

ŠTO UDIŠEMO? Analizirali smo rezultate mjernih stanica za kvalitetu zraka. Brojke su zanimljive

 varazdinski.net.hr/vijesti/drustvo/13408508/sto-udisemo-analizirali-smo-rezultate-mjernih-stanica-za-kvalitetu-zraka-brojke-su-zanimljive

30. studenoga 2024.



Onečišćeni zrak godišnje uzrokuje oko 240 tisuća preranih smrti u Europskoj uniji!

Onečišćenje zraka predstavlja najveći rizik za zdravlje ljudi u Europi, posebno u gradskim područjima. Uzrokuje kardiovaskularne i respiratorne bolesti, smanjuje kvalitetu života i uzrokuje brojne preuranjene smrti. To stoji u izvješću „Kvaliteta zraka u Europi za 2022. i 2023. godinu“, koje je **Europska agencija za okoliš** objavila u lipnju.

U izvješću se navodi podatak da je čak 96 posto urbanog stanovništva Europske unije izloženo povišenim razinama koncentracija finih čestica promjera 2,5 mikrometara ili manje (označavaju se s **PM_{2,5}**). Upravo one smatraju se ključnim onečišćivačima zraka.

Stroge smjernice SZO-a

Već kod tog podatka postoji zanimljivost koja vrlo jasno pokazuje da pitanje onečišćenosti zraka još uvijek nema konačan odgovor. Naime, ocjena da gotovo cjelokupno gradsko stanovništvo udiše nezdrav zrak odnosi se na situaciju kada se izmjerene vrijednosti usporede sa smjernicama **Svjetske zdravstvene organizacije (SZO)**. Ako se, s druge strane, primjenjuju tada važeće europske norme, situacija je bitno drugačija: samo 1 posto stanovništva ima problem.



Interpretacije rezultata bitno se razlikuju ovisno o tome koriste li se ili ne smjernice Svjetske zdravstvene organizacije (Izvor: EEA)

Primjerice, granicu koju na razini godišnjeg prosjeka ne smije prijeći koncentracija čestica PM_{2,5}, Svjetska zdravstvena organizacija postavila je na **5 µg/m³**. Europska norma iznosila je **25 µg/m³**.

To posljedično znači da su samo tri zemlje članice Europske unije 2022. godine „pale“ na EU-testu, dok je na testu SZO-a palo svih 27 zemalja članica!

Sve je to, dakle, igra brojki. Granice se pomiču kako dolazi do novih znanstvenih spoznaja. Ono što je do jučer bio zrak dobre kvalitete, koji biste poželjeli udahnuti punim plućima, danas postaje onaj koji je najbolje izbjegavati.

Europska unija, slijedom novih saznanja, također je promijenila granične vrijednosti koje će primjenjivati u ocjeni kvalitete zraka, ali one još uvijek nisu toliko stroge kao smjernice Svjetske zdravstvene organizacije.

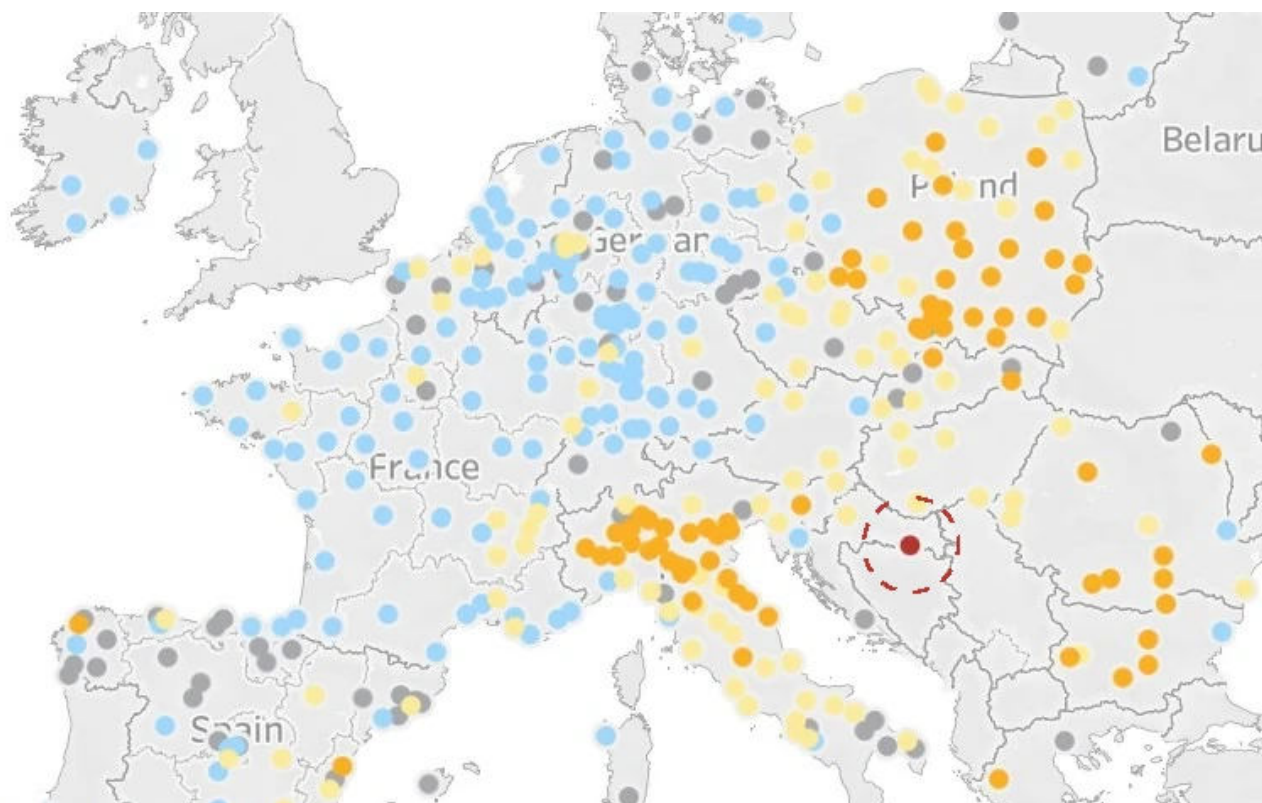
Prema novim pravilima **Europske unije**, granica godišnje prosječne vrijednosti za, primjerice, koncentraciju čestica PM_{2,5} smanjena je s dosadašnjih 25 µg/m³ na **10 µg/m³**. Nova brojka, dakle, još uvijek je dvostruko veća od one koju preporučuje SZO.

Ambiciozan cilj do 2050.

Evo malo crnih brojki... Studije su pokazale da je u 2021. godini onečišćeni zrak doveo do 238 tisuća preranih smrti u 27 zemalja Europske unije. Među njima je, naravno, i Hrvatska.

U oblikovanju svojih okolišnih politika Europska komisija postavila je ambiciozan cilj – da do 2050. godine onečišćenje zraka više nema značajan utjecaj na zdravlje ljudi u Europi. Na tom putu ostvareni su određeni pomaci, ali još mnogo toga treba učiniti.

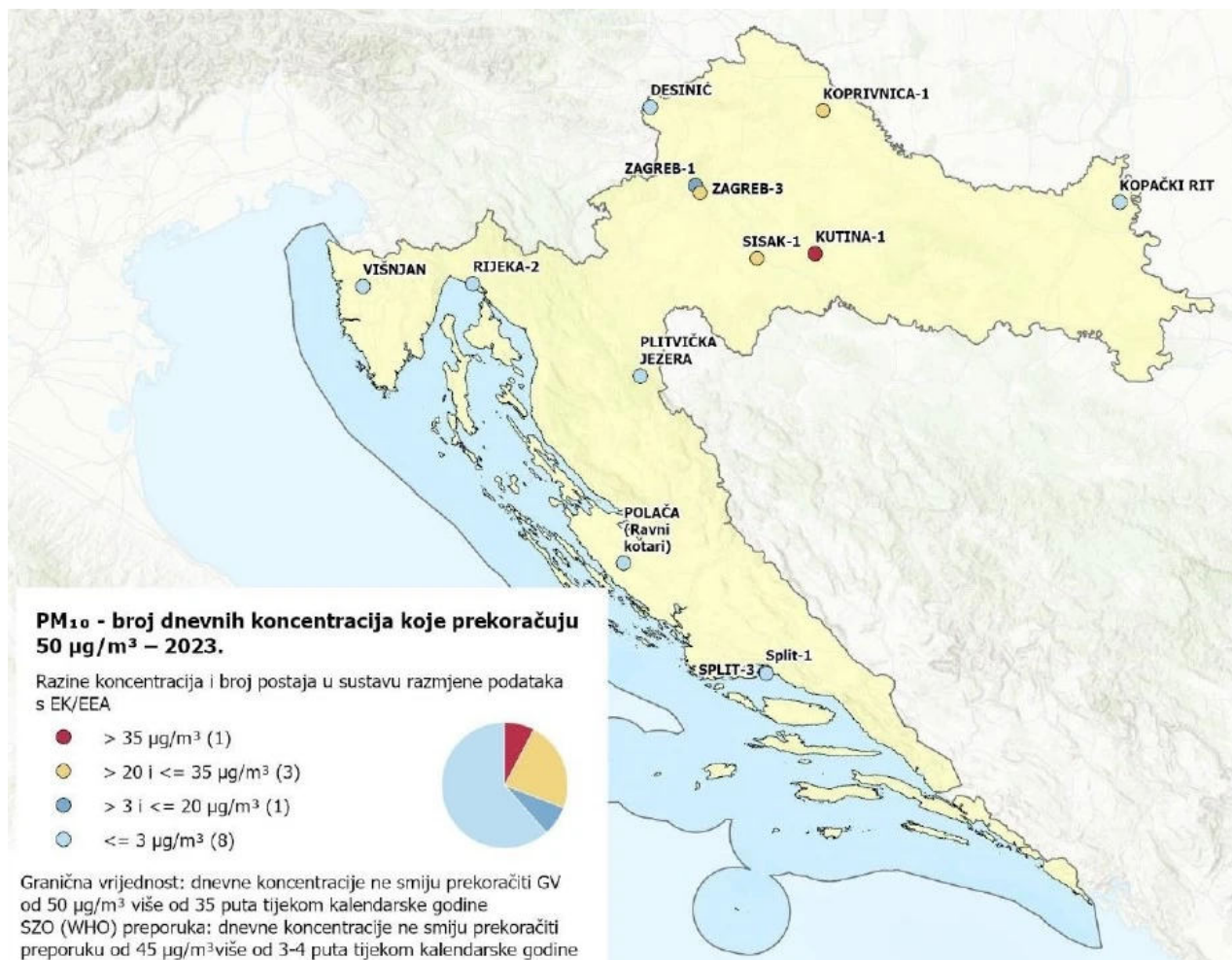
U pogledu zagađenosti postoje zamjetne razlike između zemalja i regija. Više razine onečišćenja bilježe države srednje i istočne Europe te Italija. Ako se opet vratimo na čestice PM_{2,5}, vidjet ćemo da su 2022. godine povišene vrijednosti zabilježene u **Hrvatskoj, Italiji i Poljskoj** – i to prema europskim smjernicama!



Najzagađeniji grad u Europskoj Uniji je – Slavonski Brod (Izvor: Europska agencija za okoliš)

Hrvatska podijeljena na zone

Nije ni u Hrvatskoj svugdje jednako. U službenim dokumentima teritorij Hrvatske podijeljen je na zone. Dok u pravilu sve zone imaju nazive prema geografskim odnosno prostornim obilježjima, jedno ime odskače. To je Industrijska zona. To je naziv za područje u kojem se nalaze **Slavonski Brod**, **Kutina** i **Sisak**. Upravo tamo prisutno je najveće zagađenje lebdećim česticama.



Stanice u Hrvatskoj koje mjere PM_{2,5}. Varaždin nije među njima (Izvor: MZOZT)

Gdje je u cijeloj toj priči Varaždin?

Varaždin je u zoni koja je nazvana **Kontinentalna Hrvatska**. U sklopu državne mreže u našem gradu nalazi se samo jedna mjerna stanica. Postavljena je u prigradskom naselju **Brezje**, u tamošnjoj gospodarskoj zoni. Još jednu stanicu postavio je Grad Varaždin, a ona mjeri parametre zraka na **Kapucinskom trgu**.



Mjerna stanica Varaždin-1 smještena je na istočnom dijelu Brezja (Foto: DHMZ)

Mjere se dušikov dioksid i ozon

Stanicom u Brezju, koja nosi naziv Varaždin-1, upravlja **Državni hidrometeorološki zavod** (DHMZ). Klasificirana je kao pozadinska stanica, što znači da dominantno nije izložena ni prometu ni industriji.

Ta stanica mjeri samo dva parametra. Među njima nisu čestice, ni PM_{2,5} ni PM₁₀. Tamo se mjere **dušikov dioksid** (NO₂) i **prizemni ozon** (O₃).

Struka kaže da se najviše dušikovog dioksida emitira s ispušnim plinovima iz automobilskih motora. Koncentracije tog plina u atmosferi direktno se povezuju s gustoćom prometa.

Na razini godišnjeg prosjeka dušikov dioksid ne smije biti u koncentracijama iznad **40 µg/m³**. To je po novoj odluci postroženo, pa je sada europska granica na **20 µg/m³**, dok su smjernice SZO-a granicu postavile na **10 µg/m³**.

Što se tiče vrijednosti za mjerenja na razini jednog sata, granična razina dušikovog dioksida ne smije prekoračiti **200 µg/m³**, no službeno problem nastaje tek ako se to dogodi **18 puta godišnje**.

Tijekom 2023. godine na mjernoj stanici Varaždin-1 to se nije dogodilo niti jednom. Također, prosječna godišnja vrijednost nije bila prekoračena.

“Na mjernoj postaji Varaždin-1 izmjerena godišnja vrijednost koncentracija ne prelazi preporučenu godišnju graničnu vrijednost Svjetske zdravstvene organizacije koja iznosi $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ”, stoji u izvješću Zavoda za zaštitu okoliša i prirode za 2023. godinu.

Za prizemni ozon (O_3) granica iznosi **$120 \mu\text{g}/\text{m}^3$** kao maksimalna dnevna osmosatna srednja vrijednost, koja se ne smije prekoračiti više od **25 puta u tri godine**.

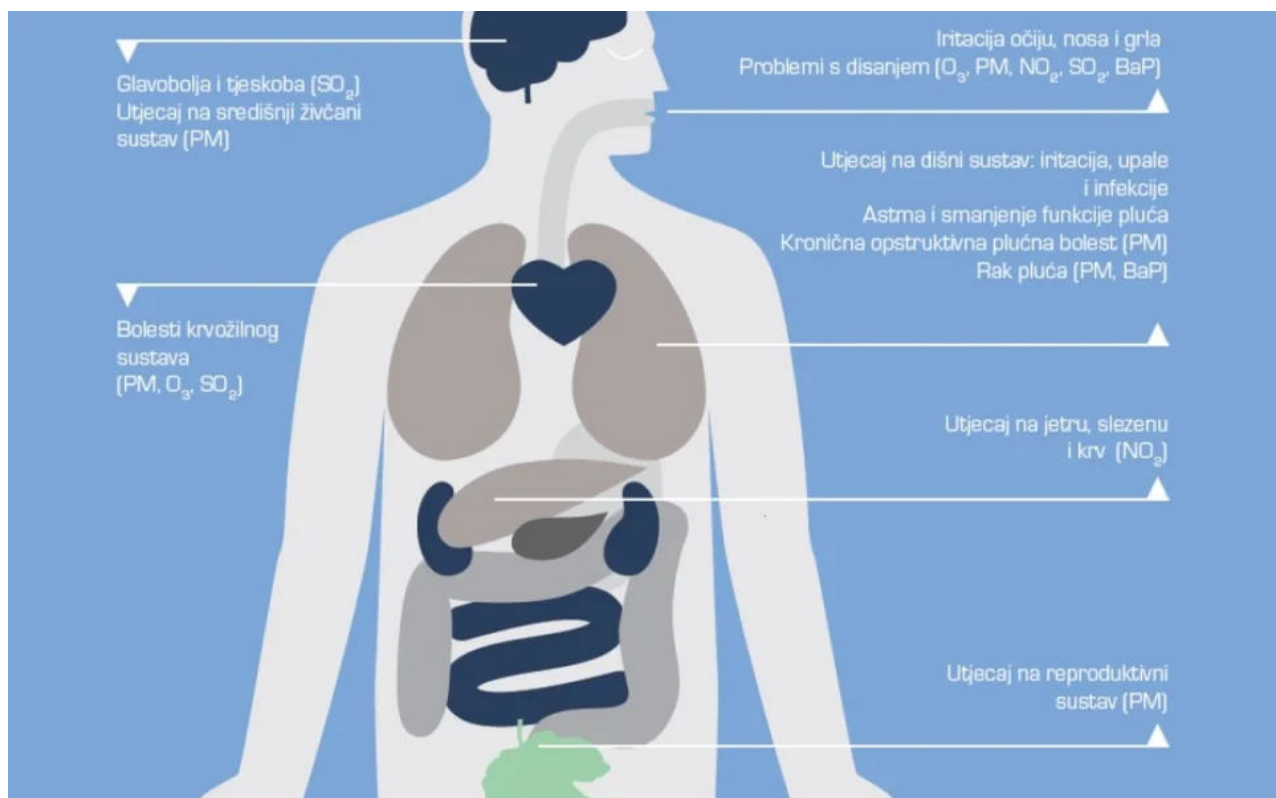
Na mjernoj stanici Varaždin-1 ta je granica prekoračena dva puta tijekom 2023. godine. Najviša izmjerena razina bila je $135 \mu\text{g}/\text{m}^3$. U posljednje tri godine ta je vrijednost prekoračena četiri puta.

Utjecaj dušikovog dioksida i ozona na zdravlje

Kako dušikov dioksid i prizemni ozon utječu na zdravlje?

Kod kratkotrajne izloženosti dušikov dioksid iritira dišne puteve, pojačava simptome astme i smanjuje plućnu funkciju. Kod dugotrajne izloženosti može utjecati na razvoj respiratornih bolesti poput bronhitisa i kronične opstruktivne plućne bolesti. Povećava i rizik od bolesti srca te visokog krvnog tlaka. Djeca koja žive izložena dušikovom dioksidu imaju povećan rizik od razvoja astme, usporenog rasta pluća i smanjenog kapaciteta pluća.

Prizemni ozon pri povišenim koncentracijama može imati nepovoljne učinke na dišni i krvožilni sustav. Također, taj plin zbog svojih oksidativnih svojstava negativno utječe i na vegetaciju, odnosno na rast šuma i prinos usjeva.



Utjecaj onečišćujućih tvari na zdravlje (Izvor: MZOZT, EEA, WHO, Eurobarometar)

Nakon analize podataka dobivenih iz mjernih stanica, Zavod za zaštitu okoliša i prirode daje konačnu ocjenu kvalitete zraka na tom području.

Prema **Zakonu o zaštiti zraka**, prva kategorija kvalitete zraka znači čist ili neznatno onečišćen zrak: nisu prekoračene granične vrijednosti i ciljne vrijednosti.

Zrak izmjeren na mjernoj stanici Varaždin-1, stoji u izvješću Zavoda za 2023. godinu, prve je kategorije.

Županija	Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka
Varaždinska županija	Državna mreža	Varaždin-1	NO ₂	I kategorija
			O ₃	I kategorija

Zrak izmjeren na postaji Varaždin-1 tijekom 2023. je prve kategorije (Izvor: MZOZT)

EU indeks kvalitete zraka

U Hrvatskoj se, radi lakše komunikacije s javnošću, koristi još jedan prikaz razine kvalitete zraka – **EU indeks kvalitete zraka**.

Naime, ozbiljni učinci na zdravlje pojavljuju se zbog dugoročnog izlaganja onečišćujućim tvarima u zraku. Zato su važne ranije spomenute godišnje vrijednosti, odnosno podaci o tome koliko puta u godini te vrijednosti prelaze granične vrijednosti.

No također je važno znati kako se kvaliteta zraka mijenja iz dana u dan, iz sata u sat. Indeks pokazuje upravo kratkoročno stanje kvalitete zraka. On nam govori kakvo je stanje u svakom trenutku te grafički, koristeći različite boje, prikazuje razinu njegove kvalitete.

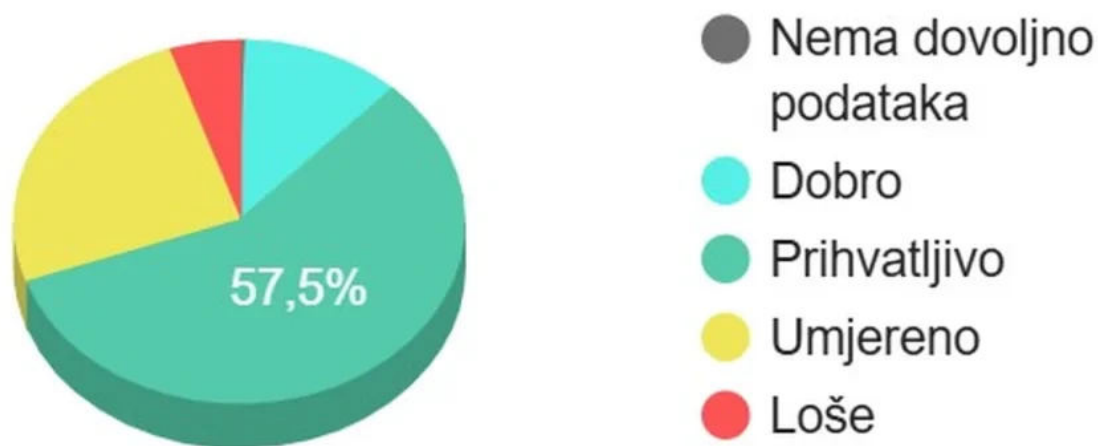
Tako, prema definiranoj skali, stanje kvalitete zraka može biti: dobro, prihvatljivo, umjereno, loše, vrlo loše, izuzetno loše.

Onečišćujuća tvar	Razina indeksa (na osnovi koncentracija u µg/m ³)					
	Dobro	Prihvatljivo	Umjereno	Loše	Vrlo loše	Izuzetno loše
Lebdeće čestice manje od 2.5 µm (PM _{2,5})	0-10	10-20	20-25	25-50	50-75	75-800
Lebdeće čestice manje od 10 µm (PM ₁₀)	0-20	20-40	40-50	50-100	100-150	150-1200
Dušikov dioksid (NO ₂)	0-40	40-90	90-120	120-230	230-340	340-10000
Prizemni ozon (O ₃)	0-50	50-100	100-130	130-240	240-380	380-800
Sumporov dioksid (SO ₂)	0-100	100-200	200-350	350-500	500-750	750-1250

Zrak je bio loš 19 dana u godini

U posljednjih godinu dana u Varaždinu, na mjernoj stanici DHMZ-a u Brezju, izmjereni su parametri koji su kvalitetu zraka ocijenili lošom u 19 slučajeva. Dakle, 19 dana zrak je bio loš prema EU indeksu kvalitete zraka, što čini 5,2 posto broja dana u godini.

Tijekom 211 dana (57,5 %) zrak je bio prihvatljiv, 42 dana (11,2 %) dobar, a 93 dana (25,3 %) umjeren. Vrlo loše i izuzetno loše stanje nije zabilježeno.



Kvaliteta zraka u zadnjih godinu dana izmjerena na stanici Varaždin-1 (Izvor: MZOZT)

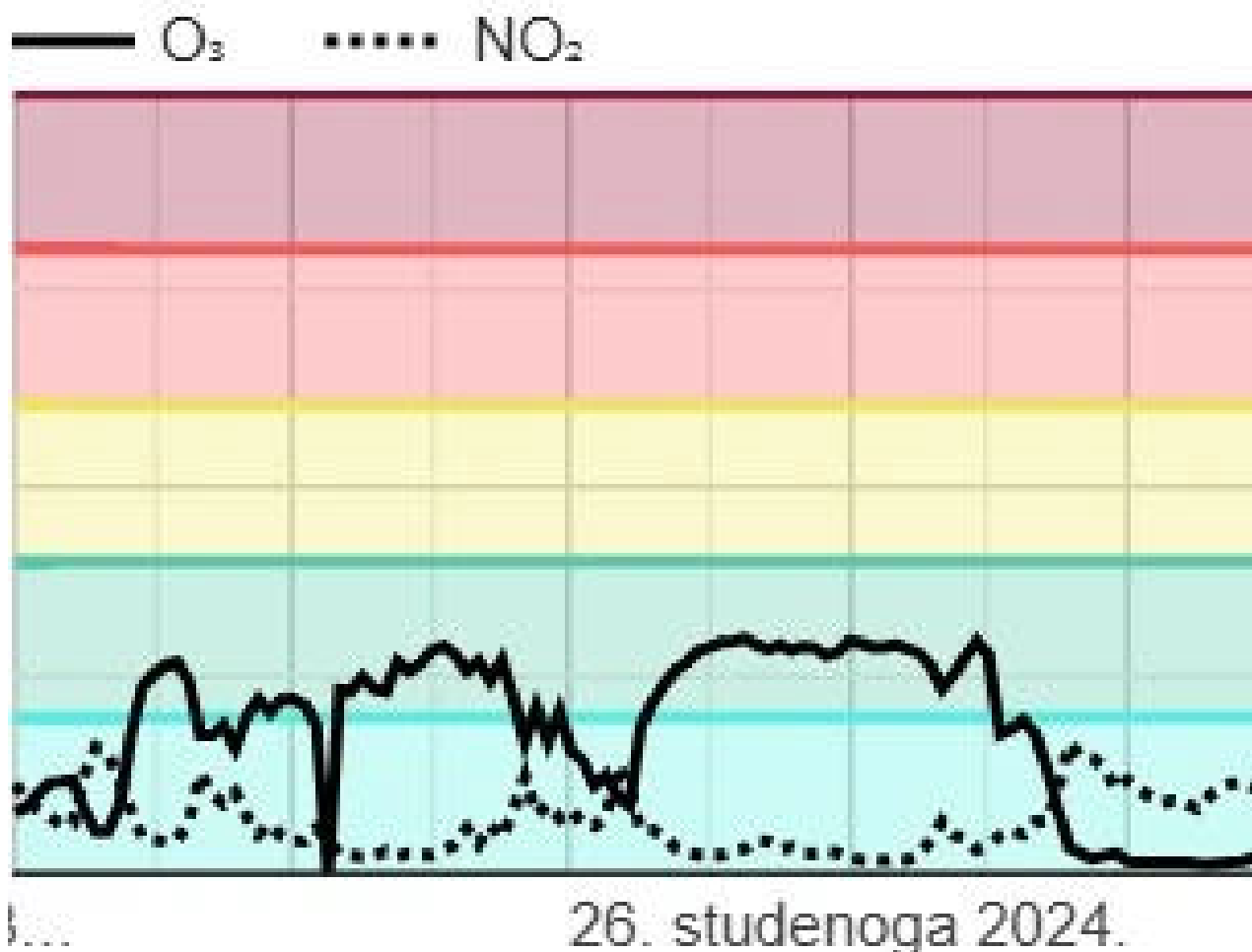
Zavod za zaštitu okoliša i prirode u svom izvješću navodi da granice koncentracije dušikovog dioksida nisu prekoračene niti jednom, dok su granice za prizemni ozon prekoračene samo dva puta, zbog čega daje konačnu ocjenu da je zrak prvorazredne kvalitete. S druge strane, DHMZ putem EU indeksa ističe da je zrak bio u kategoriji „loš“ 19 dana u godini. Kako je to moguće?

Razlika je u granicama, usrednjavanju i načinu interpretiranja brojki. EU indeks koristi, kao što smo vidjeli, više kategorija između „dobar“ i „izuzetno loš“.

Primjerice, prema EU indeksu, razina dušikovog dioksida već iznad $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ smatra se lošom. Međutim, da bi prema izvješćima Zavoda zrak bio ocijenjen kao štetan za zdravlje, mora prijeći granicu od $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i to 18 puta godišnje. Također, godišnji prosjek može ostati u prihvatljivim okvirima iako postoje pojedinačni skokovi.

Utjecaj kiše na prizemni ozon

U vrijeme pisanja ovog članka, 27. studenoga oko 15 sati, razina dušikovog oksida na stanici Varaždin-1 bila je $25,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a prizemnog ozona $8,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Oba parametra svrstavaju zrak u kategoriju „dobar“.



Trend kretanja prizemnog ozona i dušikovog dioksida na mjernoj stanici Varaždin-1 (Izvor: DHMZ)

Iz trenda se vidi kako je kiša koja je pala posljednjih dana očistila zrak od prizemnog ozona, čija je razina znatno opala. Kiša može isprati hlapljive organske spojeve i čestice koje sudjeluju u stvaranju ozona. Prizemni ozon, naime, ne emitira se izravno iz nekog izvora, već nastaje kemijskim reakcijama s drugim spojevima, takozvanim prekursorima ozona.

Istovremeno, razina dušikovog dioksida nije pala u tolikoj mjeri. S jedne strane, on je manje topljiv u vodi. Nadalje, kiša može povećati promet, što također utječe na emisije dušikovog dioksida. Također, oblačno vrijeme znači manje ultraljubičastog zračenja koje razgrađuje taj dušikov spoj.

Samo iz ovih nekoliko detalja vidljivo je da na kvalitetu zraka utječe mnogo čimbenika, ne samo neposredne emisije onečišćujućih tvari.

Grad mjeri zrak na Kapucinskom trgu

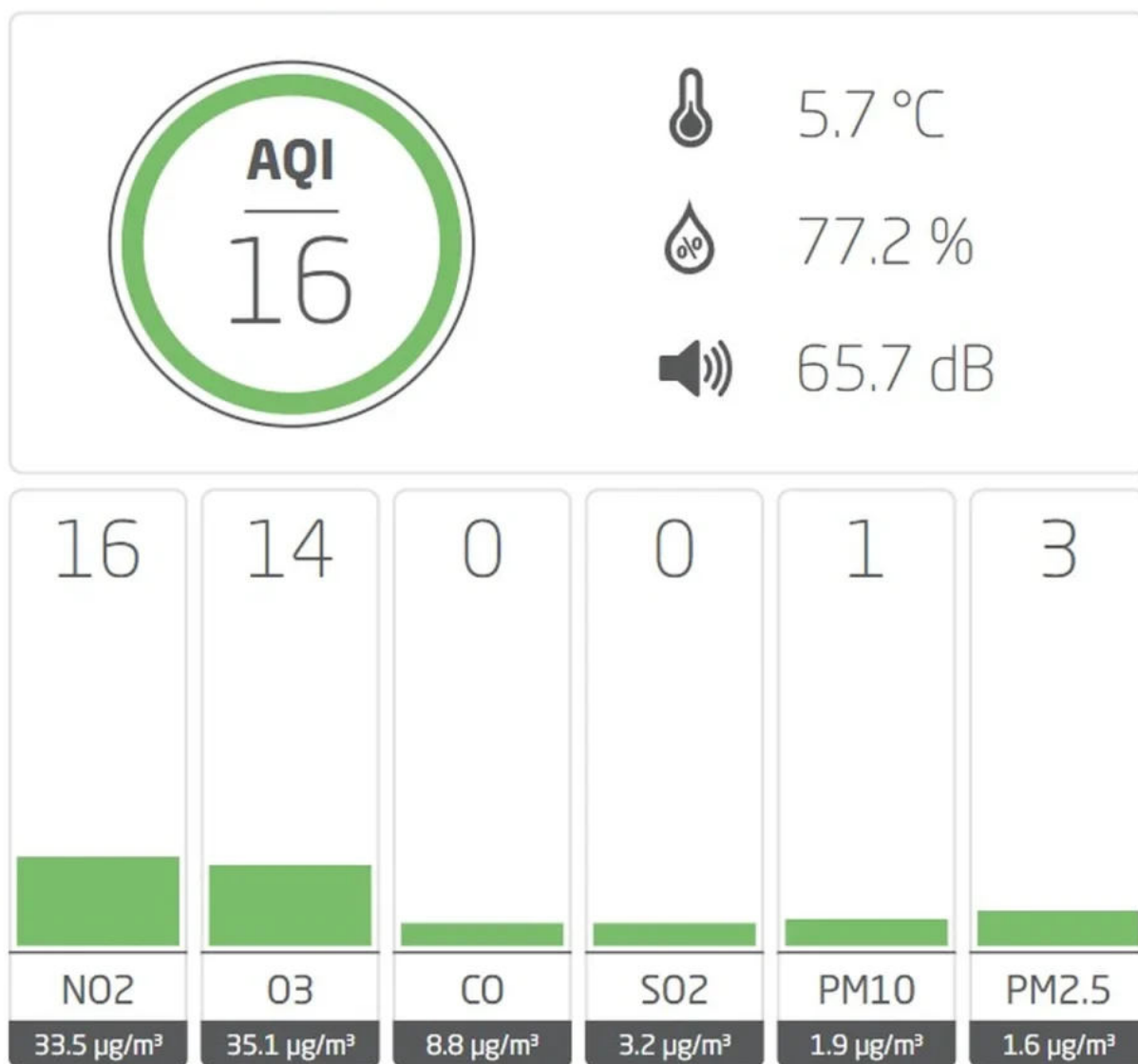
Mjerna stanica koju je 2022. godine na Kapucinskom trgu postavio Grad Varaždin mjeri više parametara od stanice DHMZ-a. Osim dušikovog dioksida i prizemnog ozona, ova stanica mjeri i **ugljikov monoksid (CO)** i **sumporov dioksid (SO₂)**, kao i obje vrste čestica – **PM₁₀** i **PM_{2,5}**.

Razina kvalitete zraka ovdje se također prikazuje jednom brojkom, indeksom kvalitete zraka (**AQI**). Složeni podaci o koncentracijama različitih zagađivača pretvaraju se u jedinstvenu brojčanu vrijednost, a različite kategorije kvalitete prikazane su različitim bojama.

Na današnji dan, 30. studenoga 2024. godine, AQI prikazuje vrijednost 16, što je u zoni koja znači da je kvaliteta zraka „prihvatljiva“ i označena je zelenom bojom.

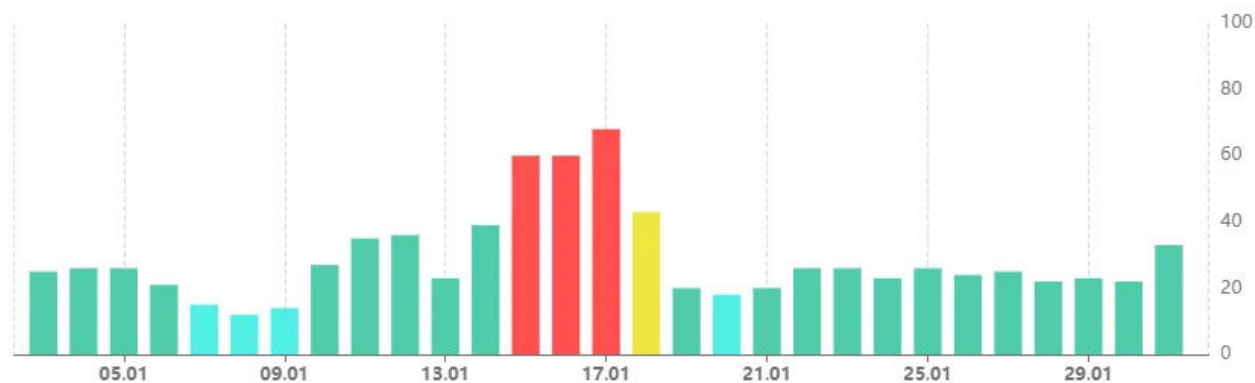
Ažurirano: 30.11.2024. u 08:00 sati

 **smartsense**



Povijesni podaci otkrivaju nam da je takva razina bila prisutna tijekom većeg dijela godine, uz povremena, rijetka odstupanja.

Nedostaju pritom podaci za lipanj i srpanj, ali ionako nas najviše zanimaju zimski mjeseci, jer upravo tijekom hladnog dijela godine možemo očekivati nešto veće vrijednosti. Valja naglasiti da ta gradska stanica, s obzirom na svoju lokaciju, bilježi ponajprije emisije iz prometa.



Sukladno očekivanjima, najviše „crvenih“ dana zabilježeno je u siječnju ove godine – bilo ih je četiri. Još jedan „crveni“ dan zabilježen je 1. travnja. U nekoliko navrata tijekom protekle godine bilo je dana kada je kvaliteta zraka ušla u „žuto“, ali se u pravilu prikaz kreće u „zelenoj“ zoni.

Privatne mjerne stanice

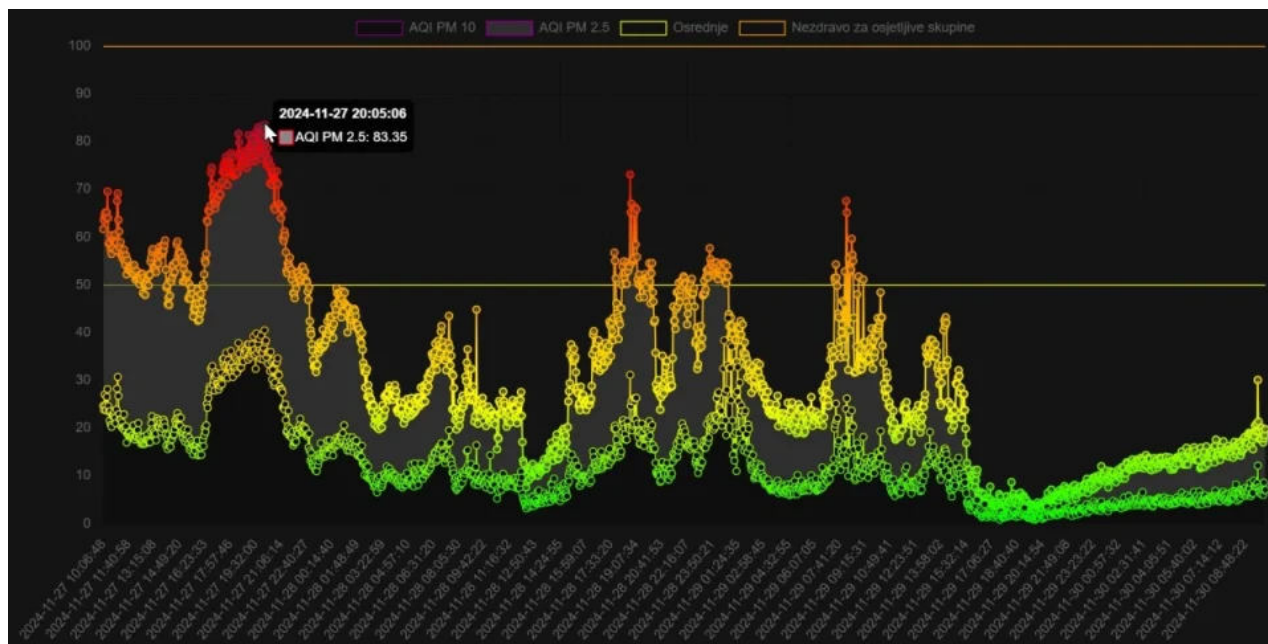
Postoje i privatne mjerne stanice. Senzori su postali cjenovno pristupačni, pa je uz malo tehničkog znanja moguće pustiti u rad i vlastitu stanicu. Neke stanice podatke koje prikupljaju objavljuju javno na internetu.

Iako ti podaci nisu pravno mjerodavni, budući da stanice nisu certificirane, struka kaže da su senzori svejedno prilično točni.



Povišena razina čestica PM2,5 izmjerena na Banfici prije nekoliko dana

Jedan takav senzor nalazi se na **Banfici**. Podaci pokazuju da je 27. studenoga izmjerena povišena razina čestica PM2,5, pri čemu je dnevna brojka iznosila 66,81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ako se gledaju pojedinačna mjerenja, najviše razine prelazile su 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



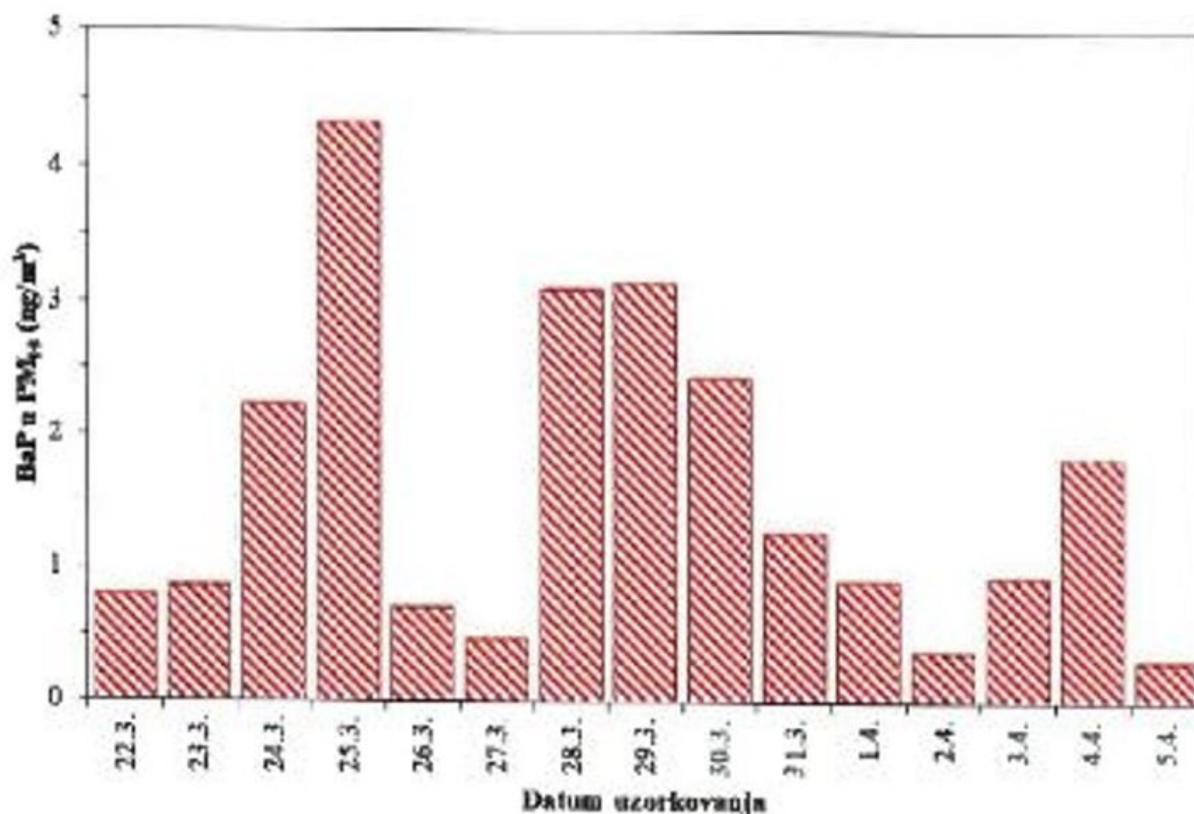
Pojedinačna mjerenja otkrivaju velike oscilacije u koncentraciji finih čestica

Glavni izvori lebdećih čestica su različiti. Općenito, uključuju izgaranja u malim kućnim ložištima, emisije iz industrije, cestovni promet te poljoprivredu. Njihove razine, logično, također ovise o vremenskim uvjetima.

U planu mjerenje benzopirena

Kad se sve zbroji i oduzme, službena ocjena nadležnih tijela je da je zrak u Varaždinu prihvatljive razine kvalitete. Može li građane takva tvrdnja zadovoljiti?

S obzirom na njihova iskustva, malo će se tko s tim složiti. Mjerenja na problematičnim mikrolokacijama možda bi pokazala da uvjeti za život u pojedinim dijelovima grada nisu adekvatni. Ljudi žive na mikrolokacijama i ovisni su o kvaliteti zraka na tim područjima, jednako kao što pušenje u kućanstvu utječe na stanare, iako ne utječe na indeks kvalitete zraka na razini grada.



Razine benzopirena izmjerene u Varaždinu od 22.3.2021. do 5.4.2021. (Izvor: Grad Varaždin)

Da situacija nije dobra, sugerira i mjerenje benzopirena iz 2021. godine. Utvrđene su tada povišene vrijednosti, ali da bi se mogla dati konačna ocjena kvalitete zraka, potrebno je provesti kontinuirana mjerenja tijekom duljeg razdoblja. Pravilnik o praćenju kvalitete zraka nalaže da mjerenja moraju biti ravnomjerno raspoređena tijekom cijele kalendarske godine. Pritom je potrebno mjeriti zrak najmanje 52 dana u godini.

Što Grad planira učiniti?

“U tijeku je istraživanje tržišta vezano za uređaje za utvrđivanje ostalih onečišćujućih spojeva u zraku (benzopirena)”, najnovija je informacija iz Grada Varaždina.

Počnje mjerenje mirisa

U međuvremenu, Grad će započeti s mjerenjem mirisa. U seriji tekstova „Što to smrdi u Varaždinu“ iznijeli smo niz situacija u kojima građani trpe neugodne mirise koji bitno umanjuju njihovu kvalitetu života. Ti su mirisi postali toliko nesnosni da je Grad bio primoran nešto poduzeti, budući da inspekcija nije riješila problem.

Mjerenja su trebala započeti još prije ljeta, no postupak se prilično odužio. Ipak, javna nabava je proteklih dana zaključena, ugovor je potpisan, postavljanje mjernih stanica je počelo i uskoro bi mjerenja trebala započeti.

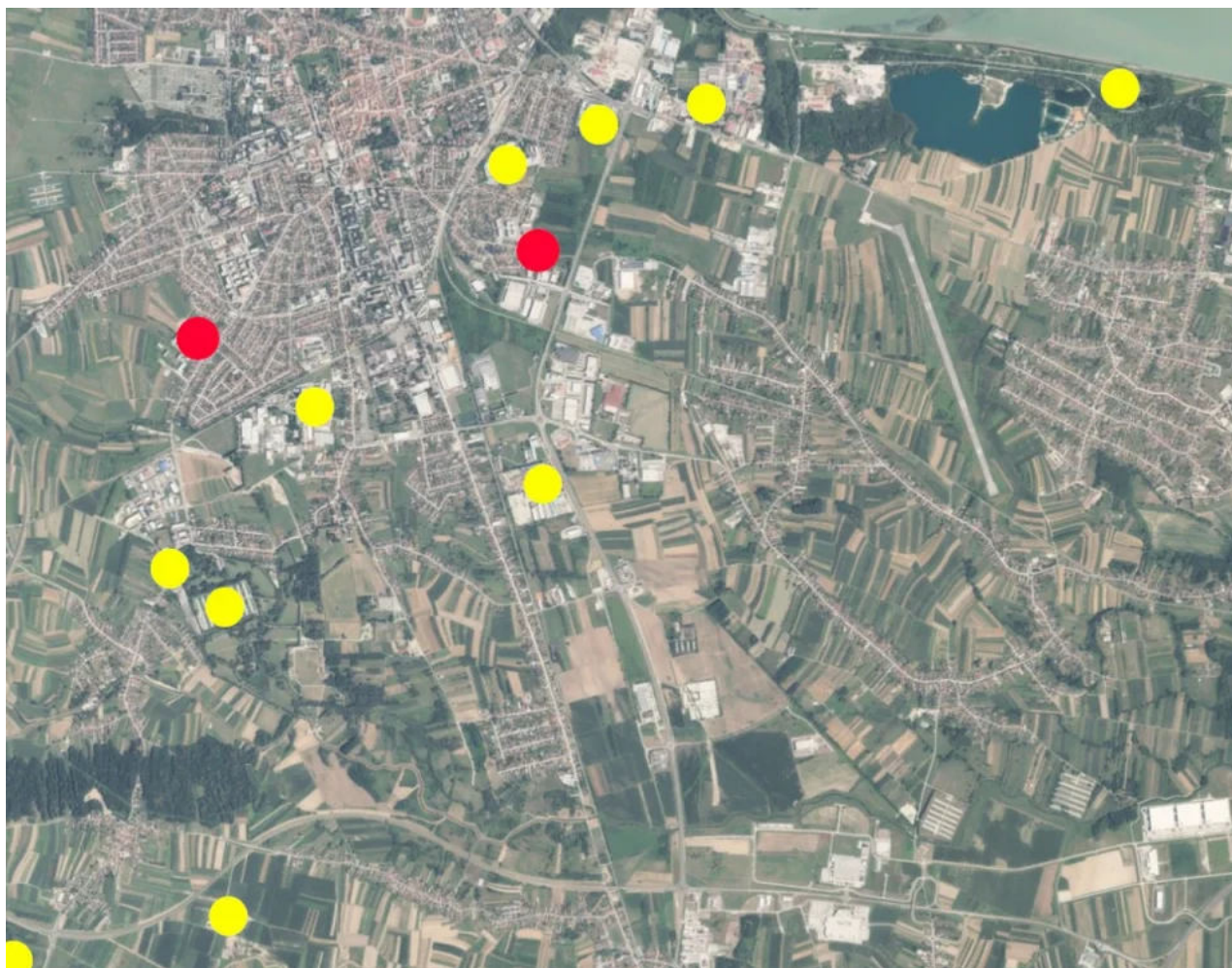
“Planirano je da postavljanje, umjeravanje i softverska implementacija uređaja budu završeni do 5. prosinca 2024., kada će uređaji započeti s radom”, kaže **Krešimir Sever**, voditelj **Odsjeka za komunalno, prometno i poljoprivredno redarstvo Grada Varaždina**.

Kupljene su dvije mjerne stanice, ukupne cijene 50 tisuća eura, a posao je dobila tvrtka **V-ELIN** iz **Čakovca**.

Jedna na jug, druga na istok

Mjerne stanice bit će postavljene u južnom dijelu grada, u **Zadarskoj ulici**, i u istočnom dijelu grada, na **Šetnici Sv. Ane** u blizini istočne zaobilaznice. Stanice se, prema potrebi, mogu premjestiti na druge lokacije, napominju u Gradu.

Na priloženoj karti crvenom bojom označili smo točke na kojima će stanice biti postavljene, dok su žutom bojom označene točke obrađene proteklih mjeseci. Počevši od sjeveroistoka, to su: pročistač otpadnih voda na **Motičnjaku**, **Univerzalova energana** (od proljeća ne radi), **Gumiimpex**, **VIS Promotex**, **Univerzal**, **Koka – Blagodar**, **Kokina farma** u Jalkovcu, **Lotus 91**, bioplinsko postrojenje **Vrčak** i **Čistoćina** pretovarna stanica u Poljani.



Problematični izvori emisija u zrak (žuto) i lokacije mjernih stanica (crveno)

Svaka od mjernih stanica imat će nekoliko sonde za mjerenje amonijaka i amina, sumporovodika i merkaptana, ali i za bilježenje smjera i brzine vjetra, temperature, tlaka i vlage u zraku.

Mjerenja će trajati godinu dana, a po potrebi i duže, tumače u Gradu. Nakon toga potrebno je dobiti interpretaciju rezultata od ovlaštene osobe, objasnio je ovih dana gradonačelnik **Neven Bosilj** na sjednici Gradskog vijeća.

Tablica 6. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom)

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost (GV)	Učestalost dozvoljenih prekoračenja
Sumporovodik (H ₂ S)	1 sat	7 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine
	24 sata	5 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine
Merkaptani	24 sata	3 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine
Amonijak (NH ₃)	24 sata	100 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine
Metanal (formaldehid)	24 sata	30 µg/m ³	–

“Ako se mjerenjima utvrde prekoračenja graničnih vrijednosti spomenutih spojeva, pristupit će se detaljnim laboratorijskim mjerenjima koja će provoditi ovlašteni laboratorij, a cilj će biti stvaranje podloge za neutraliziranje izvora onečišćenja,” stoji u odgovoru iz Grada.

Dakle, nakon mjerenja koja će provesti Grad, bit će potrebno provesti nova mjerenja! Hoće li to zadovoljiti građane? Vjerojatno ne. Ali drugog rješenja trenutačno nema na vidiku.

(KRAJ)

Serijal tekstova ‘Što to smrdi u Varaždinu’ napisan je uz potporu Agencije za elektroničke medije na temelju Javnog poziva za ugovaranje novinarskih radova u elektroničkim publikacijama. Dozvoljeno je prenošenje sadržaja uz objavu izvora i autora.

