

J.U. ZAVOD ZA JAVNO
ZDRAVSTVO KANTONA

SARAJEVO



P.I. INSTITUTE FOR PUBLIC
HEALTH OF CANTON

SARAJEVO

Bosna i Hercegovina
Federacija Bosna i Hercegovina
Kanton Sarajevo
Ministarstvo komunalne privrede,
infrastrukture, prostornog
uređenja, građenja i zaštite okoliša

IZVJEŠTAJ O MONITORINGU KVALITETA ZRAKA U KANTONU SARAJEVO ZA 2022. GODINU

DIREKTORICA

mr.dr.prim Alma Bungur



Adresa: dr. Mustafe Pintola br.1, 71210 Ilidža
Tel/fax: 627-889; 622-227
web: <http://www.zzjzks.ba>
e-mail info@zzjzks.ba



Sadržaj

1	KVALITET ZRAKA	3
1.1	PRIRODNE KARAKTERISTIKE	3
1.2	LOKALNA EMISIJA	3
1.3	DALJINSKI TRANSPORT	3
2	SISTEM PRAĆENJA KVALITETA ZRAKA U KANTONU SARAJEVO.....	4
2.1	OPIS PROJEKTA	4
2.2	PROJEKTNE AKTIVNOSTI.....	4
2.3	Monitoring kvaliteta zraka obuhvata	4
2.4	Zahtjevi kvaliteta zraka.....	5
2.5	Značenje izraza	5
3	METODE.....	8
4	LOKACIJE I OPREMA ZA MONITORING	11
4.1	Automatska stanica za praćenje kvaliteta zraka "Vijećnica" (bivša stanica Alipašina – Skenderija)	11
4.2	Automatska stanica za praćenje kvaliteta zraka Otoka - Referentna stanica.....	12
4.3	Mobilna stanica za praćenje kvaliteta zraka - Referentna stanica	13
4.4	Automatska stanica za praćenje kvaliteta zraka Ilijaš - Referentna stanica.....	14
4.5	Automatska stanica za praćenje kvaliteta zraka Ilidža - Referentna stanica.....	15
4.6	Automatska stanica za praćenje kvaliteta zraka Vogošća- Referentna stanica.....	16
5	ZAKONSKA REGULATIVA.....	18
6	REZULTATI MJERENJA za 2022. godinu	20
6.1	AUTOMATSKE STANICE	20
6.1.1	Vijećnica	20
6.1.2	Otoka.....	21
6.1.3	Mobilna stanica Hadžići.....	23
6.1.4	Ilijaš.....	25
6.1.6	Vogošća.....	26
6.1.6	Ilidža.....	28
6.1.6	Meteorološki parametri	30
7	ANALIZA.....	33
7.1	PREMA GODINAMA I RAZLIČITIM LOKACIJAMA ZA ODREĐENI POLUTANT	33
7.2	PREMA ISTOJ LOKACIJI TOKOM MJESECI U DUŽEM VREMENSKOM PERIODU	36
7.3	PREGLED BROJA PREKORAČENJA TOLERANTNIH/GRANIČNIH VRIJEDNOSTI TOKOM 2022.	41
7.4	PREGLED REZULTATA ANALIZA OSTALIH PRAĆENIH POLUTANATA TOKOM 2022.....	43
7.5	GORNJA I DONJA GRANICA OCJENJIVANJA	45
8	ANALIZA DOSADAŠNJIH AKTIVNOSTI	48
9	PRIJEDLOZI ZA UNAPREĐENJE ISPITIVANJA I UPRAVLJANJA KVALITETOM ZRAKA U KANTONU SARAJEVO.....	50

Izrada izvještaja: Odjel sanitarne hemije

Datum izrade: april/maj 2023.

1 KVALITET ZRAKA

Kvalitet zraka nekog područja tj. vremenska, kvantitativna i kvalitativna promjenjivost sastava zraka u nekom prostoru, ovisan je o mnogim faktorima, no pojedine ipak treba izdvojiti:

1.1 PRIRODNE KARAKTERISTIKE

- ☞ orografske karakteristike posebno u smjerovima sjever- jug i istok- zapad,
- ☞ klimatske karakteristike,
- ☞ prostorne i vremenske manifestacije bazičnih sistema,
- ☞ lokalnu cirkulaciju i vremenske promjene.

1.2 LOKALNA EMISIJA

- ☞ neujednačena prostorna raspodjela plošnih, linijskih i tačkastih izvora,
- ☞ relativno mala heterogenost tih izvora vezano za vrste emisije,
- ☞ neujednačena kontinuiranost emisije pojedinih izvora,
- ☞ postojanje (ili saniranje) starih ili novih "crnih tačaka".

1.3 DALJINSKI TRANSPORT

- ☞ transport prirodnom emisijom onečišćene mase zraka,
- ☞ transport antropogenom emisijom onečišćene mase zraka,
- ☞ složenost cirkulacijskih sistema u kotlinama.,
- ☞ superpozicija s lokalnim emisijama,
- ☞ problem definiranja objektivnih pokazatelja,
- ☞ promjena koncentracija po visini,
- ☞ prostorno- vremenske razlike učinaka,
- ☞ specifični lokalni transport,
- ☞ moguće sinergističke učinke.

Sistem jedinica praćenja i metoda praćenja, uključujući organizaciju dobivanja i korištenja datih podataka koji se odnose na zrak naziva se Sistem praćenja kvaliteta zraka (Monitoring kvaliteta zraka). Monitoring kvaliteta zraka je osnovni alat za osiguranje potrebnog kvaliteta zraka.

2 SISTEM PRAĆENJA KVALITETA ZRAKA U KANTONU SARAJEVO

Monitoring kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo vrši se u skladu sa zahtjevima Pravilnika o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka ("Sl. novine FBiH" br.1/12,44/19) za potrebe Ministarstva komunalne privrede, infrastrukture, prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo od strane J.U. Zavod za javno zdravstvo Kantona Sarajevo. Cilj projekta je ostvariti kontinuirani monitoring zagađujućih materija tokom čitave godine na teritoriji Kantona Sarajevo u svrhu zaštite zdravlja građana i okoliša kroz pravovremene informacije o stanju kvaliteta zraka. Na osnovu trendova praćenja indikatora zagađenosti zraka nadležne institucije dobivaju informacije na osnovu kojih se mogu praviti planovi za dugoročno unapređenje postojećeg stanja kvaliteta zraka kao i saniranje postojećeg stanja. Također, monitoring kvaliteta zraka omogućava hitno i pravovremeno postupanje u slučajevima prekomjerne zagađenosti zraka.

2.1 OPIS PROJEKTA

Prikupljanje podataka sa mjernih stanica i mjernih uređaja, izrada dnevnih informacija i prezentacija na web-stranici <http://kvalitetzraka.ba/>, komentar informacija, izrada preporuka i uputstava za pojedine kategorije stanovništva, izrada mjesečnih i godišnjih izvještaja o kvalitetu zraka na osnovu mjerenih vrijednosti praćenih parametara sa komentarom.

2.2 PROJEKTNE AKTIVNOSTI

1. Kontinuirani rad na prikupljanju podataka sa mjernih stanica i mjernih uređaja.
2. Svakodnevna validacija prikupljenih podataka i procjena stanja kvaliteta zraka.
3. Komentar informacija, izrada preporuka i uputstava za pojedine kategorije stanovništva.
4. Obaveza obavještavanja stanovništva putem sredstava javnog informisanja u slučajevima povećanog zagađenja s preporukama o načinu ponašanja u takvim izvanrednim okolnostima.
5. Davanje sugestija za unaprijeđenje internog plana interventnih mjera za slučajeve prekomjernog zagađenja u Kantonu Sarajevo.
6. Učestvovanje u provedbi Plana interventnih mjera za slučajeve prekomjernog zagađenja u Kantonu Sarajevo putem učešća u radu Stručnog tijela i Operativnog štaba.
7. Analiza dobivenih trenutnih vrijednosti s vrijednostima predhodnih godina uz preporuke za naredni period u cilju boljeg upravljanja kvalitetom zraka na području kantona.
8. Planiranje nabavke, priprema i provođenje nabavke rezervnih dijelova, potrošnog materijala, analizatora i stanica za potrebe monitoringa.
9. Učešće u formiranju zakonske regulative u smislu davanja mišljenja, preporuka.
10. Planiranje i provođenje svih aktivnosti u cilju obezbjeđenja kontinuiranog monitoringa kvaliteta zraka (premještanje stanica, kalibracije analizatora..).

2.3 MONITORING KVALITETA ZRAKA OBUHVATA

1) kriterije za određivanje minimalnog broja mjernih mjesta i lokacija za uzimanje uzoraka u slučaju fiksnih mjerenja i u slučaju kada su fiksna mjerenja dopunjena indikativnim

mjerenjima ili postupcima modeliranja, a sve u zavisnosti od namjene površine, sadržaja i kapaciteta;

- 2) metodologiju mjerenja i ocjenjivanja kvaliteta zraka (referentne metode mjerenja i kriteriji za ocjenjivanje koncentracija);
- 3) zahtjeve u pogledu podataka koji se koriste za ocjenjivanje kvaliteta zraka;
- 4) način obezbjeđenja kvaliteta podataka za ocjenjivanje kvaliteta zraka (prema zahtjevu standarda BAS EN ISO/IEC17025);
- 5) obim i sadržaj informacija o ocjenjivanju kvaliteta zraka.

2.4 ZAHTJEVI KVALITETA ZRAKA

- 1) granične vrijednosti zagađujućih materija u zraku;
- 2) gornje i donje granice ocjenjivanja zagađujućih materija u zraku;
- 3) granice tolerancije i tolerantne vrijednosti;
- 4) koncentracije opasne po zdravlje ljudi i koncentracije o kojima se izvještava javnost (pragovi upozorenja i prag uzbune);
- 5) kritični nivoi zagađujućih materija u zraku;
- 6) ciljne vrijednosti, nacionalni i dugoročni ciljevi zagađujućih materija u zraku;
- 7) rokovi za postizanje graničnih i/ili ciljnih vrijednosti, u slučajevima kada su one prekoračene.

Vrijednosti iz stava 1. ovog člana se utvrđuju za pojedina područja pri izradi prostornih i urbanističkih planova, izrade programa toplifikacije i prometa, mogućeg unošenja zagađujućih materija u prostor, izbora lokacije izvora zagađivanja i određivanje parametara ispusta (dimnjaka), a da prirodni sadržaji (ljudi, biljke i životinje) i izgrađena dobra ne budu ugroženi djelovanjem zagađujućih materija, kao i kod poduzimanja sanacionih mjera čiji je cilj zaštita zdravlja ljudi, ekosistema i izgrađenih sadržaja od djelovanja zagađujućih materija u ambijentalnom zraku.

2.5 ZNAČENJE IZRAZA

- ✓ "*mjerenje*" - je skup postupaka kojima se određuje vrijednost neke veličine;
- ✓ "*period mjerenja*" - je vremenski razmak između prvog i posljednjeg mjerenja;
- ✓ "*mjerni postupak*" - je skup postupaka. opisanih prema vrsti, koji se upotrebljavaju za vršenje pojedinih mjerenja u skladu sa određenom metodom;
- ✓ "*mreža*" - je skup dvije ili više mjernih stanica i/ili mjernih mjesta za monitoring kvaliteta zraka;
- ✓ "*stanica*" - je stacionaran i/ili mobilni objekat opremljen za mjerenje/uzimanje uzoraka, obradu i prenos podataka i za zapažanje pojava značajnih za monitoring kvaliteta zraka;
- ✓ "*procjena*" - označava svaku prihvatljivu metodu koja se koristi za mjerenje, izračunavanje, predviđanje ili procjenjivanje nivoa;
- ✓ "*granična vrijednost*" - označava nivo određen na osnovu naučnog znanja s ciljem izbjegavanja, sprečavanja ili smanjivanja štetnih uticaja na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini. ovaj nivo se mora dostići u određenom periodu i kasnije ne smije biti prekoračen;
- ✓ "*ciljna vrijednost*" - označava nivo određenu s ciljem izbjegavanja više dugotrajnih štetnih uticaja na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini; ovaj nivo se mora dostići u određenom periodu gdje je to moguće;
- ✓ "*planovi za kvalitet zraka*" - označavaju planove u kojima su utvrđene mjere za dostizanje graničnih i ciljnih vrijednosti;
- ✓ "*dugoročni cilj*" - je nivo koji treba postići tokom određenog dužeg perioda. radi otklanjanja mogućnosti nastupanja štetnih posljedica po zdravlje ljudi i/ili okoliš u cjelini, osim u slučajevima kada to nije moguće ostvariti kroz proporcionalno ekonomične mjere;

- ✓ "*prag uzbune*" - znači nivo iznad kojeg postoji rizik po ljudsko zdravlje prilikom kratkog izlaganja i na kojem će biti preduzeti direktni koraci;
- ✓ "*prag upozorenja*" - znači nivo iznad koga postoji rizik po ljudsko zdravlje usljed kratkog izlaganja za izuzetno osjetljive dijelove stanovništva i o kome je potrebno dati najnovije informacije.
- ✓ "*kritični nivo*" - je nivo utvrđen na osnovu naučnih saznanja iznad kojeg mogu nastupiti direktni štetni uticaji na pojedine receptore, kao što su vegetacija i prirodni ekosistemi ali ne na ljude;
- ✓ "*PM₁₀*" - je frakcija lebdećih čestica (particulate matter) koja prolazi kroz ulaz uzorkivača sa 50% uspješnosti u odstranjivanju čestica aerodinamičkog dijametra 10 µm prema referentnoj metodi za uzimanje uzoraka propisanoj standardom BAS EN 12341;
- ✓ "*azotni oksidi*" - su zbir zapreminskih udjela azot monoksida i azot dioksida izraženih u jedinicama masene koncentracije azot-dioksida (NO₂) u mikrogramima po kubnom metru (µg/m³);
- ✓ "*granica tolerancije*" znači postotak dozvoljenog prekoračenja granične vrijednosti pod propisanim uslovima;
- ✓ "*tolerantna vrijednost*" - znači graničnu vrijednost uvećanu za granicu tolerancije;
- ✓ "*EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme)*" - je Program saradnje za praćenje i procjenu prekograničnog prenosa zagađujućih materija u zraku na velikim udaljenostima u Evropi;
- ✓ "*maksimalno dozvoljena koncentracija*" - je maksimalna koncentracija zagađujuće materije u zraku koja se ne smije prekoračiti u cilju izbjegavanja ozbiljnih kratkoročnih posljedica po ekosisteme i zdravlje ljudi;
- ✓ "*čađ*" - je masena koncentracija suspendiranih čestica ekvivalentna smanjenju refleksije filter papira zbog skupljanja crnih čestica i mjeri se samo u aglomeracijama gdje prevladavaju crne čestice;
- ✓ "*nacionalni cilj*" - za smanjenje izloženosti je postotak smanjenja prosječne izloženosti stanovništva u Federaciji Bosne i Hercegovine ustanovljen za referentnu godinu, sa ciljem smanjenja štetnih efekata po zdravlje ljudi, koji će se ukoliko je moguće dostići u određenom periodu.

Dugi niz godina Zavod za javno zdravstvo Kantona Sarajevo, na 5 (pet). a od polovice 2008. godine na 3 (tri) mjerna mjesta, u toku 24^h, svih 365 dana, određivao koncentracije sumpornog dioksida i čađi.

Mjerenja su se vršila standardnim i referentnim metodama, koje nisu bile automatizirane i informatički podržane. Primjenom ovih metoda uzorci se skupljaju 24^h i zatim dostavljaju u laboratoriju na analizu. Rezultati su prosječni za predhodna 24^h. Tokom 2018. obavljen je prestanak mjerenja pomoću manuelnih stanica radi zastarjelosti, nemogućnosti kvalitetnog servisiranja i održavanja kao i zbog opasnosti u radu sa solima žive koje su opasne i za zdravlje ljudi i za okoliš. Također, Zavod od polovine 2008. godine prati i zagađenje zraka pomoću automatskih stanica za kontinuirani monitoring koje vrše očitavanje i prikaz svakog satnog mjerenja u "real time" na web stranici <http://kvalitetzraka.ba/>. Tokom 2020. radi prestanka rada web servera iz razloga zastarjelosti aplikacije i nemogućnosti prikupljanja i objave podataka izvršeno je preusmjerenje prikaza podataka na web stranicu Federalnog Hidrometeorološkog zavoda. Od strane Zavoda za javno zdravstvo izvršena je priprema dokumentacije vezane za nabavku web stranice koja je po sastavu specifična u smislu da je on line prikupljanje podataka mjerenja i prikaz u realnom vremenu. Krajem 2022. je proveden postupak nabavke usluge izrade web prikaz rezultata mjerenja na stranici <http://kvalitetzraka.ba/> koji je potrebno nastaviti u 2023.

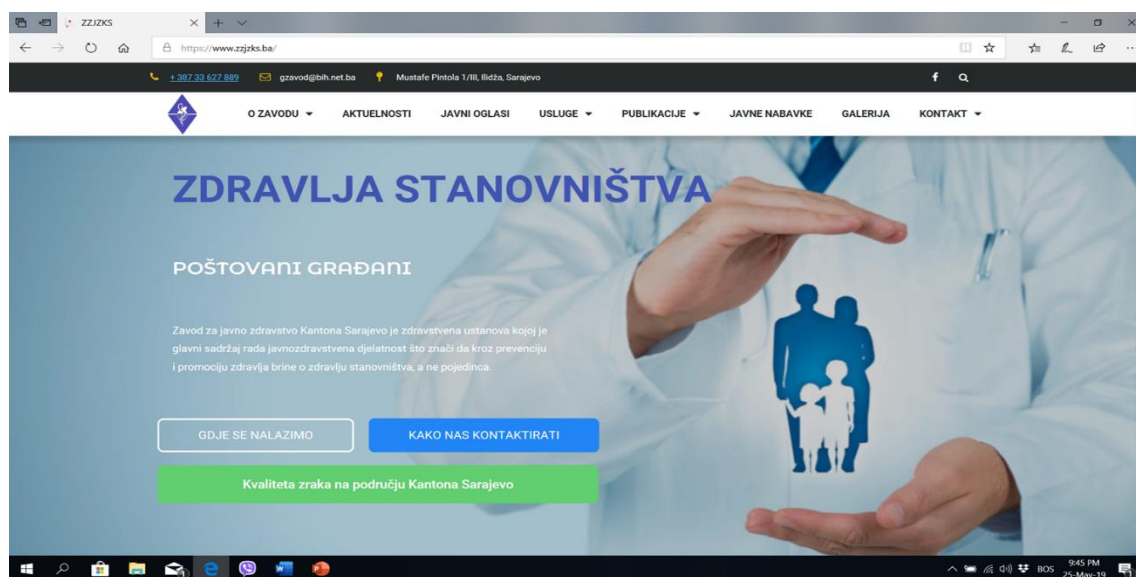
Kantonalnu mreža stanica sačinjavaju četiri automatske stacionarne, jedna polumobilna i jedna mobilna automatska stanica. Stanice su stacionirane u:

- Automatska stacionarna stanica koja je ranije bila postavljena u Alipašinoj ulici premještena je na lokalitet Vijećnice;
- Polumobilna automatska stanica na Otoci koja je sredinom 2015. prebačena na novu lokaciju koja se nalazi uz rijeku Miljacku u neposrednoj blizini predhodne lokacije;
- Mobilna stanica koja je stacionirana na lokalitetu Doma zdravlja Hadžići;
- Stacionarna automatska stanica na krovu Doma zdravlja Ilidža.
- Stacionarna automatska stanica u Ilijašu.
- Stacionarna automatska stanica u Vogošći.

Tokom 2021. nabavljena je nova automatska stanica u Vogošći koja je u avgustu 2022. nakon dobivanja elektroenergetske saglasnosti uvezana u postojeći sistem automatskih stanica.

Stanice su uvezane informatički i centar za praćenje njihovog rada je u Zavodu. U cilju zaštite zdravlja stanovništva Zavod na svojoj web stranici <https://www.zzjzks.ba/> svakodnevno objavljuje saopštenja i informacije o mjerama predostrožnosti u cilju zaštite zdravlja ljudi, naročito ugroženih populacija itd.)

Stanice mjere, osim meteoroloških parametara (vlage, temperature, smjera i brzine vjetrova), koncentracije lebdećih čestica - PM₁₀, sumpor dioksid, ozon, nitrogenove okside (NO, NO₂, NO_x), ugljen monoksid te koncentracije VOC jedinjenja (benzen, toluen, etil benzen, m&p ksilen i o- ksilen). Krajem 2018. na lokalitetu Doma zdravlja Ilidža postavljena je na krov i nova automatska stanica koja mjeri osim standardnih meteoroloških parametara i koncentraciju sumpordioksida i frakcije PM čestica i to PM_{1,2,5,4,10} kao i totalne suspendovane čestice TSM a od 2020., vodik sulfid i azotne okside. Krajem 2021. realizacijom nabavke potrebne opreme oslobođena je mobilna stanica koja je prebačena na lokalitet Hadžića gdje je otpočela sa mjerenjima.



Slika 1. web stranica <https://www.zzjzks.ba/>

3 METODE I OBRADA PODATAKA

3.1 METODE I PRINCIP RADA ANALIZATORA

Analizator koncentracije azotnih oksida (NO-NO₂-NO_x)

Standard: Referentna metoda za analizu azotnog dioksida i oksida azota je naznačena u EN 14211- *Ambient Air - Determination of the mass concentration of nitrogen oxides – Chemiluminescence Method*).

Princip mjerenja: modulacioni tip unakrsnog toka, reducirani pritisak kemiluminiscencija (CLD)

Primjena: praćenje koncentracije azotnih oksida u ambijentalnom zraku.

Analizator koncentracije sumpor dioksida

Standard: BAS EN 14212

Princip mjerenja: ultravioletna fluorescencija UVF

Primjena: praćenje koncentracije sumpordioksida u ambijentalnom zraku.

Analizator koncentracije ugljen monoksida

Standard: BAS EN 14626

Princip mjerenja: modulacija unakrsnog toka, tehnologija ne-disperzivne infracrvene apsorpcije (NDIR-CFM)

Primjena: praćenje koncentracije ugljen monoksida u ambijentalnom zraku.

Analizator koncentracija BTEX spojeva

Princip mjerenja: gasni hromatograf s jednom komorom visokih performansi s jonizacijskim detektorom plamena (FID)

Primjena: praćenje koncentracije VOC jedinjenja (benzen, toluen, etil benzen, m&p ksilen i o- ksilen).

Analizator za čestice PM₁₀

Standard: BAS EN 12341-1

Princip mjerenja: apsorpcija beta zračenja

Primjena: praćenje koncentracije čestica prašine veličine do 10 µm.

Analizator za ozon

Standard: BAS EN 14625

Princip mjerenja: nedispezivna ultraljubičaste apsorpcija (NDUV)

Primjena: praćenje koncentracije ozona u ambijentalnom zraku.

Analizator za mjerenje frakcija PM

Omogućava kontinuirana i istodobna mjerenja PM₁, PM_{2.5}, frakcije koje se mogu udisati (PM₄), torakalnih frakcija (PM₁₀), frakcije koje se može udisati (TSP), broja čestica. Koristi priznatu mjernu tehnologiju raspršivanja optičke svjetlosti. Sistem je također opremljen držačem filtra za umetanje apsolutnog filtra (promjera 47 ili 50 mm) što omogućuje obavljanje gravimetrijske korelacije na licu mjesta ili naknadnu analizu sastava aerosola.

Analizator za mjerenje amonijaka

Analizator NH₃ za mjerenje koncentracije amonijaka u ambijentalnom zraku kao analizator NO, NO₂, NO_x sa dodatnim integrisanim modulom za konverziju NH₃ u NO

Analizator za mjerenje vodik sulfida

Standard: BAS EN 14212

Princip mjerenja: ultravioletna fluorescencija UVF, mjerenje sumpor dioksida uz konverter H₂S sa minimalno 90% efikasnosti pretvorbe termalnom oksidacijom.

Primjena: praćenje vodik sulfida u ambijentalnom zraku

Analizator H₂S, SO₂, merkaptane, sulfidi, odoranti, mirisi

gasni kromatograf koji istovremeno mjeri SO₂, H₂S, MM, EM, DMS, DMDS, DES, u skladu sa standardom ISO 19739:2004, DIN 51855/7 i ASTM D 7493-08 SO₂, H₂S, MM, EM, DMS, DMDS, DES, te vrši proračun indeksa mirisa prema EN 13725

3.2 OBRADA I VALIDACIJA PODATAKA

Pri postupku obrade, kontrole i validacije podataka vrši se nekoliko koraka. U svrhu dobivanja što pouzdanijih rezultata i dovoljne količine validnih rezultata potrebnih za analizu obezbjeđuje se servis i zamjena svih dijelova prema preporukama proizvođača opreme. Analizatori posjeduju internu kontrolu svog rada (zero/span) a također svaka tri mjeseca se vrši kalibracija analizatora sa eksternom kalibracionom jedinicom. Kontinuirano se prati rad, odnosno rezultati mjerenja na mjernim mjestima kako bi se pravovremeno uočile eventualne nelogičnosti u radu s ciljem eliminacije neispravno dobijenih rezultata. Ovo se vrši prateći tehničke parametre rada mjernih uređaja i trendove rada svih stanica. Potrošni material se mijenja u vremenskim intervalima prema preporukama proizvođača opreme osim u zimskom period kada je zagađenost velika i kada se je potrebno intenzivirati čišćenje i održavanje opreme. Svake godine pred grijnu sezonu ako su obezbjeđena finansijska sredstva se vrši veliki servis svih dijelova opreme na automatskim stanicama.

Po završetku kalendarske godine vrši se kompletiranje svih izmjerenih rezultata mjerenja, te se vrši ponovna kontrola i pregled podataka, po postupcima, kako slijedi: Usklađivanje satnog niza: Usklađivanje niza termina početka i završetka satnih mjerenja između dobijenog niza i normalne godišnje raspodjele sati (8760 sati, 8784 u prestupnoj godini). Nalaženje redova u kojima su preskočeni pojedini sati i ubacivanje redova za nedostajuće termine.

Korekcija niza podataka – validacija: Upoređivanje niza podataka sa pojedine stanice sa ostalim stanicama u relativnoj blizini i/ili sličnim uslovima sa aspekta kvaliteta zraka. Isključivanje podataka čija vrijednost u datom terminu se ne čini logičnom - uključujući provjere na numeričkom (tabelarnom) nizu i grafičkom ispisu (grafikoni) uvažavajući vrijednosti meteoroloških parametara. Uzimanje u obzir poznatih lokalnih uslova koji mogu uticati na rezultate mjerenja, izvora emisije i tehnoloških procesa pri procjeni validnosti podatka. Brisanje podatka prvog/ po potrebi i više/ sata započelih mjerenja nakon zastoja u radu uređaja. Oba principa validacije takvih podataka su prihvaćena u stručnoj praksi u onim slučajevima kada postoji objektivna procjena da mjerni uređaji rade ispravno - uz uvažavanje poznatih informacija o održavanju i umjeravanju uređaja, meteorološkoj situaciji i / ili poređenjem sa drugim stanicama u relativnoj blizini.

Brisanje niza podataka u periodima kada se duži period ponavlja ista vrijednost koncentracija ili je trend minimalan. Brisanje nizova podataka u kojima su primjećene neprirodne i neočekivane oscilacije u vrijednosti koncentracije. Brisanje podataka "ostrva" - pojedinačni rezultati u periodima bez kontinuiranog mjerenja. Svi podaci se pregledavaju i tabelarno i grafički više puta prije nego se izvrši njihovo brisanje ili korekcija.

Sve vrijednosti koje analizatori izmjere radi obezbjeđenja sljedivosti se čuvaju u bazi podataka kao "sirovi" podaci, a u softveru su zabilježeni svi "flagovi" i alarmi. Prilikom izvještavanja prikazuju se validirani podaci sa napomenama u slučajevima da je došlo do kvara u radu uređaja ili da uređaj nije zabilježio dovoljan broj validnih podataka.

Statistički pokazatelji: Za izračun statističkih pokazatelja (percentili, godišnji prosjek, maksimalne vrijednosti; broj satnih prekoračenja propisanih graničnih i tolerantnih vrijednosti) na nivou godine se koriste svi validni satni podaci unutar kalendarske godine. Za ocjenu godišnje koncentracije neophodno je imati najmanje 90% validnih satnih vrijednosti - eventualno moguće je izvršiti i sa minimalno 75% validnih satnih vrijednosti uz uslov da je broj raspoloživih validnih podataka ravnomjerno raspoređen tokom svih godišnjih doba. Za proračun srednje dnevne vrijednosti se koriste nizovi podataka unutar jednog dana u kojem je raspoloživo 18 ili više validnih satnih vrijednosti. Za proračun 8-satnih vrijednosti koriste se preklapajući nizovi podataka u kojima je raspoloživo šest ili više validnih satnih vrijednosti.

Detaljnija uputstva o osiguranju kvaliteta rezultata mjerenja su opisana u Priručniku za kontrolu i osiguranje kvaliteta pri vršenju mjerenja kvaliteta zraka koje je 2021. objavio Federalni hidrometeorološki zavod. Osiguranje i kontrola kvalitete mjerenja kvaliteta zraka ("QA/QC") Sektor životne sredine FHMZ-a je u saradnji sa Univerzitetom u Štokholmu sačinio Priručnik za kontrolu i osiguranje kvaliteta pri vršenju mjerenja kvaliteta zraka („QA/QC“) koji predstavlja smjernice i procedure za rad operatera koji se bave monitoringom kvaliteta zraka. Priručnik je napravljen po uzoru na odgovarajući dokument koji se koristi u Švedskoj, a usklađen je sa domaćim propisima i direktivama važećim u Evropskoj Uniji, poštujući sve stručne i profesionalne zahtjeve. U budućnosti će se vršiti izmjene i dopune priručnika.

Proteklih godina je uveden i sistem indeksiranja kvaliteta zraka za čiji račun je smjernice izdao Federalni hidrometeorološki zavod. Algoritam računanja je kombinovan i po svom računu najbliži američkom modelu. Međutim, postoje razlike i generalno problem se pojavio jer mnoge nevladine organizacije primjenjuju svoj način indeksiranja, ambasada SAD u Sarajevu primjenjuje američki način računanja indeksa i to sve na kraju dovodi u još veću zabunu građane Kantona Sarajevo. Data je inicijativa da se postojeći način indeksiranja kvaliteta zraka revidira.

4 LOKACIJE I OPREMA ZA MONITORING

4.1 AUTOMATSKA STANICA ZA PRAĆENJE KVALITETA ZRAKA "VIJEĆNICA" (BIVŠA STANICA ALIPAŠINA – SKENDERIJA)



Slika 2. Automatska stanica "Vijećnica"

Opšti podaci

Lokacija:

Stanica za praćenje kvaliteta zraka dugo godina je bila stacionirana na Skenderiji, na tramvajskom stajalištu. Zemljopisna dužina (longituda) i zemljopisna širina (latituda) lokacije: E 18° 24' 44.5". N 43° 51' 28.04" do 31.11.2015. kada je stanica isključena radi premještanja na novu lokaciju. Nova lokacija je Vijećnica (N: 43°51'32" i E: 18°26'5") koja bolje odgovara zahtjevima za reprezentativnošću mjerenja proisteklim iz zakonske regulative.

Parametri mjerenja:

Mjerenja kvaliteta zraka koja se vrše na predmetnoj lokaciji obuhvataju mjerenje meteoroloških i ambijentalnih parametara kvaliteta zraka.

Ambijentalna mjerenja obuhvataju praćenje koncentracija slijedećih parametara:

- ❖ azotni oksidi (NO, NO₂, NO_x),
- ❖ sumpordioksid (SO₂),
- ❖ lebdeće čestice prečnika ispod 10 μm (PM₁₀),
- ❖ karbon monoksid (CO).

Meteorološki parametri:

- ❖ brzina i smjer vjetra,
- ❖ temperatura,
- ❖ relativna vlažnost,
- ❖ atmosferski pritisak,

Mjerna oprema za kvalitet zraka

Analizator	Mjereni polutant
HORIBA APSA – 370	SO ₂
HORIBA APNA – 370	NO/NO ₂ /NO _x
HORIBA APMA – 370	CO
HORIBA APDA- 371	Lebdeće čestice PM ₁₀
Sistem za uzorkovanje	--
Kalibraciona jedinica AFCU-360 HORIBA	--

4.2 AUTOMATSKA STANICA ZA PRAĆENJE KVALITETA ZRAKA OTOKA - REFERENTNA STANICA



Slika 3. Polumobilna automatska stanica "Otoka"

Opšti podaci

Lokacija:

Stanica za praćenje kvaliteta zraka nalazi se na Otoci, preko puta Doma zdravlja Kumrovec uz obalu rijeke Miljacke.

Zemljopisna dužina (longituda) i zemljopisna širina (latituda) lokacije: 18° 21' 48,50", 43° 50' 53,47'.

Parametri mjerenja:

Mjerenja kvaliteta zraka koja se vrše na predmetnoj lokaciji obuhvataju mjerenje meteoroloških i ambijentalnih parametara kvaliteta zraka.

Ambijentalna mjerenja obuhvataju praćenje koncentracija slijedećih parametara:

- ❖ azotni oksidi (NO, NO₂, NO_x),
- ❖ sumpordioksid (SO₂),
- ❖ ozon (O₃),
- ❖ lebdeće čestice prečnika ispod 10 μm (PM₁₀),

Meteorološki parametri:

- ❖ brzina i smjer vjetra
- ❖ temperatura,
- ❖ relativna vlažnost,
- ❖ atmosferski pritisak,
- ❖ količina padavina,
- ❖ sunčevo zračenje;

Mjerna oprema za kvalitet zraka

Analizator

HORIBA APSA-370

HORIBA APNA-370

HORIBA APOA – 370

HORIBA APDA-371 BAM1020

Sistem za uzorkovanje

Kalibraciona jedinica AFCU - 360

HORIBA

Mjereni polutant

SO₂

NO/NO₂/NO_x

O₃

Lebdeće čestice PM₁₀

--

4.3 MOBILNA STANICA ZA PRAĆENJE KVALITETA ZRAKA - REFERENTNA STANICA



Slika 4. Mobilna automatska stanica od sredine novembra 2021. prebačena na lokalitet Hadžića

Opšti podaci

Lokacija:

Stanica je trenutno stacionirana na lokalitetu Doma zdravlja "Hadžići" radi poređenja i omogućavanja kontinuiranog mjerenja na lokalitetu gdje nema kontinuiranog mjerenja.

Mobilna stanica, datum početka mjerenja na lokaciji Opštine Hadžići: 16.11.2021. god.

Lokacija stanice: Dom zdravlja Hadžići, Anđelka Lažetića 2, 71240 Hadžići

Nadm.visina: 684 m

Koordinate: LAT: 43.8226643779334; LONG: 18.20134821996004 ili N43°29'21.592" E18°12'4.853"

Parametri mjerenja:

Ambijentalna mjerenja obuhvataju praćenje koncentracija slijedećih parametara:

- ❖ azotni oksidi (NO, NO₂, NO_x),
- ❖ sumpordioksid (SO₂),
- ❖ ozon (O₃),
- ❖ lebdeće čestice prečnika ispod 10 μm (PM₁₀),
- ❖ BTEX (benzen, toluen, etil benzen, ksilen),
- ❖ SO₂, merkaptani, sulfidi, odoranti, mirisi,
- ❖ Amonijak (NH₃),
- ❖ karbon monoksid (CO).

Meteorološki parametri:

- ❖ brzina i smjer vjetra,
- ❖ temperatura,
- ❖ relativna vlažnost,
- ❖ atmosferski pritisak.

Oprema za mjerenje kvaliteta zraka

Analizator

HORIBA APSA – 370

HORIBA APNA – 370

HORIBA APOA – 370

Verewa F710-20 Dust analyser

Chromatotec BTEX

Chromatotec/Medor, GC 866, model
M52022

HORIBA APMA – 370

Sistem za uzorkovanje

Kalibraciona jedinica AFCU - 360 HORIBA

Mjereni polutant

SO₂

NO/NO₂/NO_x

O₃

Lebdeće čestice PM₁₀

benzene/toulene/ethylbenzene/xylene

Dietil sulfid, dimetil disulfid, H₂S, SO₂,

metil-merkaptan, etil-merkaptan,

dimetil sulfid

CO

--

--

4.4 AUTOMATSKA STANICA ZA PRAĆENJE KVALITETA ZRAKA ILIJAŠ - REFERENTNA STANICA



Slika 5. Automatska stanica "Ilijaš"

Opšti podaci

Lokacija:

Stanica za praćenje kvaliteta zraka nalazi se u dvorištu Osnovne škole "Hašim Spahić". Zemljopisna dužina (longituda) i zemljopisna širina (latituda) lokacije: 43° 57' 37", 18° 16' 7").

Parametri mjerenja:

Imisijska (ambijentalna mjerenja) obuhvatila su sljedeće parametre:

- ❖ azotni oksidi (NO, NO₂, NO_x),
- ❖ sumpordioksid (SO₂),
- ❖ lebdeće čestice prečnika ispod 10 μm (PM₁₀)

Meteorološki parametri:

- ❖ brzina i smjer vjetra,
- ❖ temperatura,
- ❖ relativna vlažnost,
- ❖ atmosferski pritisak;

Oprema za mjerenje kvaliteta zraka

Analizator

HORIBA APSA – 370

HORIBA APNA – 370

HORIBA APDA- 371

Sistem za uzorkovanje

Kalibraciona jedinica AFCU – 360- RC

HORIBA

Mjereni polutant

SO₂

NO/NO₂/NO_x

Lebdeće čestice PM₁₀

--

--

4.5 AUTOMATSKA STANICA ZA PRAĆENJE KVALITETA ZRAKA ILIDŽA - REFERENTNA STANICA



Slika 6. Automatska stanica "Ilidža"

Stanica za praćenje kvaliteta zraka nalazi se na krovu J.U. Dom zdravlja Ilidža. Zemljopisna dužina (longituda) i zemljopisna širina (latituda) lokacije: 18° 18' 40,09", 43° 49' 48,15'. Stanica počela sa mjerenjima 25. decembra 2018.

Opšti podaci

Parametri mjerenja:

Ambijentalna mjerenja obuhvatila su sljedeće parametre:

- ❖ sumpordioksid (SO₂),
- ❖ lebdeće čestice prečnika 1;2,5;4;10 μm (PM) i TSM
- ❖ azotni oksidi (NO,NO₂,NO_x),
- ❖ vodik sulfid,

Meteorološki parametri:

- ❖ brzina i smjer vjetra,
- ❖ temperatura,
- ❖ relativna vlažnost,
- ❖ atmosferski pritisak;

Oprema za mjerenje kvaliteta zraka

Analizator

HORIBA APSA – 370

HORIBA APDA- 372

HORIBA APNA – 370

Sistem za uzorkovanje

Kalibraciona jedinica AFCU – 360- RC

HORIBA

Mjereni polutant

SO₂

Lebdeće čestice PM frakcija 1;2,5;4;10

NO/NO₂/NO_x

--

4.6 AUTOMATSKA STANICA ZA PRAĆENJE KVALITETA ZRAKA VOGOŠĆA- REFERENTNA STANICA



Slika 7. Automatska stanica "Vogošća"

Stanica za praćenje kvaliteta zraka nalazi se Zemljopisna dužina (longituda) i zemljopisna širina (latituda) lokacije: 18° 34' 11,36", 43° 89' 96,98'. Stanica počela sa mjerenjima u avgustu 2022.

Opšti podaci

Parametri mjerenja:

Ambijentalna mjerenja obuhvatila su sljedeće parametre:

- ❖ sumpordioksid (SO₂),

- ❖ lebdeće čestice prečnika 1;2,5;4;10 µm (PM) i TSM
- ❖ azotni oksidi (NO,NO₂,NO_x),

Meteorološki parametri:

- ❖ brzina i smjer vjetra,
- ❖ temperatura,
- ❖ relativna vlažnost,
- ❖ atmosferski pritisak;

Oprema za mjerenje kvaliteta zraka

Analizator

HORIBA APSA – 370

HORIBA APDA- 372

HORIBA APNA – 370

Sistem za uzorkovanje

Kalibraciona jedinica AFCU – 360- RC

HORIBA

Mjereni polutant

SO₂

Lebdeće čestice PM frakcija 1;2,5;4;10

NO/NO₂/NO_x

--

5 ZAKONSKA REGULATIVA

Tabela 1: Granične vrijednosti, gornja i donja granica ocjenjivanja, tolerantne vrijednosti i pragovi upozorenja / uzbune propisane Pravilnikom o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka (Sl. novine FBiH 1/12, 44/19).

Polutant	Vrijeme prosječenja	Granična vrijednost	Gornja granica ocjenjivanja ⁽¹⁾	Donja granica ocjenjivanja ⁽¹⁾	Granica tolerancije	Tolerantna vrijednost	Prag uzbune / upozorenja	Minimalna raspoloživost podataka
SO ₂	Jedan sat	350 ⁽⁶⁾ µg/m ³	-	-	105 ⁽⁷⁾ µg/m ³	350 ⁽⁷⁾ µg/m ³	500 ⁽¹¹⁾ µg/m ³	75 %
	Jedan dan	125 ⁽⁸⁾ µg/m ³	75 ⁽²⁾ µg/m ³	50 ⁽²⁾ µg/m ³	-	125 µg/m ³	-	75 %
	Godina	50 µg/m ³	-	-	-	50 µg/m ³	-	90 %
NO ₂	Jedan sat	200 ⁽⁹⁾ µg/m ³	105 ⁽³⁾ µg/m ³	75 ⁽³⁾ µg/m ³	70 ⁽⁷⁾ µg/m ³	200 ⁽⁷⁾ µg/m ³	400 ⁽¹¹⁾ µg/m ³	75 %
	Jedan dan	85 µg/m ³	-	-	28 ⁽⁷⁾ µg/m ³	85 ⁽⁷⁾ µg/m ³	-	75 %
	Godina	40 µg/m ³	32 µg/m ³	26 µg/m ³	14 ⁽⁷⁾ µg/m ³	40 ⁽⁷⁾ µg/m ³	-	90 %
CO	8-časovno	10 mg/m ³	7 ⁽⁴⁾ mg/m ³	5 ⁽⁴⁾ mg/m ³	3 ⁽⁷⁾ mg/m ³	10 ⁽⁷⁾ mg/m ³	-	75 %
	Jedan dan	5 mg/m ³	-	-	9 ⁽⁷⁾ mg/m ³	5 ⁽⁷⁾ mg/m ³	-	75 %
	Godina	3 mg/m ³	-	-	-	3 mg/m ³	-	90 %
PM ₁₀ (LČ ₁₀)	Jedan dan	50 ⁽⁵⁾ µg/m ³	35 ⁽⁵⁾ µg/m ³	25 ⁽⁵⁾ µg/m ³	18 ⁽⁷⁾ µg/m ³	50 ⁽⁷⁾ µg/m ³	-	75 %
	Godina	40 µg/m ³	28 µg/m ³	20 µg/m ³	6 ⁽⁷⁾ µg/m ³	40 ⁽⁷⁾ µg/m ³	-	90 %
O ₃	8-časovno	120 ⁽⁹⁾ µg/m ³	-	-	-	-	240 / 180 ⁽¹⁰⁾	75 %
Benzen	Godina	5 µg/m ³	3.5 µg/m ³	2 µg/m ³	2.7 µg/m ³	5 µg/m ³	-	90 %
PM2.5 prvi stadij	Godina	25 µg/m ³	17 µg/m ³	12 µg/m ³	0.5 ⁽⁷⁾ µg/m ³	25 ⁽⁷⁾ µg/m ³	-	90 %
PM2.5 drugi stadij	Godina	20 µg/m ³	17 µg/m ³	12 µg/m ³	-	20 ⁽¹¹⁾ µg/m ³	-	90 %
H ₂ S	Jedan sat	7 µg/m ³⁽¹²⁾						
	Jedan dan	5 µg/m ³⁽¹²⁾						
	Godina	2 µg/m ³						
NH ₃	Jedan dan	100 µg/m ³⁽¹²⁾						
	Godina	30 µg/m ³						
Ukupne lebdeće čestice	Jedan dan	250 µg/m ³						
	Godina	90 µg/m ³						

¹ Gornja i donja granica ocjenjivanja za zaštitu zdravlja ljudi. Prilog VIII odjeljak B definira načine utvrđivanja prekoračenja gornje i donje granice ocjenjivanja

² Vrijednosti propisane za dnevne prosjeke i ne smije se prekoračiti više od 3 puta u toku godine za SO₂.

³ Vrijednosti propisane za jednočasovne prosjeke i ne smiju biti prekoračene više od 18 puta u toku godine za NO₂.

⁴ Vrijednosti propisane za 8-časovne srednje vrijednosti i ne smiju biti prekoračene više od 18 puta u toku godine za CO.

⁵ Vrijednosti propisane za dnevne srednje vrijednosti i ne smiju biti prekoračene više od 35 puta u toku godine za PM₁₀.

⁶ Vrijednost je propisana za jedno-časovne srednje vrijednosti i ne smiju biti prekoračene više od 24 puta u jednoj kalendarskoj godini za SO₂.

⁷ Vrijednosti su propisane u Prilogu X odjeljak B i umanjene su za 10 % za 2019. godinu, a kako je propisano važećim Pravilnikom.

⁸ Vrijednosti su propisane za jednodnevne prosjeke i ne smiju biti prekoračene više od 3 puta u jednoj kalendarskoj godini

⁹ Granična vrijednost je prema važećem Pravilniku data kao dugoročni cilj izražena kao maksimalna dnevna osmočasovna vrijednost

¹⁰ Koncentracije moraju biti prekoračene u najmanje tri uzastopna sata na lokacijama reprezentativnim za kvalitet zraka na području čija površina nije manja od 100 km², ili u zonama ili aglomeracijama, ako je njihova površina manja.

¹¹ Rok za dostizanje 01.januar 2024.

¹² Vrijednosti su propisane za jednodnevne prosjeke i ne smiju biti prekoračene više od 7 puta u jednoj kalendarskoj godini

Relevantna zakonska regulativa čini i :

1. Zakon o zaštiti okoliša ('Službene novine FBiH' broj 33/03, 38/09);
2. Zakon o zaštiti zraka ('Službene novine FBiH' broj 33/03);
3. Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti zraka ('Službene novine FBiH' broj br. 04/10');
4. Plan interventnih mjera u slučajevima prekomjerne zagađenosti zraka u Kantonu Sarajevo ('Službene novine Kantona Sarajevo',52 /21);
5. Odluka o donošenju Akcionog plana za smanjenje emisije čestičnih tvari u zrak na području Kantona Sarajevo ('Službene novine Kantona Sarajevo', 16/13);
6. Odluka o zaštiti i poboljšanju kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo ('Službene novine Kantona Sarajevo', 23/16);
7. Kantonalni plan zaštite okoliša Kantona Sarajevo za period 2017 – 2022.

6 REZULTATI MJERENJA ZA 2022. GODINU

Radi lakšeg pregleda i analize u tabelama su prikazane prosječne mjesečne vrijednosti praćenih polutanata. U dijagramima pripadajućih stanica prikazane su prosječne dnevne vrijednosti praćenih polutanata.

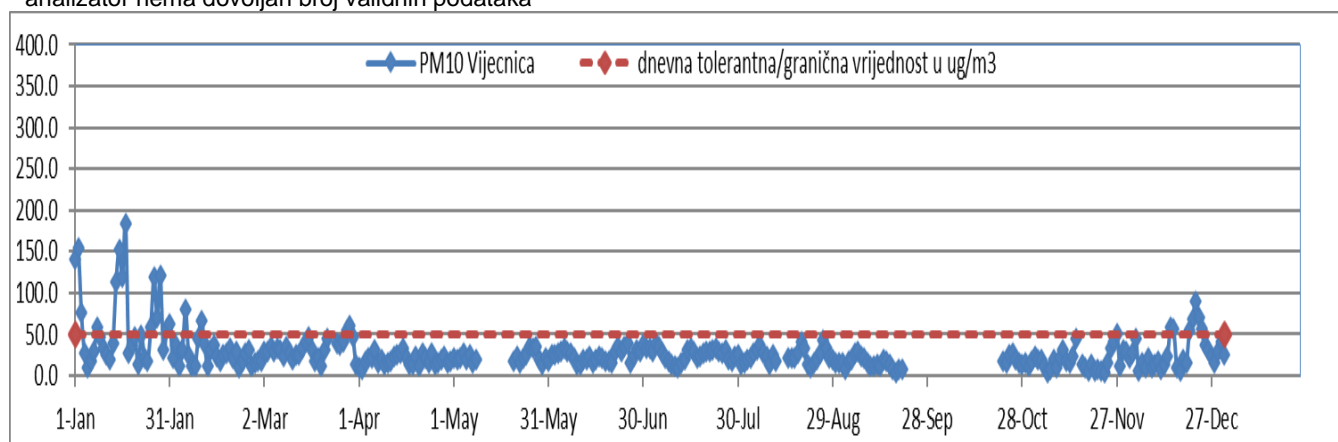
6.1 AUTOMATSKE STANICE

6.1.1 Vijećnica

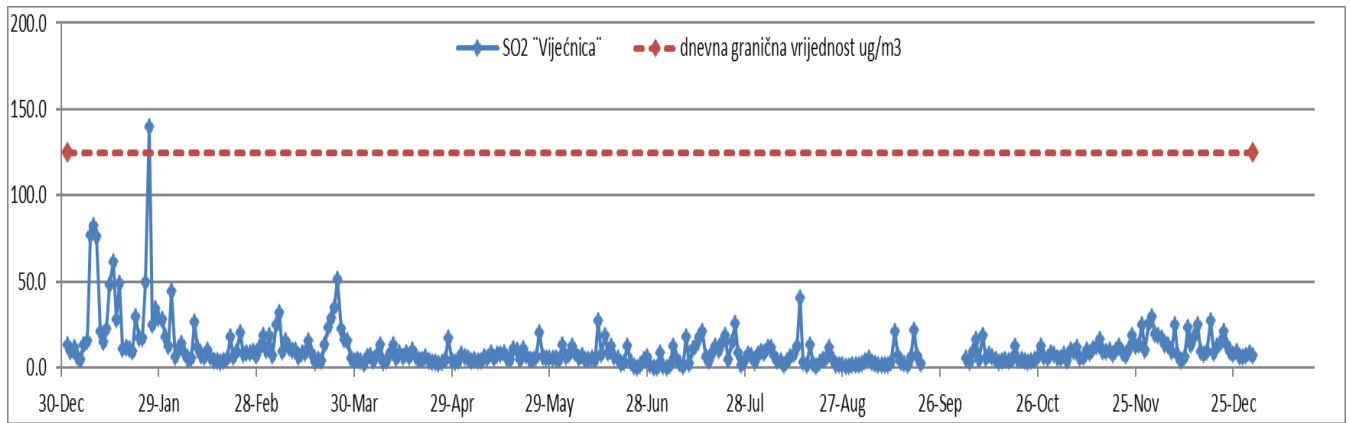
Tabela 2. Pregled prosječnih mjesečnih vrijednosti praćenih parametara tokom 2022.

2022.	PM ₁₀	CO	NO ₂	SO ₂
	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
Januar	64	1.7	28	41
Februar	28	1.2	13	28
Mart	32	0.8	6	19
April	20	0.4	6	15
Maj	23	0.3	6	14
Juni	25	0.6	5	13
Juli	25	0.6	4	15
August	23	0.5	4	17
Septembar	15	0.6	8	16
Oktobar	18*	0.3	11	17
Novembar	19	0.5	24	28
Decembar	30	0.8	41	34
PROSJEK	27	0.7	13	21
95% percentil	63		49	29
98% percentil	120		63	50

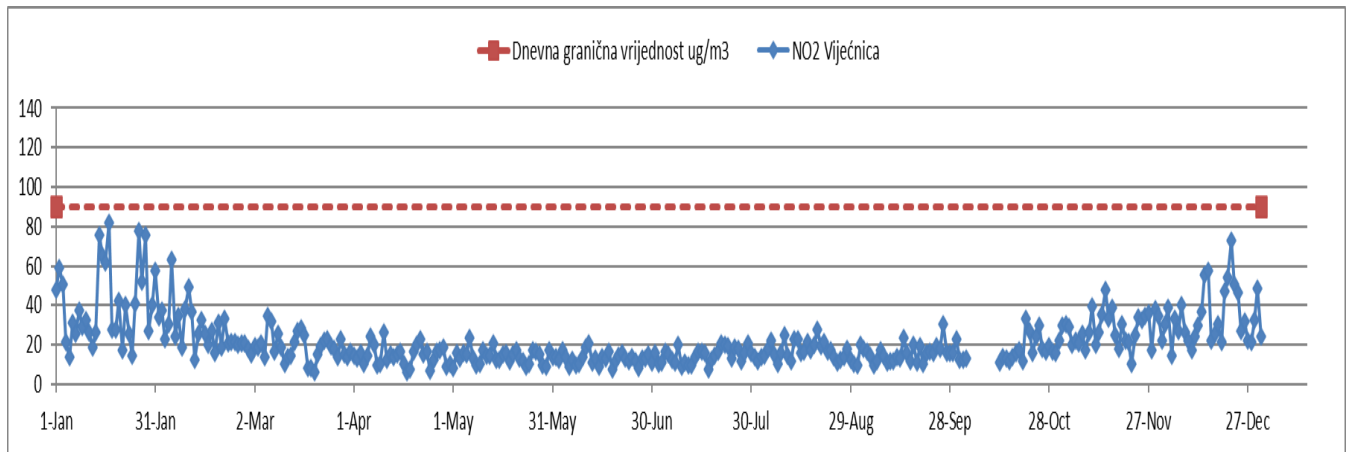
* analizator nema dovoljan broj validnih podataka



Dijagram 1. Prosječne dnevne koncentracije PM₁₀ tokom 2022.



Dijagram 2. Prosječne dnevne koncentracije SO₂ tokom 2022.

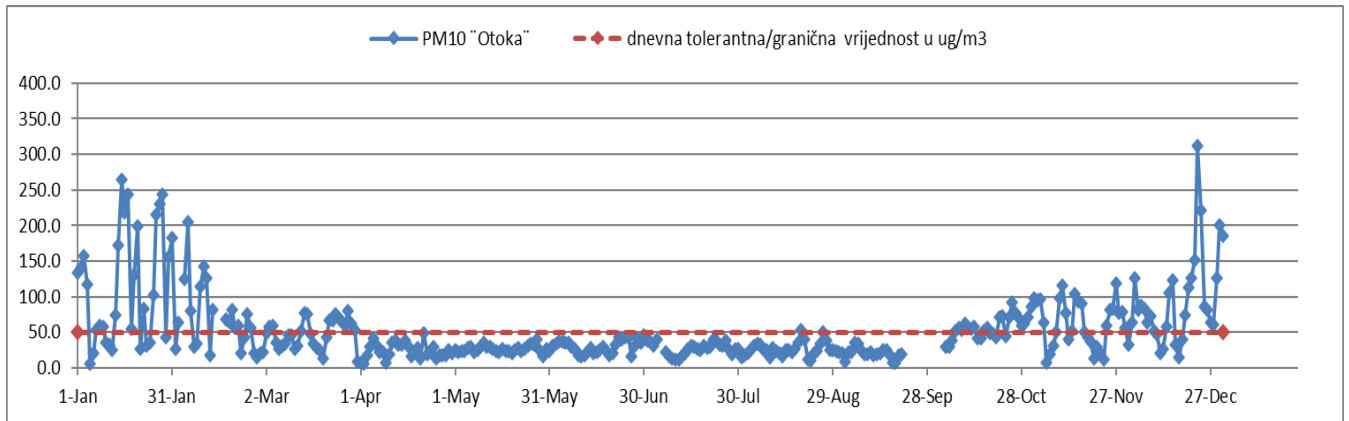


Dijagram 3. Prosječne dnevne koncentracije NO₂ tokom 2022.

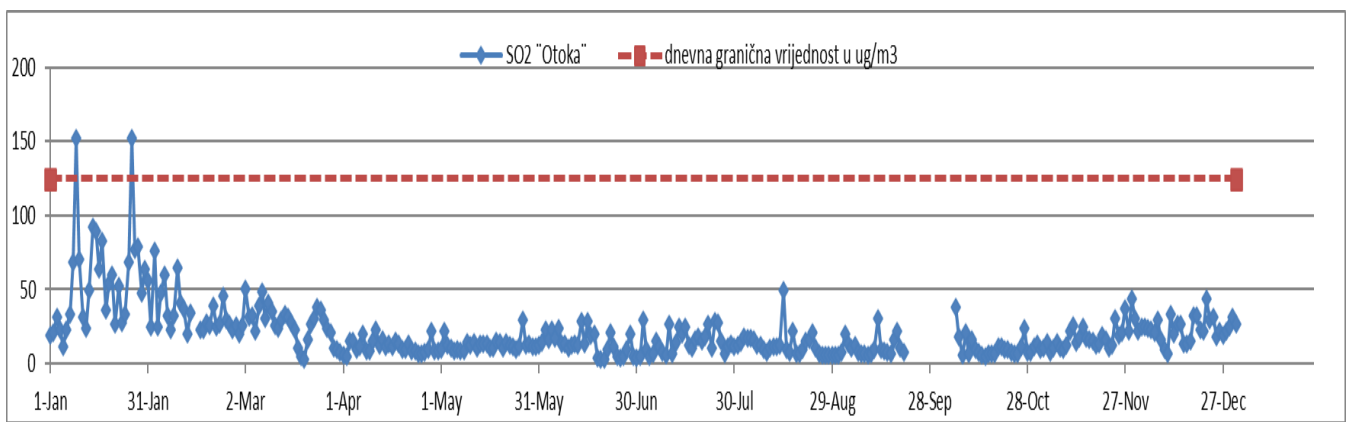
6.1.2 Otoka

Tabela 3. Pregled prosječnih mjesečnih vrijednosti praćenih parametara tokom 2022.

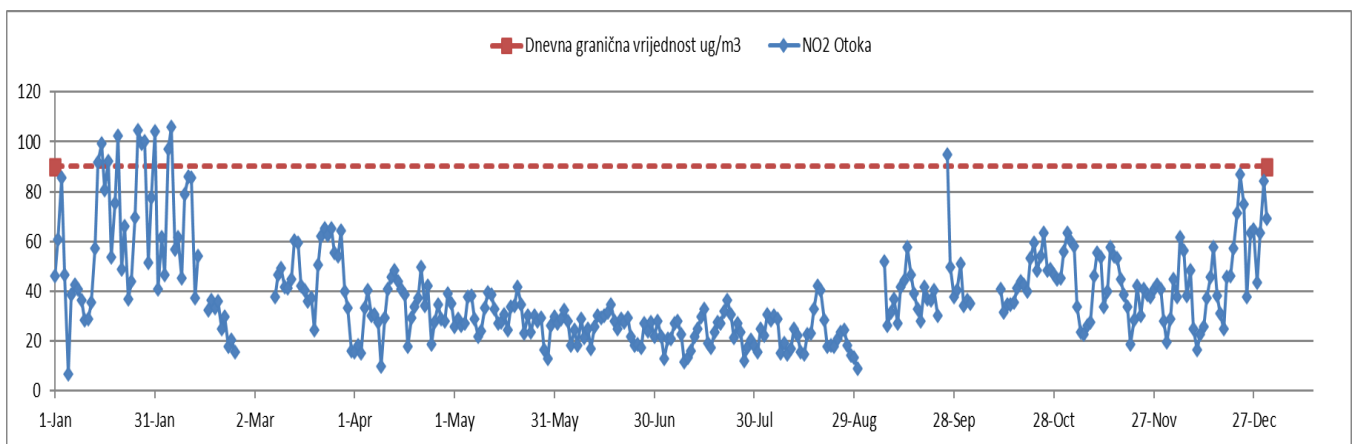
2022.	PM ₁₀	NO ₂	O ₃	SO ₂
	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
Januar	114	63	18	56
Februar	68	50	26	34
Mart	48	47	47	26
April	24	32	51	12
Maj	27	29	38	13
Juni	30	26	51	14
Juli	27	23	62	15
August	27	23	47	13
Septembar	20	42	33	11
Oktobar	57	44	24	11
Novembar	63	41	18	18
Decembar	95	47	16	24
PROSJEK	50	39	36	20
95% percentil	151	81		56
98% percentil	218	99		77



Dijagram 4. Prosječne dnevne koncentracije PM₁₀ tokom 2022.



Dijagram 5. Prosječne dnevne koncentracije SO₂ tokom 2022.



Dijagram 6. Prosječne dnevne koncentracije NO₂ tokom 2022.

6.1.3 Mobilna stanica Hadžići

Tabela 4a. Pregled prosječnih mjesečnih vrijednosti praćenih parametara tokom 2022.

2022.	PM ₁₀	CO	NO ₂	O ₃	SO ₂	B	T	E	X	NH ₃
	ug/m ³	mg/m ³	ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³
Januar	76	1.2	33	28	58	1.1	1.0	0.7	0.1	5
Februar	44	0.8	26	41	33	0.4	0.6	0.4	0.05	5
Mart	41	0.6	19	58	34	0.2	1.2	1.0	0.2	4
April	18	0.3	10	56	20	0.8	1.4	0.6	0.1	3
Maj	*	0.2	8	53	18	0.7	1.0	1.5	0.4	4
Juni	*	0.3	9	39	22	0.5	0.6	0.3	0.2	6
Juli	*	0.2	9	**	16	0.1	0.2	0.04	0.1	*
August	*	0.2	9	46	14	1.8	4.1	0.00	0.7	1
Septembar	*	0.2	11	30	11	4.4	7.4	0.01	2.1	2
Oktoabar	36	0.5	19	35	9	4.3	4.6	0.5	1.7	3
Novembar	34	0.8	21	23	21	2.7	2.4	0.3	0.9	3
Decembar	52	1.0	26	21	21	3.9	2.5	0.6	0.1	4
PROSJEK	43	0.5	17	41	23	1.7	2.2	0.5	0.5	4
95% percentil	115		40		62	6.6				6.8
98% percentil	148		49		80	9.7				8.0

*analizator van upotrebe zbog kvara stanica prebačena na lokaciju Hadžića 16.11.2021. sa početkom mjerenja 17.11.

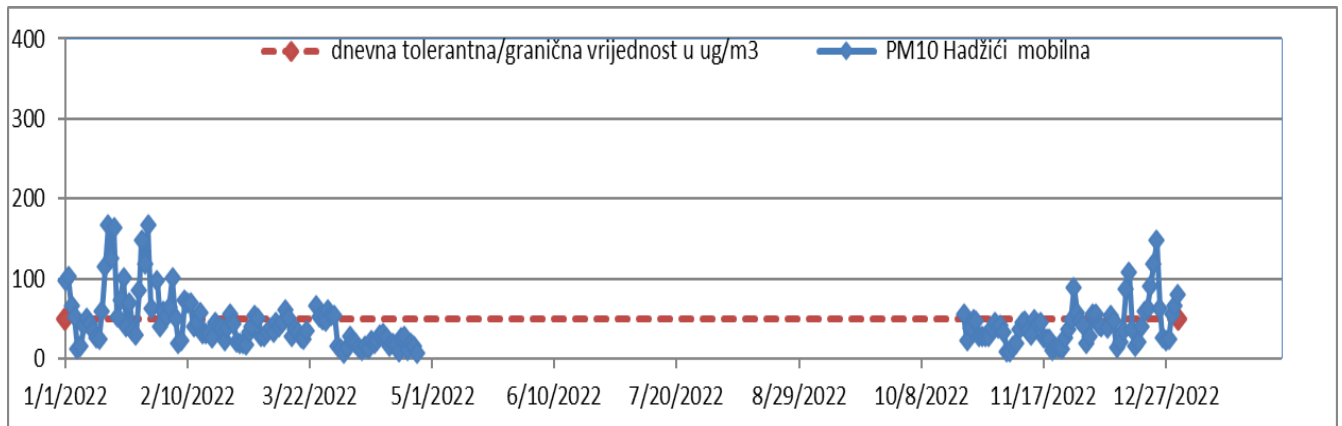
** analizator pokazuje nevalidne vrijednosti

Tabela 4b. Pregled prosječnih mjesečnih vrijednosti praćenih parametara tokom 2022.

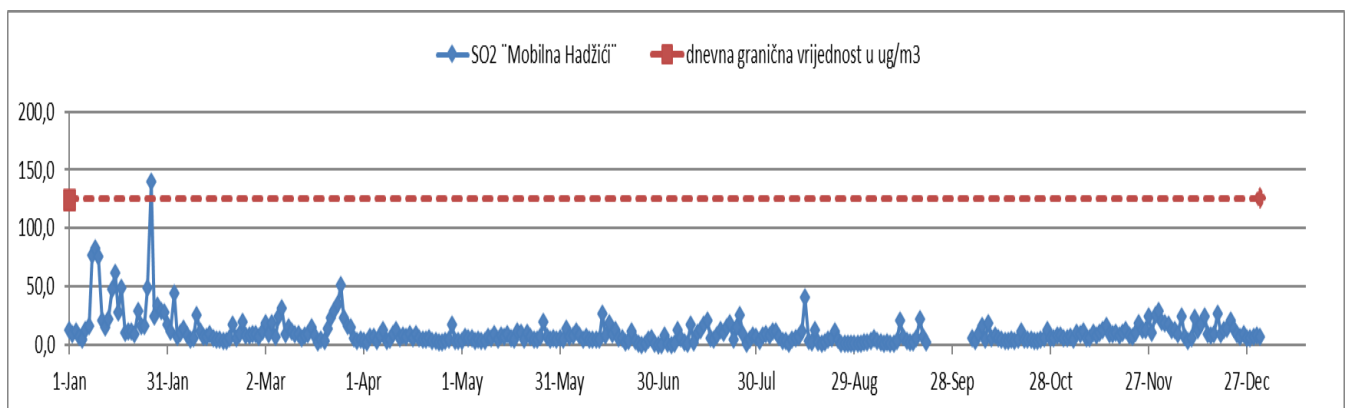
2022.	DES	DMS	H ₂ S	METHYLSH	ETHYLSH	DMS
	ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³
Januar	4.32	0.07	0.86	0.70	1.02	1.99
Februar	6.31	0.18	3.71	1.37	2.01	2.73
Mart	6.06	0.53	4.16	1.47	1.80	3.31
April	2.70	0.04	1.43	0.09	0.26	0.67
Maj	7.76	0.44	5.99	2.91	4.61	10.96
Juni	4.89	0.80	10.92	3.46	8.23	19.40
Juli	1.88	0.53	5.28	2.63	3.03	5.68
August	7.28	0.13	0.29	0.11	0.39	1.41
Septembar	36.95	9.08	26.47	10.94	14.59	20.70
Oktoabar	37.35	9.02	25.10	10.47	13.54	17.70
Novembar	0.52	0.01	0.11	0.03	0.07	0.07
Decembar	2.18	<0.01	0.08	0.01	0.04	0.08
PROSJEK	9.85	1.74	7.03	2.85	4.13	7.06

Legenda:

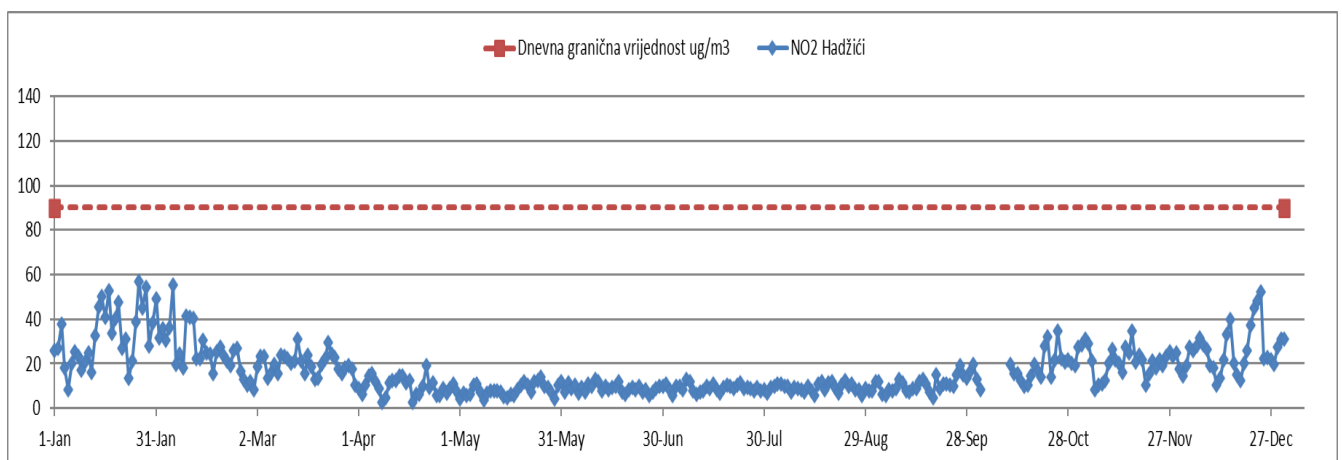
DES- dietil sulfid;
DMDS- dimetil disulfid;
METHYLSH- metil mercaptan;
ETHYLSH- etil mercaptan;
DMS- dimetilsulfid.



Dijagram 7. Prosječne dnevne koncentracije PM₁₀ tokom 2022



Dijagram 8. Prosječne dnevne koncentracije SO₂ tokom 2022.

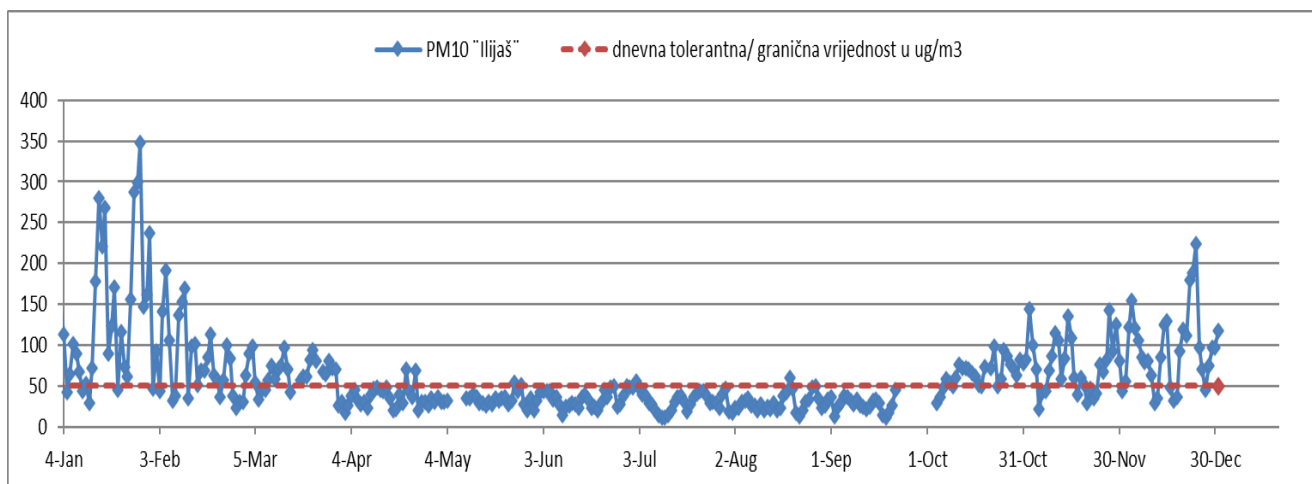


Dijagram 9. Prosječne dnevne koncentracije NO₂ tokom 2022.

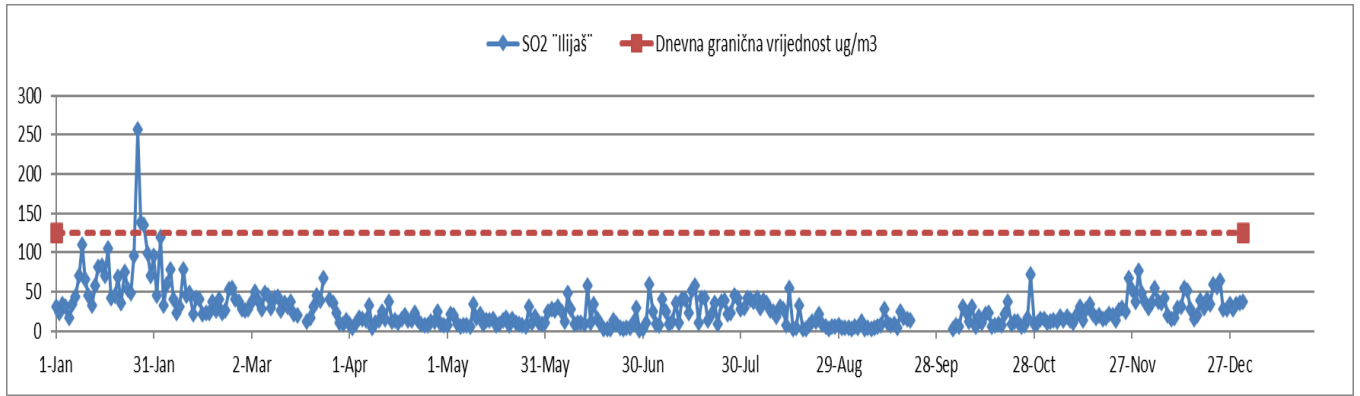
6.1.4 Ilijaš

Tabela 5. Pregled prosječnih mjesečnih vrijednosti praćenih parametara tokom 2022.

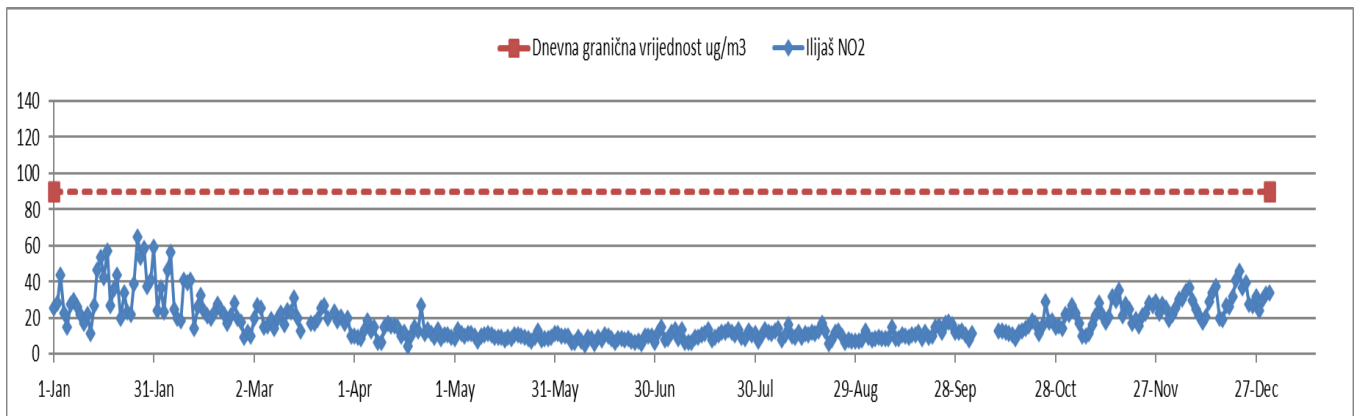
2022.	PM ₁₀	NO ₂	SO ₂
	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
Januar	138	35	71
Februar	81	26	42
Mart	65	20	32
April	36	12	14
Maj	33	10	13
Juni	34	8	16
Juli	32	11	29
August	29	11	19
Septembar	27	11	9
Oktobar	65	14	16
Novembar	77	22	25
Decembar	95	29	35
PROSJEK	59	17	27
95% percentil	156	40	71
98% percentil	224	54	98



Dijagram 10. Prosječne dnevne koncentracije PM₁₀ tokom 2022.



Dijagram 11. Prosječne dnevne koncentracije SO₂ tokom 2022.

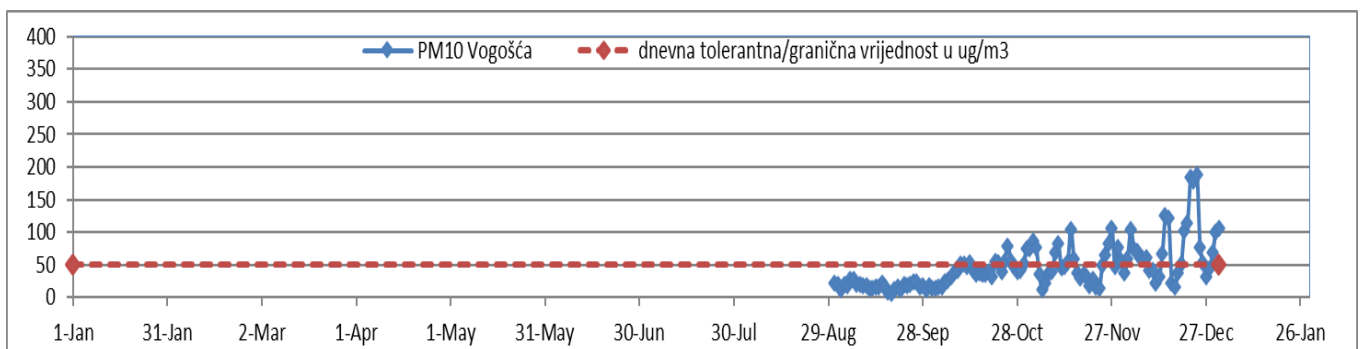


Dijagram 12. Prosječne dnevne koncentracije NO₂ tokom 2022.

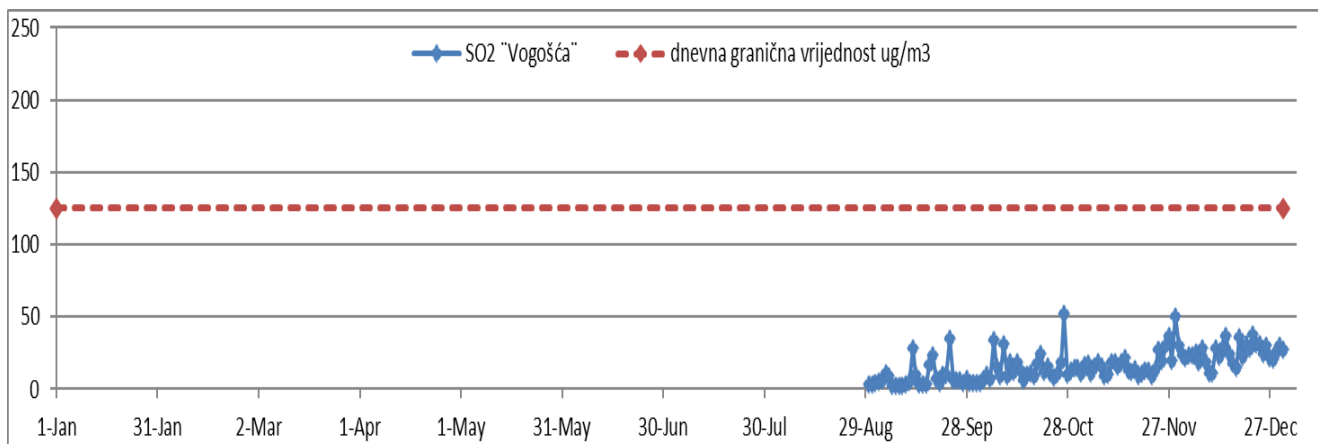
6.1.6 Vogošća

Tabela 6. Pregled prosječnih mjesečnih vrijednosti praćenih parametara tokom 2022.

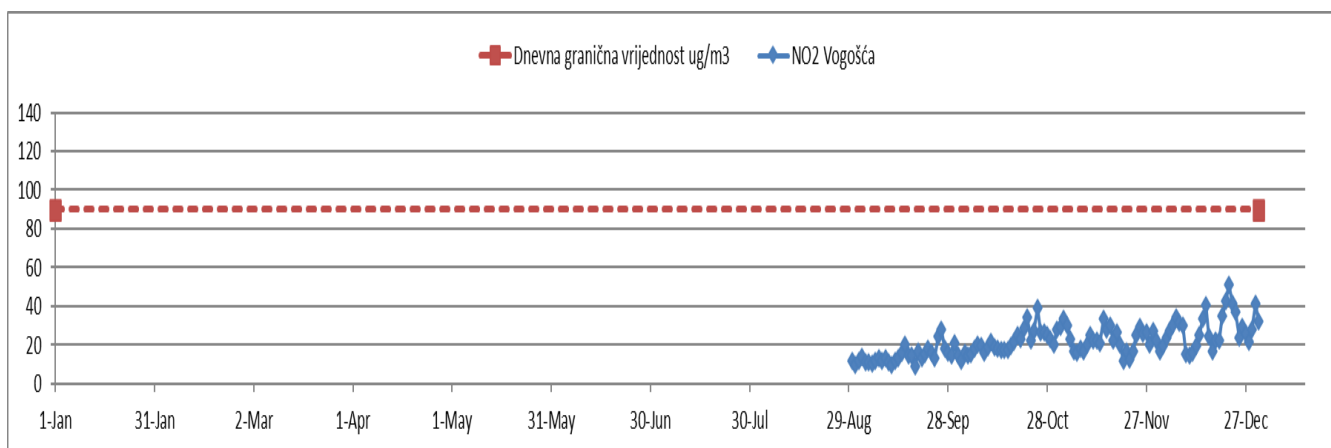
2022.	PM ₁₀	NO ₂	SO ₂	PM _{2,5}
	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
August	22	11	4	13
Septembar	18	15	8	10
Oktobar	41	22	15	29
Novembar	51	23	18	44
Decembar	76	28	25	71
PROSJEK	42	20	14	33



Dijagram 13. Prosječne dnevne koncentracije PM₁₀ tokom 2022.



Dijagram 14. Prosječne dnevne koncentracije SO₂ tokom 2022.

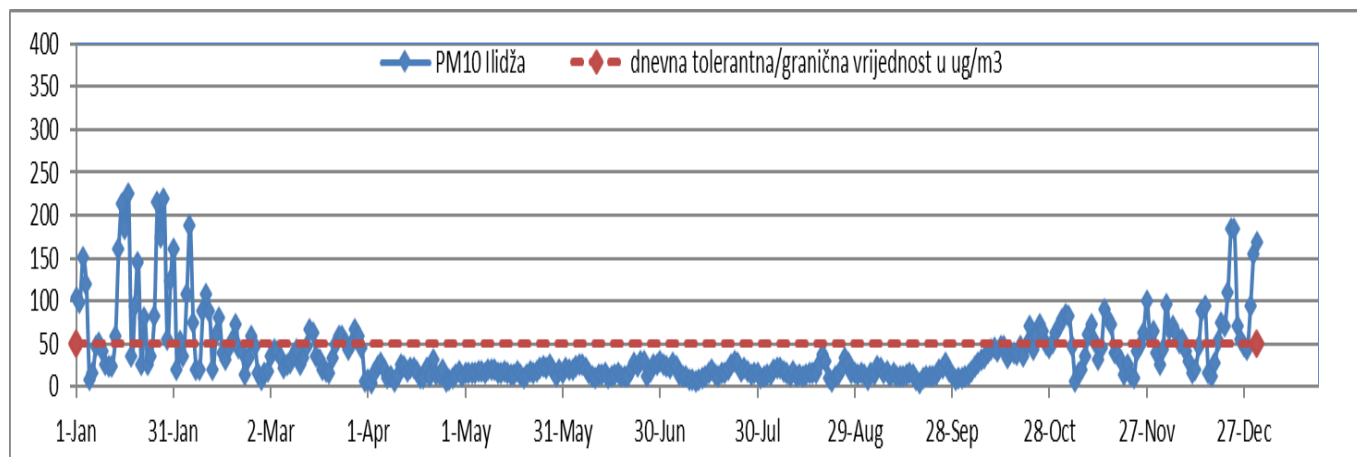


Dijagram 15. Prosječne dnevne koncentracije NO₂ tokom 2022.

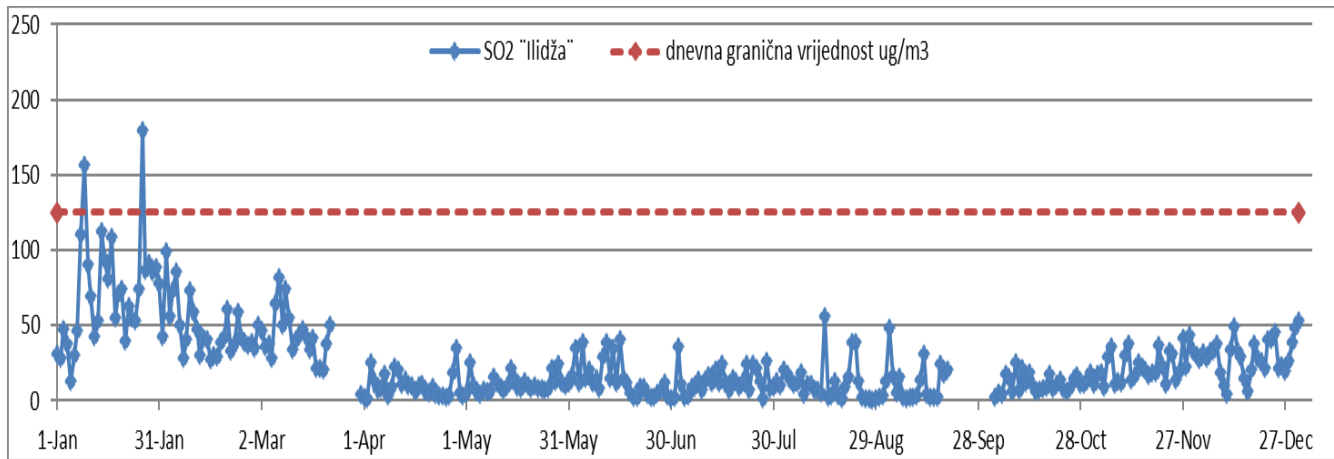
6.1.6 Iliđža

Tabela 7. Pregled prosječnih mjesečnih vrijednosti praćenih parametara tokom 2022.

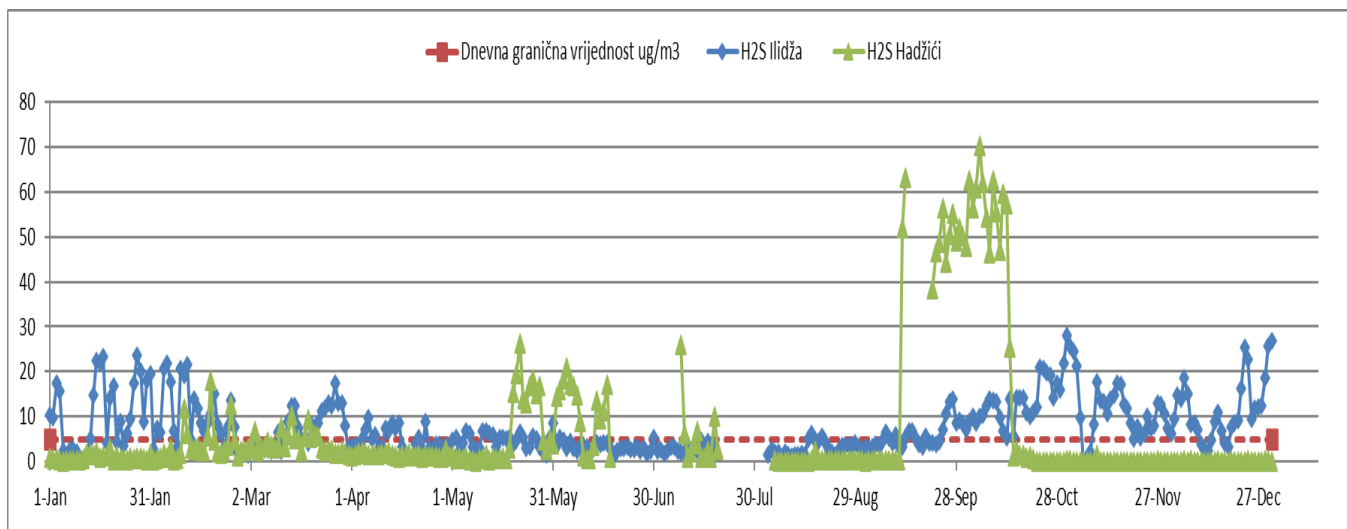
2022.	PM ₁₀	NO ₂	SO ₂	PM _{2,5}	H ₂ S
	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]
Januar	98	48	72	94	11
Februar	53	42	47	49	10
Mart	39	30	42	32	7
April	16	18	10	12	4
Maj	18	15	11	10	5
Juni	19	14	14	11	3
Juli	17	15	13	10	3
August	18	17	11	11	3
Septembar	15	17	12	10	6
Oktobar	42	25	12	32	13
Novembar	49	31	23	43	11
Decembar	70	36	29	66	12
PROSJEK	38	26	25	32	7
95% percentil	109	55	74	105	21
98% percentil	184	69	95	179	24



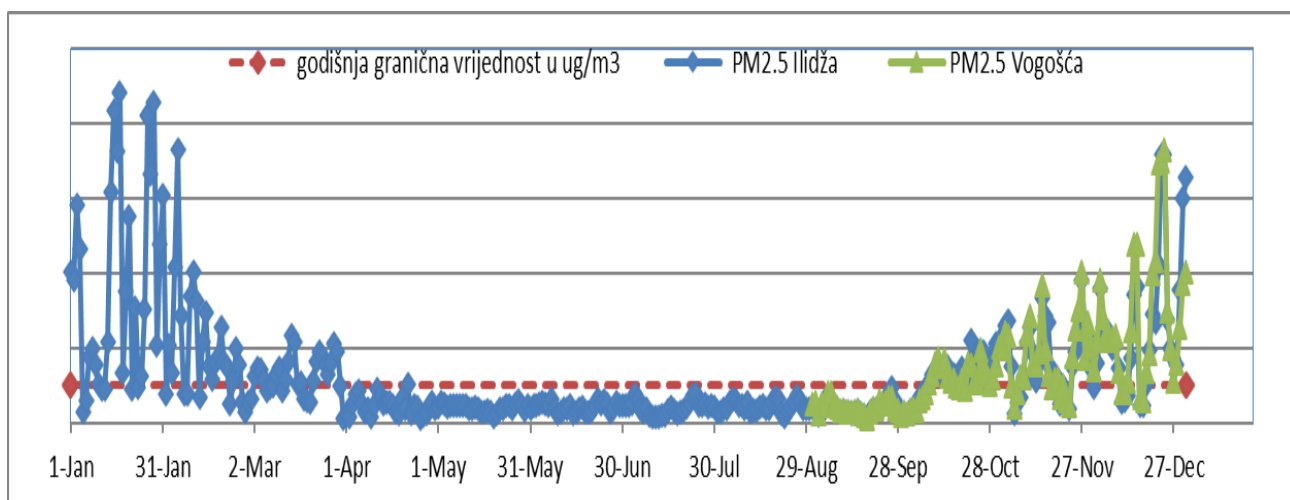
Dijagram 16. Prosječne dnevne koncentracije PM₁₀ tokom 2022.



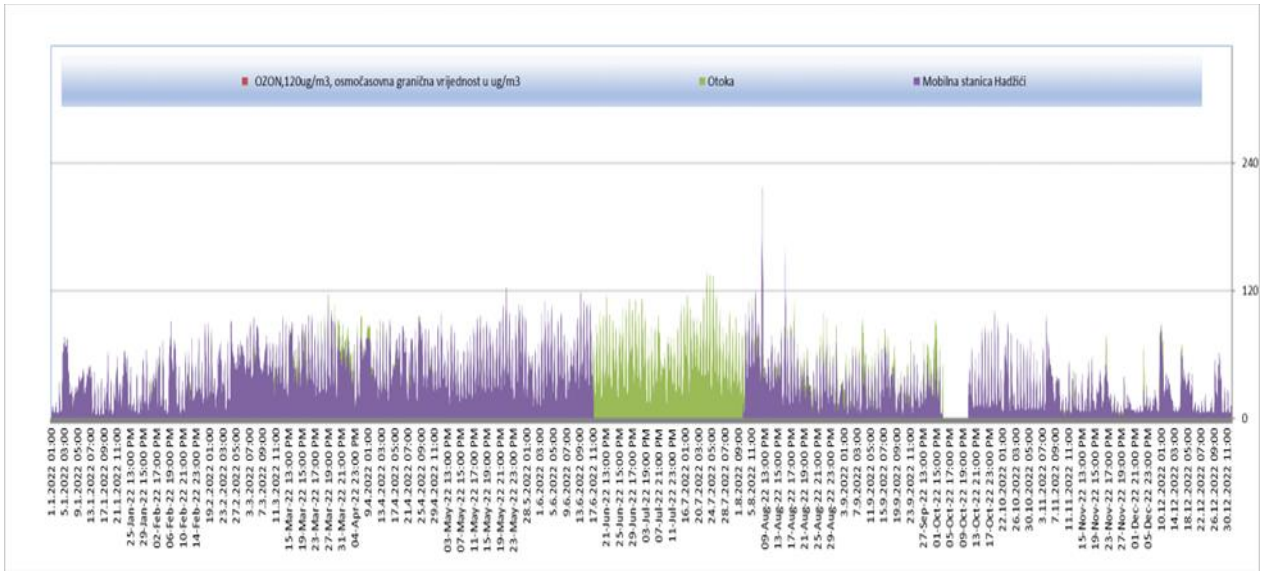
Dijagram 17. Prosječne dnevne koncentracije SO₂ tokom 2022.



Dijagram 18. Prosječne dnevne koncentracije H₂S tokom 2022. mjerene automatskim stanicama



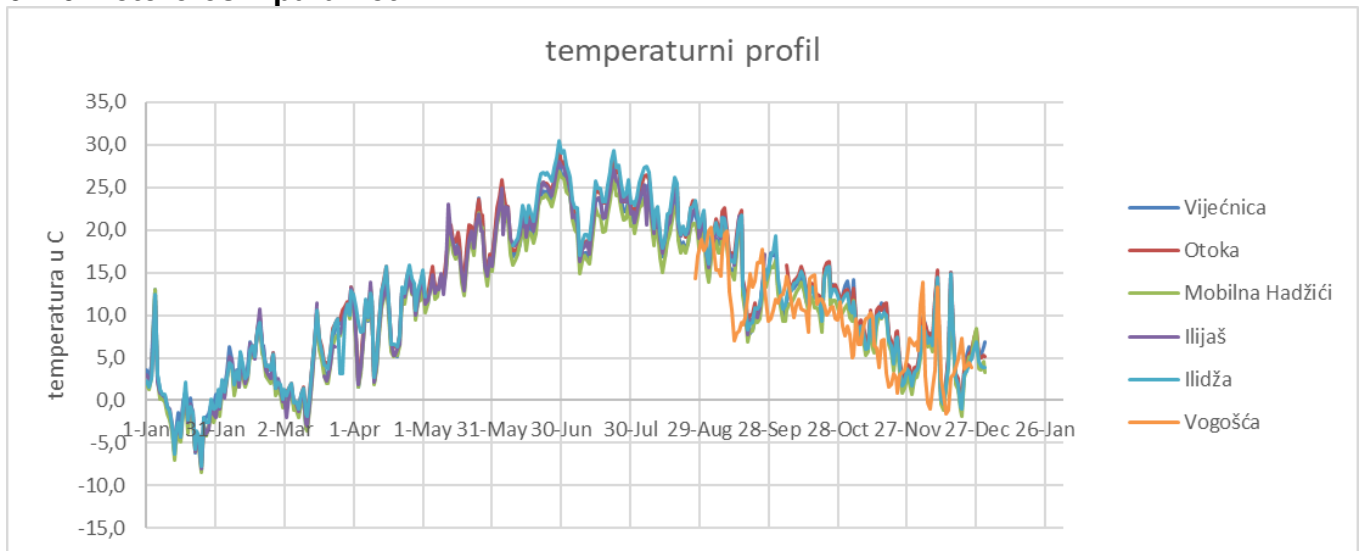
Dijagram 19. Prosječne dnevne koncentracije PM_{2,5} tokom 2022. mjerene automatskim stanicama



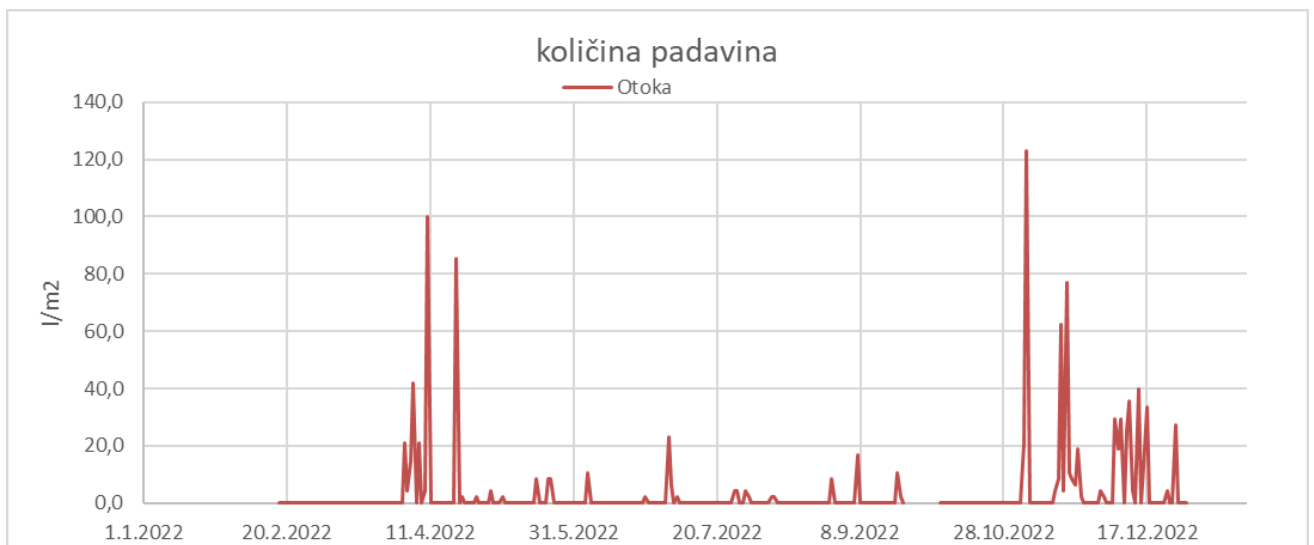
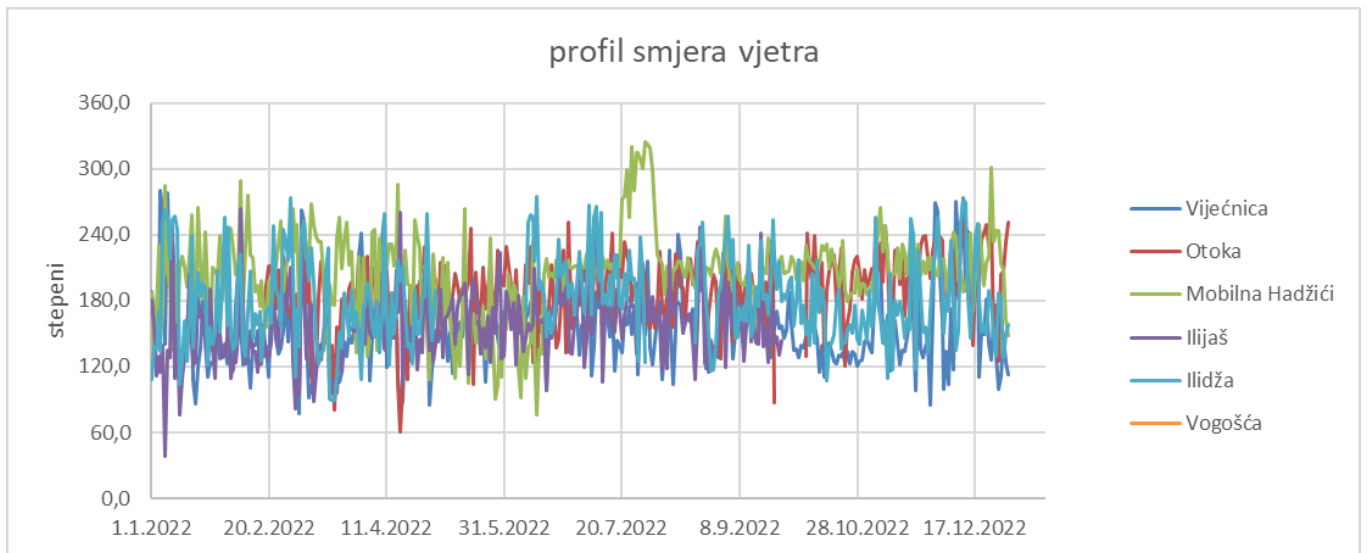
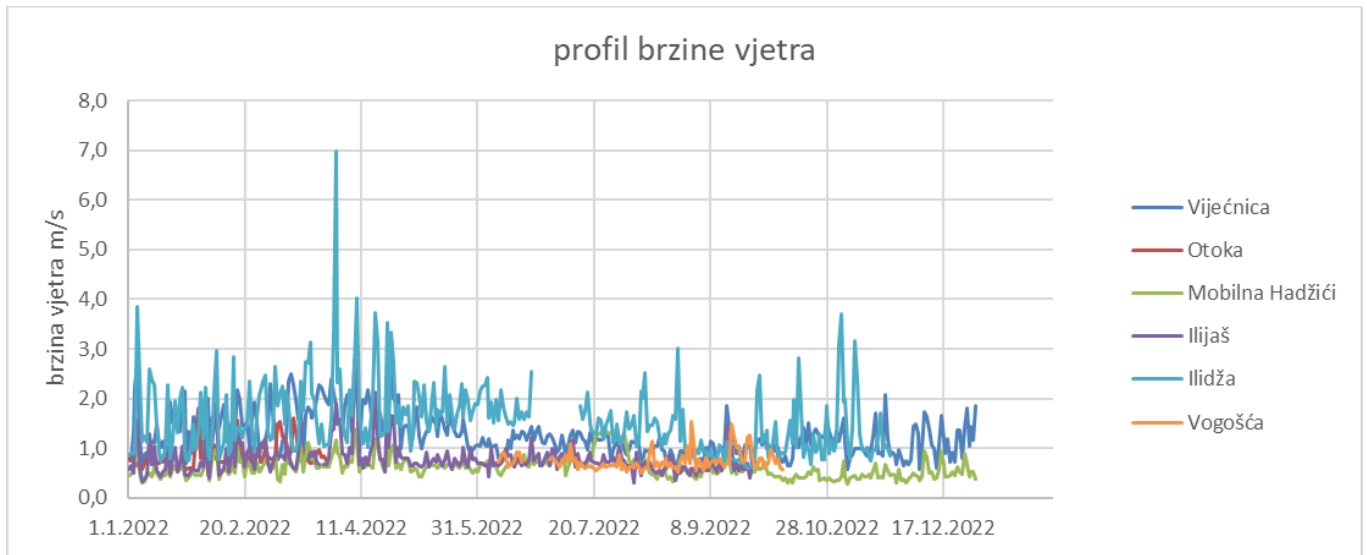
Dijagram 20. Prikaz kretanja koncentracija ozona tokom 2022. mjerene automatskim stanicama

*U periodu od 18.06. do 02.08. analizator ozona u Hadžićima pokazivao nerealno niske vrijednosti koje su odbačene kao nevalidne

6.1.6 Meterološki parametri



Dijagram 21. Prosječne dnevne temperature na stanicama tokom 2022.



Atmosferski pritisak na stanicama tokom godine:

Vijećnica – 954 mbar (931-971);

Mobilna stanica Hadžići- 955 mbar (933-962);

Otoka - 957 mbar (934-973);

Ilijaš - 964 mbar (938-958);

Ilidža - 958 mbar (938-974);

Vogošća-960 mbar (940-974).

Relativna vlažnost na stanicama tokom godine:

Vijećnica – 65 % (30-93);

Mobilna stanica Hadžići- 72 % (38-100);

Otoka - 68% (29-98);

Ilijaš - 81 % (54-100);

Vogošća- 85% (59-99).

Globalno sunčevo zračenje Otoka godišnji prosjek -457,4W/m² (28,3-633,2).

7 ANALIZA

7.1 PREMA GODINAMA I RAZLIČITIM LOKACIJAMA ZA ODREĐENI POLUTANT

NO₂

Tabela 8. Pregled prosječnih godišnjih vrijednosti za azot dioksid na automatskim stanicama

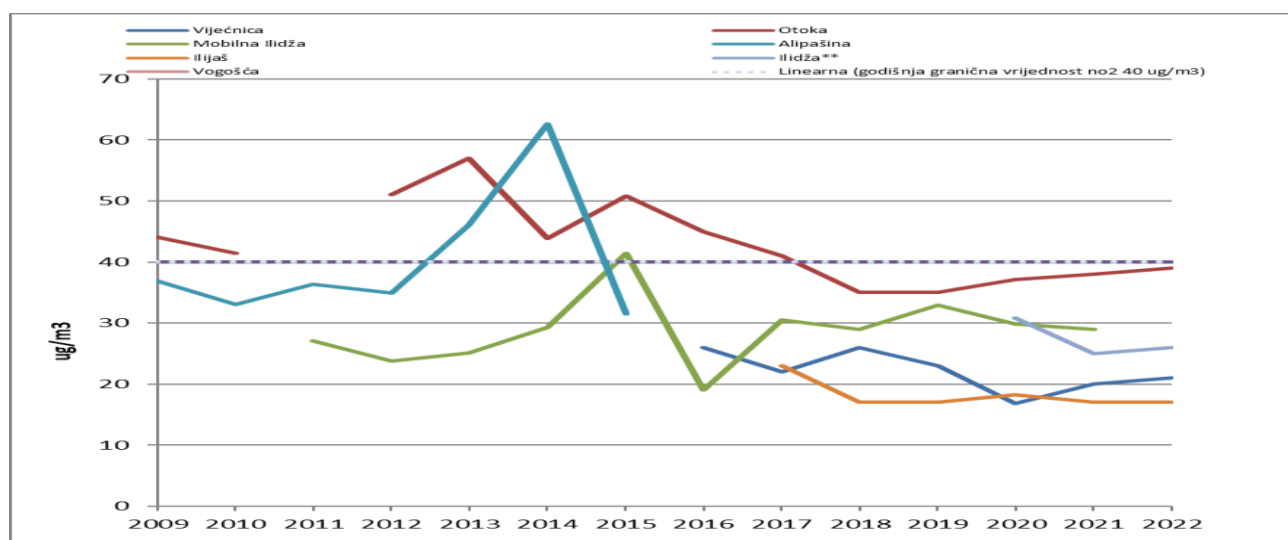
	Alipašina	Vijećnica	Otoka	Mobilna Iliđa	Ilijaš*	Iliđa**	Mobilna Hadžići***	Vogošća****
2009	37		44					
2010	33		41					
2011	36			27				
2012	35		51	24				
2013	46		57	25				
2014	63		44	29				
2015	32		51	41				
2016		26	45	19				
2017		22	41	31	23			
2018		26	35	29	17			
2019		23	35	33	17			
2020		17	37	30	18	31		
2021		20	38	29	17	25		
2022		21	39		17	26	17	20

* stanica počela sa radom krajem 2017.

** stanica počela sa radom oktobar 2020.

*** mobilna stanica na lokaciji Hadžića

**** stanica počela sa radom avgust 2022.



Dijagram 25. Prikaz kretanja koncentracije azot dioksida tokom svih godina praćenja automatskim stanicama

Iz dijagrama 25. može se zaključiti da je tokom godina praćenja, uticaj saobraćaja najizraženiji i dalje na lokalitetu Otoka koja već godinama bilježi povremeno prekoračenja kako satnih, dnevnih prosječnih graničnih vrijednosti. Ostvaren je dovoljan broj validnih mjerenja za godinu (90% zahtjevano Pravilnikom) za sve stanice osim u Vogošći koja je imala 34% validnih dnevnih vrijednosti (Tabela 11.). Prekoračenje godišnje granične

vrijednosti nije zabilježeno niti na jednoj praćenoj lokaciji iako se Otoka lagano približava ($39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dozvoljeno $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Iz dijagrama 25. vidljivo je povećanje prosječnih godišnjih koncentracije azotnih oksida u odnosu na predhodnu godinu za lokalitete stanica Ilidža, Vijećnica i Otoka.

SO₂

Tabela 9. Pregled prosječnih godišnjih vrijednosti sumpor dioksida mjerenih automatskim stanicama

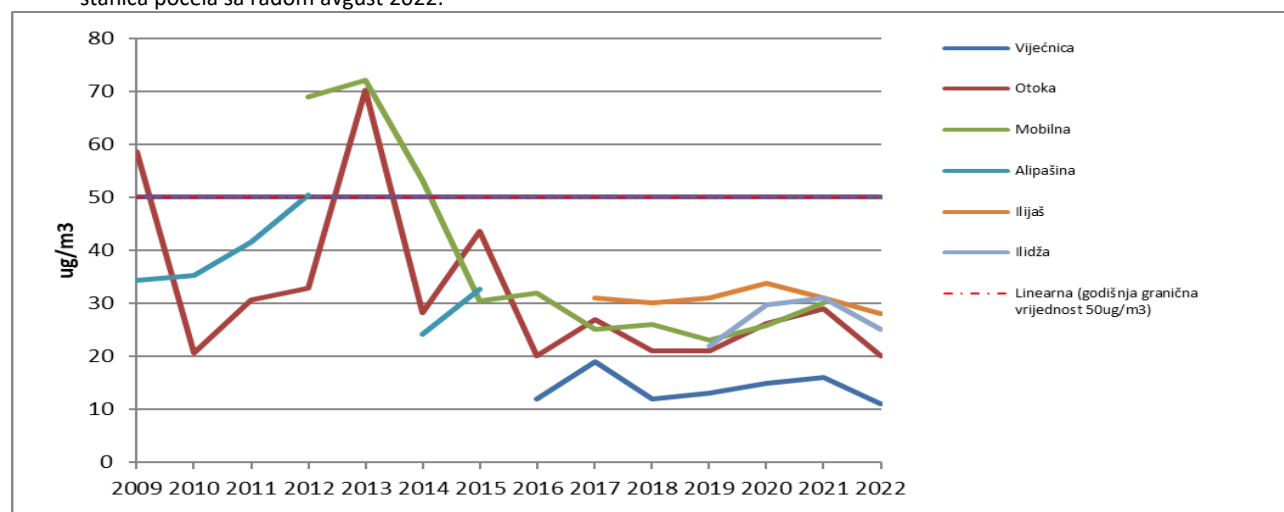
	Alipašina	Vijećnica	Otoka	Mobilna	Ilijaš*	Ilidža**	Mobilna Hadžići***	Vogošća****
2009	34		59					
2010	35		21					
2011	42		31					
2012	51		33	69				
2013			70	72				
2014	24		28	53				
2015	33		44	30				
2016		12	20	32				
2017		19	27	25	31			
2018		12	21	26	30			
2019		13	21	23	31	22		
2020		15	26	26	34	30		
2021		16	29	30	31	31		
2022		11	20		28	25	23	14

* stanica počela sa radom krajem 2017.

** stanica počela sa radom krajem 2018.

*** mobilna stanica na lokaciji Hadžića

**** stanica počela sa radom avgust 2022.



Dijagram 26. Prikaz kretanja koncentracije sumpor dioksida tokom svih godina praćenja automatskim stanicama

Iz dijagrama 26. može se zaključiti da koncentracija sumpor dioksida 2022. bilježi značajniji pad prosječne godišnje vrijednosti na svim stanicama. Godišnja prosječna koncentracija sumpor dioksida najveća je na lokalitetu Ilidže i Ilijaša. Prekoračenje godišnje granične vrijednosti nije zabilježeno niti na jednoj praćenoj lokaciji. Prekoračenja satnih vrijednosti su zabilježene na lokacijama Vijećnice i Ilijaša koji ima tokom godine i prekoračenja dnevnih

tolerantnih vrijednosti. Broj validnih mjerenja na svim stanicama (osim Vogošće 34%) zadovoljava uslove Pravilnika. (min. 90%), (Tabela 11.).

PM₁₀

Tabela 10. Pregled prosječnih godišnjih vrijednosti čestica prašine PM₁₀ mjerenih automatskim stanicama

	Alipašina	Vijećnica	Otoka	Mobilnax	Ilijaš*	Ilidža**	Mobilna Hadžići***	Vogošća****
2009	58		61					
2010	48		57					
2011	85		88	33				
2012	76		81	35				
2013	72		79	63				
2014	57		59	54				
2015	48		83	60				
2016		49	59	58				
2017		39	49	63	106			
2018		41	57	72	71			
2019		35	58	45	67	31		
2020		35	52		67	53		
2021		27	41	35	53	35		
2022		27	50		59	38	43	42

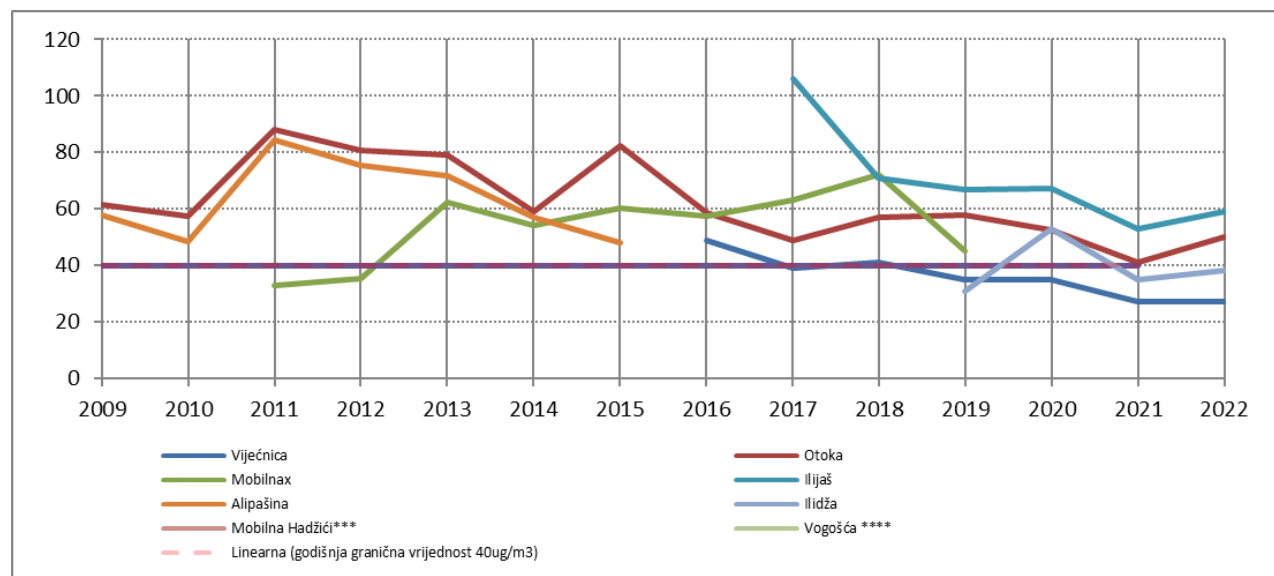
* stanica počela sa radom krajem 2017.

**stanica počela sa radom krajem 2018.

x broj prekoračenja za 2019. manji jer stanica nije radila u decembru teoretski bi srednja vrijednost trebala iznositi cca 55ug/m³

*** mobilna na lokaciji Hadžića

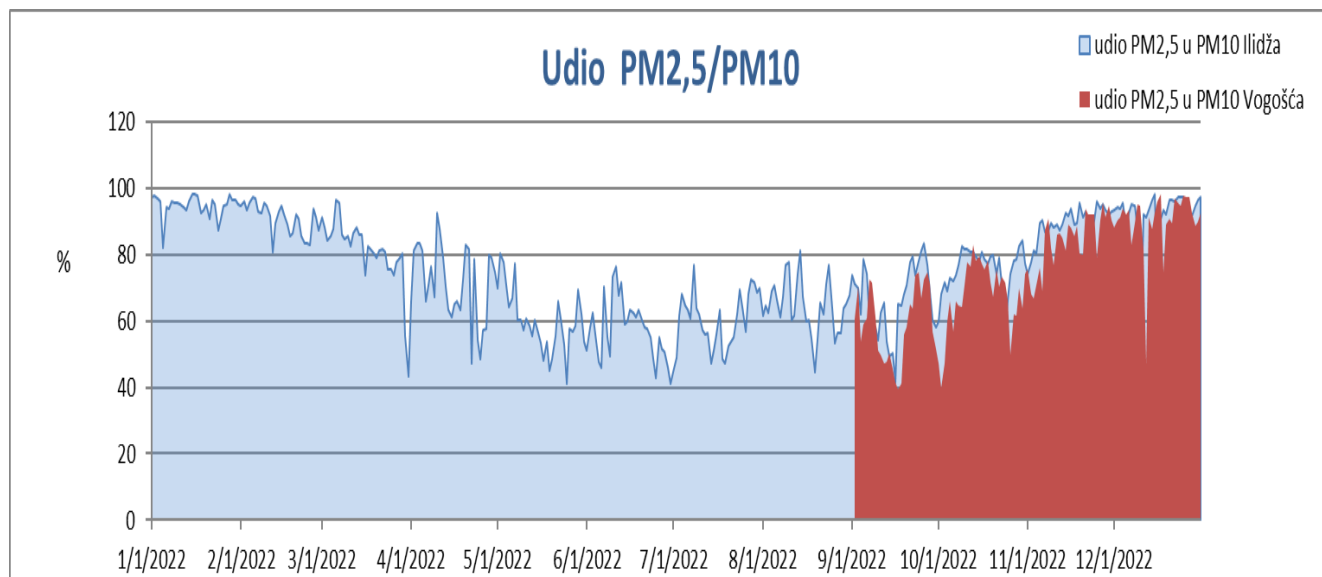
**** stanica počela sa radom avgust 2022.



Dijagram 27. Prikaz kretanja koncentracije PM₁₀ tokom svih godina praćenja automatskim stanicama

Iz dijagrama 27. je jasno vidljivo da Kanton Sarajevo najveći problem ima s koncentracijom prašine mjerene frakcije PM₁₀ i da je to već niz godina prekoračenje godišnje granične vrijednosti od 40 µg/m³ na većem broju stanica. Tokom 2022. primjetan je opet rast na svim mjernim mjestima (osim Vijećnice) i značajan broj prekoračenja dnevnih graničnih vrijednosti koje prekoračuju dozvoljeni broj predviđen Pravilnikom (35 tokom godine) na stanicama. Godišnji broj validnih mjerenja na stanicama zadovoljava uslove Pravilnika osim u slučaju

stanica Vogošće 34%, Hadžića 50,1% i Vijećnice 87% (min. 90%) (Tabela 11.). Od kraja decembra 2018. uspostavljeno je mjerenje i frakcije $PM_{2,5}$ na Ilidži koja nema definisanu Pravilnikom prosječnu dozvoljenu dnevnu vrijednost a na godišnjoj razini za 2022. prekoračuje uslove Pravilnika (25 mikrograma po metru kubnom) izmjerena prosječna godišnja vrijednost 32. Od avgusta 2022. počela je sa mjerenjima i stanica Vogošća i može se jasno vidjeti da i tom kratkom periodu mjerenja i Vogošća ima isti problem kao i ostatak Kantona (prosjek 33 mikrograma po metru kubnom). Iz dijagrama 28. vidljivo je da udio $PM_{2,5}$ u PM_{10} tokom zimskog perioda iznosi gotovo 100% što predstavlja ozbiljan alarm.

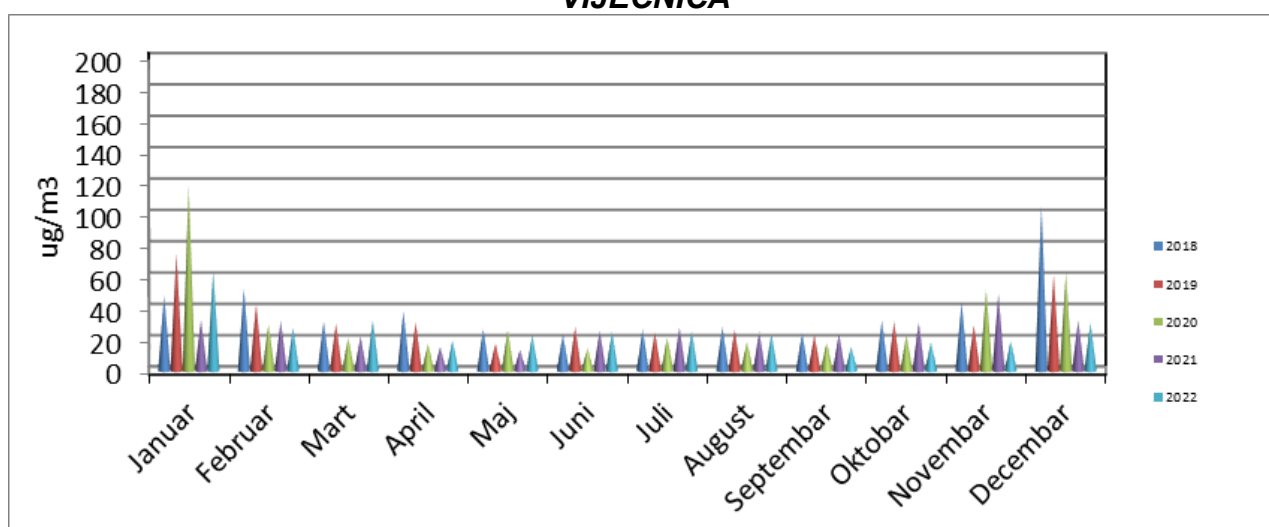


Dijagram 28. Udio $PM_{2,5}$ u PM_{10} tokom 2022.

7.2 PREMA ISTOJ LOKACIJI TOKOM MJESECI U DUŽEM VREMENSKOM PERIODU

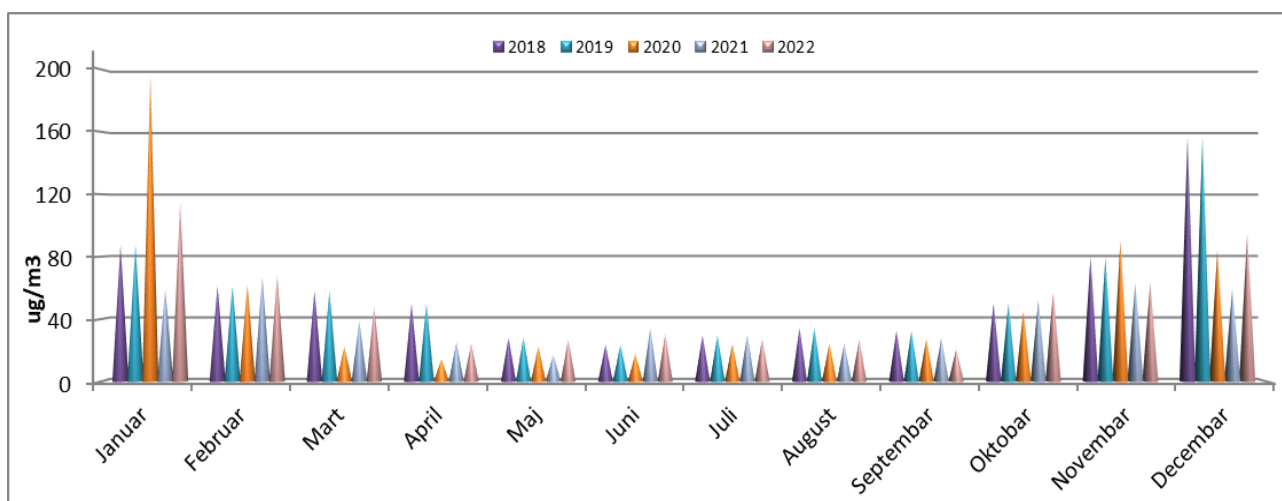
PM_{10}

VIJEĆNICA



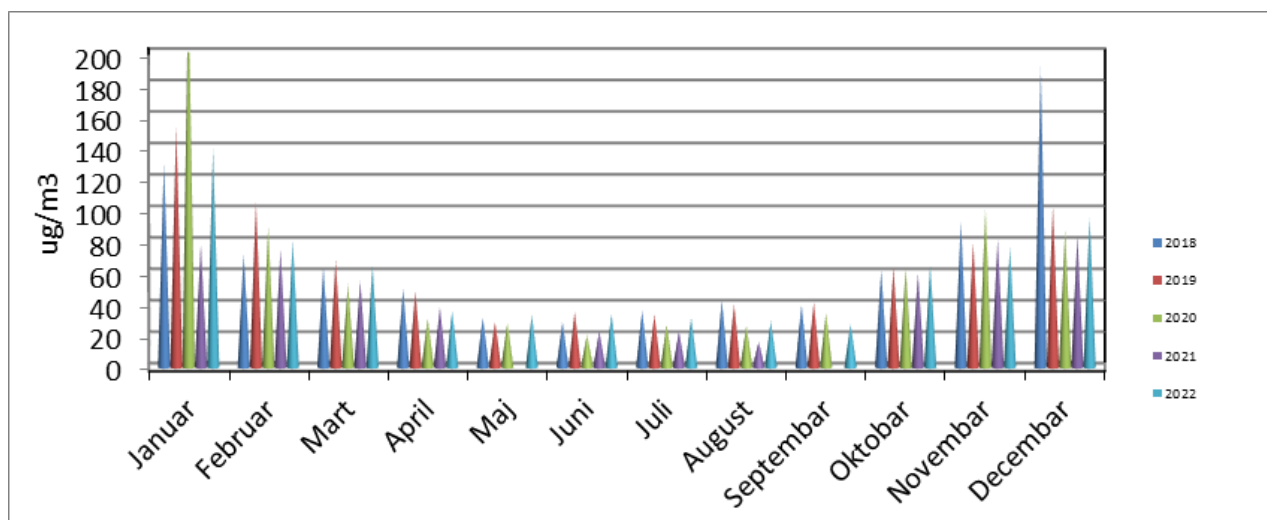
Dijagram 29. Prikaz kretanja koncentracije PM_{10} tokom posljednjih pet godine praćenja automatskom stanicom prema mjesecima

OTOKA



Dijagram 30. Prikaz kretanja koncentracije PM_{10} tokom posljednjih pet godina praćenja automatskom stanicom prema mjesecima

ILIJAS



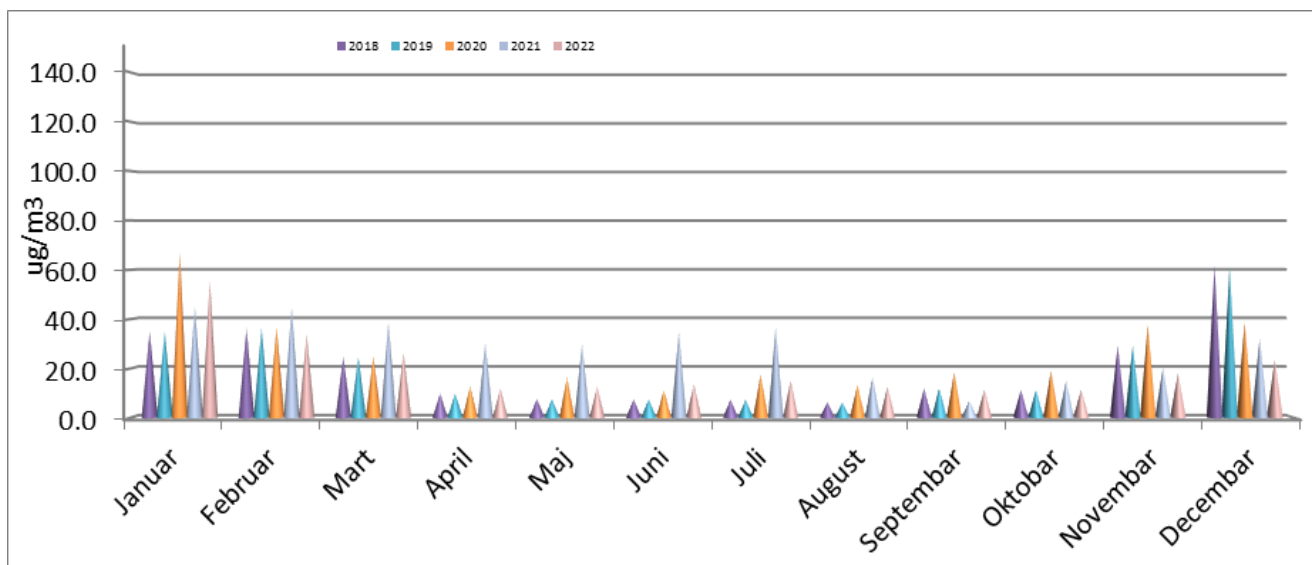
Dijagram 31. Prikaz kretanja koncentracije PM_{10} tokom posljednjih pet godina praćenja automatskom stanicom prema mjesecima

Dijagrami 29,30,31 pokazuju jasno da su koncentracije PM_{10} imaju lagani pad posljednje tri godine u toku zimskih mjeseci, osim u januaru na svim stanicama. Sve stanice imaju po minimalno šest mjeseci prekoračenje granične vrijednosti. Mjerene koncentracije su i dalje visoke a da na pojedinim lokacijama rastu tokom ljetnih mjeseci što ukazuje da se mijenjaju izvori emisija. Za čitav period praćenja na stanicama najteži mjeseci, odnosno mjeseci s najvišim izmjerenim koncentracijama ovog polutanta su januar, decembar, februar, novembar, kada vrijednosti dostižu maksimum koji predstavlja opasnost i za zdravu populaciju a ne samo za ugrožene kategorije stanovništva. Tokom najtežih mjeseci u godini koncentracije vrlo rijetko se spuštaju ispod dozvoljene dnevne granične vrijednosti što predstavlja dugotrajnu izloženost ekstremno visokim koncentracijama. Mjesečni prosjeci tokom godina i u ljetnom periodu se kreću bliže graničnoj vrijednosti da bi odmah nakon počinjanja grijne sezone te vrijednosti rasle kako temperatura zraka pada, pojačava se grijanje i emisija. Najveći rast se očituje za vrijeme temperaturne inverzije. Posljednjih godina bilježe se značajne oscilacije tokom zimskog perioda meteoroloških uslova koji dovode i do

promjena u debljini inverzionog sloja, periodima bez vjetera i padavina koje nekada traju i više sedmica što svakako dovodi do problema sa kvalitetom zraka koji se ne može predvidjeti.

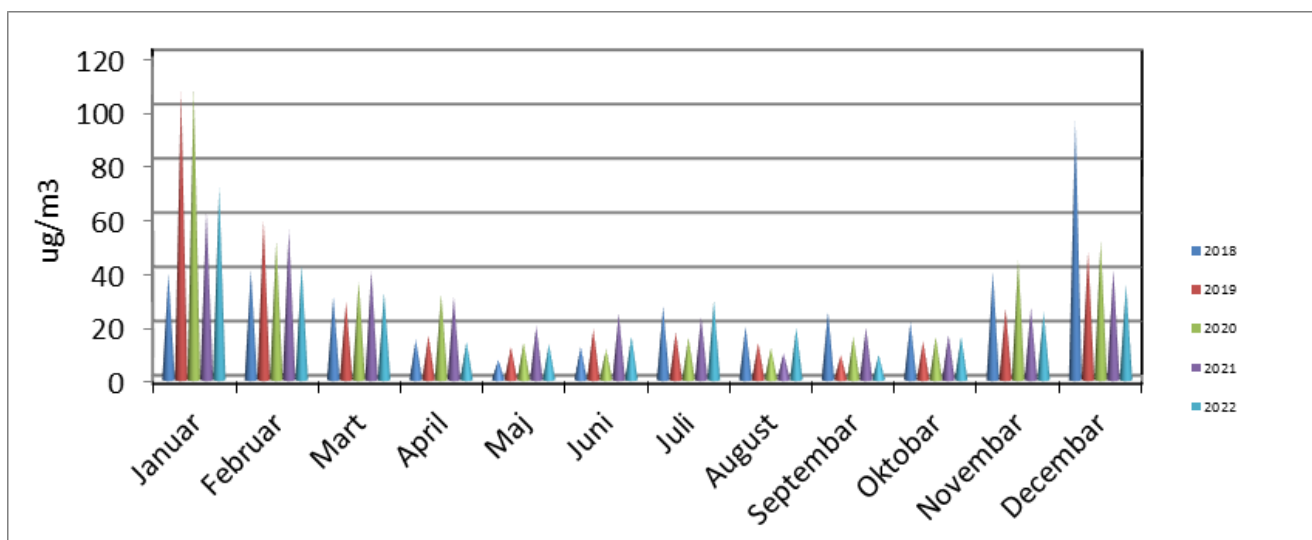
SUMPOR DIOKSID

OTOKA



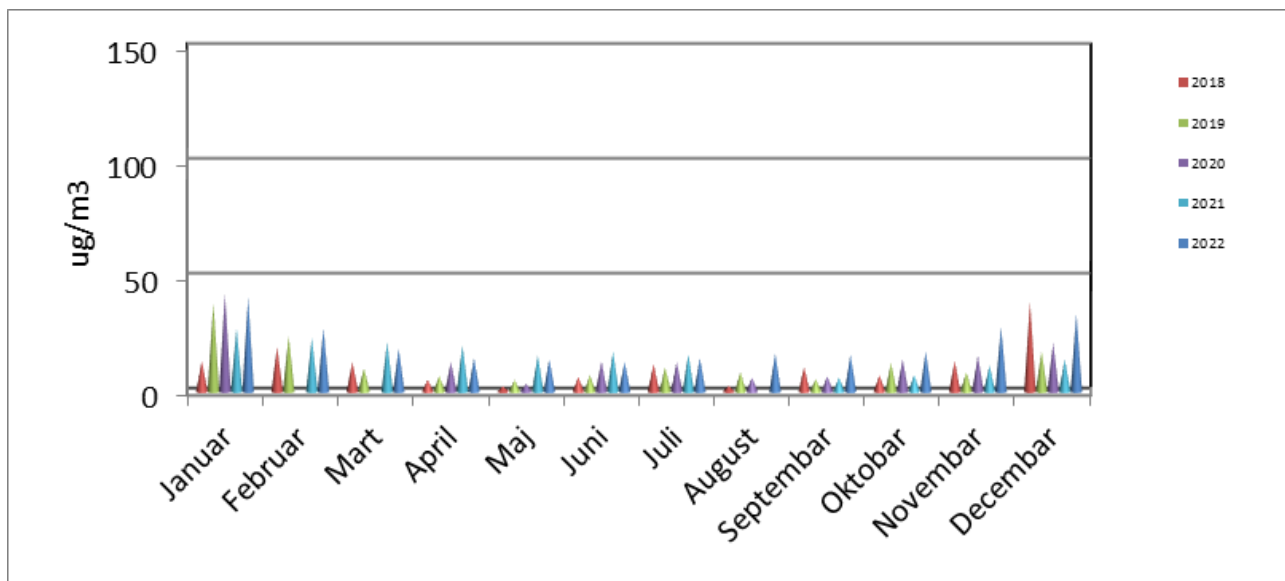
Dijagram 32. Prikaz kretanja koncentracije sumpor dioksida tokom posljednjih pet godina praćenja automatskom stanicom prema mjesecima

ILIJAŠ



Dijagram 33. Prikaz kretanja koncentracije sumpor dioksida tokom posljednjih pet godina praćenja automatskom stanicom prema mjesecima

VIJEĆNICA

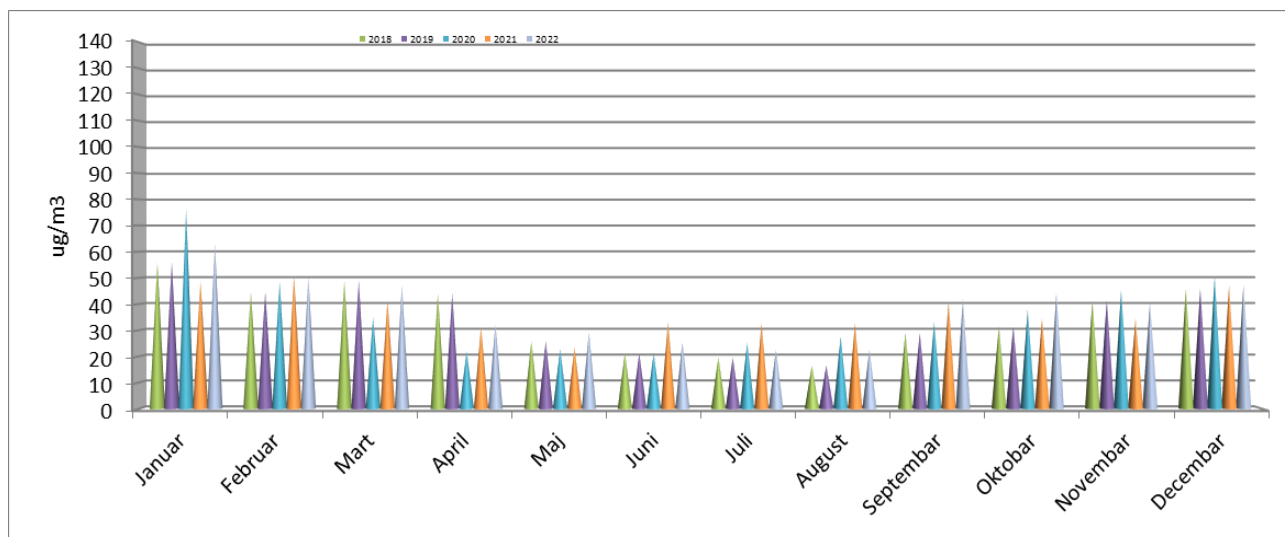


Dijagram 34. Prikaz kretanja koncentracije sumpor dioksida tokom posljednje pet godina praćenja automatskom stanicom prema mjesecima

Dijagrami 32, 33 i 34 pokazuju da je tokom godinedošlo do pada prosječnih vrijednosti za sumpordioksid, osim u januaru, tokom svih ostalih mjeseci, u odnosu na predhodne godine. Izuzetak je Vijećnica, koja je tokom decembra bilježila rast u odnosu na predhodne godine.

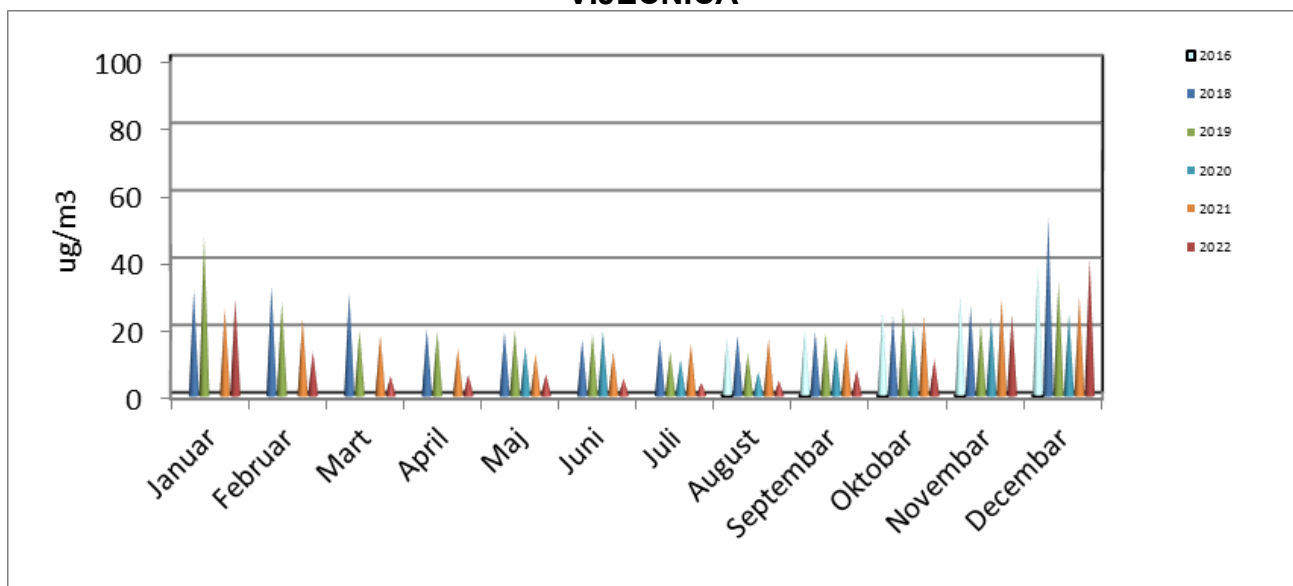
AZOT DIOKSID

OTOKA



Dijagram 35. Prikaz kretanja koncentracije azot dioksida tokom posljednjih pet godina praćenja automatskom stanicom prema mjesecima

VIJEĆNICA



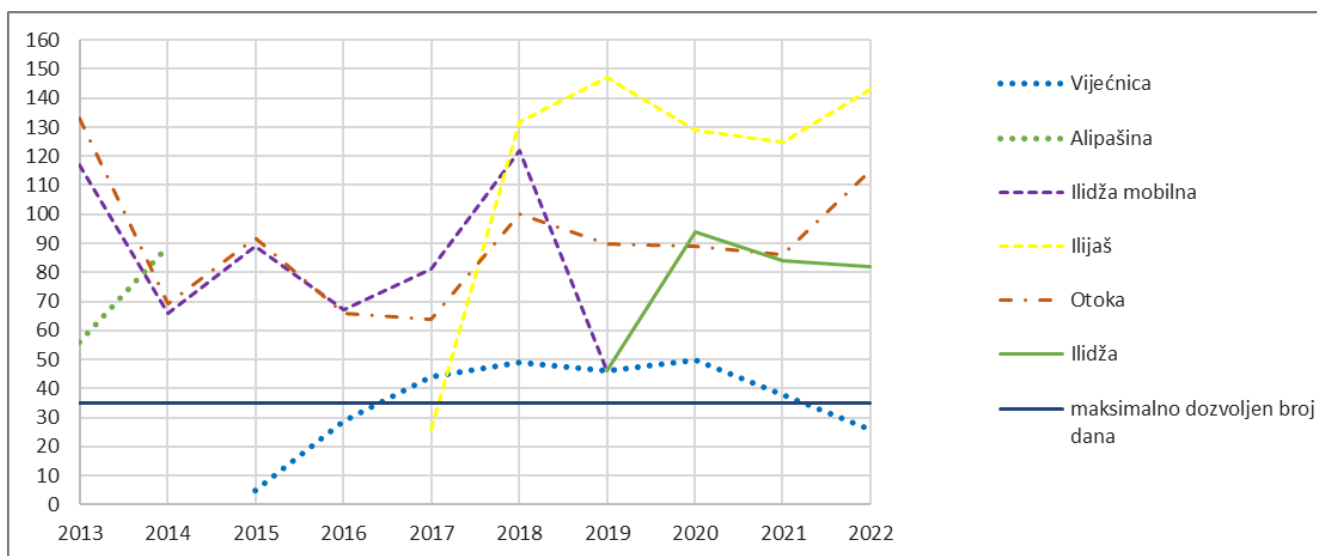
Dijagram 36. Prikaz kretanja koncentracije azot dioksida tokom posljednjih pet godina praćenja automatskom stanicom prema mjesecima

Pad broja prekoračenja za ovaj polutant na stanici Otoka je prisutan posljednjih godina ali tokom 2022. zabilježene su u prosjeku nešto veće vrijednosti za pojedine mjesece (osim juna, jula i avgusta) što je i razumljivo obzirom da je oslabljen gradski saobraćaj zbog rekonstrukcije tramvajske pruge a da su gužve sa vozilima velike već drugu godinu za redom.

7.3 PREGLED BROJA PREKORAČENJA TOLERANTNIH/GRANIČNIH VRIJEDNOSTI TOKOM 2022.

Tabela 11a. Dozvoljena prekoračenja za pojedine polutante (za 2021. tolerantne vrijednosti su se izjednačile sa graničnim vrijednostima)

	SO ₂								NO ₂								PM ₁₀			
	Satne vrijednosti				Dnevne vrijednosti				Satne vrijednosti				Dnevne vrijednosti				Dnevne vrijednosti			
	ukupan broj mjerenja	broj prekoračenja	procenat prekoračenja	procenat validnih mjerenja u odnosu na teoretski	ukupan broj mjerenja	broj prekoračenja	procenat prekoračenja	procenat validnih mjerenja u odnosu na teoretski	ukupan broj mjerenja	broj prekoračenja	procenat prekoračenja	procenat validnih mjerenja u odnosu na teoretski	ukupan broj mjerenja	broj prekoračenja	procenat prekoračenja	procenat validnih mjerenja u odnosu na teoretski	ukupan broj mjerenja	broj prekoračenja	procenat prekoračenja	procenat validnih mjerenja u odnosu na teoretski
Vijećnica	8423	1	0.01	96	352	1	0.00	96	8514	0	0.0	97	356	0	0.00	98	317	26	8.2	87
Otoka	8327	0	0.00	95	348	2	0.57	95	7983	0	0.0	91	335	15	4.48	92	346	115	33.2	95
Mobilna	8387	1	0.11	96	353	0	0.00	97	8517	0	0.0	97	357	0	0.00	98	183	56	30.6	50.1
Ilijaš	8309	5	0.06	95	350	3	0.86	96	8433	0	0.0	96	355	0	0.00	97	344	143	41.6	94
Iliđža	8206	1	0.01	94	344	2	0.58	94	8392	0	0.0	96	350	1	0.28	96	365	82	22.5	100
Vogošća	2982	1	0.03	34	124	0	0.00	34	2983	0	0.0	34	124	0	0.00	34	123	44	35.8	33.7



Dijagram 37. Trendovi broja prekoračenja koncentracije PM₁₀ tokom godina

Tabela 11b. Dozvoljena prekoračenja za pojedine polutante (u 2021. tolerantne vrijednosti su se izjednačile sa graničnim vrijednostima)

	H ₂ S								NH ₃				CO			
	Satne vrijednosti				Dnevne vrijednosti				Dnevne vrijednosti				Dnevne vrijednosti			
	ukupan broj mjerenja	broj prekoračenja	procenat prekoračenja	procenat validnih mjerenja u odnosu na teoretski	ukupan broj mjerenja	broj prekoračenja	procenat prekoračenja	procenat validnih mjerenja u odnosu na teoretski	ukupan broj mjerenja	broj prekoračenja	procenat prekoračenja	procenat validnih mjerenja u odnosu na teoretski	ukupan broj mjerenja	broj prekoračenja	procenat prekoračenja	procenat validnih mjerenja u odnosu na teoretski
Vijećnica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	356	0	0	98
Otoka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hadžići	7696	1037	13.4	88	322	67	20.8	88	308	0	0	84	351	0	0	96
Ilijaš	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ilidža	8373	2736	32.7	96	350	188	53.7	96	-	-	-	-	-	-	-	-
Vogošća	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Iz tabele 11. i predhodnih tabela može se zaključiti sljedeće:

1. Zabilježeno je prekoračenja satnih vrijednosti za sumpor dioksid propisanih Pravilnikom na stanici Ilijaš (5 satnih prekoračenja). Satno prekoračenje bilježe po jedan puta sve ostale stanice osim Otoke. Uzrok daljinski transport.
2. Kada su u pitanju dnevne vrijednosti koncentracija sumpor dioksida, stanica u Ilijašu bilježi 3 prekoračenja dozvoljenih Pravilnikom (dozvoljeno 3 puta tokom kalendarske godine). Automatske stanice Otoka, Ilidža bilježe dva puta prekoračenje, Vijećnica ima jedno prekoračenje granične dnevne vrijednosti.
3. Osim Vogošće stanice 34% potrebno min 90%, na svim stanicama je ostvaren dovoljan broj validnih podataka. Sve stanice bilježe pad prosječne godišnje vrijednosti u odnosu na 2021.
4. Azot dioksid na svim stanicama osim Vogošće bilježi dovoljan broj satnih i dnevnih prosječnih vrijednosti. ((91- 97)% satnih i (92-98)% dnevnih) što je napredak, kroz analizu svih praćenih polutanata vidljivo je da iz godine u godinu raste broj validnih mjerenja što je rezultat dobrog održavanja stanica kako servisiranja, kalibracija tako i redovnih obilazaka.

5. Azot dioksid na Vijećnici bilježi godišnji prosjek od 21 mikrograma po metru kubnom, dozvoljeno graničnom vrijednosti 40 mikrograma po metru kubnom. Iz tabele 11. nije zabilježeno prekoračenje satnih i prosječnih dnevnih vrijednosti za ovaj polutant. Ostvareno je 97% validnih satnih vrijednosti i 98% prosječnih dnevnih vrijednosti.
6. Azot dioksid na Otoci bilježi godišnji prosjek od 39 mikrograma po metru kubnom što ne prekoračuje dozvoljenu graničnom vrijednosti 40 mikrograma po metru kubnom. Iz tabele 11. nije zabilježeno prekoračenje satnih ali jeste petnaest puta prekoračenje dnevnih prosjeka što ne prelazi broj dozvoljen Pravilnikom (18 puta za jednočasovne prosjeke). Lokalitet Otoke je od svih mjerenih mjesta najviše opterećen povećanim koncentracijama azot dioksida međutim tokom 2018. je došlo do pada mjerenih koncentracija i poboljšanja kvaliteta zraka koji opet iz godine u godinu bilježi opet lagani trend povećavanja prosječnih vrijednosti.
7. Prosječna godišnja vrijednost za azot dioksid za mobilnu stanicu u Hadžićima iznosi 17 mikrogram po metru kubnom. Nije zabilježeno prekoračenje satnih kao ni prosječnih dnevnih vrijednosti. Ostvareno je 97% satnih validnih podataka i 98% validnih dnevnih podataka.
8. Prosječna godišnja vrijednost za azot dioksid za stanicu Ilijaš iznosi 17 mikrogram po metru kubnom. Nije zabilježeno prekoračenje satnih niti prekoračenje prosječnih dnevnih vrijednosti. Ostvareno je 96% satnih validnih podataka i 97% validnih dnevnih podataka.
9. Broj prosječnih dnevnih vrijednosti za PM₁₀ prelaze na svim stanicama osim Vijećnice (26 prekoračenja prosječne dnevne vrijednosti) dozvoljeni broj (35 puta dozvoljeno prekoračenje tokom kalendarske godine) i prema broju prekoračenja identificira se kao najozbiljniji problem kada je u pitanju zagađenost zraka u Kantonu Sarajevo.
10. Broj validnih mjerenja tokom godine, propisano Pravilnikom o minimalnoj raspoloživosti podataka, za PM₁₀ na stanicama je zadovoljavajući (94 -100%). Izuzetak čine mobilna stanica 50,1% i Vogošća 33,7 i Vijećnica 87%. Najveći broj prekoračenja zabilježen je u Ilijašu 143, Otoci 115, slijedi Ilidža 82, Hadžići 56 i Vogošća 44. Obzirom da je Vogošća počela sa radom u avgustu što znači da nije bilo mjerenja prvih 7 mjeseci stvarni broj prekoračenja bi bio puno veći što će se u budućnosti moći i pratiti. Prema vrijednostima i ostalih praćenih polutanata Vogošća je slična Ilijašu.

7.4 PREGLED REZULTATA ANALIZA OSTALIH PRAĆENIH POLUTANATA TOKOM 2022.

1. Analizator ugljen monoksida na lokalitetu Vijećnice tokom godine je ostvario dovoljan broj validnih podataka (98%) bez zabilježenog prekoračenja za osmosatni prosjek. Godišnji prosjek iznosi 0,7 mg/m³ (dozvoljeno 3 mg/m³). Na lokalitetu na Hadžića-mobilna stanica tokom godine je ostvarila dovoljan broj validnih podataka (96%) bez zabilježenog prekoračenja za osmosatni prosjek. Godišnji prosjek iznosi 0,5 mg/m³.
2. Analizator za praćenje koncentracije ozona je na automatskoj stanici Otoka je bilježio prekoračenje granične vrijednosti (osmočasovne) predviđeno pravilnikom dvadeset puta uz realizirano 96% validnih mjerenja (8409 satnim mjerenja). Analizator za

praćenje koncentracije ozona u mobilnoj stanici bilježi prekoračenje granične vrijednosti (osmočasovne) koje je predviđeno pravilnikom dvadeset i dva puta uz ostvarenje je 97% validnih mjerenja (8409 satnih mjerenja).

3. Problem povećanih koncentracija vodik sulfida na Ilidži je prisutan tokom čitave godine. Broj prekoračenja granične vrijednosti iznosi 32,7 % za prosječne satne vrijednosti i 54% za prosječne dnevne vrijednosti. U Hadžićima broj prekoračenja granične vrijednosti iznosi 13,4% za prosječne satne vrijednosti i 2,1% za prosječne dnevne vrijednosti. Prema radu na polju prečišćavanja sulfida autora: M.K. AMOSA, I.A. MOHAMMED, AND S.A. YARO nivoi koncentracija vodik sulfida i zdravstvene posljedice nakon kratkotrajne izloženosti su predstavljeni u Tabeli 12. Vrijednosti koje su mjerene na:

- lokaciji Ilidže od ukupno 8373 (realizirano 96% validnih mjerenja) su za vrijednosti veće od $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 2736 prekoračenih satnih vrijednosti i za vrijednosti veće od $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 781 prekoračenih satnih vrijednosti kao i 56 sati vrijednosti veće od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

- lokaciji Hadžića od ukupno 7696 (realizirano 88% validnih mjerenja) su za vrijednosti veće od $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 1037 prekoračenih satnih vrijednosti i za vrijednosti veće od $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 814 prekoračenih satnih vrijednosti kao i 372 sati vrijednosti veće od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

U jednom periodu tokom septembra analizator u Hadžićima je konstantno bilježio izrazito visoke vrijednosti čiji izvor emisije je nepoznat. Nakon izvjesnog perioda vrijednosti su se vratile na "normalne" vrijednosti što govori da je izvor bio promjenjiv za razliku od Ilidže koja ima stalne izvore emisija. Više puta su pozvani serviseri da provjere rad analizatora obzirom da se radilo o izrazito visokim vrijednostima za ovaj polutant.

Prema tablici uglavnom zdravstvene poteškoće koje bi građani mogli osjetiti su: Neugodan miris, moguća mučnina, suzenje očiju ili glavobolja. Nos, grlo i dugotrajna iritacija; probavne smetnje i gubitak apetita; osjetilo njuha postaje zasićeno; akutni konjuktivitis (bol, suzenje i osjetljivost na svjetlo). Naravno da građani Ilidže nisu izloženi kratkotrajno već dugotrajno što kada uzmemo i ostale polutante, temperaturnu inverziju tokom zime samo može u sinergiji pojačati ove simptome.

Tabela 12. Odnos koncentracija i mogući zdravstveni učinak H_2S

Koncentracija (ppm/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Zdravstveni učinak nakon kratkotrajne izloženosti sumporovodiku
0,01 – 0,3	Prag osjeta njuha
1 – 20	Neugodan miris, moguća mučnina, suzenje očiju ili glavobolja u slučaju dulje izloženosti.
20 – 50	Nos, grlo i dugotrajna iritacija; probavne smetnje i gubitak apetita; osjetilo njuha postaje zasićeno; akutni konjuktivitis (bol, suzenje i osjetljivost na svjetlo).
100 – 200	Jaka i dugotrajna iritacija nosa i grla, potpuni gubitak osjeta mirisa.
250 – 500	Plućni edem (skupljanje tekućine u plućima).
500	Jaka iritacija pluća, uzbuđenje, glavobolja, vrtoglavica, ošamućenost, iznenadni kolaps, nesvjestica i smrt u roku od nekoliko sati, gubitak pamćenja za vrijeme izloženosti (ima za posljedicu trajno oštećenje mozga ukoliko ne dođe do momentalnog spašavanja).
500 – 1 000	Paraliza dišnog sustava, nepravilni otkucaji srca, kolaps i neminovna smrt.
> 1 000	Brzi kolaps i smrt.

4. Analizator amonijaka u mobilnoj stanici u Hadžićima ostvario je 84% validnih rezultata računajući kao prosječne dnevne vrijednosti. Tokom mjerenja nije se niti

jednom dostigla dozvoljena granična vrijednost od 100 µg/m³. Srednja godišnja vrijednost iznosila je 4 µg/m³.

5. Analizator merkaptana u mobilnoj stanici mjeri 6 parametara. Proizvođač daje odnos pojedinih frakcija u ukupnom sadržaju indeksa mirisa Ol i on se kreće (za 88% ostvarenih validnih mjerenja, 322 dana) u rasponu do 5227 µg/m³ sa prosjekom godišnjim od 524 µg/m³. Broj dana u godini sa mjerenjima preko 2000 µg/m³ iznosi dvadeset i sedam dana. Postojećom zakonskom regulativom u BiH nije predviđena granična vrijednost indeksa mirisa. Analizator je prvenstveno namjenjen za analizu parametara mirisa u dijelovima koji su izloženi uticajima npr. Deponija ili prečištača otpadnih voda i u takvim slučajevima se koriste preporuke EU.
6. Za proteklu 2022. prema provedbi odredbi Plana interventnih mjera za slučajeve prekomjernog zagađenja u Kantonu Sarajevo proglašavane su epizode sa prekoračenjima za mjere Pripravnosti i Upozorenja (Tabela 13.).

Tabela 13. Pregled proglašavanja/ukidanja epizoda iz Plana interventnih mjera

Period	Mjera
05.01.	Ukinuta epizoda "Pripravnosti" u svim zonama predhodno proglašena 29.12.2021.
14.01.	Proglašena epizoda "Pripravnosti" u svim zonama
15.01.	Proglašena epizoda "Upozorenja" u svim zonama
19.01	Ukinuta epizoda "Upozorenja" u svim zonama zadržana epizoda "Pripravnosti" u svim zonama
21.01.	Ukinuta epizoda "Pripravnosti" u svim zonama
27.01.	Proglašenje "Upozorenja" u zonama A, B, C, D;
30.01.	Ukidanje epizode "Upozorenja" i zadržavanje epizode "Pripravnosti" u zonama A, B, C, D
03.02	Ukidanje epizode "Pripravnosti" u svim zonama;
09.02.	Proglašenja epizode "Pripravnosti" u zonama A,B,C,D;
18.02.	Ukidanje epizode "Pripravnosti" u svim zonama;
27.11.	Proglašena epizoda "Pripravnosti" u svim zonama
04.12.	Ukidanje epizode "Pripravnosti" u svim zonama;
20.12.	Proglašena epizoda "Pripravnosti" za sve zone
23.12.	Proglašena epizoda "Upozorenja" za sve zone
26.12.	Ukinuta epizoda "Upozorenja" za sve zone
28.12	Ukinuta epizoda "Pripravnosti" za sve zone

7.5 GORNJA I DONJA GRANICA OCJENJIVANJA

Vijećnica

Tabela 14.

Polutant	Vrijeme prosječenja	Gornja granica ocjenjivanja ¹	Broj prekoračenja	Donja granica ocjenjivanja ¹	Broj prekoračenja	Srednja godišnja vrijednost µg/m ³	Minimalna raspoloživost podataka
SO ₂	Jedan dan	75 ² µg/m ³	4	50 ² µg/m ³	6	-	75 %
SO ₂	Godina	-	-	-	-	11	90 %
NO ₂	Jedan sat	105 ³ µg/m ³	57	75 ³ µg/m ³	225	-	75 %
NO ₂	Godina	32 µg/m ³	-	26 µg/m ³	-	21	90 %
PM ₁₀	Jedan dan	35 ⁴ µg/m ³	54	25 ⁴ µg/m ³	140	-	75 %
PM ₁₀	Godina	28 µg/m ³	-	20 µg/m ³	-	27	90 %
CO	8-časovno	7 mg/m ³	0	5 mg/m ³	0	-	75 %

Otoka

Tabela 15.

Polutant	Vrijeme prosječenja	Gornja granica ocjenjivanja ¹	Broj prekoračenja	Donja granica ocjenjivanja ¹	Broj prekoračenja	Srednja godišnja vrijednost $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Minimalna raspoloživost podataka
SO ₂	Jedan dan	75 ² $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8	50 ² $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20	-	75 %
SO ₂	Godina	-	-	-	-	20	90 %
NO ₂	Jedan sat	105 ³ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	249	75 ³ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	832	-	75 %
NO ₂	Godina	32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	39	90 %
PM ₁₀	Jedan dan	35 ⁴ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	164	25 ⁴ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	240	-	75 %
PM ₁₀	Godina	28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	50	90 %

Hadžići

Tabela 16.

Polutant	Vrijeme prosječenja	Gornja granica ocjenjivanja ¹	Broj prekoračenja	Donja granica ocjenjivanja ¹	Broj prekoračenja	Srednja godišnja vrijednost $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Minimalna raspoloživost podataka
SO ₂	Jedan dan	75 ² $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10	50 ² $\mu\text{g}/\text{m}^3$	30	-	75 %
SO ₂	Godina	-	-	-	-	23	90 %
NO ₂	Jedan sat	105 ³ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	75 ³ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	49	-	75 %
NO ₂	Godina	32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	29	90 %
PM ₁₀	Jedan dan	35 ⁴ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	99	25 ⁴ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	132	-	75 %
PM ₁₀	Godina	28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	43	90 % ⁿ¹
CO	8-časovno	7 mg/m ³	0	5 mg/m ³	0	-	75 %

n¹ broj validnih mjerenja 50,1%

Ilijaš

Tabela 17.

Polutant	Vrijeme prosječenja	Gornja granica ocjenjivanja ¹	Broj prekoračenja	Donja granica ocjenjivanja ¹	Broj prekoračenja	Srednja godišnja vrijednost $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Minimalna raspoloživost podataka
SO ₂	Jedan dan	75 ² $\mu\text{g}/\text{m}^3$	15	50 ² $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	-	75 %
SO ₂	Godina	-	-	-	-	27	90 %
NO ₂	Jedan sat	105 ³ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	75 ³ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	44	-	75 %
NO ₂	Godina	32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	17	90 %
PM ₁₀	Jedan dan	35 ⁴ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	223	25 ⁴ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	297	-	75 %
PM ₁₀	Godina	28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	59	90 %

Iliđža

Tabela 18.

Polutant	Vrijeme prosječenja	Gornja granica ocjenjivanja ¹	Broj prekoračenja	Donja granica ocjenjivanja ¹	Broj prekoračenja	Srednja godišnja vrijednost $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Minimalna raspoloživost podataka
SO ₂	Jedan dan	75 ² $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6	50 ² $\mu\text{g}/\text{m}^3$	37	-	75 %
SO ₂	Godina	-	-	-	-	25	90 %
NO ₂	Jedan sat	105 ³ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	38	75 ³ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	250	-	75 %
NO ₂	Godina	32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	26	90 %
PM ₁₀	Jedan dan	35 ⁴ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	126	25 ⁴ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	169	-	75 %
PM ₁₀	Godina	28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	38	90 %

Vogošća

Tabela 19.

Polutant	Vrijeme prosječenja	Gornja granica ocjenjivanja ¹	Broj prekoračenja	Donja granica ocjenjivanja ¹	Broj prekoračenja	Srednja godišnja vrijednost $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Minimalna raspoloživost podataka
SO ₂	Jedan dan	75 ² $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	50 ² $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2	-	75 % n ¹
SO ₂	Godina	-	-	-	-	14	90 % n ¹
NO ₂	Jedan sat	105 ³ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	75 ³ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5	-	75 % n ¹
NO ₂	Godina	32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	20	90 % n ¹
PM ₁₀	Jedan dan	35 ⁴ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	70	25 ⁴ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	81	-	75 % n ¹
PM ₁₀	Godina	28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	42	90 % n ¹

n¹ broj validnih mjerenja 34%

Tabela 20. Analiza 5 godina praćenja rada stanice Otoka

Polutant za pet godina	Vrijeme prosječenja	Gornja granica ocjenjivanja ¹	Broj prekoračenja	Donja granica ocjenjivanja ¹	Broj prekoračenja	Srednja godišnja vrijednost 5 godina mjerenja $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Minimalna raspoloživost podataka
SO ₂	Jedan dan	75 ² $\mu\text{g}/\text{m}^3$	143	50 ² $\mu\text{g}/\text{m}^3$	137	-	75%
SO ₂	Godina	-	-	-	-	21,8	90%
NO ₂	Jedan sat	105 ³ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	805	75 ³ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3796	-	75%
NO ₂	Godina	32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	35,8	90%
PM ₁₀	Jedan dan	35 ⁵ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	640	25 ⁵ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	807	-	75%
PM ₁₀	Godina	28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	47	90%

¹ Gornja i donja granica ocjenjivanja za zaštitu zdravlja ljudi. Prilog VII i Prilog VIII odjeljak B definira načine utvrđivanja prekoračenja gornje i donje granice ocjenjivanja

² Vrijednosti propisane za dnevne prosjeke i ne smije se prekoračiti više od 3 puta u toku godine za SO₂.

³ Vrijednosti propisane za jednočasovne prosjeke i ne smiju biti prekoračene više od 18 puta u toku godine za NO₂.

⁴ Vrijednosti propisane za dnevne srednje vrijednosti i ne smiju biti prekoračene više od 35 puta u toku godine za PM₁₀.

Analiza dobivenih rezultata za gornju i donju granicu ocjenjivanja pokazuje slijedeće:

1. Na svim stanicama koncentracije PM₁₀ prekoračuju gornju granicu ocjenjivanja.
2. Satne vrijednosti za azot dioksid prekoračuju dozvoljenih broj za donju granicu ocjenjivanja na svim stanicama osim u Ilijašu.
3. Prosječne dnevne vrijednosti koncentracije sumpor dioksida prekoračuju dozvoljeni broj u toku godine za sve stanice.
4. Na stanicama Otoka, godišnje vrijednosti za azot dioksid prelaze gornju granicu ocjenjivanja dok na stanici Mobilna- Iliđa donju granicu ocjenjivanja.
5. Sve stanice osim mobilne u Hadžićima za mjereni period tokom 2022. zadovoljile potrebu za procentom validnih podataka ili su bile jako blizu zahtjevanih 90% (tabela 11). Prema Pravilniku potrebno je analizirati podatke posljednjih pet godina praćenja rada stanica i kontinuitet ima stanica Otoka. (tabela 20). Analiza je pokazala da stanica na Otoci ima tokom svih pet godina prekoračenja dozvoljenih vrijednosti za sve mjerene polutante.

Zaključak je da je zdravlje ljudi ozbiljno ugroženo jer je broj prekoračenja puno veći od dozvoljenog za sve praćene polutante.

8 ANALIZA DOSADAŠNJIH AKTIVNOSTI

Osim redovnih aktivnosti koji se provode kada je u pitanju monitoring kvaliteta zraka i izvještavanje obavljaju se i druge aktivnosti koje predstavljaju procese podrške monitoringu i njegovom unapređenju.

Tokom protekle godine provedeni su postupci nabavke a to je uključivalo slijedeće nabavke:

Nabavka nove opreme za monitoring kvaliteta zraka:

- Eksterna kalibraciona jedinica za obezbjeđivanje sljedivosti mjerenja analizatora - postupak je sproveden i kalibraciona jedinica je isporučena u aprilu 2023.;
- Komora za kondicioniranje filtera za analizu PM čestica- postupak nabavke ponovljen i početkom 2023. izvršena isporuka, instalacija i obuka za rad.
- Pribavljanje svih potrebnih dozvola za puštanje u rad nove automatske stanice u Vogošći. Postupak je otežan zbog nepredviđenih okolnosti u smislu dobivanja elektroenergetske saglasnosti tako da je stanica puštena u rad u avgustu 2022.;
- Obezbjeđen je servis za svu opremu za monitoring;
- Pripremljena je kompletna tehnička specifikacija za izradu nove web stranice i ponovo proveden postupak nabavke. Obzirom da je postupak ponovljen otežavajuća okolnost bila je da svake godine se mora izrađivati novi plan javnih nabavki, obezbjeđiti sredstva, tražiti saglasnost i da je procedura izuzetno spora što otežava čitav proces koji je sam po sebi komplikovan zbog specifičnosti prikaza podataka koji treba da idu u realnom vremenu. Odabran ponuđač je imao rok do 15.12. 2022. da obezbjedi projekat i da tokom naredne godine se vrše izmjene i dopune u svrhu što bolje funkcionalnosti stranice i obrade podataka. 15.12. 2022. ponuđač je dostavio radnu verziju web stranice na kojoj su uočeni nedostaci i za koje je poslana urgencija da se isprave. Uočeni nedostaci nisu veliki ali do dana izrade izvještaja nisu otklonjeni što je prouzrokovalo niz komplikacija u toku grijne sezone kada je izvještavanje bilo intenzivno.

Jedna od važnih aktivnosti je, učešće u pripremi revizije i provođenju Plana interventnih mjera za slučajeve prekomjerne zagađenosti u KS. U periodu grijne sezone nadzor nad radom analizatora je povećan tako da su se procjene stanja kvaliteta zraka vršile i više puta dnevno ovisno o mjerenim vrijednostima i vremenskim uslovima. Stručno tijelo je tokom čitavog perioda funkcionisalo kao i danima vikenda i praznicima u cilju pravovremenog izvještavanja Ministarstva, Vlade KS i javnosti. Stručno tijelo za provedbu Plana interventnih mjera na području KS vrši redovno obavještavanje i koordinaciju prilikom epizoda prekomjerne zagađenosti i može se reći da je efikasnost na zadovoljavajućem nivou i da je značajno poboljšana u odnosu na predhodne godine. Naime, značajno je ubrzana komunikacija između članova kao i izrada saopštenja za javnost preko predstavnika Press službe Kantona Sarajevo kao člana Stručnog tijela je svaki put bila blagovremena i profesionano urađena.

U saradnji sa nadležnim ministarstvom i Svjetskom bankom pokrenut je projekat revizije postojećeg Plana interventnih mjera za slučajeve prekomjenog zagađenja zraka gdje je Svjetska banka angažovala vanjskog eksperta iz Mađarske koji je u saradnji sa članovima Stručnog tijela održao niz sastanaka na kojima su se diskutovale postojeće mjere i postavljeni pragovi u cilju poboljšanja efikasnosti mjera koje su primjenjive u Kantonu Sarajevu uzimajući u obzir iskustva drugih zemalja i raspoložive studije. Krajem godine završen je finalni izvještaj eksperta i tokom naredne 2023. očekuje se formiranje radne grupe koja će se baviti izmjenama plana interventnih mjera prema smjernicama eksternog eksperta.

Zavod je i putem svoje web stranice i putem elektronskih medija svakodnevno izdavao izvještaje prema javnosti i preporuke za građane.

Zavod je uzeo aktivno učešće u izradi Zakona o zaštiti zraka i poslao mišljenje na nacrt samog zakona.

9 PRIJEDLOZI ZA UNAPREĐENJE ISPITIVANJA I UPRAVLJANJA KVALITETOM ZRAKA U KANTONU SARAJEVO

Monitoring kvaliteta zraka je proces koji se kontinuirano radi svih 365 dana u godini u saradnji sa Ministarstvom komunalne privrede, infrastrukture, prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša ali i ostalim institucijama koje se bave problematikom monitoringa kvaliteta zraka. Kontinuirano se radi na unapređenju monitoringa kvaliteta zraka kroz planove nabavke i korištenja opreme da bi se postigla što bolja pokrivenost rezultatima i što veći broj validnih mjerenja. Međutim, postoje problemi i područja djelovanja na kojima i dalje treba istrajavati. Postoje prijedlozi koji su kratkoročni i zahtjevaju minimalna ulaganja ali u planu su i dugoročni ciljevi kao što je analiza benzo(a)pirena i ostalih organskih polutanata koji su sigurno prisutni u značajnim koncentracijama.

1. Provedba Plana interventnih mjera na terenu ima svojih izazova i potrebno je nastaviti raditi na automatizaciji čitavog procesa. Iako ima značajnijeg pomaka, generalno, sama primjena mjera koči i iz godine u godinu primjetno je da se institucije ne prepoznaju u Planu. Tokom 2022. organizovani su okrugli stolovi i sa privrednicima i sa ustanovama koje učestvuju u provedbi plana i primjetno je da uprkos naporima teško ide primjena na terenu. Potrebno je nastaviti sa naporima u vidu organizovanja sastanaka i okruglih stolova koji bi bili medijski praćeni.
2. Obzirom da su potrebe za nabavkama velike bilo bi poželjno da se uključe i niži nivoi vlasti kao što su općine u okviru svojih nadležnosti. Prijedlog je da se iskoriste display-i kao što je na Općini Novi Grad i da se omogućiti prikaz stanja kvaliteta zraka.
3. Planirano je staviti cjelokupni sistem uzorkovanja i provjere gravimetrijskom metodom analizatora PM₁₀, napraviti plan uzorkovanja sa različitih lokacija i izvršiti analizu čestične tvari za šta se Zavod intenzivno priprema već nekoliko godina kroz planiranje i provedbu nabavki opreme putem različitih izvora (projekti u BiH i EU, kreditna sredstva...). Od potrebne opreme trenutno ostaje još nabavka analitičke vage koja je planirana u nabavci za narednu godinu od vlastitih sredstava Zavoda jer je njena namjena višestruka.
4. J.U. Zavod za javno zdravstvo Kantona Sarajevo već posjeduje standarde BAS ISO 9001:2008, AKAZ i akreditaciju laboratorija prema zahtjevima standarda BAS EN ISO 17025:2018 za hemijske i mikrobiološke analize vode i hrane. Zavod ima tradiciju i stručan kadar svih profila za analizu stanja okoliša. Veliki napredak bi se ostvario kada bi Zavod na postojeći temelj dobio podršku da se u toku narednih par godina akreditira i za praćenje kvaliteta zraka čime bi građani dobivali još kvalitetnije analize stanja zagađenosti zraka na području Kantona Sarajevo.
5. Monitoring kvaliteta zraka se vrši kontinuirano kao i unapređenje samog monitoringa. U Zavodu na poslovima monitoringa kvaliteta zraka radi jedan i po čovjek što nikako ne može biti dovoljno i ispod svake norme je u odnosu i na zemlje u okruženju a sa daleko većim problemima. Neophodno je hitno ojačati kadrovske kapacitete na poslovima monitoringa kvaliteta zraka ali i u svakom segmentu koji je vezan za zaštitu zraka. Problem dostupnih edukacija također predstavlja jedan od problema koji se pokušava prevazići učešćem u svim projektima koji su dostupni a pružaju edukaciju kao dio agende. Za naredni period planirano je povezivanje preko World Bank sa Zavodom za javno zdravstvo Beograda da bi se unaprijedila sama organizacija monitoringa kao i poboljšala dodatno komunikacija između sudionika monitoringa u regionu.

6. Indeksiranje kvaliteta zraka kao načina prikaza izmjerenih vrijednosti i približavanja građanima u smislu pojednostavljenja prikaza izmjerenih koncentracija i mogućih posljedica na njihovo zdravlje prema Pravilniku o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka (Sl. novine FBiH 1/12, 44/19) nailazi na ozbiljne probleme i na neujednačenost različitih indeksa koji različite ustanove i pojedinci primjenjuju. Vrijednosti za $PM_{2,5}$ nema definisane na dnevnom nivou iako je Zavod više puta tražio da se uvede granična vrijednost za ovaj polutant jer pretvaranje koncentracija PM_{10} u $PM_{2,5}$ korištenjem jednog faktora tokom čitave godine nije dobar način a takav način indeksiranja mnoge ustanove i pojedinci koriste nerazumijevajući da je udio $PM_{2,5}$ u zimskom periodu i 99% u PM_{10} , a u ljetnom mnogo manji. To sve dovodi do različitog kategorisanja kvaliteta zraka. Također, uvođenjem jednog indeksa za čitav Kanton je također neizvodljivo zbog različitosti u topografskoj građi i meterološkim uslovima kantona a samim tim i razlike u kvalitetu zraka. U toku je priprema za izradu web stranice koja podrazumijeva i moderniziranje postojećeg prikaza kao i omogućavanje prikaza parametara koji se mjere putem stanica a koje postojeći program ne podržava, zbog svoje zastarjelosti.

Izradila

Mr.sci. Sanela Salihagić dipl.ing.hem

Sarajevo, 27.05.2023.