednosti emisija onečišćujućih tvari iz stacionarnih izvora, kvalitetu goriva te praćenje kvalitete zraka i emisija onečišćujućih tvari iz stacionarnih izvora.

Od 2003. godine Republika Hrvatska svoju politiku i mjere za upravljanje kvalitetom zraka te za ublažavanje klimatskih promjena provodila je u svjetlu pristupanja Europskoj uniji. Tako je 2004. godine donesen novi Zakon o zaštiti zraka, koji je izmijenjen i dopunjen 2008. godine. Europska je unija u međuvremenu, tj. od 2008. i nadalje, donijela niz novih propisa koji reguliraju zaštitu zraka i pogotovo klimatske promjene. Europska je unija u svibnju 2008. godine donijela novu Direktivu 2008/50/EZ o kvaliteti zraka i čistijem zraku za Europu (tzv. CAFE direktiva), koju su države članice bile dužne prenijeti u svoje zakonodavstvo do 11. lipnja 2010. godine.

Stoga je, u cilju daljnjeg usklađivanja hrvatskog zakonodavstva s pravnom stečevinom, Ministarstvo nadležno za zaštitu okoliša predložilo donošenje novog Zakona o zaštiti zraka. Hrvatski sabor usvojio je novi Zakon o zaštiti zraka 2011. godine, koji je izmijenjen i dopunjen 2014. godine. Ovaj je Zakon sastavljen od dvije integrirane cjeline: **kvalitete zraka i zaštite klime**. Što se tiče zaštite klime, novi zakon doživio je značajne promjene, jer je bilo nužno, a i obveza zbog pristupanja Republike Hrvatske Europskoj uniji, transponirati u hrvatsko zakonodavstvo velik broj pravne stečevine Europske unije kojima se uvodi sustav trgovanja emisijama stakleničkih plinova, praćenje, verifikacija i izvješćivanje o emisijama stakleničkih plinova, donošenje novih strateških dokumenata kao što su Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske i Strategija prilagodbe Republike Hrvatske klimatskim promjenama i drugo. Vezano uz kvalitetu zraka, novim zakonom i izmjenama postojećih ili novim podzakonskim propisima, prenijele su se u hrvatsko zakonodavstvo preostale obveze pravne stečevine Europske unije te prvenstveno osnovni princip procjenjivanja razina onečišćenosti za glavne onečišćujuće tvari u zonama i aglomeracijama. Za razliku od prijašnjeg zakona, u novom se definiraju samo dvije kategorije kvalitete zraka u skladu s CAFE direktivom i pratećim kćeri direktivama. Naglasak CAFE direktive jest na praćenju onečišćenja glavnih onečišćujućih tvari u vanjskom zraku kao što su SO₂, NO_x, CO, lebdeće čestice (LČ) promjera 10 mikrona, prizemni ozon, benzen, teški metali u lebdećim česticama i druge tvari. Novina je uvođenje praćenja sitnih čestica PM_{2,5} radi zaštite zdravlja ljudi te u tom smislu Hrvatska mora uspostaviti praćenje PM_{2,5} za određivanje pokazatelja prosječne izloženosti i određivanje ciljanog smanjenja izloženosti na nacionalnoj razini. Također, novim Zakonom uvode se referentni laboratoriji koji će imati ulogu osiguranja kvalitete mjerenja i podataka kvalitete zraka, što je također jedan od zahtjeva CAFE direktive.

U raspravi je istaknuto kako je novi Zakon gotovo udvostručio broj odredbi u odnosu na prvi Zakon iz 1995. godine. To je točno, razlog jest činjenica da je u novi

Zakon o zaštiti zraka, a što nije razvidno iz samog naziva Zakona, bilo nužno prenijeti kompletnu pravnu stečevinu Europske unije ne samo iz područja zraka nego i iz područja zaštite klime i zaštite ozonskog sloja, industrijskog onečišćenja i kvalitete proizvoda te su također detaljnije propisane odredbe koje se odnose na upravne postupke, prekršajne odredbe i inspekcijski nadzor.

Htjela bih se osvrnuti i na današnja izlaganja mladih pravnih stručnjaka s Pravnog fakulteta i njihovu analizu hrvatskih propisa sa stajališta pravne struke. Očito postoji prostor za poboljšanje zakona. Ministarstvo planira u 2017. godini pristupiti izradi novih zakona, odnosno postojeći Zakon o zaštiti zraka podijeliti će se u dva zakona: Zakon o zaštiti zraka i Zakon o zaštiti klime i ozonskog sloja. Ovom prigodom pozivamo sve zainteresirane da se aktivno uključe u proces izrade i donošenja novih zakona.

U raspravi je također ponovno postavljeno pitanje opravdanosti akreditacije i zakonom propisanih referentnih laboratorija. Naime, u Zakonu o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti zraka iz 2014. godine, uvedena je odredba kojom se propisuje da Državnom mrežom za praćenje kvalitete zraka upravlja Državni hidrometeorološki zavod, a mjerenja provode imenovani nacionalni referentni laboratoriji, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada i spomenuti Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ), uz uvjet da su akreditirani za referentne metode mjerenja sukladno normi HRN EN ISO 17025. Odredba je uvedena radi unapređenja i učinkovitije provedbe praćenja kvalitete zraka u državnoj mreži te osiguranja ciljeva kvalitete podataka, što je temeljni zahtjev pravnih akata Europske unije. Pored toga, ovakvim ustrojem rada državne mreže za praćenje kvalitete zraka dugoročno se osigurava kontinuitet rada ove mreže, osigurava se kvaliteta podataka dobivenih mjerenjima koje obavljaju imenovane stručne i znanstvene institucije u Hrvatskoj, osigurava se pravovremeno izvješćivanje javnosti te ispunjavanje obveza Republike Hrvatske prema aktima Europske unije, smanjuju se troškovi rada i održavanja državne mreže te se osigurava stabilno financiranje državne mreže sredstvima iz državnog proračuna i Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost.

Zakon je uveo i jednu nacionalnu specifičnost koja nije definirana direktivama Europske unije, ali se temelji nalaze u smjernicama SZO-a. Tako Zakon određuje da se provedbenim aktom propisuju dopuštene koncentracije u zraku za dodijavanje mirisom, kao i obveza praćenja specifičnih parametara kao što su amonijak, merkaptani i sumporovodik radi osiguranja kvalitete življenja stanovništva na određenom području. U tom smislu možemo reći da su propisi u Republici Hrvatskoj koji se tiču merkaptana i sumporovodika stroži od direktiva Europske unije. Ovi spojevi u povećanim koncentracijama u zraku izazivaju neugodne mirise te je Svjetska zdravstvena organizacija u smjernicama odredila prag ispod kojeg nema tih neugodnih mirisa. U suradnji sa znanstvenim stručnjacima hrvatskih institucija Ministarstvo

je predložilo, a Vlada Republike Hrvatske donijela provedbeni akt kojim se propisuju granične vrijednosti za dodijavanje mirisom. Ovi neugodni mirisi posljedica su uglavnom industrijskih aktivnosti – prvenstveno rafinerija, petrokemijske industrije i prometa – te danas postoje mjere koje se mogu i moraju primijeniti, a kojima se suzbijaju ovi neugodni mirisi. Time se, pored zaštite zdravlja ljudi, osigurava i potrebna kvaliteta življenja stanovništva.

Tijekom 2008. godine ponovnim pokretanjem rada Rafinerije nafte Brod u Bosni i Hercegovini, evidentirani su neugodni mirisi i pogoršanje kvalitete zraka na području Slavonskog Broda, što je dovelo do učestalog negodovanja građana te lokalnih i regionalnih vlasti u Hrvatskoj. S obzirom na zabilježena specifična onečišćenja, narušena kvaliteta zraka na području Slavonskog Broda u znatnoj je mjeri uzrokovana i prekograničnim učincima Rafinerije nafte Brod. Pritom je važno naglasiti da Ministarstvo nema zakonsko utemeljenje za postupanje ili poduzimanje konkretnih mjera u slučaju kada do onečišćenja zraka ili bilo koje druge sastavnice okoliša dolazi uslijed obavljanja tehnoloških postupaka onečišćivača s područja druge države. No s obzirom na dosadašnje iskustvo u postupanju pri provedbi nadzora rada rafinerijskih postrojenja u Republici Hrvatskoj i njihova utjecaja na kvalitetu zraka, nadležna tijela Ministarstva uključena su u stručno rješavanje opisane problematike.

Ministarstvo je u proteklih šest godina o problemu onečišćenosti zraka u Slavonskom Brodu obavještavalo relevantne institucije u Bosne i Hercegovine zalažući se za što hitnije pronalaženje rješenja. Održano je više sastanaka predstavnika resornih ministarstava, tražene su informacije o statusu modernizacije Rafinerije nafte Brod, osnovana je i zajednička radna skupina za praćenje stanja zraka. Također, treba istaknuti i angažiranost hrvatskih predstavnika u europskom parlamentu, koji su više puta tražili reakciju Europske komisije.

Međutim, potrebno je naglasiti da su uzroci onečišćenja zraka u Slavonskom Brodu višestruki i ne mogu se pripisati samo jednom izvoru (Rafineriji nafte Brod), već je to skupni utjecaj lokalnih pojedinačnih izvora emisija iz industrijskih postrojenja, prometa, malih i srednjih uređaja za loženje i kućnih ložišta, terminala Slavonski Brod i postojećih benzinskih postaja. Analiza prekograničnog onečišćenja posebno je važna za sumporovodik i onečišćujuće tvari koje se prenose na veće udaljenosti kao što su lebdeće čestice $PM_{2,5}$, PM_{10} i prizemni ozon. Rafinerija nafte Brod svakako je dominantni izvor onečišćenja sumporovodikom. Zbog toga, kao prvi korak na zahtjev Ministarstva, ovlaštena hrvatska stručna institucija izradila je studiju o uzrocima onečišćenja zraka. U studiji su prikazani rezultati mjerenja benzo(a)pirena i ostalih policikličkih aromatskih ugljikovodika u uzorcima frakcije PM_{10} lebdećih čestica te rezultati mjerenja sadržaja elementnog ugljika (EC), organskog ugljika (OC) i elementnog sastava u uzorcima frakcije $PM_{2,5}$ lebdećih čestica za određeno razdoblje. Na osnovi meteoroloških podataka izrađene su i ruže onečišćenja za

područje Slavonskog Broda. Primjenom PMF receptorskog modela kvantificirani su udjeli pojedinih izvora onečišćenja na razine koncentracija elemenata i spojeva te je određeno pet dominantnih izvora onečišćenja zraka na području Slavonskog Broda: izvor sumpora, proizvodnja naftnih derivata uz korištenje teškog loživog ulja i emisiju hlapivih organskih spojeva, izgaranje drva i biomase, promet i industrija.

Sljedeća je aktivnost izrada detaljnog registra emisija Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine s detaljnim inventarom za područje Slavonskog Broda i Bosanskog Broda. Tako je krajem 2016. godine započela provedba projekta *Izrada registra emisija onečišćujućih tvari s prostornom raspodjelom u EMEP mreži visoke rezolucije*. Ovim projektom omogućit će se iskazivanje emisije s različitim teritorijalnim obuhvatom unutar definiranih administrativnih granica (županije, gradovi, općine, naselja). Osobito je važno što će visoka prostorna rezolucija biti raspoloživa za aglomeracije u kojima se provode akcijski planovi za smanjenje onečišćenja zraka, gdje je zrak prekomjerno onečišćen i zakonom je propisana sanacija. Prostorna raspodjela omogućava modeliranje onečišćenja zraka i time dobivanje potpune slike o izlaganju stanovništva, opterećenju ekosustava i ugroženosti Natura 2000 područja.

Nakraju, nadam se da ćemo i dalje uspješno surađivati u donošenju novih propisa i njenoj adekvatnoj provedbi, praćenju i nadzoru, jer to je i cilj svakoga propisa.

Predsjedatelj:

Hvala Vam lijepa na intervenciji. Ako ništa drugo, postigli smo da će se i naši mladi pravnici uključiti u donošenje propisa. To je dobro. Uvijek se mora raditi interdisciplinski. Pored toga, pravni sustav i pojedini propisi koji ga čine dobar je ovisno o tome kako ga se primjenjuje, a ne treba suditi samo prema onome kako je nešto u njemu napisano. Možete nešto idealno propisati, a upropastiti lošom primjenom. Možete imati loš zakon, ali pametnu osobu koja ga primjenjuje tako da propis izgleda relativno zadovoljavajuće, jednako kao i rezultati njegove primjene. Idealno je kada se kvaliteta norme izjednači s kvalitetom primjene. Tada je postignut cilj propisa i stvari dobro funkcioniraju. To je razumna mjera primjene vladavine prava.

Za riječ se javila dr. sc. Katja Džepina iz Rijeke. Izvolite.

Dr. sc. Katja Džepina, Odjel za biotehnologiju Sveučilišta u Rijeci:

Želim zahvaliti Akademiji na organizaciji ovog okruglog stola. Zahvaljujem svim pozvanim predavačicama i predavaču na uvodnim izlaganjima. Profesor me Medvedović i nasmijao povijesnim pregledom i naučila sam puno toga što prije nisam znala.

Voljela bih osvrnuti se na više stvari tijekom svog izlaganja. Znanstvenica sam i 12 godina provela sam u SAD-u i Njemačkoj. Vratila sam se u Hrvatsku prije dvije i pol godine, kada sam došla na Sveučilište u Rijeci. Bila sam posljediplomska studentica akademika Lea Klasinca i profesora Tomislava Cvitaša. Htjela bih nešto reći o široj slici zagađenja zraka, kao i o kemijskom sastavu atmosfere. Glede šire slike problema zagađenja zraka htjela bih spomenuti da smo mi znanstvenici dosta nezadovoljni s razmjenom emisija stakleničkih plinova. U isto vrijeme, potpuno razumijem kolegice i kolege pravnike i ekonomiste koji se bave tim radom i procjenama. Svatko od nas radi svoj posao s onim što ima i što je potrebno napraviti. Aktivisti rade svoj dio posla, Ministarstvo radi svoj dio posla, pravnici svoj. Uloga je znanstvenika podići ljestvicu, napraviti nove stvari, ulaziti u područja u kojima još nitko nije bio. Želim da znate da sve što kažem nije kritika, kako mi to često doživljavamo u Hrvatskoj. To je otvaranje vrata za diskusiju.

Mi znanstvenici danas ne vjerujemo da je razmjena emisija stakleničkih plinova korisna u kontekstu šire slike planeta Zemlje i naše zajedničke budućnosti. Znanstvenici gledaju daleko, 50 i 100 godina u budućnost. Ne vjerujemo u razmjenu stakleničkih plinova. Rješenje je jedino da se cijela društva pokrenu u smjeru isključivanja fosilnih goriva i korištenja obnovljivih izvora energije. Jedan primjer koji me inspirira jest rad profesora Marka Jacobsona sa Sveučilišta Stanford. Profesor Jacobson već godinama na svojim mrežnim stranicama ima izložen program u kojem predlaže način kojim bi se u idućih dvadesetak godina kompletan SAD i cijeli svijet napajao samo obnovljivim izvorima energije.¹ Dakle, ne bi bilo emisija iz izvora energije kao što su nafta, plin i ugljen. Nafta se vjerojatno nikada neće prestati koristiti. Neki kemičari čak kažu da je nafta predobra sirovina da bi se koristila za gorivo i kao izvor energije.² Nafta se može koristiti u različite svrhe, primjerice za proizvodnju plastike. Ne govorim ovdje o uništenju cijele industrije i brojnih tvrtki. Govorim o promjeni svjesnosti društva i o čistoj industriji.

Akademik Barbić dao je fantastičan primjer tvornice cementa u kojoj je imao sastanak i bio u crnom odijelu bez ijedne mrlje od prašine i zagađenja iz cementare. Primjer koji mi imamo u Rijeci jest fantastična kvaliteta zraka i čista prizemna atmosfera. Nažalost, tomu je tako jer je gotovo sva industrija u Rijeci zatvorena. Industrija treba biti čista, to treba biti razlog za fantastičnu kvalitetu zraka, a ne nedostatak načina da ljudi privređuju i rade. Nema smisla da imamo izvrsnu kvalitetu zraka a da istovremeno ljudi kopaju po kantama za smeće. Želimo stvoriti i održavati napredno društvo koje cvjeta na svaki način, uključujući i čistoću atmosfere. U jednoj svojoj viziji vidim Hrvatsku bez ikakvih fosilnih goriva kao izvora energije.

¹ <https://web.stanford.edu/group/efmh/jacobson/Articles/I/15-11-19-HouseEEC-MZJTestimony.pdf>

² American Chemical Society. 2016. *Top 10 Trends Driving Science*. Dostupno na <http://connect.acspubs.org/toptentrends/>

Dozvolite mi da sanjam, znanstvenica sam i idealist. Ako SAD može to napraviti u dvadesetak godina, Hrvatska to može napraviti u pet godina. Stvar je interesa i recimo politike, ali ne nužno u dobrom smislu. Politika može napraviti puno dobrih promjena i u srži je rješavanja problema zagađenja. Problem je interes, politika i svjesnost društva. Da mi svi viknemo i izađemo na cestu i da cijela Hrvatska kaže „ne“ fosilnim gorivima, nafti i ugljenu, u izuzetno brzom roku Sabor bi bio prisiljen reći „ne“ fosilnim gorivima.

Promjena svjesnosti društva događa se i kroz vrhunsku primijenjenu znanost, jer su znanstvenici i stručnjaci ti koji rade nešto novo i idu u nove, nepoznate terene istraživanja. Atmosferska kemija na vrhunskoj znanstvenoj razini u Hrvatskoj je gotovo nepostojeća. Veoma mi je žao što akademik Leo Klasinc, moj profesor, poslijediplomski mentor i prijatelj, nije ovdje jer je morao ranije otići. Akademik Leo Klasinc prvi je u bivšoj Jugoslaviji sredinom 1970-ih godina počeo istraživanja kemije atmosfere u Institutu *Ruđer Bošković* u Zagrebu. To je i dr. sc. Gordana Pehnc pokazala tijekom svojeg današnjeg predavanja. Akademik Leo Klasinc sredinom sedamdesetih godina počeo je raditi znanstvena istraživanja u području kemije atmosfere koja je njegova ovdje prisutna suradnica prof. dr. sc. Ana Alebić Juretić divno nazvala rekavši mi jednom: „To je bila totalna avangarda!“ Istraživanja kemije atmosfere u to vrijeme, sredinom 1970-ih, ne samo da se nisu radila u Hrvatskoj i bivšoj Jugoslaviji već su bila u povojima i na svjetskoj razini. To su bili dani kada su se u Los Angelesu tek počinjale primjenjivati kontrole emisija i otkrivati uzroci fotokemijskog smoga i snažnog lokalnog zagađenja.³ Ti su ljudi oni pioniri i divovi na čijim ramenima svi danas stojimo. Akademik Leo Klasinc tih je godina putovao u Grčku da bi druge naučio kako se vrše mjerenja kemijskih sastojaka atmosfere. Danas je Grčka jedna od vodećih zemalja Europske unije u istraživanjima kemije atmosfere. Nama koji znamo povijest hrvatskih istraživanja u području kemije atmosfere današnja je situacija malo depresivna. Istraživanja kemije atmosfere u Institutu *Ruđer Bošković* danas gotovo ne postoje.

Drugi primjer o kojem želim govoriti da bih opisala gdje smo mi i kamo ide Europska unija u istraživanjima kemije atmosfere jest čuveni Institut za kemiju *Max Planck* u Njemačkoj u gradu Mainzu. Današnje Društvo *Max Planck*⁴ osnovano je prije više od 100 godina, a među osnivačima bili su Albert Einstein, Peter Debye i Otto Hanh, skupina znanstvenika iznimne kvalitete. Jedan od prvih instituta osnovanih u okviru današnjeg Društva *Max Planck* bio je Institut za kemiju *Max Planck*.⁵ Dakle,

³ C. Warneke; J.A. de Gouw; J.S.S. Holloway; J. Peischl; T.B.B. Ryerson; E.L. Atlas; D.R. Blake; M.K. Trainer and D.D. Parrish. 2012. Multi-year trends in volatile organic compounds in Los Angeles, California: Five decades of decreasing emissions *J. Geophys. Res.* doi:10.1029/2012JD017899.

⁴ <https://www.mpg.de/short-portrait>

⁵ <http://www.mpic.de/en/history.html>

Institut za kemiju *Max Planck* jedan je od najstarijih instituta današnjeg Društva *Max Planck*, koje danas ima više od 80 instituta. Danas je Institut za kemiju *Max Planck* posvećen isključivo istraživanjima kemije atmosfere i disciplinama srodnima kemiji atmosfere (inače znanosti u širem području poznatije kao engl. *earth and space sciences*⁶). Mi moramo uspostaviti bogatu mrežu najboljih istraživanja kemije atmosfere i srodnih znanosti. Dosta se radi, no u usporedbi s istraživanjima kemije atmosfere primjerice u Njemačkoj, zaista su teški uvjeti i još uvijek ne radimo dovoljno. Ljudi koji se u Hrvatskoj bave tim područjem rade s puno teškoća.

Želim još nešto reći o široj slici kemije atmosfere. Više je stvari važno i mogu se ugrubo podijeliti na emisije, kemijski sastav, transformacije u atmosferi, uklanjanje i vrlo važnu ulogu meteorologije. Na primjer, važnost meteorologije vidi se kada usporedimo primjer čistoće prizemne atmosfere u Rijeci i zagađenja koje se događalo u Londonu sredinom prošlog stoljeća. Onaj najgori slučaj zagađenja prizemne atmosfere u Londonu 1952. godine dogodio se zbog nedostatka puhanja vjetra i temperaturne inverzije uslijed čega je došlo do formiranja vrlo stabilne prizemne atmosfere u tjedan dana. Da se pojavilo barem malo vjetra, on bi maknuo jedan dio emisija i zagađenje zraka bi palo. Budući da je atmosfera bila stagnantna, ta epizoda zagađenja, nazvana Veliki londonski smog (engl. *Great smog of London*), završila je s više od 4000 neposrednih smrti zbog nakupljenog zagađenja tijekom jednog tjedna i tisućama naknadnih smrti tijekom sljedećih tjedana i mjeseci. Ovdje opet važnost dobiva razumijevanje mehanizama zbog kojih je došlo do toliko visoke smrtnosti tijekom epizode *Great smog of London* 1952. godine i nakon nje te ću u vezi s tim reći nešto o atmosferskim lebdećim česticama.

Tijekom današnjeg sastanka dosta se govorilo o PM_{10} . Kratica PM znači engl. *Particulate Matter* (PM) ili čestice, dok brojka 10 označava aerodinamički promjer čestica do kojeg se vrši prikupljanje ili mjerenje čestica. PM_{10} čestice su s aerodinamičkim promjerom manjim od 10 μm . Razlozi za veličinu čestica koje se uzorkuju leže u povijesti mjerenja čestica. Na početku su se mjerile sve veličine čestica nazvane engl. *Total Suspended Particles* (TSP). Onda se shvatilo kako TSP nemaju velik utjecaj na zdravlje ljudi jer uključuju i vrlo velike čestice aerodinamičkog promjera do čak 50 μm . Tada su se počele mjeriti čestice PM_{10} . Potom se shvatilo da $PM_{2,5}$ čestice (čestice s aerodinamičkim promjerom manjim od 2,5 μm) nose glavninu negativnog utjecaja na ljudsko zdravlje. To je prvi put sistematski pokazala čuvena studija medicine zdravlja objavljena 1993. godine. Studiju kolokvijalno nazivamo *Harvardovom studijom šest gradova* (engl. *Harvard Six Cities Study*), jer većina stručnjaka koji su zamislili i izveli studiju dolazi s Harvarda, a izvedena je u šest gradova SAD-a koji su imali različitu kvalitetu zraka – od gradova s visokim zagađenjem zraka do

⁶ <http://www.mpic.de/en/about-us.html>

onih s niskom stopom zagađenja.⁷ Podatci za studiju prikupljeni su jako dugo, oko 15 godina u svakom od šest gradova. *Harvard Six Cities Study* zbog svoje je važnosti do danas citirana tisuće puta.

Studija je prvi put pokazala kako korelacija između TSP-a i mortaliteta gotovo ne postoji, ali da je korelacija $PM_{2,5}$ i mortaliteta snažna i gotovo linearna. Što se događa s $PM_{2,5}$? One mogu jako daleko putovati u atmosferi i vrijeme života u atmosferi mjeri im se tjednima. Ako su emitirane npr. u Zagrebu, one neće djelovati samo na nas u Zagrebu već će otputovati dalje. Čestice velikih promjera brzo će se ukloniti iz atmosfere gravitacijom i ne mogu putovati u atmosferi tjednima. U uobičajenim uvjetima emisija i meteorologije, čestice velikih promjera ostaju u atmosferi jedan dan ili kraće.

Druga stvar sa sitnim česticama kao što su $PM_{2,5}$ jest da su one izvrstan medij za unošenje toksina u naš organizam. Zašto? Tako male čestice mogu ući u naša pluća. Sve čestice ulaze u ljudski organizam i dišni sustav disanjem, stoga na tom putu moraju slijediti strujnice zraka. Znači, moraju se ponašati kao zrak da bi ušle u dišni sustav. Velike čestice ne mogu slijediti strujnice zraka i ući u dišni sustav, već će se zadržati u dlačicama u nosu ili će udariti u zid nosa. To je kao da tjerate veliki tenk koji se jako brzo kreće da u dvije sekunde napravi oštar zavoj. Tenk će nastaviti ići ravno i neće moći skrenuti. Sitne čestice veličine $PM_{2,5}$ vrlo lako slijede strujnice zraka i ulaze u naš dišni sustav. Dubina penetracije $PM_{2,5}$ unutar ljudskog dišnog sustava ovisit će o njihovoj veličini.⁸ $PM_{2,5}$ ulaze u pluća. Još manje čestice $PM_{1,0}$ ulaze duboko u pluća i u same plućne alveole. Konačno, čestice s aerodinamičkim promjerima koji se mjere u nanometrima $PM_{0,1}$ (čestice s aerodinamičkim promjerom manjim od 100 nm), ulaze direktno u krvotok. Čestice se sastoje i od supstanci organskih tvari poput čađe ili engl. *black carbon*. Također, postoje brojna istraživanja policikličkih aromatskih ugljikovodika, koji su dokazano jedni od najtoksičnijih i najkancerogenijih organskih spojeva u atmosferi.⁹ Dakle, čestice su medij kojim taj kancerogeni spoj uđe u naš organizam, što je čestica manja, dublje u dišni sustav ulaze razni toksini kao dio čestičnog materijala. Možemo se sjetiti studija o npr. radnicima u rudnicima, koji mogu oboljeti od raka pluća.

Voljela bih da se svi ovdje okupljeni povežemo. Na primjer, kolegice pravnice i profesore Medvedoviću, vrlo bih vas rado kontaktirala kada imam pitanja o pravnoj strani zaštite zraka. Također, želim posebno pozdraviti kolegice i kolege aktiviste iz

⁷ Dockery, D.W.; Pope, C.A. 3rd; Xu, X.; Spengler, J.D.; Ware, J.H.; Fay, M.E.; Ferris, B. G. Jr; and Speizer, F.E. 1993. An association between air pollution and mortality in six U.S. cities. *N. Engl. J. Med.* 329. 1753–1759.

⁸ <http://www.cleanairegypt.org/air-pollution-and-aerosols/>

⁹ Finlayson-Pitts, B.J. and J. R. Pitts Jr. 1997. Tropospheric air pollution: ozone, airborne toxics, polycyclic aromatic hydrocarbons, and particles. *Science* 276. 1045–1052.

Zelene akcije i ostalih nevladinih organizacija. Danas su mnogi znanstvenici ujedno i aktivisti poput Jamesa Hansena, koji je još sredinom osamdesetih predvidio da će ugljikov dioksid (CO₂) dovesti do globalne promjene klime.¹⁰ Aktivizam je vrlo bitan.

Hvala akademku Barbiću što je otvorio podij za raspravu, jer danas su ljudi ponekad jako osjetljivi na to. Svi koji rade i vjeruju u taj rad strastveni su ljudi koji će se dokraja boriti za ono u što vjeruju na ljubazan i znanstveno kritičan način. Svi se moramo udružiti da bismo na lokalnoj, regionalnoj i globalnoj razini imali utjecaj i napravili promjenu u polju zagađenja planeta Zemlje: znanstvenici, pravnici, ekonomisti, aktivisti i medicinski stručnjaci. Dokle god smo odvojene jedinice nemamo toliku snagu i mogućnost djelovanja kao dijelovi našeg hrvatskog društva od lokalne do globalne razine.

Čini se da današnje moderno društvo ne shvaća dovoljno ozbiljno veličinu problema globalnih klimatskih promjena i danas i u budućnosti. Na primjer, danas je puno ljudi, posebice u Europskoj uniji, vrlo zabrinuto zbog dolaska izbjeglica iz Sirije i drugih zemalja zapadne Azije i Bliskog istoka. Globalne klimatske promjene mogu svijetu donijeti još veću izbjegličku krizu, poput krize izbjeglica iz spomenutih zemalja kojoj danas svjedočimo. Pitanje više nije hoće li doći do vala izbjeglica zbog klimatskih promjena, pitanje je kada će se dogoditi i kolike će biti posljedice. Zamislite, stotine milijuna klimatskih izbjeglica iz društava u kojima se tisuće godina živjelo na način koji više nije moguć, jer su mnogima poplavljeni njihovi domovi i zajednice ili im je uništena poljoprivreda i izvor hrane zbog dugogodišnjih suša. Stvari koje se događaju kao posljedice globalne promjene klime izuzetno su velike i ozbiljne. Svi mi imamo djecu, ženu, muža, posao – ljude i pozive do kojih nam je jako stalo. Problem zagađenja i klimatskih promjena jest problem svakoga od nas i svatko od nas može nešto napraviti kako bismo ga riješili. Razmišljajmo malo šire od naše lokalne, hrvatske razine – razmišljajmo o globalnoj razini. Hvala.

Predsjedatelj:

Hvala lijepa. Ovo je zamišljeno kao mjesto na kojem se raspravlja. Pozvali smo ljude iz prakse. Želimo spojiti stručnjake iz prakse i teorije. Krenete li samo u teoriju bez obzira na stanje u praksi, velika je opasnost da ćete otići u oblake i pitanje je može li se ono do čega ste došli primijeniti u praksi. Uđete li samo u praksu a da ne vodite računa o teoriji, otići ćete u stranputicu. To je sigurno. Zato je ovo mjesto na kojem se stvari mogu raspraviti iz različitih kutova gledanja.

Riječ ima dr. sc. Vladimira Vačić.

¹⁰ Hansen, J. 2012. *Why I must speak out about climate change*. Video-zapis. https://www.ted.com/talks/james_hansen_why_i_must_speak_out_about_climate_change?language=en

Dr. sc. Vladimira Vadić

Umirovljena sam znanstvena savjetnica s Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada (IMI), ali još uvijek radim i surađujem s kolegama na IMI-ju. Uključena sam u rad Internacionalne unije za zaštitu zraka (IUAPPA) i Europske federacije za čist zrak (EFCA), gdje sam i potpredsjednica. Morala sam reagirati na komentare kolegice Katje Džepine, koja je ovdje došla održati hvalospjev onome što ona radi misleći da nitko drugi u Republici Hrvatskoj ne radi ništa stručno i znanstveno na području zaštite zraka, što apsolutno nije točno. Ja sam se bavila zaštitom zraka četrdeset pet godina, istraživanja su započeta prije mog dolaska na IMI, a i nastavljaju se. Dr. sc. Gordana Pehnec, koja je bila moj đak i studentica, održala je ovdje izvrsno uvodno predavanje i pokazala što se sve na ovom području radi.

Na IMI-ju se ne bavimo samo mjerenjima nego i proučavanjem ponašanja onečišćenja u atmosferi, pretvorbi primarnih u sekundarna onečišćenja, koja mogu biti još štetnija za ljudsko zdravlje te horizontalnim i vertikalnim raspodjelama pojedinih onečišćenja. Također, surađujemo s akademikom Klasincem i kolegama s IRB-a, gdje se isto proučavaju fizikalne i kemijske promjene u atmosferi. Nismo smatrali da je ovdje bilo potrebno posebno isticati naša znanstvena istraživanja koja su rezultirala s nekoliko doktorata znanosti i velikim brojem znanstvenih radova u prestižnim časopisima s ovog područja. Ovdje smo se sastali da riješimo probleme oko interpretacije izmjernih rezultata onečišćenja u zraku te uz pravnu pomoć ispravno interpretiramo i komentiramo dobivene rezultate prema važećim propisima u Republici Hrvatskoj usklađenima s direktivama Europske unije. Kolegica Džepina pokušala je naučiti nas što su to čestice i kako one djeluju kao da smo mi njezini studenti. U Republici Hrvatskoj ima više stručnjaka koji puno znaju o tome. U području istraživanja lebdećih čestica istaknula bih dr. sc. Krešimira Šegu i dr. sc. Ivana Bešlića, koji su svjetski priznati stručnjaci uključeni u rad i vođenje međunarodnih projekata koji proučavaju sastav i ponašanje čestica u zraku.

Predsjedatelj:

Hvala lijepa, dr. sc. Vadić. Sve ćemo objaviti. Ovo je okrugli stol na kojem razgovaramo i raspravljamo. Akademija je mjesto gdje se slobodno raspravlja o svemu i svatko ima pravo reći svoje. To je svrha i poslanje ove kuće. Uvijek smo tako postupali i tako ćemo djelovati i ubuduće.

Riječ ima dr. sc. Gordana Pehnec. Izvolite.

Dr. sc. Gordana Pehlec, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada:

Vratila bih raspravu na četiri teme koje je spomenula dr. sc. Alebić Juretić.

Prva je bila tema onečišćujućih tvari koje pratimo s obzirom na neugodne mirise (kvalitetu življenja). Kada se donosila posljednja Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku 2012. godine dosta smo raspravljali o tom pitanju. Činjenica je da su granične vrijednosti za ove onečišćujuće tvari stroge te da predstavljaju veliko opterećenje za industriju, odnosno za same onečišćivače. Dr. sc. Alebić Juretić navela je čak primjer u Rijeci, gdje se tvornica ugasila, a druga kategorija kvalitete zraka ostala je s obzirom na dodijavanje neugodnim mirisima. Smatram da bi te vrijednosti trebalo zadržati u našim propisima tako dugo dok se pitanje reguliranja neugodnih mirisa ne riješi nekim drugim propisom. Na razini Europe, koliko mi je poznato, nema nikakva zajedničkog obvezujućeg propisa. Također, iz razgovora s kolegama iz drugih zemalja na raznim međunarodnim skupovima saznali smo da zemlje članice Europske unije potpuno različito rješavaju i pitanja nadležnosti i pitanja što će i kako mjeriti, kako će se interpretirati rezultati i koje će se mjere provesti. Bojim se da bi izbacivanje graničnih vrijednosti s obzirom na dodijavanje mirisima iz naše Uredbe dovelo do situacije u kojoj bi ljudi u Hrvatskoj bili izloženi neugodnim mirisima puno jače nego sada a da se onda ništa ne bi moglo poduzeti. Slažem se da je možda potrebno preispitati same vrijednosti (pragove) i vidjeti je li moguće ovu problematiku nekako drugačije regulirati.

Kao primjer izloženosti neugodnim mirisima navela bih Slavonski Brod, gdje postoji problem onečišćenja zraka vodikovim sulfidom (H_2S). Granična vrijednost za vodikov sulfid (zadana na temelju praga mirisa) jest $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. U *Godišnjem izvješću o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske* na mrežnim stranicama Hrvatske agencije za okoliš i prirodu pronašla sam podatak da je u 2015. godini maksimalna 24-satna vrijednost bila $61 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a maksimalna satna vrijednost $423 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ova izmjerena 24-satna koncentracija još je uvijek niža od smjernica Svjetske zdravstvene organizacije s obzirom na izazivanje štetnih zdravstvenih učinaka ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Međutim, stanovnici Slavanskog Broda povremeno su izloženi i mnogo višim vrijednostima, a takva situacija traje godinama te u konačnici utječe na njihovo psihičko i fizičko zdravlje. Što možemo napraviti o pitanju međudržavnih odnosa? Tu je pravna struka ona koja treba vidjeti što se može učiniti. Ljudima možda vodikovim sulfidom nije narušeno zdravlje, ali kvaliteta življenja sigurno jest.

Vezano uz kvalitetu zraka u Slavonskom Brodu željela sam ovdje pokazati rezultate mjerenja za ona onečišćenja za koja imamo propisane vrijednosti s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi. S obzirom na frakciju lebdećih čestica PM_{10} , frakciju lebdećih čestica $\text{PM}_{2.5}$ i benzo(a)piren u PM_{10} , zrak u Slavonskom Brodu druge je kategorije kvalitete. Promatrajući rezultate mjerenja na državnoj mreži za trajno praćenje kva-

litete zraka u 2015. godini, može se vidjeti da je srednja godišnja vrijednost za lebdeće čestice u Slavonskom Brodu bila najviša, viša nego u Zagrebu i Sisku. Isto je i kada se promatra učestalost broja dana kada je bila prekoračena granična vrijednost za 24-satni prosjek za frakciju lebdećih čestica PM_{10} . Međutim, kada se promatra kako su te vrijednosti raspoređene tijekom godine, vidi se da postoje karakteristične sezonske varijacije masenih koncentracija lebdećih čestica i benzo(a)pirena s visokim vrijednostima zimi, odnosno tijekom hladnijeg dijela godine. Takav godišnji hod ne može se objasniti samo nepovoljnim meteorološkim uvjetima već i pojačanom emisijom onečišćenja u tom dijelu godine kao posljedicom sezone grijanja. Što se tiče benzo(a)pirena, Uredbom je za vrijeme usrednjavanja od jedne godine propisana ciljna vrijednost od 1 ng/m^3 . Ta je vrijednost prekoračena i u drugim gradovima (Zagrebu i Sisku), ali je srednja godišnja vrijednost u Slavonskom Brodu u 2015. godini bila četiri puta veća od propisane. Ono što je nužno ustanoviti jest je li uistinu Rafinerija u Brodu glavni izvor svih tih onečišćenja, odnosno jesu li razine onečišćenja visoke isključivo zbog rada Rafinerije?

Dosta je istraživanja već pokrenuto na tu temu. Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada na zahtjev Ministarstva zaštite okoliša i prirode 2015. godine izradio je preliminarnu studiju procjene dominantnih izvora onečišćenja zraka na području Slavonskog Broda. Studija je preliminarna jer su se koristili tada dostupni podatci, a oni su bili u nekim segmentima nepotpuni. Između ostalog, nismo imali pokrivenu cijelu godinu mjerenja, naročito zimsko razdoblje, a nedostajali su i neki drugi parametri. Studija je inače javno dostupna na mrežnim stranicama Hrvatske agencije za okoliš i prirodu, pa svatko može vidjeti koja je metodologija korištena i koji su zaključci studije. Državni hidrometeorološki zavod također je proveo dodatna istraživanja o tom pitanju.

Ukratko, primjenom receptorskog modela pronađeno je pet dominantnih faktora, odnosno pet dominantnih izvora onečišćenja zraka u Slavonskom Brodu. Jedan faktor povezao je sve spojeve sumpora zajedno. Poslije smo saznali da je vjerojatno riječ o proizvodnji sumpora u samoj Rafineriji, ali u taj izvor ubraja se i korištenje ugljena i teškog loživog ulja s visokim udjelom sumpora. Drugi je faktor Rafinerija u smislu proizvodnje naftnih derivata, gdje se koristi teško loživo ulje kao energent i dolazi do izgaranja rezidualnog ulja. Treći značajni faktor jest gorenje drva, odnosno biomase. U taj izvor ubrajamo razna ložišta koja ne moraju biti samo kućna te razne poljoprivredne radove poput spaljivanja korova. Četvrti značajan izvor/faktor koji smo pronašli jest promet – gradski promet, blizina autoceste i naročito blizina graničnog prijelaza. Peti je izvor industrija, u prvom redu metalna i metaloprerađivačka. Primijenjeni model kao rezultat daje podatak koliki je doprinos pojedinog izvora u masi onečišćujuće tvari. Doprinos Rafinerije pokazao se vrlo značajnim kod ozona (čak 90 %) i vodikova sulfida (preko 50 %). Međutim, kod benzo(a)pirena vezanog na

lebdeće čestice doprinos Rafinerije nije veći od 12 %, čak i ako se promatra zajedno s proizvodnjom sumpora. Izgaranje drva i biomase pridonosi negdje između 30 i 40 % te promet oko 40 %. Što se sve podrazumijeva pod izgaranjem drva i biomase? U to se u prvom redu ubrajaju kućna ložišta koja koriste drvo kao energent. Koliko je meni poznato, Slavonski Brod ima toplinsku stanicu na plin. Međutim, pitanje je koje gorivo stanovnici Slavonskog Broda koriste u svojim kućanstvima. Posljednjih godina i u Zagrebu bilježimo porast koncentracija benzo(a)pirena, što se možda može povezati s činjenicom da Zagrepčani, premda u kućanstvima imaju uveden plin, zbog niže cijene koriste i razna druga ekonomski prihvatljivija goriva. Također, na području Broda, kao i na području velikog dijela susjedne nam države, nije proveden plinovod, što znači da velik dio njihovih kućnih ložišta koristi drvo/biomasu. Očito je da i faktor izgaranja drva/biomase pridonosi prekogranični prijenos, ali ga je teško procijeniti.

Neosporno je da je Rafinerija značajan onečišćivač zraka na tom području. Ako bi prestala s radom ili poboljšala/modernizirala svoj način rada, razine onečišćujućih tvari u zraku sigurno bi se smanjile. Međutim, teško je procijeniti bi li samim time zrak u Slavonskom Brodu bio prve kategorije kvalitete. Benzo(a)piren i lebdeće čestice predstavljaju problem i u drugim hrvatskim gradovima. Ono što otežava interpretaciju rezultata jest činjenica da nemamo nijedan drugi grad u Hrvatskoj prema broju stanovnika sličan Slavonskom Brodu a da se u njemu kontinuirano prate lebdeće čestice i benzo(a)piren. To ukazuje na drugi problem povezan s propisima, odnosno s njihovom provedbom. Zakon o zaštiti zraka propisao je da jedinice lokalne samouprave moraju osigurati mjerenja na svom području. Znamo da neki gradovi i županije to rade već puno godina te postoje jake lokalne mreže još od početka mjerenja 70-ih godina. Međutim, neki gradovi i županije nisu do danas producirale ni jedan jedini rezultat vezan uz onečišćenje zraka, a nije uvijek bio razlog nedostatak financijskih sredstava. Postavlja se sljedeće pitanje: ako je Zakonom o zaštiti zraka propisana obveza provođenja mjerenja, zašto se onda to ne radi? Kao i dr. Alebić Juretić, smatram da bi lokalna zajednica bila puno kompetentnija i pri interpretaciji rezultata mjerenja i prilikom provođenja mjera za smanjenje onečišćenja zraka.

Poseban problem, naročito na području jadranske obale, jesu povišene koncentracije ozona, što je već prije spomenuto u raspravi. Ozon je sekundarno onečišćenje koje u nižim slojevima atmosfere nastaje djelovanjem Sunčeva zračenja na dušikov dioksid u prisutnosti hlapivih ugljikovodika i drugih prekursora. Poznato je da su razine ozona prirodno povišene u nekim područjima. Rijeka je također dosta izložena prekograničnom transportu prekursora ozona s područja Italije. Na velikom broju mjernih postaja u Istri i Dalmaciji ljeti su prekoračene ciljne vrijednosti za ozon. Prema Zakonu o zaštiti zraka, ako su prekoračene granične ili ciljne vrijednosti, postoji obveza donošenja akcijskih planova za smanjenje razina onečišćenja, a za

to su zadužene jedinice lokalne samouprave. Upitno je koje su to mjere koje se mogu donijeti na lokalnoj razini da bi se razine ozona smanjile.

To bi bio moj kratak osvrt na neke od tema spomenutih u raspravi. Hvala lijepa.

Predsjedatelj:

Hvala vam lijepa na ovom, meni kao pravniku, izuzetno zanimljivom izlaganju. Moram reći da ne bih bio sretan kad bih morao suditi u tom slučaju. Gledajući vaš grafikon i podatke koliko što utječe na čistoću zraka, kako postoje ložišta s jedne i s druge strane rijeke i mnogo činitelja onečišćenja zraka, vrlo je teško reći kod kojeg uzročnika postoji adekvatni kauzalitet njegova djelovanja na nastalo stanje. Drago mi je da ste to izložili, jer ste pokazali kompleksnost stanja u kojem se nalazimo. Tako se mora gledati na stvar. Često smo euforični. Euforija nije dobra u pravu. U pravu, euforiju morate izbjeći želite li objektivno prosuditi stvari kojima se bavite. Krenete li s euforijom, nećete korektno procijeniti stanje jer ste opterećeni raspoloženjem u kojem se nalazite. Treba sve to staviti sa strane, objektivno prosuđivati pokazatelje i samo po njima ocijeniti što je što.

Prof. dr. sc. Ana Alebić Juretić ima riječ.

Prof. dr. sc. Ana Alebić Juretić, Nastavni zavod za javno zdravstvo Sveučilišta u Rijeci:

Samo ću komentirati akcijske planove koje su gradovi dužni izraditi u slučaju prekoračenja graničnih vrijednosti ozona, između ostalih i grad Rijeka. Naravno, oni moraju to napraviti i nekoga angažirati za taj posao. Nakraju dobijete materijal i od njega nemate nikakve koristi. Ne možete iz njega saznati što napraviti kada je prekoračenje granične vrijednosti posljedica i prekograničnog transporta ozona (pored lokalne cirkulacije). Na razini Europe već je bilo govora da će se jedan skup posvetiti upravo visokim koncentracijama ozona na Mediteranu. Problem ozona treba riješiti na drugi način. Mi sami to ne možemo. U originalnoj Direktivi 2008/50/EC izrada kratkoročnog akcijskog plana za ozon odvojena je od drugih polutanata (članak 24. točka 1. druga alineja) i propisuje da se akcijski plan izrađuje ako se to može napraviti s obzirom na klimatske, geografske i ekonomske uvjete. U našem Zakonu o zaštiti zraka (NN130/11 47/14 članak 46. točka 1.) lokalne samouprave moraju donijeti akcijski plan za smanjenje onečišćenja zraka, iako je ozon definiran tek u članku 47. točki 3. Zakona o zaštiti zraka, gdje takav akcijski plan „osigurava“ (izrađuje li ili nameće izradu lokalnoj samoupravi?) Ministarstvo okoliša u slučaju „kad postoji mogućnost smanjenja rizika ili trajanja takvog prekoračenja“. Ovaj dio,

iako preveden, ne primjenjuje se, već se nameće izrada takvih nepotrebnih planova. Lokalne zajednice nemaju što napraviti za slučaj povišenih koncentracija ozona. To potvrđuje važnost ispravnog prevođenja europskih direktiva koje se pretaču u naše zakone te da se „ako je moguće“ ne prevodi kao „mora“, što je najčešći slučaj.

Predsjedatelj:

Vaš je prijedlog da se u zakon stavi ono što je primjenjivo.

Dr. sc. Katja Džepina, Odjel za biotehnologiju Sveučilišta u Rijeci:

Primjer koji ću ispričati dio je povijesti zaštite zraka i mogao bi biti zanimljiv pravnicima. California i koalicija država SAD-a htjele su moći postrožiti kontrolu emisija zagađivača atmosfere kada je Arnold Schwarzenegger bio guvernerom Californije. U to vrijeme California je već imala najjače regulirane emisije zagađivača atmosfere u SAD-u. Guverner Californije Arnold Schwarzenegger zatražio je od američke Agencije za zaštitu okoliša (*Environmental Protection Agency*, EPA) odobrenje da postroži kontrolu emisija, no EPA je taj zahtjev odbila.¹ Ukratko, jedan od argumenata EPA-e bio je kako je svejedno koliko se emisija oslobodi na lokalnoj razini u Californiji jer primjerice Kina emitira puno više i to će zagađenje ionako doći do Californije. Nakon toga California i koalicija država SAD-a tužile su EPA-u na federalnoj razini i tu su tužbu dobile.² Profesor Mark Jacobson svjedočio je pred američkim Kongresom kako bi pokazao da, iako svo zagađenje ide u istu atmosferu planeta Zemlje i sve se emisije doista pomiješaju u atmosferi, posljedice zagađenja ipak su najgore za ljude koji žive direktno pored izvora snažnih emisija, što smo mogli vidjeti na primjeru Los Angelesa.³ U Hrvatskoj bi takva situacija bila u Slavonском Brodu. Taj je slučaj jako lijepo evidentiran i bio je presedanom jer je guverner jedne američke države (savezna razina vlasti) tužio državnu instituciju (državna razina vlasti).

Predsjedatelj:

Hvala lijepa. Za raspravu se javila gospođa Anita Pokrovac Patekar.

¹ <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-11/documents/20081209-09-p-0056.pdf>

² <http://theconstitution.org/cases/california-v-epa>

³ <https://web.stanford.edu/group/efmh/jacobson/PDFfiles/0710OralTestHouseBC.pdf>

Anita Pokrovac Patekar, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Uprava za inspekcijske poslove:

Zahvalila bih Akademiji na ovom izuzetnom skupu Pravna zaštita zraka. Također bih zahvalila svim predavačima koji su imali izuzetno dobra predavanja. Dolazim iz najnepopularnijeg dijela Ministarstva zaštite okoliša, iz Uprave za inspekcijske poslove – inspekcija zaštite okoliša. Parafrazirala bih akademika Barbića, koji je na početku rekao da moraju postojati propisi, mora postojati nadzor, moraju postojati propisane sankcije, također i kontrola izvršenja sankcija. Ovdje dolazimo do nečega o čemu ću ukratko nešto reći.

Rad državnih službenika i namještenika reguliran je Zakonom o državnim službenicima i namještenicima. Prvi je iz 2005. godine. Zadnja izmjena bila je 2015. godine. U tom periodu bilo je ukupno 15 izmjena i dopuna Zakona o državnim službenicima koji reguliraju status, postupanje te dužnosti svih inspektora u Republici Hrvatskoj. Toliko o *tsunamiju* zakonskih propisa, izmjena i dopuna da ih inspektori jednostavno ni ne stignu pročitati, a kamoli biti odgovorni za kontrolu provedbe tog zakonodavstva u Republici Hrvatskoj. Samo podsjećam da konkretno inspekcija zaštite okoliša nadzire provedbu 118 propisa vezanih uz zaštitu okoliša. Tu ne ubrajam propise o elektroenergetici ni o zaštiti voda ni o ugljikovodicima, koji su sada u nadležnosti Ministarstva. Tu također nije priroda. Naglašavam, samo inspekcija zaštite okoliša.

Tko bi morali biti inspektori, kakvo bi obrazovanje trebali imati da bi bili sposobni sve prekontrolirati? Prvenstveno shvatiti, odnosno znati o tim pojavama onoliko koliko zna operater kojeg moraju nadzirati i kontrolirati. Također, moramo raditi u upravnom postupku, u prekršajnom postupku te u kaznenom postupku. U Hrvatskoj trenutačno imamo 74 inspektora zaštite okoliša s tendencijom da se sada novom uredbom broj smanji za 10 – 12 %. Ne mogu objasniti zašto. To ćete morati pitati čelnike Ministarstva. Također bih samo htjela kazati da uz hrvatsko zakonodavstvo, što svi znate, imamo uredbe Europske unije koje su direktno primjenjive. Spomenuli smo međunarodne ugovore i protokole. Ne mogu ih sve ni nabrojati. Moram priznati da ih ne znam sve, a oni su direktno primjenjivi i pravno iznad nacionalnog zakonodavstva. Također, ne smijemo zaboraviti odluke europskih sudova koje su primjenjive u Republici Hrvatskoj. Ne stignemo u svom radnom danu, tjednu i godini pročitati te odluke, a trebali bismo moći ih primjenjivati. Mnogi od inspektora ne znaju ni strane jezike. Kada su se zapošljavali nismo bili dio Europske unije, nije bila obveza znanje stranih jezika. Prema tome, o primjeni i kontroli primjene u praksi ne znam što bih rekla. Mislim da je jako loša. Od te šume propisa mi ne možemo napraviti nikakvu specijalizaciju. Ne mogu svi inspektori biti specijalizirani za područje zraka, otpada, ozona, za tvari koje oštećuju ozonski sloj.

Upozoravamo na to već godinama. Kroz europske projekte, kojih je bilo više u Ministarstvu, naglašeno je da mnoge zemlje imaju specijalizaciju. Imaju specijalizirane stručnjake. Koriste ljude iz prakse. Koriste i sudske vještake. Svi inspektori rade sve i možda je zbog toga, između ostalog, broj kaznenih prijava jako malen. Ne zato što nemamo kaznenih djela na štetu okoliša. Broj prekršajnih prijava također je jako malen. Dakle, ne zbog toga što nema prekršajnih i kaznenih djela na štetu okoliša, nego jednostavno inspektori nemaju dovoljno znanja ni vještina za otkrivanje i daljnje procesuiranje.

Kolegica, prethodna govornica, pitala je o pravnoj zaštiti u Ministarstvu, odnosno pravnoj podršci. Ona je svedena na minimum. Donedavno u inspekciji zaštite okoliša u Ministarstvu nije radio nijedan pravnik. Trenutačno imamo jednog pravnika na odlasku. Govorim o inspekciji zaštite okoliša i inspekciji zaštite prirode. Dakle, 115 ljudi praktičara ne opslužuje nijedan pravnik, ne daje im savjete, ne kontrolira postupanje u upravnom postupku ni postupanje u prekršajnom i kaznenom postupku. Zaboravila sam napomenuti, jeste li svjesni da postupamo i po Zakonu o kaznenom postupku (ZKP)? ZKP traži od inspektora da budu na raspolaganju državnom odvjetniku u slučaju istraga sa svojim znanjima i vještinama. Tada nam je on nadležan, a ne ministar, državni tajnik ili pomoćnik. Moramo im biti na raspolaganju tijekom istrage. Za to trebate dobro poznavati Zakon o kaznenom postupku a da ne govorimo o nekakvim drugim, delikatnijim situacijama kada se istražuje organizirani kriminal, koji često uključuje i kaznena djela na štetu okoliša. Bit ću jako sretna ako ćemo na idućem okruglom stolu o kaznenopravnoj zaštiti okoliša, odnosno pojedinih sastavnica okoliša, moći ovu temu primjene i kontrole i sankcioniranja nešto više izvijestiti. Ne kažem da se batinom sve postiže, ali mi nemamo više mrkvi. Sve smo ih podijelili. Ako i imamo onih koji će ih dijeliti, našem industrijskom sektoru mrkva i nije omiljeno jelo. Hvala na pažnji.

Predsjedatelj:

Hvala Vam lijepa. Ovo je bilo jako dobro. Čekao sam da dođe netko iz inspekcijских službi. Održali smo druge okrugle stolove i svi su inspektori govorili iste stvari. Svugdje je isto stanje. Na okruglom stolu o pravnoj zaštiti prostora rečeno je da Hrvatska ima 125 građevinskih inspektora. Zato bespravna gradnja stalno raste. Tri puta provedena je legalizacija bespravno sagrađenih objekata i svaki se put očekivalo da nakon provedene legalizacije više neće biti bespravne gradnje. Nakon ove posljednje legalizacije koja je još u tijeku, stvari se ponavljaju – i dalje se bespravno gradi. Sve upućuje na to da ćemo imati i četvrtu legalizaciju bespravno sagrađenih objekata, možda nakon toga i petu itd. To upućuje na potpuni raspad sustava. Sve vas pozivam da nam se 1. ožujka pridružite na okruglom stolu o kaznenopravnoj zaštiti okoliša, pa da raspravimo sankcije za nepoštivanje zakona. Svega 74 osoba

nadzire primjenu 118 različitih propisa iz različitih sektora. Razumljivo je da ne mogu znati sve te propise, stoga je i rezultat jasan. Drago mi je da ste sve to iznijeli.

Akademik Branko Kincl

Od samog početka svog profesionalnog rada, kao arhitekt i urbanist zastupam stav da je kvaliteta života ljudi u prostoru temelj planiranja i oblikovanja čovjekove životne okoline. Temeljna zadaća kojoj u procesu planiranja i projektiranja prostora moramo težiti jest zdrava okolina, pri čemu je pitanje kvalitete gradske klime – kvaliteta zraka, zagađenost kemijskim i krutim česticama, razina komunalne buke, mogućnosti provjetravanja pojedinih gradskih područja, temperatura zraka za koju znamo da je u izgrađenim područjima viša i do deset stupnjeva od prirodne okoline, insolacija, površina zelenila nasuprot izgrađenim gradskim površinama, ulicama, trgovima, pročeljima – osnova za koncept zamisli o zdravoj životnoj okolini u gradu. Dakle, niz prirodnih karakteristika određenog područja (tu se jasno misli prvenstveno na urbani, izgrađeni prostor) treba sistematizirati u proces temeljnih analiza odnosa u prostoru, pritom treba upozoriti da su još uvijek temeljne analize odnosa u prostoru usmjerene na proces oblikovanja faktora stvorenih prema čovjeku, što su prvenstveno građevine, prometni sustavi, infrastrukturni sustavi i sva materijalna dobra kao rezultat čovjekova djelovanja u prostoru. Problem o kojem govorim demonstrirao sam metodom urbanističkog planiranja na projektu Detaljnog urbanističkog plana centra Zagreba (1971. – 1975. godine) kao voditelj projekta koji je obuhvatio područje veličine od 650 hektara – Gornji i Donji grad te naselje Trnje. Posebnost tog plana bila je njegova veličina, ali i za ono vrijeme propisani sadržaji urbanističkih planova i izrada 20 sektorskih studija, što je karakteristika i posebnost spomenute metode kojom je tretiran niz specifičnih problema s kojima smo se suočavali tijekom rada na centru Zagreba. Krajnji cilj svakog planerskog zahvata u prostoru jest kvaliteta života i rada ljudi kao temeljna vrijednost suvremene civilizacije, zato ističem dio studija izrađenih u okviru DUP-a centra Zagreba:

- Obrada geotehničkih i hidrogeoloških podataka
 - o Izradio: Geodetski zavod grada Zagreba
- Osnovni meteorološki faktori koji djeluju na zagađenost zraka u centru Zagreba
 - o Izradio: Republički hidrometeorološki zavod SR Hrvatske – sektor za meteorološka istraživanja
- Ispitivanje komunalne buke na užem području grada Zagreba
 - o Izradio: Institut za sigurnost – Zavod za istraživanje i razvoj

Dakle, to je ono vrijeme 70-ih koje dr. sc. Gordana Pehnc navodi kao početak takvih istraživanja u Zagrebu koje smo i mi kao urbanisti koristili u svojem radu, demonstrirajući novu metodu planiranja utemeljenu na osiguravanju znatno kvalitetnijih uvjeta života u prostoru grada, razmatrajući i planirajući njegovu kvalitetu zraka. Nažalost, to se dogodilo tada i nakon toga više nikada, barem što se urbanističkih metoda i načina rada tiče, koliko je meni poznato. Brigom o kvaliteti zraka, mjerenjima i kontinuiranim analizama njegove kakvoće, rješavamo samo dio problema konstatirajući stanje (sat, dan, mjesec i godinu) i zapravo, dopustite izraz, *pasivno* postupamo prema tom problemu. Zbog toga smatram da bi trebalo normama definirati jasan i kvalitetan odnos prema zaštiti i kvaliteti zraka, što bi trebala biti zakonom propisana obveza za sve razine prostornog i urbanističkog planiranja, stoga bismo trebali, dopustite izraz, odnositi se *aktivno* prema problemu pravne zaštite zraka. Nakraju ističem da je pitanje *pasivnog* i *aktivnog* odnosa prema kvaliteti zraka specifično po tome što su sanacije šteta nanese cjelokupnoj zajednici ljudi, bez obzira na granice, vrlo dugotrajne i skupe (sjetimo se brojnih primjera naknadnih sanacija, pa i ove najnovije, koja se predviđa za rafineriju u Bosanskom Brodu). Zato podržavam kolegicu Pehnc u njezinu ustrajajnu u istraživačkom radu s jednim prijedlogom: problem kvalitete zraka u pravnom smislu treba rješavati i u okviru prostornih i urbanističkih planova koji bi se obvezatno trebali temeljiti i na prethodnim kontinuiranim mjerenjima i propisima pravne zaštite zraka na razini cjelokupnog državnog teritorija.

Predsjedatelj:

Zahvaljujem akademiku Branku Kinclu na vrijednom izlaganju. Slijedi tekst akademika Lea Klasinca.

Akademik Leo Klasinc:

Danas su suvremeni atmosferski problemi (i njihov „liječ“):

- kvaliteta zraka (*monitoring* uz inzistiranje na *graničnim vrijednostima*)
- ozonski sloj (Montrealski protokol)
- globalno zagrijavanje (Kyoto protokol, Pariški sporazum o klimi)
- oksidativni kapacitet, aerosoli, megagrađovi („sve?“).

Globalni problemi okoliša vezani uz urbanizaciju, populaciju i promjenu tehnologije pokazuju trend smanjenja ujedno zahvaljujući i mjerama protiv promjene klime i onim za očuvanje bioraznolikosti u Europi. Kvaliteta zraka već se dugo određuje mjerenjem vodećih onečišćenja i definiranjem graničnih vrijednosti za njihove volumne udjele (koncentracije) i odgovarajuće vremenske (npr. satne, dnevne, go-

dišnje) prosjeke koji se ne smiju prekoračiti tijekom određenog perioda ili učestalo pojavljivati. Na taj način i pojedini sastojak u zraku može biti presudan za pridavanje oznake loše kvalitete zraka tom uzorku. Obično se u mjerenju zraka određuju sljedeći vodeći sastojci: SO_2 , NH_3 , $\text{NO}/\text{NO}_2/\text{NO}_x$, H_2O_2 , CO , O_3 , H_2S , CH_4 , NMHC, BC, OC, BTX, terpeni te lebdeće čestice PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ i $\text{PM}_{1,0}$, a katkad i mjerenje buke, radioaktivnosti(Rn) i zračenja, pa i testiranje mirisa može biti potrebno. Može se pokazati da statistički pristup takvim podacima, primjerice analiza glavnih komponenata (eng. *Principal Component Analysis*, PCA) uz istovremeno korištenje meteoroloških podataka za T, P, H, S, Ws i Wd može dati vrijedna saznanja o njihovoj međuovisnosti i pružiti mogućnost kontroliranja epizoda onečišćenja smanjenjem ulaza sinergijskih komponenata u okoliš. Posebno važna postala su saznanja dobivena iz suvremenih mjerenja primarnih i sekundarnih organskih aerosola (POA i SOA) i njihove kemije u okolišu.

Ovdje treba napomenuti da UN-ov Program za okoliš (*United Nations Environment Programme*, UNEP) od 2013. radi sa svjetskim stručnjacima na izradi svjetskog GEO-6 projekta o stanju okoliša po regijama i projekciji stanja do iza 2030. godine, što je za paneuropsku regiju, kojoj pripada i Hrvatska, već od kraja 2016. dostupno na:

Copyright © 2016, United Nations Environment Programme (UNEP)

Job No: DEW/1965/NA

ISBN: 978-92-807-3545-1 (376 str. na engl.)

Predsjedatelj:

Zahvaljujem akademiku Leu Klasincu. Ovime je rasprava dovršena.

IV. ZATVARANJE OKRUGLOG STOLA

