



HRVATSKI SABOR

KLASA: 021-03/23-14/53

URBROJ: 65-23-05

Zagreb, 24. travnja 2023.

ZASTUPNICAMA I ZASTUPNICIMA HRVATSKOGA SABORA

Na temelju članka 143. stavka 2. Poslovnika Hrvatskoga sabora u prilogu dostavljam odgovor na zastupničko pitanje od 1. ožujka 2023. godine, **Marina Miletića**, zastupnika u Hrvatskom saboru, koji je dostavio ministar gospodarstva i održivog razvoja.

PREDSJEDNIK

Gordan Jandroković



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO GOSPODARSTVA I
ODRŽIVOG RAZVOJA

KLASA: 023-01/23-01/17
URBROJ: 517-14-23-6
Zagreb, 19. travnja 2023.

REPUBLIKA HRVATSKA
65 - HRVATSKI SABOR
ZAGREB, Trg Sv. Marka 6

Primljeno: 21-04-2023	
Klasifikacijska oznaka:	Org. jed.
011-03/23-14/53	65
Službeni broj:	P-I. Voj.
526-23-04	- -

HRVATSKI SABOR
gosp. Gordan Jandroković, predsjednik
Trg Svetog Marka 6, Zagreb

PREDMET: Zastupničko pitanje Marina Miletića u vezi s izvorom zagađenja zraka, analizom sastava kišnice te utjecajem čestica metala iz kišnice na zdravlje ljudi i cjelokupni ekološki sustav
- odgovor, daje se

Poštovani predsjedniče Jandroković,

Zastupnik u Hrvatskom saboru Marin Miletić postavio je zastupničko pitanje ministru gospodarstva i održivog razvoja izv. prof. dr. sc. Davoru Filipoviću:

„Je li Hrvatski sabor upoznat s izvorom zagađenja koje pada iz zraka na tlo teritorija Republike Hrvatske, po nama građanima te ukoliko je, o kojem se točno izvoru zagađenja radi?

Jesu li nadležne institucije Republike Hrvatske provele sustavne analize kišnice i suhe tvari na različitim lokacijama Republike Hrvatske i u različitim vremenskim intervalima te koji su službeni podaci o tomu dostupni?

Koliko su nađene vrste i pripadajuće količine metala u uzorcima koje je dostavio IBT potencijalno opasne za ljudsko zdravlje i biosferu uključujući poljoprivredne kulture, dakle cijeli ekološki sustav?

Koje bolesti i negativne posljedice po zdravlje uzrokuju pronađeni metali? Je li moglo doći do apsorpcije u organizmu ovih elemenata kod građana Republike Hrvatske i u kojoj mjeri? Jesu li napravljene toksikološki nalazi i tko ih provodi?

Koje je podrijetlo nađenih metala u uzorcima kišnice i suhe tvari? Kako je ili čime uzrokovana njihova pojava na teritoriju Republike Hrvatske?

I konačno, molim precizne službene podatke praćenja uz objašnjenje podrijetla zagađenja koje Udruga Institut za bio i tehnosferu argumentirano dokazuje u svom izvješću uključujući i zagađenje zraka u Republici Hrvatskoj mjereno zagađenjem česticama P.M. 2.5.“.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (u daljnjem tekstu: Ministarstvo) u nastavku daje odgovor.

Zaštita zraka i sustav praćenja njegove kvalitete u Republici Hrvatskoj regulirani su Zakonom o zaštiti zraka (Narodne novine, br. 127/19 i 57/22), Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (Narodne novine, broj 77/20) i Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka (Narodne novine, broj 72/20) te drugim vezanim propisima. Hrvatsko zakonodavstvo u potpunosti je usklađeno sa zakonodavstvom EU.

Praćenje kvalitete zraka u Republici Hrvatskoj, sukladno Zakonu o zaštiti zraka provodi se na mjernim postajama za praćenje kvalitete zraka državne mreže, mjernim postajama na području jedinica područne (regionalne) samouprave, Grada Zagreba, jedinica lokalne samouprave (lokalne mreže) te mjernim postajama onečišćivača.

Mjerenja kvalitete zraka u Republici Hrvatskoj provode pravne osobe, ispitni i referentni laboratoriji, koji su ishodili dozvolu Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja. Mjerenja na državnoj razini provode na mjernim postajama Državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka (mjerenja provode referentni laboratoriji) kojom upravlja Državni hidrometeorološki zavod, a pod nadzorom je Ministarstva. Lokacije postaja određene su prema pravilima propisanim Direktivom o čistom zraku te Zakonom o zaštiti zraka kao i drugim podzakonskim aktima. Na godišnjoj razini Republika Hrvatska redovno izvješćuje Europu Uniju (EU) i Europu okolišnu agenciju (EEA) o stanju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske. Prati se i kontrolira izrada i provođenje akcijskih planova za smanjenje onečišćenja na mjestima gdje postoje prekoračenja graničnih vrijednosti. Akcijske planove izrađuje i provodi lokalna samouprava uz kontrolu Ministarstva.

Svi trenutni (sirovi) podaci kao i validirani podaci dobiveni mjerenjem kvalitete zraka sa svih mjernih postaja u Republici Hrvatskoj, mogu se pratiti putem portala <http://iszz.azo.hr/iskzl/index.html>. Na navedenom portalu su također objavljena i sva službena godišnja i druga izvješća o kvaliteti zraka u Republici Hrvatskoj.

Granične vrijednosti (GV) i ciljne vrijednosti (CV) za pojedine onečišćujuće tvari u zraku te dugoročni ciljevi i ciljne vrijednosti za prizemni ozon u zraku propisane su Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (Narodne novine, broj 77/20). Propisane vrijednosti ove Uredbe odnose se na onečišćujuće tvari: sumporov dioksid (SO₂), dušikovi oksidi (NO_x), dušikov dioksid (NO₂), ugljikov monoksid (CO), lebdeće čestice PM₁₀, lebdeće čestice PM_{2,5}, olovo (Pb), kadmij (Cd), arsen (As), nikal (Ni) i benzo(a)piren u PM₁₀, ukupnu plinovitu živu (Hg), benzen, sumporovodik (H₂S), amonijak (NH₃), metanal (formaldehid), merkaptane, ukupnu taložnu tvar, sadržaj olova, kadmija, arsena, nikla, žive, talija i benzo(a)pirena u ukupnoj taložnoj tvari i prizemni ozon.

Uredbom je između ostalog propisana GV za PM_{2,5} obzirom na zaštitu zdravlja ljudi i ona iznosi 25 µg/m³ za godišnji prosjek.

Onečišćenje zraka lebdećim česticama (PM₁₀ i PM_{2,5}) u naseljenim područjima u kontinentalnom dijelu Republike Hrvatske i dalje je najrašireniji problem onečišćenja zraka. Prekoračenja propisanih graničnih vrijednosti za lebdeće čestice u 2021. godini zabilježena su u aglomeracijama: Zagreb i Osijek te u zoni Kontinentalna Hrvatska (Koprivnica) i Industrijskoj zoni (Sisak, Slavonski Brod i Kutina). Najveći broj dana u kojima su koncentracije lebdećih čestica PM₁₀ i PM_{2,5} povišene, raspoređeno je u hladnijem dijelu godine za stabilnih meteoroloških prilika, kada su dominantni izvor onečišćenja kućna ložišta, a ostali izvori onečišćenja promet i veliki točkasti izvori. U razdoblju od 2013. do 2021. na mjernim postajama u aglomeracijama u priobalju dnevna granična vrijednost nije prekoračena.

PM_{2,5} - Srednja godišnja vrijednost prekoračila je graničnu vrijednost na mjernoj postaji Slavonski Brod-1, pa je Industrijska zona 2021. godine nesukladna s graničnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost PM_{2,5} obzirom na zaštitu zdravlja ljudi. Ostale aglomeracije i zone sukladne su s graničnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost PM_{2,5} obzirom na zaštitu

zdravlja ljudi, odnosno imaju I kategoriju kvalitete zraka. Za aglomeraciju Osijek nije dana ocjena sukladnosti zbog nepostojanja mjerenja i nemogućnosti primjene objektivne procjene.

Za ocjenu onečišćenosti zona i aglomeracija u 2021. s obzirom na metale u PM_{10} obrađena su mjerenja koncentracija kadmija (Cd), nikla (Ni), arsena (As) i olova (Pb) u lebdećim česticama PM_{10} .

Srednja godišnja koncentracija As u PM_{10} ne smije prekoračiti propisanu ciljnu vrijednost (CV) od 6 ng/m^3 u kalendarskoj godini. Srednja godišnja koncentracija Cd u PM_{10} ne smije prekoračiti CV od 5 ng/m^3 u kalendarskoj godini. Srednja godišnja koncentracija Ni u PM_{10} ne smije prekoračiti CV od 20 ng/m^3 u kalendarskoj godini. Srednja godišnja koncentracija Pb u PM_{10} ne smije prekoračiti GV od $0,5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ u kalendarskoj godini.

Analizom podataka mjerenja Cd, Ni, As i Pb u PM_{10} u aglomeracijama Zagreb (Zagreb-1, Zagreb-3, Đorđićeva ulica, Ksaverska cesta, Siget, Susedgrad), Rijeka (Urinj, Paveki), Split (Kaštel Sućurac, Sv. Kajo, Split-1, Karepovac), u Industrijskoj zoni (Sisak-1, Slavonski Bod-1) te objektivnom/ekspertnom procjenom utvrđeno je da ne dolazi do prekoračenja propisanih graničnih odnosno ciljnih vrijednosti kao niti do prekoračenja donjeg praga procjene.

S obzirom da su koncentracije Cd, Ni, As i Pb u PM_{10} najveće upravo na mjernim mjestima u Zagrebu te u Industrijskoj zoni, procijenjeno je da ni u ostalim zonama i aglomeracijama koncentracije Cd, Ni, As i Pb u PM_{10} također ne prelaze propisanu graničnu/ciljnu vrijednost te da se nalaze ispod donjeg praga procjene.

Stoga, na osnovi rezultata mjerenja i objektivne/ekspertne procjene ocijenjeno je da su sve zone i aglomeracije u 2021. godini bile sukladne s graničnom i ciljnim vrijednostima za srednje godišnje vrijednosti koncentracija Pb u PM_{10} , Cd u PM_{10} , As u PM_{10} i Ni u PM_{10} obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.

Izvori emisija lebdećih čestica su mnogobrojni, mogu nastati prirodnim putem, emisijom iz poznatih izvora, ali i kemijskim reakcijama u atmosferi što su sekundarni procesi stvaranja lebdećih čestica. Prirodni izvori uključuju morsku sol, prašinu, pelud, šumske požare i vulkanski pepeo, dok antropogeni izvori, koji su dominantni u urbaniziranim područjima, nastaju zbog izgaranja fosilnih goriva i biomase iz kućnih i drugih ložišta, ispušnih smjesa iz vozila u prometu, trošenja guma i kočnica, pri spaljivanju otpada, u industriji, poljoprivredi i slično. Njihovo prisustvo u atmosferi i količina ovise o geografskim uvjetima područja, koncentraciji drugih spojeva u atmosferi te atmosferskim meteorološkim uvjetima. Lebdeće čestice fine frakcije u atmosferi nastaju i kemijskim transformacijama pri konverziji spojeva iz plinovite u čestičnu fazu. Brzina i opseg tih procesa ovisit će prvenstveno o atmosferskim uvjetima, godišnjem dobu (temperaturi, vlažnosti zraka) kao i emisijama prekursora (npr. amonijaka i sumpornih spojeva). Obzirom da se mogu dugo zadržavati u atmosferi, mogu se i prenositi na velike udaljenosti. Zbog geografskog položaja i razvedenosti Hrvatske, dobar dio onečišćenja lebdećim česticama do nas dolazi iz područja izvan granica zemlje. Najveći doprinos površinskim koncentracijama iz antropogenih izvora unutar Republike Hrvatske pripada sektoru malih kućnih ložišta, posebno u gusto naseljenom područjima kontinentalnog dijela zemlje. U obalnom području Hrvatske snažan je doprinos iz prirodnih izvora emisija koje najvećim dijelom čini morska sol nošena vjetrom.

Ukupna taložna tvar (u daljnjem tekstu: UTT) je ukupna masa onečišćujućih tvari koja se prenosi iz zraka na površine (tlo, vegetacija, voda, građevine i drugo) po površini kroz određeno razdoblje.

U taložnoj tvari prevladavaju krupne čestice, najčešće od $20 \text{ } \mu\text{m}$ do $40 \text{ } \mu\text{m}$. One su mjerilo vidljivog onečišćenja okoline (prašina koja se taloži na prozore, automobile i druge površine). Krupne čestice mogu utjecati na biljke kojima mogu začepiti pore i otežati njihovo

disanje i razvoj, a u prisutnosti vlage mogu se otopiti i kroz pokrovno tkivo ući u biljke. Prema tome, taložne čestice narušavaju kvalitetu okoline i mogu posredno nepovoljno djelovati na čovjeka, ali su prekrupne da bi mogle udisanjem ući u čovjekov organizam.

UTT se sakuplja pod utjecajem prirodnih sila u otvorene posude.

Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka (Narodne novine, broj 72/20) propisane su referentne metode mjerenja UTT te metala i benzo(a)pirena u UTT.

Propisane granične vrijednosti za određivanje kategorije kvalitete zraka s obzirom na UTT i metale Pb, Cd, As, Ni, Tl i Hg u UTT su:

UTT 350 mg/m²d, olovo (Pb) 100 µg/m²d, kadmij (Cd) 2 µg/m²d, arsen (As) 4 µg/m²d, nikel (Ni) 15 µg/m²d, Živa (Hg) 1 µg/m²d i za talij (Tl) 2 µg/m²d.

Ukoliko je vrijednost viša od granične vrijednosti zrak se kategorizira u II kategoriju.

Ministarstvu su dostavljena izvješća s 84 mjernih mjesta o mjerenjima UTT i metala u UTT tijekom 2021. godine, na svim mjerenim mjestima koncentracije UTT i metala Pb, Cd, Ni, Tl, As i Hg u UTT bile su niže od propisanih graničnih vrijednosti te je zrak bio I kategorije. Vezano na praćenje kvalitete zraka fizikalno-kemijskom analizom oborine, poslove vezane uz uzorkovanje i analizu oborine DHMZ obavlja od 1981. godine. Dnevni uzorci oborine uzorkuju se na 14 glavnih meteoroloških postaja DHMZ-a (Osijek-Čepin, Slavonski Brod, Bilogora, Zagreb-Maksimir, Puntijarka, Krapina, Karlovac, Ogulin, Rijeka, Zavižan, Zadar, Split-Marjan, Komiža i Dubrovnik).

Oborinom se prenose onečišćujuće tvari na velike udaljenosti (i prekogranično), što znači da se njome posredno prati kvaliteta zraka. Iz uzoraka oborine određuje se kemijski sastav (anioni i kationi), pH vrijednost i električna vodljivost. Rezultati kemijske analize oborine koriste se za izračun taloženja pojedinih komponenti i proračun kritičnog opterećenja okoliša.

Dobiveni rezultati daju uvid u taloženja određenih spojeva na nekom području, a prate se u svrhu zaštite ekosustava (vegetacija, šume, usjevi, tlo) i zdravlja ljudi. Konvencija o praćenju prekograničnog daljinskog prijenosa onečišćujućih tvari (LRTAP, *Long-Range Transboundary Air Pollution*) je stvorila regionalni okvir primjenjiv na Europu, Sjevernu Ameriku i Rusiju te zemlje bivšeg istočnog bloka za bolje razumijevanje onečišćenja zraka i smanjenje prekograničnog onečišćenja, a doprinijela je i dramatičnom padu emisija onečišćenja zraka u regiji, posebice za sumpor.

Svake četiri godine se izrađuje izvještaj Kvaliteta oborine u Hrvatskoj (zadnji je za razdoblje 2017.-2020. godine (https://meteo.hr/kz/modeliranje/kvaliteta_oborine_2017-2022.pdf)).

Osim na navedenih 14, u sklopu projekta "Proširenje i modernizacija državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka – AIRQ", DHMZ je tijekom 2022. nabavio opremu i započeo uzorkovanje i analizu oborine na još 6 dodatnih postaja (pozadinske postaje državne mreže: Kopački rit, Desinić, Plitvička jezera, Višnjan, Ravni kotari/Polača i Opuzen), gdje se, uz određivanje koncentracija aniona i kationa, određuju, između ostalog, i koncentracije teških metala (As, Cd, Ni i Pb).

Rezultati analiza za navedene pozadinske postaje (razdoblje travanj 2022. – siječanj 2023.) se kreću u rasponu:

Teški metali	Raspon koncentracija teških metala na pozadinskim postajama DHMZ-a, µg/L
As	0,007 – 0,802
Cd	0,007 – 0,681
Ni	0,016 – 1,780
Pb	0,016 – 4,628

Za oborinu nisu propisane maksimalno dopuštene koncentracije (MDK) teških metala, ali su propisane za vodu za piće:

Metali	Maksimalno dopuštene koncentracije (MDK) metala u vodi za piće, µg/L
Al	200
As	10
Zn	3000
Cd	5
Ni	20
Pb	10
Fe	200
B	1000
Ba	700
Cu	2000
Cr	50

U zastupničkom pitanju se navode rezultati analize tri uzorka (jedan je suha tvar, a dva su oborina).

Rezultati analize uzoraka oborine i suhe tvari, uzorci 1, 2 i 3 (IBT):

Uzorak 1

Al 3770 mg/kg suhe tvari

Fe 8712,57 mg/kg suhe tvari

Zastupljenost Ba, Sr, Pb, Ni, Cu, Cr i Co

	Metali	Koncentracija metala u uzorku, µg/L	MDK, voda za piće, µg/L	MDK u vodi za piće/koncentracija metala u uzorku
Uzorak 2	Al	42	200	4,8
	Fe	30	200	6,7
	Zn	39	3000	76,9
	Ba, Sr			
Uzorak 3	Al	47	200	4,3
	Fe	30	200	6,7
	Zn	39	3000	76,9
	Ba, Sr			

Rezultati analize objavljeni su i na stranicama Udruge Institut za bio i tehnosferu. Na tim stranicama ne piše da se radi o udruzi nego je navedeno samo Institut za ..., a to dio javnosti dovodi u zabludu da je riječ o znanstvenoj ustanovi. Za institut, znanstvenu ustanovu, postoje uvjeti koje ista mora zadovoljavati, a obuhvaćeni su Pravilnikom o uvjetima i postupku za izdavanje dopusnice za obavljanje znanstvene djelatnosti (Narodne novine, br. 97/2007 i 98/2007).

Iz objavljenih rezultata moguće je vidjeti da je određivanje samo željeza i aluminijsa napravljeno prema standardiziranim metodama, ostalo je analizirano prema "in-house" metodama za koje ne znamo ni granice detekcije ni mjernu nesigurnost. Relativno najviši maseni udjeli aluminijsa i željeza su očekivani obzirom da je Al treći najzastupljeniji element i prvi najzastupljeniji metal u zemljinoj kori, a željezo je četvrti najzastupljeniji element u zemljinoj kori i drugi najzastupljeniji metal i javljaju se u mnogim vrstama tla i stijena čijom erozijom dospjevaju u zrak.

Uzorkovanje prašine provedeno je struganjem sa površine automobila, uz tvrdnju da je automobil bio opran prije kiše. Nakon pranja automobil nije "kemijski čist", to znači da je površina već kontaminirana. Ako je k tome automobil sudjelovao u prometu ili bio parkiran blizu prometnice, bio je izložen lebdećim česticama uslijed prometa. Ni kartica kojom je strugana prašina sa automobila nije kemijski čista, niti su ruke bile zaštićene rukavicama. Prijenos onečišćenja na uzorak je više nego očit. Površina automobila je lakirna metalna površina pa nije prikladna za određivanje metala u talogu jer već sadrži metale. Takvo uzorkovanje ne slijedi pravila dobre laboratorijske prakse zbog čega se ni rezultati ne mogu smatrati objektivnima.

Za gotovo sve analizirane metale u uzorcima oborine, izuzev željeza, aluminijsa, cinka, barija i stroncija, izmjerene koncentracije su ispod granice detekcije mjerne metode. Dodatno, budući da ne postoje maksimalno dopuštene koncentracije metala za oborinu, ne može se tvrditi da su "... povećane koncentracije željeza (Fe), aluminijsa (Al) i cinka (Zn)..." nego da su te koncentracije iznad granice detekcije metode.

Uspoređujući sa graničnim vrijednostima za kvalitetu pitke vode, iz Pravilnika o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (Narodne novine, broj 47/2008), vidi se da su koncentracije svih izmjerenih metala u analiziranim uzorcima višestruko niže od propisanih maksimalno dozvoljenih vrijednosti u vodi za piće. Obzirom na izmjerene vrlo niske koncentracije, priprema posude za prikupljanje može jako utjecati na rezultate. Oborina za analizu se prikuplja u specijalno oprane plastične ili teflonske posude kako bi se uklonili svi postojeći tragovi metala (to što su neke od tih posuda bile sterilne ne znači da su i kemijski čiste).

Takvo uzorkovanje ne slijedi pravila dobre laboratorijske prakse zbog čega se ni rezultati ne mogu smatrati objektivnima.

Metali u oborini mogu biti antropogenog (postupak obrade metala, galvanizacija, proizvodnja papira, stakla, gume, rasvjetnih tijela, akumulatora, baterija, pirotehnike, rudarske djelatnosti, izgaranje fosilnih goriva, promet, sagorijevanje mineralnog ulja, upotreba pesticida) i prirodnog podrijetla (npr. vulkanske aktivnosti, erozija tla i stijena), a prema lokaciji nastajanja mogu biti lokalnog karaktera ili su rezultat dalekosežnog prijenosa (npr. saharski pijesak).

Ističe se, da je zdravlje građana osnovni razlog praćenja kvalitete zraka, propisano Direktivom o čistom zraku na razini Europske unije, Zakonom o zaštiti zraka na nacionalnoj razini te drugim podzakonskim aktima. Utjecaj onečišćenja zraka na zdravlje jasno je dokumentiran mnogim znanstvenim i stručnim člancima, a sažeto se može pronaći i na mrežnim stranicama Europske okolišne agencije te Svjetske zdravstvene organizacije.

EEA/Onečišćenje zraka: <https://www.eea.europa.eu/themes/air>

WHO/Onečišćenje zraka: https://www.who.int/health-topics/air-pollution/#tab=tab_1

Udruga Institut za bio i tehnosferu svjesno ili nesvjesno manipulira javno dostupnim podacima, prije svega služeći se interpretacijom podataka sa stranice www.iqair.com čija je osnovna namjera komercijalna (prodaja senzora i pročišćivača zraka), a ne briga za zdravlje ljudi i okoliša. Tako, primjerice, spomenuta stranica sadrži izmješane službene i one privatne, amaterske podatke o izmjerenim koncentracijama, što iskrivljuje sliku kvalitete zraka na nekom području.

Građani Republike Hrvatske mogu se svakodnevno informirati o kvaliteti zraka i koncentracijama onečišćujućih tvari na već spomenutom Portalu kvalitete zraka, pri Ministarstvu : <http://iszz.azo.hr/iskzl/>.

S poštovanjem,



O tome obavijest:
Glavno tajništvo Vlade Republike Hrvatske