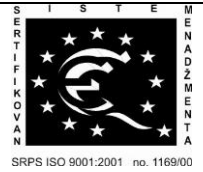




*Zavod za javno zdravlje - Šabac*



*Jovana Cvijića br.1 15000 Šabac*

*Tel: 015-300-550; Fax: 015-343-606; Email: zjzsabac@gmail.com*

*PIB: 100082545 Tekući račun: 840-194667-67*

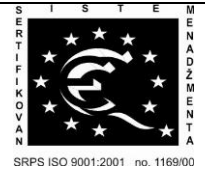
**KVALITET VAZDUHA  
NA TERITORIJI GRADA ŠAPCA  
U 2018. GODINI  
( godišnji izveštaj)**



**ŠABAC  
JANUAR, 2019. GODINE**



# Zavod za javno zdravlje - Šabac



*Jovana Cvijića br.1 15000 Šabac*

*Tel: 015-300-550; Fax: 015-343-606; Email: zjsabac@gmail.com*

*PIB: 100082545 Tekući račun: 840-194667-67*

## STRUČNA OBRADA:

Dr sc.med. Igor Dragičević, spec.higijene- načelnik Centra za higijenu i humanu ekologiju

## STRUČNI SARADNICI:

Svetlana Inđić, dipl.hemičar, spec.toksikološke hemije

Dušica Mijailović, dipl.inž.tehnologije, spec.hemijskih nauka

DIREKTOR

---

Prim. dr Milijana Popović



# Zavod za javno zdravlje - Šabac



Jovana Cvijića br.1 15000 Šabac

Tel: 015-300-550; Fax: 015-343-606; Email: zjzsabac@gmail.com

PIB: 100082545 Tekući račun: 840-194667-67

## SADRŽAJ

1. UVOD	4
2. MERNÁ MESTA	5
3. SAKUPLJANJE I ANALIZA UZORAKA	6
3.1. MERENJE KONCENTRACIJE SUMPOR-DIOKSIDA I ČADI	6
3.1.1. Sakupljanje uzoraka	7
3.1.2. Analiza uzoraka sumpor-dioksida	7
3.1.3. Analiza uzoraka čadi	7
3.2. MERENJE KONCENTRACIJE AZOT-DIOKSIDA	7
3.2.1. Sakupljanje uzoraka azot-dioksida	8
3.2.2. Analiza uzoraka azot-dioksida	8
3.3. MERENJE KOLIČINE UKUPNIH TALOŽNIH MATERIJÁ I METALA U UTM	8
3.3.1. Sakupljanje uzoraka ukupnih taložnih materija	8
3.3.2. Analiza uzoraka ukupnih taložnih materija i teških metala	8
3.4. MERENJE KONCENTRACIJE SUSPENDOVANIH ČESTICA (PM 10, PM 2.5)	9
3.4.1. Sakupljanje uzoraka	9
3.4.2. Gravimetrijsko određivanje PM10, PM2.5	9
4. GRANIČNE I TOLERANTNE VREDNOSTI	9
5. REZULTATI ISPITIVANJA	10
6. ZAKLJUČAK	16
7. PREDLOG MERA	17



# Zavod za javno zdravlje - Šabac



SRPS ISO 9001:2001 no. 1169/00

Jovana Cvijića br.1 15000 Šabac

Tel: 015-300-550; Fax: 015-343-606; Email: zjzsabac@gmail.com

PIB: 100082545 Tekući račun: 840-194667-67

## 1. UVOD

Ovaj izveštaj je sačinjen na osnovu Ugovora o pružanju usluga monitoringa kvaliteta vazduha i obaveza u vršenju poslova kontrole kvaliteta vazduha i praćenju uticaja zagađenog vazduha na zdravlje ljudi i životnu sredinu na teritoriji Opštine Šabac, u toku 2018. godine, br. 404-6-2/18-03 od 02.02.2018. godine, sklopljenog između Zavoda za javno zdravlje Šabac i Gradske uprave grada Šapca.

U toku 2018. godine, ZJZ ŠABAC je vršio kontrolu kvaliteta vazduha na tri merna mesta:

1. Kasarna, ulica Pocerska: sumpor-dioksid, azot-dioksid, čađ, PM 10, PM 2.5
2. Autobuska stanica: sumpor-dioksid, azot-dioksid, čađ, NH<sub>3</sub>, ukupne taložne materije  
(sa analizom teških metala)
3. Benska bara: sumpor-dioksid, azot-dioksid, čađ, NH<sub>3</sub>, ukupne taložne materije (sa analizom teških metala)

Svi sakupljeni i analizirani uzorci sumpor-dioksida, čađi, azot-dioksida, NH<sub>3</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM 10, ukupnih taložnih materija i teških metala u ukupnim taložnim materijama za 2018. godinu, statistički su obrađeni i prikazani u skladu sa: Zakonom o zaštiti vazduha (Sl. gl. RS br. 36/2009.), Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl. gl. RS br. 11/2010.) ,Uredbom o izmenama i dopunama Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl. gl. RS br. 75/2010.) .

Zakon o zaštiti vazduha ima za cilj očuvanje zdravlja ljudi, biljnog i životinjskog sveta, kulturna i materijalna dobra, postizanje najboljeg mogućeg kvaliteta vazduha, sprečavanje promene klime i uspostavljanje i održavanje celokupnog sastava upravljanja kvalitetom vazduha na teritoriji Republike Srbije.

S obzirom da je ekonomski rast jedan od osnovnih uzroka degradacije okoline, novom se politikom održivog razvoja želi uskladiti ekonomski razvoj čovečanstva sa prirodom.

Za upravljanje kvalitetom vazduha na nekom području potrebno je stalno pratiti koncentracije zagađujućih materija karakterističnih za izvore zagađenja vazduha tog područja i upoređivati izmerene koncentracije sa vrednostima koje služe za ocenu kvaliteta vazduha. Cilj ocene kvaliteta vazduha je dobijanje informacije potrebne za procenu izloženosti stanovništva zagađenju vazduha i njegovog uticaja na zdravlje, pogotovo u vulnerabilnoj populaciji. Zdravstveni efekti su u direktnoj vezi i sa vrstom zagađenja, koncentracijom zagađujućih materija, učestalošću izloženosti i štetnosti zagađujućih materija.



Organizacija merne mreže za praćenje zagađenja vazduha na nekom području dinamički je proces koji se menja, usklađuje i unapređuje u zavisnosti od novih naučnih saznanja iz te oblasti.

## 2. MERNA MESTA

U toku 2018. godine kvalitet vazduha u Šapcu je praćen na tri merna mesta. Tip mernog mesta, parametri koji se prate, adresa i položaj u gradu su prikazani tabelarno.

Naselje-Grad	Adresa mernog mesta	Tip mernog mesta	Parametri praćenja kvaliteta vazduha
Šabac	Kasarna, ulica Pocerska	prigradska	sumpor-dioksid, azot-dioksid, čađ, PM10, PM2.5
Šabac	Autobuska stanica	industrijski	sumpor-dioksid, azot-dioksid, čađ, NH <sub>3</sub> , ukupne taložne materije (sa analizom teških metala: olovo, kadmijum, cink)
Šabac	Benska bara	urbani	sumpor-dioksid, azot-dioksid, čađ, NH <sub>3</sub> , ukupne taložne materije (sa analizom teških metala: olovo, kadmijum, cink)

Merno mesto Autobuska stanica se nalazi nedaleko od industrijske zone, pored saobraćajnice, udaljeno oko 1.5 km od centra grada. Najveće zagađenje potiče od individualnih ložišta, saobraćajnih sredstava i stovarišta.

Merno mesto Benska bara se nalazi u urbanom delu grada, pored saobraćajnice, udaljeno oko 200 m od centra grada. Najveće zagađenje potiče od izduvnih gasova motornih vozila.



Merno mesto Kasarna, ulica Pocerska se nalazi u prigradskoj zoni pored saobraćajnice, udaljeno oko 1.8 km od centra grada. Najveće zagađenje potiče od individualnih ložišta i saobraćajnih sredstava.

### 3. SAKUPLJANJE I ANALIZA UZORAKA

#### 3.1. MERENJE KONCENTRACIJE SUMPOR-DIOKSIDA I ČAĐI

U ispitivanja opšteg zagađenja atmosfere spada svakodnevno određivanje dnevne koncentracije sumpor – dioksida i čađi. Sumpor dioksid i čađ, kao osnovni činioci zagađenog vazduha komunalne sredine, javljaju se kao posledica sagorevanja goriva. Sumpordioksid je obavezan sastojak zagađenog vazduha urbanih sredina. U vazduhu može da se nađe kao bezbojan, zagušljiv gas, koji je 2,5 puta teži od vazduha ili rastvoren u vodenim kapljicama. U uslovima povećane vlažnosti vazduha oksidiše i delimično prelazi u sumporastu ili sumpornu kiselinu. Stvara se u atmosferi pa u obliku kisele kiše pada na zemlju.

Koncentracija sumpordioksida u atmosferi zavisi od emisionih koncentracija (vrste goriva, tipa ložišta, visina emitera) i meteoroloških faktora (temperature, vazдушnih kretanja, vlažnosti, atmosferskog pritiska) itd.

U zavisnosti od koncentracije, sumpordioksid izaziva niz kliničkih simptoma i znakova, počev od nadražaja dostupnih sluznica pa sve do njihovog izumiranja. Svojim prisustvom izaziva nadražaj sluznica očiju, nosa i usta, kašalj i gušenje, a u većim koncentracijama može da ošteti čulo mirisa, gleđ zuba, da izazove zapaljenjske procese na sluznici želuca, promene u krvnoj slici itd.

Sumpordioksid u koncentracijama koje se mogu naći u životnoj sredini, zajedno sa čađi, niskom temperaturom i visokom vlažnošću, naročito štetno deluje na disajne organe osoba sa akutnim i hroničnim respiratornim oboljenjima a takođe dovodi do povećane frekvence respiratornih oboljenja kod dece. Osim svoje toksičnosti, sumpor dioksid deluje i na ekološki sastav i materijalna dobra te zaslužuje pažnju da se o njemu povede aktivna briga u cilju svođenja u tolerantne granice.

Sve procese sagorevanja goriva prati i pojava dima koji zavisno od efikasnosti sagorevanja može sadržati manje ili više čvrstih čestica. Crni dim je indikator nepotpunog sagorevanja i neekonomičnog trošenja goriva. Čađ čine veoma fine, male čestice čija se veličina kreće oko 5 mikrona i koje u obliku aerosola ostaju u vazduhu. One najfinije se ponašaju kao gas, pa lako prodiru u donje disajne puteve. Kakvo će dejstvo biti na organe za disanje zavisi od brzine i dubine disanja, kao i od refleksa kašlja i kihanja. Čestice koje se zadrže u gornjim delovima respiratornih organa, eliminišu se kašljem i kihanjem, dok one koje dospeju u donje delove disajnih organa se zatim limfnim putem transportuju do limfnih žlezda.

Čestice čađi mehanički nadražuju sluznicu disajnih organa i pri produženoj izloženosti dovode do bujanja vezivnog tkiva i razvijanja fibroze pluća. Sem toga na česticama čađi mogu se nakupljati bakterije i otrovni gasovi te se tako štetno dejstvo povećava. Čađ u sebi



sadrži veliki broj kako po količini tako i po sastavu, organskih jedinjenja tipa policikličnih aromatičnih jedinjenja koja su potencijalno kancerogeni činioci.

### 3.1.1 Sakupljanje uzoraka

Uzorkovanje vazduha za ispitivanje sumpor-dioksida se vrši aparatima za uzorkovanje kod kojih se pumpom uvlači vazduh u staklene ispiralice gasa. Ispiralice se pune sa 50 cm<sup>3</sup> apsorpcionog rastvora. Pri visokim dnevnim temperaturama povećava se zapremina apsorpcionog rastvora. Ispitivani vazduh se aspirira brzinom 1dm<sup>3</sup>/min. Na istom uređaju sakupljaju se i čestice čađi na filter papiru Watman No1, standardnog prečnika, stvarajući tamnu mrlju.

### 3.1.2. Analiza uzoraka sumpor dioksida

Metoda se zasniva na spektrofotometrijskom određivanju sa tetrahlormerkuratom i pararozanilinom. Rastvor tetrahlormerkurata apsorbuje sumpordioksid iz uzorka vazduha pri čemu se stvara kompleks dihlorsulfitmerkurat. Dodatkom formaldehida i kiselog rastvora pararozanilina nastaje pararozanilinmetilsulfonska kiselina ljubičaste boje. Jačina boje srazmerna je koncentraciji sumpordioksida. Apsorbancija rastvora uzorka se određuje na spektrofotometru na 548 nm .

### 3.1.3. Analiza uzoraka čađi

Princip metode za određivanje koncentracije čađi u atmosferi sastoji se u merenju refleksije filter papira Watman No1, zbog istaložene čađi iz propuštenog uzorka vazduha i očitavanje odgovarajuće težinske koncentracije (μg/m<sup>3</sup>) iz odgovarajuće tabele. Sondom reflektometra se meri optička gustoća na osnovu koje se izračunava težinska koncentracija čađi.

## 3.2. MERENJE KONCENTRACIJE AZOT-DIOKSIDA

Azotni oksidi nastaju kod sagorevanja na visokim temperaturama od azota i kiseonika iz vazduha ili u toku raznih industrijskih procesa (proizvodnja azotne kiseline, celuloze, najlona, veštačkih đubriva...). Postoji 6 azotnih oksida ali su svi nestabilni i oksiduju do azot dioksida koji se najčešće sreće u vazduhu. U komunalnoj sredini, najveći izvor azotnih oksida su izduvni gasovi kod motora sa unutrašnjim sagorevanjem.

Azotni oksidi imaju izraženo iritativno delovanje na sluzokožu disajnih puteva. Neki azotni oksidi se u plućima pretvaraju u nitrozoamine koji imaju kancerogeno dejstvo. Takođe štetno deluju i na vegetaciju, a zbog svoje žutosmeđe boje smanjuju vidljivost u naselju. Koncentracije azotnih oksida u gradovima pokazuju direktnu povezanost sa frekvencijom vozila i mogućnostima provetravanja ulica i naselja.



### 3.2.1 Sakupljanje uzoraka azot-dioksida

Uzorkovanje vazduha za ispitivanje azot-dioksida se vrši aparatima za uzorkovanje kod kojih se pumpom uvlači vazduh u staklene ispiralice za gas. Ispiralice se pune sa 50 cm<sup>3</sup> apsorpcionog rastvora. Pri visokim dnevnim temperaturama povećava se zapremina apsorpcionog rastvora. Ispitivani vazduh se aspirira brzinom 0.5dm<sup>3</sup>/min.

### 3.2.2. Analiza uzoraka azotnih oksida

Korišćena je modifikovana Gris-Salcmanova metoda (JUS ISO 6768). Metoda se primenjuje za određivanje masene koncentracije azot-dioksida u vazduhu ambijenta i vremenu uzimanja uzorka od 24<sup>h</sup>. Azot-dioksid prisutan u uzorku vazduha apsorbuje se prolaskom kroz reagens azo-boje u utvrđenom periodu, protokom 0.5 L/min što dovodi do pojave ružičaste boje u roku od 15 min. Određivanje apsorpcije uzorka vrši se na talasnoj dužini od 540 nm korišćenjem odgovarajućeg spektrofotometra. Odgovarajuća masena koncentracija azot-dioksida određuje se iz kalibracione krive apsorpcije u odnosu na koncentraciju koja se dobija pomoću rastvora natrijum-nitrita poznatih koncentracija.

## 3.3. MERENJE KOLIČINE UKUPNIH TALOŽNIH MATERIJ I METALA U UTM

Taložne materije su sve one materije u čvrstom, tečnom i gasovitom stanju koje nisu sastavni deo atmosfere, a talože se gravitacijom ili ispiranjem s padavinama iz atmosfere na zemlju.

U taložnim materijama preovlađuju krupne čestice, uglavnom veće od 20 do 40 µm. One su mera vidljivog zagađenja okoline (prašina koja se taloži na automobile, prozore, rublje koje se suši i biljke na kojima se mogu začepiti stome i otežati njihovo disanje). U prisustvu vlage čestice se mogu otopiti i ući u biljku. Prema tome, taložne materije narušavaju kvalitet okoline i kao takve posredno nepovoljno deluju na čoveka, ali su prekrupne da bi mogle udisanjem ući u organizam čoveka.

### 3.3.1 Sakupljanje uzoraka ukupnih taložnih materija

Taložne materije se sakupljaju u otvorene posude 30 dana, uređajem po Bergerhofu. On se sastoji od jednog postolja visine 1,5m na čijem vrhu se nalazi posuda zapremine 3l i levak prečnika 28cm.

### 3.3.2 Analiza uzoraka ukupnih taložnih materija i T.M.

Analiza ukupnih taložnih materija se radi akreditovanim metodama. Količina sedimenta je izražena u mg/m<sup>2</sup>/24 h.

U uzorcima ukupnih taložnih materija određuje se sadržaj teških metala: kadmijuma, olova i cinka, metodom atomske apsorpcione spektrometrije nakon kisele digestije.





### 3.3. MERENJE KONCENTRACIJE SUSPENDOVANIH ČESTICA

#### 3.4.1. Sakupljanje uzoraka

Uzorkovanje suspendovanih čestica se vrši na uzorkivaču Sven Leckel , provlačeći vazduh protokom 2.3 m<sup>3</sup>/h, na staklenim filtrima tokom 24 sata

#### 3.4.2. Gravimetrijsko određivanje PM10, PM2.5

Nakon kondicioniranja staklenih filter papira sa apsorbovanim česticama PM10 i PM 2.5, gravimetrijski se određuje sadržaj čestica akreditovanim metodama u skladu sa važećim standardima.

### 4. GRANIČNE I TOLERANTNE VREDNOSTI

Na osnovu člana 9. stav 3. i člana 18. stav 1 Zakona o zaštiti vazduha („Službeni glasnik RS“, br. 36/09) Vlada je donela Uredbu za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha i Uredbu o izmenama i dopunama uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha i u njima definisala pojmove: **Granična vrednost(GV)** i **Tolerantna vredost(TV)**.

**Granična vrednost(GV)** je najveći dozvoljeni nivo zagađujuće materije u vazduhu, utvrđen na osnovu naučnih saznanja, kako bi se izbegle, sprečile ili smanjile štetne posledice po zdravlje ljudi i životnu sredinu i koja se ne sme preći kada se jednom dostigne.

**Tolerantna vrednost (TV)** je granična vrednost uvećana za granicu tolerancije. Prema nivou zagađenosti, polazeći od propisanih graničnih i tolerantnih vrednosti, a na osnovu rezultata merenja, utvrđuju se sledeće kategorije kvaliteta vazduha:

**1) prva kategorija** – čist ili neznatno zagađen vazduh gde nisu prekoračene granične vrednosti nivoa ni za jednu zagađujuću materiju;

**2) druga kategorija** – umereno zagađen vazduh gde su prekoračene granične vrednosti nivoa za jednu ili više zagađujućih materija, ali nisu prekoračene tolerantne vrednosti ni jedne zagađujuće materije;

**3) treća kategorija** – prekomerno zagađen vazduh gde su prekoračene tolerantne vrednosti za jednu ili više zagađujućih materija.



**Tabela 1. Granične i tolerantne vrednosti zagađujućih materija u vazduhu**

Zagađujuća materija	Period usrednjavanja	GV	Učestalost dozvoljenih prekoračenja GV	TV
SO <sub>2</sub>	1sat	350 µg/m <sup>3</sup>	Ne više od 24 puta u toku god.	500 µg/m <sup>3</sup>
	1dan	125 µg/m <sup>3</sup>	Ne više od 3 puta u toku god	125 µg/m <sup>3</sup>
	Kalendarska godina	50 µg/m <sup>3</sup>	-----	50 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	1sat	150 µg/m <sup>3</sup>	Ne više od 18 puta u toku god.	225 µg/m <sup>3</sup>
	1dan	85 µg/m <sup>3</sup>	-----	125 µg/m <sup>3</sup>
	Kalendarska godina	40 µg/m <sup>3</sup>	-----	60 µg/m <sup>3</sup>

**Tabela 2. Maksimalno dozvoljene koncentracije za zaštitu zdravlja ljudi**

ČAD	Period usrednjavanja	Maksimalna dozvoljena vrednost
	1 dan	50 µg/m <sup>3</sup>
	Kalendarska godina	50 µg/m <sup>3</sup>
Ukupne taložne materije (UTM)	Jedan mesec	450 mg/m <sup>2</sup> /dan
	Kalendarska godina	200 mg/m <sup>2</sup> /dan

## 5. REZULTATI ISPITIVANJA

U toku 2018. god., sakupljen je i analiziran veliki broj uzoraka sumpor-dioksida, azot-dioksida, čađi, amonijaka, ukupnih taložnih metala i suspendovanih čestica. Rezultati svih merenja u godini su prikazani tabelarno kao dnevne, srednje mesečne, minimalne i maksimalne vrednosti, C50, C98, broj dana u mesecu i godini kada su izmerene vrednosti prelazile GV, TV i MDV.

Količina ukupnih taložnih materija sa analizom teških metala (Pb, Cd, i Zn), određivana je u mesečnom uzorku.



## GODIŠNJI IZVEŠTAJ O KONTROLI KVALITETA VAZDUHA

Tabela 1. Osnovne i specifične zagađujuće materije

	MESTO : SABAC GOD : 2018.				LOKACIJA : KASARNA		
Statistika / parametri	SO <sub>2</sub>	Čađ	NH <sub>3</sub>	Azot dioksid 24 časa	PM10	PM2.5	TSP
jedinice	µg/ m <sup>3</sup>	µg/ m <sup>3</sup>	µg/ m <sup>3</sup>	µg/ m <sup>3</sup>	µg/ m <sup>3</sup>	µg/ m <sup>3</sup>	µg/ m <sup>3</sup>
Srednja godišnja vrednost	28.4	31.6	/	12.8	14.2	9.7	/
Broj merenja	331	331	/	336	102	67	/
Medijana( C50)	26.8	29.4	/	10.7	13.7	9.1	/
Frekvencija visokih koncentracija (C98)	57.7	54.6	/	30.6	29.2	13.8	/
Min. vrednost	8.2	11.8	/	3.7	7.6	6.8	/
Max. vrednost	59.5	56.8	/	31.8	30.1	14.6	/
Broj dana > GV	10	10	/	0	0	0	/
GV	<b>50</b>	/	/	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>25</b>	<b>70</b>
TV	<b>50</b>	/	/	<b>60</b>	<b>48</b>	<b>30</b>	/
MDV	/	<b>50</b>	/	/			/



# Zavod za javno zdravlje - Šabac



Jovana Cvijića br.1 15000 Šabac

Tel: 015-300-550; Fax: 015-343-606; Email: zjzsabac@gmail.com

PIB: 100082545 Tekući račun: 840-194667-67

## GODIŠNJI IZVEŠTAJ O KONTROLI KVALITETA VAZDUHA

Tabela 2. Osnovne i specifične zagađujuće materije

MESTO : SABAC		LOKACIJA : Autobuska stanica			GOD : 2018.	
Statistika / parametri	SO <sub>2</sub>	Čađ	NH <sub>3</sub>	Azot dioksid 24 časa	HF	
jedinice	µg/ m <sup>3</sup>	µg/ m <sup>3</sup>	µg/ m <sup>3</sup>	µg/ m <sup>3</sup>	µg/ m <sup>3</sup>	
Srednja godišnja vrednost	30.6	31.8	27.3	18.2	/	
Broj merenja	326	325	332	320	/	
Medijana( C50)	29.7	29.6	26.8	17.6	/	
Frekvencija visokih koncentracija (C98)	54.8	56.2	77.5	40.8	/	
Min. vrednost	9.2	14.3	6.5	3.5	/	
Max. vrednost	56.7	57.0	78.2	41.9	/	
Broj dana > GV	8	9	/	2	/	
GV	<b>50</b>	/	/	<b>40</b>	/	
TV	<b>50</b>	/	/	<b>60</b>	/	
MDV	/	<b>50</b>	/	/	/	



## GODIŠNJI IZVEŠTAJ O KONTROLI KVALITETA VAZDUHA

Tabela 3. Osnovne i specifične zagađujuće materije

MESTO : SABAC		LOKACIJA : Benska bara			GOD : 2018.	
Statistika / parametri	SO <sub>2</sub>	Čađ	NH <sub>3</sub>	Azot dioksid 24 časa	HF	
jedinice	µg/ m <sup>3</sup>	µg/ m <sup>3</sup>	µg/ m <sup>3</sup>	µg/ m <sup>3</sup>	µg/ m <sup>3</sup>	
Srednja godišnja vrednost	23.0	28.6	21.9	14.4	/	
Broj merenja	348	346	324	326	/	
Medijana( C50)	22.1	27.8	20.7	13.3	/	
Frekvencija visokih koncentracija (C98)	48.9	50.9	68.4	47.3	/	
Min. vrednost	4.4	9.2	4.4	4.2	/	
Max. vrednost	50	52.7	70.9	48.5	/	
Broj dana > GV	0	1	/	1	/	
GV	<b>50</b>	/	/	<b>40</b>	/	
TV	<b>50</b>	/	/	<b>60</b>	/	
MDV	/	<b>50</b>	/	/	/	



## GODIŠNJI IZVEŠTAJ O KONTROLI KVALITETA VAZDUHA

Tabela 4. Analiza taložnih materija Autobuska stanica

Statistika / parametri	Ukupne tal. materije	Olovo ( Pb )	Kadmijim ( Cd )	Zink ( Zn )
jedinice	mg/m <sup>2</sup> /dan	µg/m <sup>2</sup> /dan	µg/m <sup>2</sup> /dan	µg/m <sup>2</sup> /dan
Srednja godišnja vrednost	191.2	<9	<0.38	59.7
Broj merenja	11	10	10	10
Medijana( C50)	/	/	/	/
Frekvencija visokih koncentracija (C98)	/	/	/	/
Min. vrednost	122	<9	<0.38	48.9
Max. vrednost	220	<9	<0.38	78.6
Broj meseci > maks. dozvoljene vred.	5	/	/	/
Maksimalna dozvoljena vrednost	200	/	/	/



## GODIŠNJI IZVEŠTAJ O KONTROLI KVALITETA VAZDUHA

Tabela 5. Analiza taložnih materija Benska bara

Statistika / parametri	Ukupne tal. materije	Olovo ( Pb )	Kadmijim ( Cd )	Zink ( Zn )
jedinice	mg/m <sup>2</sup> /dan	µg/m <sup>2</sup> /dan	µg/m <sup>2</sup> /dan	µg/m <sup>2</sup> /dan
Srednja godišnja vrednost	149.1	<9	<0.38	45.2
Broj merenja	12	10	10	10
Medijana( C50)	/	/	/	/
Frekvencija visokih koncentracija (C98)	/	/	/	/
Min. vrednost	109	<9	<0.38	23.5
Max. vrednost	176	<9	<0.38	64.5
Broj meseci > maks. dozvoljene vred.	0	/	/	/
Maksimalna dozvoljena vrednost	200	/	/	/



## 6. ZAKLJUČAK

Na osnovu svih priloženih rezultata može se zaključiti:

1. U toku 2018. god. vrednost SO<sub>2</sub> je prelazila graničnu (GV) i tolerantnu (TV) vrednost, tokom 18 dana na 2 merna mestu u gradu.
2. Kasarna je najugroženije merno mesto u gradu, sa najvišom izmerenom koncentracijom SO<sub>2</sub> od 59.5 µg/m<sup>3</sup>.
3. Vrednosti izmerene čađi u 2018. su prelazili MDV tokom 10 dana na mernom mestu Kasarna, tokom 9 dana na mernom mestu Autobuska stanica i tokom 1 dana na mernom mestu Benska Bara.
4. Trend kretanja srednjih godišnjih vrednosti čađi je na istom nivou u odnosu 2017. god.
5. U toku 2018. godine, na mernom mestu Kasarna vrednost NO<sub>2</sub> nije prelazila GV, ni TV. Na mernom mestu Benska Bara je tokom 2018. godine, samo jedan dan vrednost NO<sub>2</sub> presla GV, ali ne i TV, dok je na mernom mestu Autobuska stanica 2 dana predjena vrednost GV, ali ne i TV.
6. Prosečne godišnje vrednosti azot-dioksida su dosta manje u odnosu na GV i TV na godišnjem nivou.
7. Prosečne godišnje vrednosti ukupnih taložnih materija su prelazile MDV tokom 5 merenja, i to na mernom mestu Autobuska stanica.
8. Teški metal (Zn) je prisutan u ukupnim taložnim materijama.
9. Sadržaj PM<sub>10</sub> u suspendovanim česticama nije prelazio GV i TV.
10. Sadržaj PM<sub>2.5</sub> u suspendovanim česticama nije prelazio GV i TV.
11. Na osnovu iznetih rezultata, može se zaključiti da vazduh na području grada Šapca pripada trećoj kategoriji. ( prekomerno zagađen vazduh gde su prekoračene tolerantne vrednosti za jednu ili više zagađujućih materija)





## 7. PREDLOG MERA

Obzirom da osnovne izvore aerozagađenja čine termoenergetski objekti, saobraćaj i komunalne delatnosti, sprovođenje sledećih mera moglo bi da dovede do smanjenja čađi u vazduhu kao osnovnog polutanta koji narušava kvalitet vazduha u Šapcu.

### **Dugoročne mere za smanjenje aerozagađenja**

- Proširenje kapaciteta postojećih toplana i priključenje kotlarnica u užem gradskom jezgru na gradsku toplonu.
- Gasifikacija grada i korišćenje prirodnog gasa kao goriva u toplanama i kotlarnicama.
- Rekonstrukcija gradske saobraćajne mreže (povećanjem propusne moći ulica) i bolja kontrola prolaska teretnih vozila kroz centar grada.
- Povećati i ozeleniti slobodne površine u gradu i prostor oko najprometnijih saobraćajnica.
- Nastaviti sa praćenjem stepena zagađenosti vazduha na teritoriji grada, određivanjem srednje dnevne koncentracije SO<sub>2</sub>, čađi, aerosedimenta, azotnih oksida, PM 10, PM2.5, i teških metala.
- Za sve objekte koji svojim radom mogu ugroziti životnu sredinu i uticati na kvalitet vazduha uraditi "procenu uticaja objekta na životnu sredinu".

### **Kratkoročne mere za smanjenje aerozagađenja**

- Kontrola izduvnih gasova kod tehničkog pregleda motornih vozila.
- Redovna kontrola ložišta i efikasnosti sagorevanja i edukacija radnika koji rade u kotlarnicama.
- Izrada katastra zagađivača vazduha.
- Kod projektovanja i izgradnje stambenih objekata posebnu pažnju posvetiti termoizolaciji kao meri za smanjenje utroška goriva.
- Sprovođenje redovne kontrole emisije zagađivača.
- Poboljšanje rada komunalnih službi u održavanju higijene ulica, trgova i drugih javnih površina.
- Pri transportu, lagerovanju i upotrebi građevinskog materijala sprovesti mere zaštite