



**Zavod za javno zdravlje
Jovana Cvijića br.1
15000 Šabac**

tel: 015-343-610 ; fax: 015-343-606

Zavod za javno zdravlje Š A B A C

Centar za higijenu i humanu ekologiju

**A N A L I Z A
REZULTATA ISPITIVANJA ZAGAĐENOSTI VAZDUHA
NA TERITORIJI GRADA ŠAPCA
U PERIODU OD 01.01.-31.12.2017.GOD.**

**Š A B A C
Januar 2018.god.**

	Zavod za javno zdravlje Jovana Cvijića br.1 15000 Šabac	
	tel: 015-343-610 ; fax: 015-343-606	

U V O D

Aerozagađenje postaje veoma ozbiljan problem u periodu industrijalizacije i urbanizacije, naročito pri velikim koncentracijama stanovništva na malom području.

Najveći izvor zagađenja sigurno je industrija, ali se ne mogu zanemariti kućna ložišta, motorna vozila i dr. čiji uticaj zavisi pre svega od količine i vrste goriva. Posebno treba naglasiti da štetan uticaj aeroxagađenja zavisi od vrste i kapaciteta industrije, broja motornih vozila, broja i gustine individualnih zagađivača i sl.

Aeroxagađenje se može posmatrati sa više aspekata: pre svega, sa aspekta štetnog uticaja na zdravlje ljudi, štetnog uticaja na biljni i životinjski svet, metalurškog, tehničkog i tehnološkog, veterinarskog i ekonomskog značaja.

Cilj ispitivanja zagađenosti vazduha u Šapcu je da se:

-odrede koncentracije opštih i specifičnih štetnih materija u vazduhu, kako bi se dobio uvid o stepenu zagađenosti vazduha i mogle predložiti odgovarajuće mere za smanjenje zagađenja.

-dobijeni rezultati se porede sa graničnim vrednostima (GV), koje određuje Zakon o zaštiti od zagađivanja vazduha i prateći propisi.

Sistematska merenja osnovnih i specifičnih zagađujućih materija obavljaju se kontinuirano na mernim mestima koja čine mrežu mernih mesta.

Mreža mernih mesta u gradu definisana je na osnovu sledećih kriterijuma: gustine naseljenosti, izvora emisije, urbanističkih rešenja, načina zagrevanja i namene prostora.



Zavod za javno zdravlje
Jovana Cvijića br.1
15000 Šabac

tel: 015-343-610 ; fax: 015-343-606

SUMPOR DIOKSID

Sumpordioksid izaziva veoma opasno zagađenje vazduha. Izvori ovog zagađenja su industrijski procesi, u prvom redu topionice sulfidnih ruda i sagorevanje goriva sa visokim sadržajem sumpora.

Pored štetnog delovanja na zdravlje ljudi sumpordioksid štetno deluje na biljke uništavajući zeleni fond, povećava koroziju metala itd.

Granična vrednost (GV) za sumpordioksid je $125\mu\text{g}/\text{m}^3$ za 24-časovni uzorak.

U periodu januar-decembar 2017.god. sumpordioksid je određivan na 4 merna mesta i to:

1. Vatrogasni dom
2. Kasarna
3. Benska bara
4. Autobuska stanica

Na mernom mestu "**Vatrogasni dom**" broj analiziranih uzoraka je 359, srednja godišnja vrednost za sumpordioksid iznosila je $24,6\mu\text{g}/\text{m}^3$, broj dana kada su koncentracije prelazile GV iznosio je 7, a najveća zabeležena vrednost iznosila je $57,0\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Na mernom mestu "**Kasarna**", broj analiziranih uzoraka je 359, srednja godišnja vrednost za sumpordioksid iznosila je $23,5\mu\text{g}/\text{m}^3$, broj dana kada su koncentracije prelazile GV iznosio je 1, a najviša izmerena vrednost iznosila je $50,2\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Na mernom mestu "**Benska bara**", broj analiziranih uzoraka je 359, srednja godišnja vrednost je $20,1\mu\text{g}/\text{m}^3$, nije bilo dana kada su koncentracije prelazile GV, a najveća zabeležena vrednost je iznosila $46,7\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Na mernom mestu "**Autobuska stanica**", broj analiziranih uzoraka je 359, srednja godišnja vrednost je $24,4\mu\text{g}/\text{m}^3$, broj dana kada su koncentracije prelazile GV iznosio je 8, a najveća zabeležena vrednost je iznosila $64,6\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dobijeni rezultati pokazuju da koncentracije sumpordioksida u opštini Šabac u 2017.god. nisu bile visoke i nisu ugrozile životnu sredinu (tabela br. 1 i 2)

Tabela br. 1 – Vrednosti maksimalnih mesečnih koncentracija SO_2 po mesecima i mernim mestima za 2017.god. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

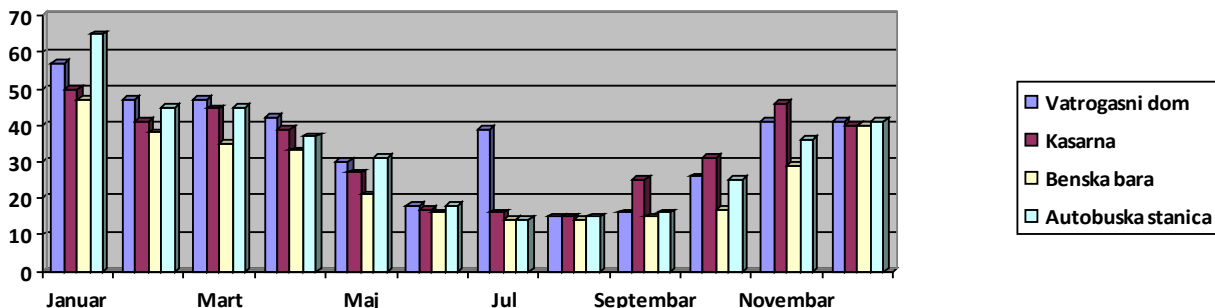
2017.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
VATROGASNI DOM	57	47	47	42	30	18	39	15	16	26	41	41
KASARNA	50	41	44,6	39	27	17	16	15	25	31	46	40
BENSKA BARA	47	38	35	33	21	16	14	14	15	17	29	40
AUTOBUSKA STANICA	65	45	45	37	31	18	14	15	16	25	36	41

GVI za srednjegodišnju SO_2 - $50\mu\text{g}/\text{m}^3$



Zavod za javno zdravlje
Jovana Cvijića br.1
15000 Šabac

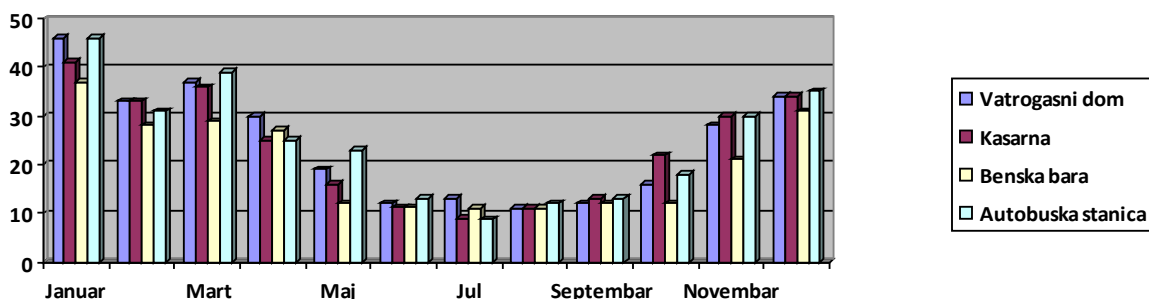
tel: 015-343-610 ; fax: 015-343-606



Grafikon br. 1 – Vrednosti maksimalnih mesečnih koncentracija SO_2 po mesecima i mernim mestima za 2017. god. ($\mu g/m^3$)

Tabela br. 2 – Vrednosti srednjih mesečnih koncentracija SO_2 po mesecima i mernim mestima za 2017.god. ($\mu g/m^3$)

2017.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
VATROGASNI DOM	46	33	37	30	19	12,1	13	11	12	16	28	34
KASARNA	41	33	36	25	16	11,3	9	11	13	22	30	34
BENSKA BARA	37	28	29	27	12	11,2	11	10,9	12	12	21	31
AUTOBUSKA STANICA	46	31	39	25	23	13	8,8	12	13	18	30	35



Grafikon br. 2 – Vrednosti srednjih mesečnih koncentracija SO_2 po mesecima i mernim mestima za 2017. god. ($\mu g/m^3$)

Č A Đ

	Zavod za javno zdravlje Jovana Cvijića br.1 15000 Šabac
	tel: 015-343-610 ; fax: 015-343-606

Čađ su veoma fine, male čestice, čija se veličina kreće oko $5\mu\text{g}$ i koje u obliku aerosola lebde u vazduhu.

Zakonom maksimalno dozvoljena koncentracija je $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ za 24-časovni uzorak.

Uzorci vazduha za određivanje čađi u vazduhu uzimaju se kontinuirano u toku celog dana, standardnim aparatima, a rezultat se izražava kao srednja dnevna vrednost.

Kontinuirani uzorci čađi se određuju na četiri merna mesta i to:

1. Vatrogasni dom
2. Kasarna
3. Benska bara
4. Autobuska stanica

Na mernom mestu "**Vatrogasni dom**" u periodu od 01.01.-31.12. 2017.god. 16 dana su koncentracije čađi prelazile GV, maksimalna izmerena vrednost iznosila je $69,0\mu\text{g}/\text{m}^3$, srednja godišnja vrednost iznosila je $32,0\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Na mernom mestu "**Kasarna**" maksimalna zabeležena vrednost za čađ iznosila je $57,0\mu\text{g}/\text{m}^3$, srednja godišnja vrednost $29,9\mu\text{g}/\text{m}^3$, a broj dana kada su koncentracije prelazile GV iznosio je 5.

Na mernom mestu "**Benska bara**" srednja godišnja vrednost za čađ iznosila je $27,1\mu\text{g}/\text{m}^3$, maksimalna vrednost je $55,0\mu\text{g}/\text{m}^3$, a broj dana kada su koncentracije prelazile GV iznosio je 4.

Na mernom mestu "**Autobuska stanica**" maksimalna zabeležena vrednost za čađ iznosila je $62,7\mu\text{g}/\text{m}^3$, srednja godišnja vrednost $32,2\mu\text{g}/\text{m}^3$, a broj dana kada su koncentracije prelazile GV iznosio je 16.

Na osnovu dobijenih rezultata, može se zaključiti da prisustvo čađi nije zanemarljivo, izvori zagađivanja su industrija, saobraćaj i grejanje (tabela br. 3 i 4).

Tabela br. 3 – Vrednosti maksimalnih mesečnih koncentracija čađi po mesecima i mernim mestima za 2017.god. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

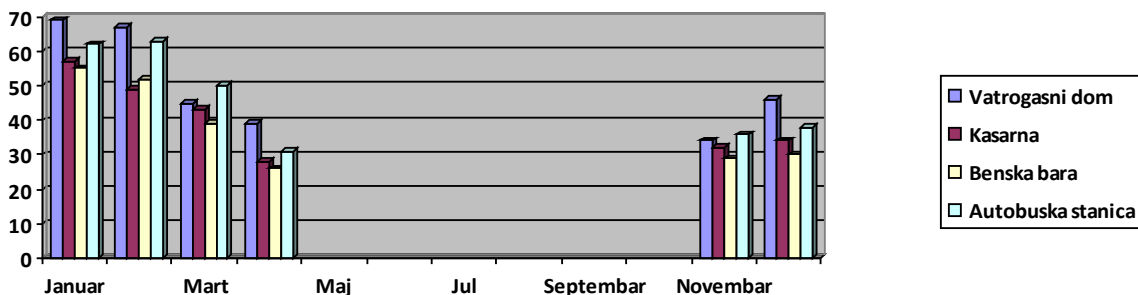
2017.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
VATROGASNI DOM	69	67	45	39	<7	<7	<7	<7	<7	<7	34	46
KASARNA	57	49	43	28	<7	<7	<7	<7	<7	<7	32	34
BENSKA BARA	55	52	39	26	<7	<7	<7	<7	<7	<7	29	30
AUTOBUSKA STANICA	62	63	50	31	<7	<7	<7	<7	<7	<7	36	38

GVI za čađ $50\mu\text{g}/\text{m}^3$



Zavod za javno zdravlje
Jovana Cvijića br.1
15000 Šabac

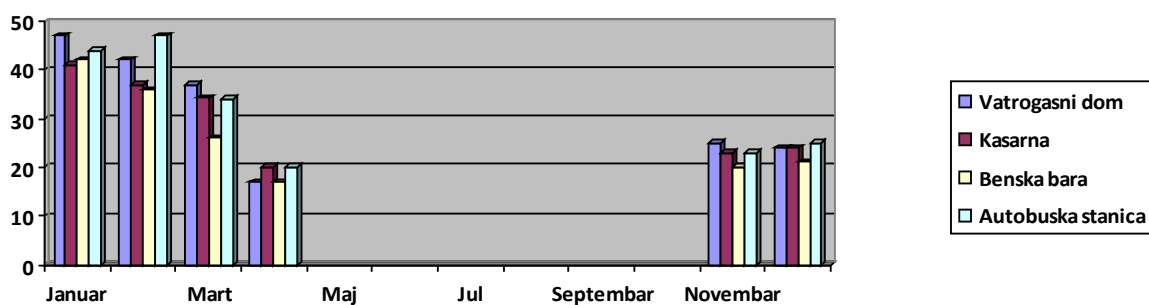
tel: 015-343-610 ; fax: 015-343-606



Grafikon br. 3 – Vrednosti maksimalnih mesečnih koncentracija čađi po mesecima i mernim mestima za 2017. god. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Tabela br. 4 – Vrednosti srednjih mesečnih koncentracija čađi po mesecima i mernim mestima za 2017.god. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

2017.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
VATROGASNI DOM	47	42	37	17	<7	<7	<7	<7	<7	<7	25	24
KASARNA	41	37	34,33	20	<7	<7	<7	<7	<7	<7	23	24
BENSKA BARA	42	36	26	17	<7	<7	<7	<7	<7	<7	20	21
AUTOBUSKA STANICA	44	47	34	20	<7	<7	<7	<7	<7	<7	23	25



Grafikon br. 4 – Vrednosti srednjih mesečnih koncentracija čađi po mesecima i mernim mestima za 2017. god. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

AZOTDIOKSID

Izvori azotdioksida pored industrije su saobraćaj, kotlane, individualna ložišta, a nastaju i spontano hemijskim reakcijama u atmosferi, gde je povećano prisustvo ostalih zagađujućih supstancija.

Koncentracije azotdioksida se određuju na četiri merna mesta i to:

1. Vatrogasni dom
2. Kasarna
3. Benska bara
4. Autobuska stanica

Na mernom mestu **"Vatrogasni dom"** u periodu od 01.01.-31.12. 2017.god. maksimalna izmerena vrednost iznosila je $44,0\mu\text{g}/\text{m}^3$, srednja godišnja vrednost iznosila je $18,3\mu\text{g}/\text{m}^3$, koncentracije su prelazile GV samo 2 dana.

Na mernom mestu **"Kasarna"** maksimalna zabeležena vrednost za azotdioksid iznosila je $50,3\mu\text{g}/\text{m}^3$, srednja godišnja vrednost $16,2\mu\text{g}/\text{m}^3$, koncentracije su prelazile GV samo 1 dan.

Na mernom mestu **"Benska bara"** srednja godišnja vrednost za azotdioksid iznosila je $14,9\mu\text{g}/\text{m}^3$, maksimalna vrednost je $34,0\mu\text{g}/\text{m}^3$, nije bilo dana sa koncentracijama većim od GV.

Na mernom mestu **"Autobuska stanica"** maksimalna zabeležena vrednost za azotdioksid iznosila je $35,9\mu\text{g}/\text{m}^3$, srednja godišnja vrednost $19,6\mu\text{g}/\text{m}^3$, nije bilo dana kada su koncentracije prelazile GV. (tabela br. 5 i 6)

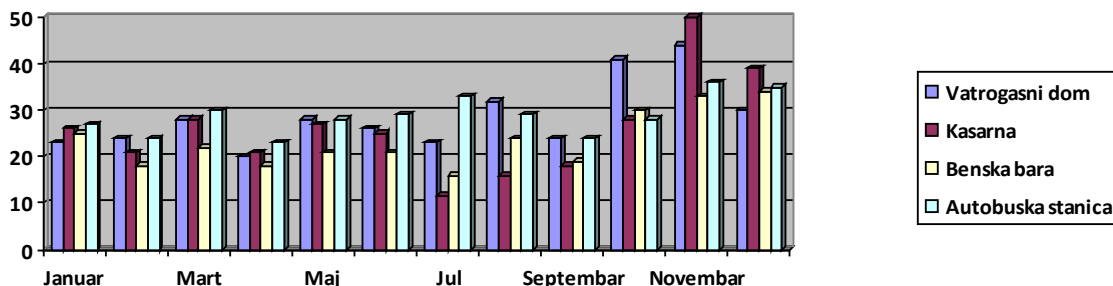
Tabela br. 5 – Vrednosti maksimalnih mesečnih koncentracija azotdioksida po mesecima i mernim mestima za 2017.god. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

2017.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
VATROGASNI DOM	23	24	28	20	28	26	23	32	24	41	44	30
KASARNA	26	21	28	21	27	25	11,5	16	18	28	50	39
BENSKA BARA	25	18	22	18	21	21	16	24	19	30	33	34
AUTOBUSKA STANICA	27	24	30	23	28	29	33	29	24	28	36	35



Zavod za javno zdravlje
Jovana Cvijića br.1
15000 Šabac

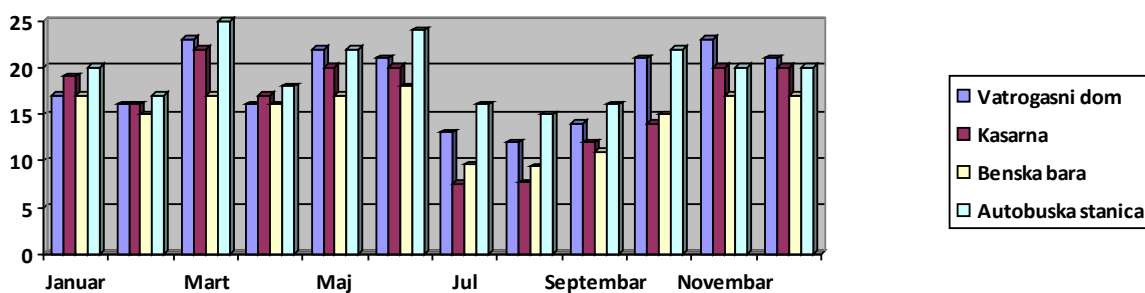
tel: 015-343-610 ; fax: 015-343-606



Grafikon br. 5 – Vrednosti maksimalnih mesečnih koncentracija azotdioksida po mesecima i mernim mestima za 2017.god. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Tabela br. 6 – Vrednosti srednjih mesečnih koncentracija azotdioksida po mesecima i mernim mestima za 2017.god. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

2017.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
VATROGASNI DOM	17	16	23	16	22	21	13	12	14	21	23	21
KASARNA	19	16	22	17	20	20	7,6	7,7	12	14	20	20
BENSKA BARA	17	15	17	16	17	18	9,6	9,4	11	15	17	17
AUTOBUSKA STANICA	20	17	25	18	22	24	16	15	16	22	20	20



Grafikon br. 6 – Vrednosti srednjih mesečnih koncentracija azotdioksida po mesecima i mernim mestima za 2017. god. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Zavod za javno zdravlje
Jovana Cvijića br.1
15000 Šabac

tel: 015-343-610 ; fax: 015-343-606

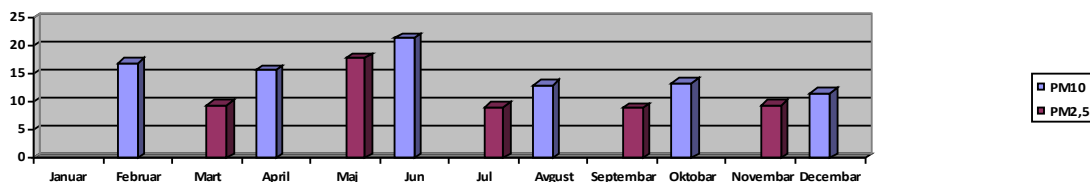
SUSPENDOVANE MATERIJE

Kontrola suspendovanih materija vršena je u sklopu ugovora br. 404-10-16/17-03 od 17.02.2017.godine.

U 2017.god. suspendovane materije su ispitivane na jednom mernom mestu u gradu, "Kasarna". Ispitivane su frakcije: PM₁₀ i PM_{2,5}. Na ovom mernom mestu maksimalna zabeležena vrednost za PM₁₀ iznosila je 21,4µg/m³ a srednja godišnja vrednost 12,0µg/m³, maksimalna vrednost za PM_{2,5} iznosila je 17,9µg/m³ a srednja godišnja vrednost 8,5µg/m³. Koncentracije nisu prelazile GV ni za jednu frakciju. (tabela br. 7 i 8)

Tabela br.7 – Vrednosti maksimalnih mesečnih koncentracija suspendovanih materija po mesecima na mernom mestu "Kasarna" za 2017.god. (µg/m³)

2017.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
PM ₁₀	/	17	/	15,7	/	21,4	/	13,1	/	13,4	/	14,07
PM _{2,5}	/	/	9,4	/	17,9	/	9,2	/	9	/	9,4	/



Grafikon br. 7 – Vrednosti maksimalnih mesečnih koncentracija suspendovanih materija po mesecima na mernom mestu "Kasarna" za 2017.god. (µg/m³)

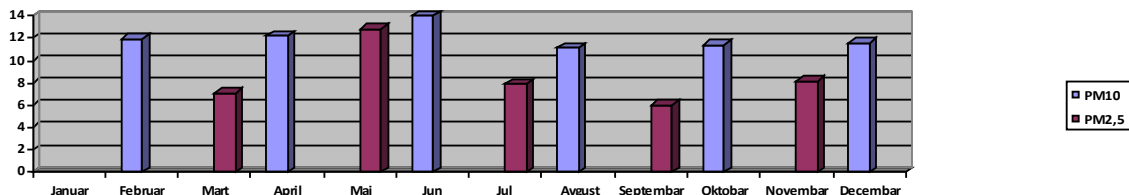
Tabela br.8 – Vrednosti srednjih mesečnih koncentracija suspendovanih materija po mesecima na mernom mestu "Kasarna" za 2017.god. (µg/m³)

2017.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
PM ₁₀	/	11,9	/	12,2	/	14,0	/	11,1	/	11,4	/	11,52
PM _{2,5}	/	/	7,13	/	12,8	/	7,9	/	6	/	8,2	/



Zavod za javno zdravlje
Jovana Cvijića br.1
15000 Šabac

tel: 015-343-610 ; fax: 015-343-606



Grafikon br. 8 – Vrednosti srednjih mesečnih koncentracija suspendovanih materija po mesecima na mernom mestu "Kasarna" za 2017.god. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

TALOŽNE MATERIJE

Taložne materije su delići čvrstog goriva, pepela, ulične prašine i drugih materijala većih od $20\mu\text{g}$ koje se najčešće spontano talože u blizini izvora emisije.

Ispitivanje koncentracije ukupnih taložnih materija u vazduhu grada Šapca vršeno je u toku januar-decembar 2017.god.

Uzimani su jednomesečni uzorci na 3 merna mesta i to:

1. Vatrogasni dom
2. Benska bara
3. Autobuska stanica

Maksimalna dozvoljena vrednost, srednjegodišnja, za taložne materije iznosi $200\mu\text{g}/\text{m}^3$.

U toku 2017.god. ukupne taložne materije u gradu i neposrednoj okolini bile su različitih koncentracija što zavisi od mernog mesta i meteoroloških uslova.

Najveća koncentracija taložnih materija iznosila je $271\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$ na mernom mestu vatrogasni dom u mesecu maju, a najniža je iznosila $101\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$ u mesecu februaru 2017.godine na mernom mestu Benska bara. (tabela br 9)

Najveća srednja godišnja vrednost za taložne materije bila je na mernom mestu Vatrogasni dom i iznosila je $207,6\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$, a najmanja na mernom mestu Benska bara i iznosila je $133,6\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$ za period januar-decembar 2017.godine. (tabela 9)

Tabela br. 9 - Vrednosti ukupnih taložnih materija po mesecima i mernim mestima u 2017.god. ($\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$)

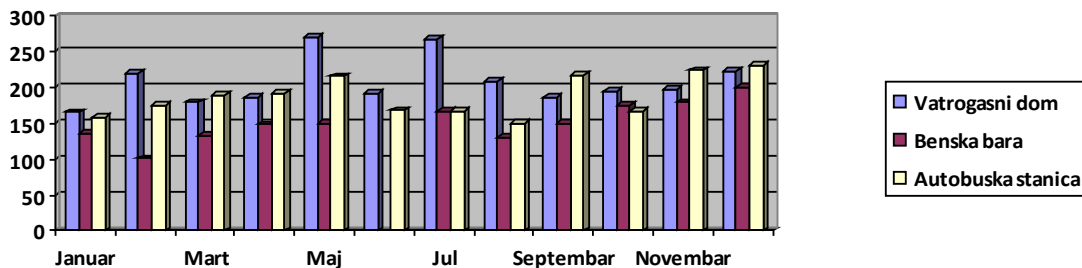
2017.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
VATROGASNI DOM	165	220	179	187	271	192	268	209	186	194	197	223
BENSKA BARA	136	101	133	149	150	/	167	130	150	175	179	201
AUTOBUSKA STANICA	158	175	189	192	216	168	166	150	217	167	224	231

GVI-za taložne materije $450\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$



Zavod za javno zdravlje
Jovana Cvijića br.1
15000 Šabac

tel: 015-343-610 ; fax: 015-343-606



Grafikon br. 9 – Vrednosti ukupnih taložnih materija po mesecima i mernim mestima u 2017.god. (mg/m²/dan)

SPECIFIČNI ZAGAĐIVAČI

Tokom perioda januar-decembar 2017.god. u Šapcu od specifičnih zagađivača određivane su koncentracije amonijaka.

AMONIЈAK

Na teritoriji grada Šapca tokom 2017.god. kontinuirano je praćena koncentracija amonijaka na dva merna mesta. Ukupan broj analiziranih uzoraka iznosio je 723.

Od januara do decembra 2017.god. svakog radnog dana uzimani su 24-časovni uzorci na mernim mestima

1. Benska bara
2. Autobuska stanica

Na mernom mestu "**Benska bara**" srednja godišnja vrednost za amonijak u periodu od 01.01.-31.12. 2017.god. iznosila je 29,8µg/m³, maksimalna izmerena vrednost iznosila je 83,5µg/m³, nije bilo dana kada su koncentracije amonijaka prelazile GV. (tabela 10 i 11)

Na mernom mestu "**Autobuska stanica**" srednja godišnja vrednost za amonijak u periodu od 01.01.-31.12. 2017.god. iznosila je 40,5µg/m³, maksimalna izmerena vrednost iznosila je 85,6µg/m³, nije bilo dana kada su koncentracije amonijaka prelazile GV. (tabela 10 i 11)

Tabela br. 10 – Vrednosti maksimalnih mesečnih koncentracija amonijaka po mesecima i mernim mestima za 2017.god. (µg/m³)

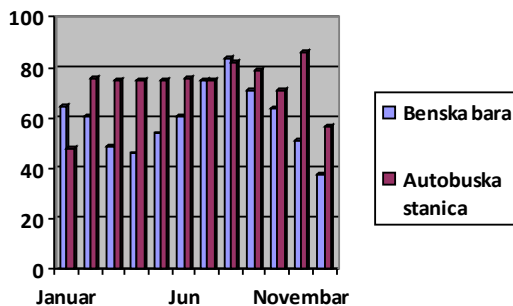
2017.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
BENSKA BARA	65	61	49	46	54	61	75	84	71	64	51	38
AUTOBUSKA STANICA	48	76	75	75	75	76	75	82	79	71	86	57

GVI za amonijak za 24-časovni uzorak iznosi 100µg/m³



Zavod za javno zdravlje
Jovana Cvijića br.1
15000 Šabac

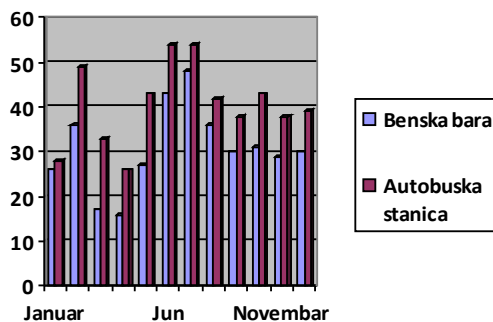
tel: 015-343-610 ; fax: 015-343-606



Grafikon br. 10 – Vrednosti maksimalnih mesečnih koncentracija amonijaka po mesecima i mernim mestima za 2017. god. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Tabela br. 11 – Vrednosti srednjih mesečnih koncentracija amonijaka po mesecima i mernim mestima za 2017god. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

2017.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
BENSKA BARA	26	36	17	16	27	43	48	36	30	31	29	30
AUTOBUSKA STANICA	28	49	33	26	43	54	54	42	38	43	38	39



Grafikon br. 11 – Vrednosti srednjih mesečnih koncentracija amonijaka po mesecima i mernim mestima za 2017. god. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



**Zavod za javno zdravlje
Jovana Cvijića br.1
15000 Šabac**

tel: 015-343-610 ; fax: 015-343-606

ZAKLJUČAK

U toku 2017.god. u gradu i opštini Šabac registrovano je povećano prisustvo sumpordioksida, čađi i azotdioksida, dok su ostale ispitivane materije manje značajne, sa aspekta ugrožavanja životne sredine u gradu i opštini, jer su njihove koncentracije bile u okviru Zakonom dozvoljenih vrednosti tokom cele 2017.godine.

Najveći zagađivač je industrija čija postojeća tehnologija sa već poznatom, nepovoljnom, lokacijom po grad može, kad je u funkciji, dovesti do intenzivnog aerorozagađenja u pojedinim delovima grada. Kućna ložišta, takođe, doprinose zagađenju, a njihov budući uticaj će zavisiti od intenziteta dalje toplifikacije, odnosno uvođenja gasa kao goriva. Poslednjih godina povećan je, veoma, broj motornih vozila (podatak se može proveriti), a takođe je veoma značajno njihovo tehničko stanje (dotrajnost) koliki će biti njihov udeo u ukupnom aerorozagađenju. Može se očekivati na osnovu svega iznetog da će se aerorozagađenje u gradu, ubuduće, povećavati.

Zavod je tokom cele 2017.god. bio veoma otvoren javnosti kada se radilo o prezentaciji nađenih vrednosti aerorozagađenja i rezultati analiza redovno su dostavljani ekološkoj inspekciji.

U dobrom praćenju aerorozagađenja najznačajnije je koliko ono utiče na zdravlje, odnosno oboljevanje disajnih organa. Pokušali smo sagledati, statistički, stanje u toj oblasti, ali je ono, praktično, isto kao i u drugim susednim opštinama. Činioci koji dovode do ovih oboljenja u gradu nisu mogli na taj način biti utvrđeni što bi trebalo, ubuduće, obratiti pažnju (alergološka ispitivanja i sl.). U svakom slučaju aerorozagađenje je štetno po zdravlje i u manjim koncentracijama od dozvoljenih (deca, oboleli od bronhitisa i sl.) i treba nastojati da se ono ukupno i u pojedinim situacijama smanji nizom mera od kojih su neke već pomenute.

IZVEŠTAJ SAČINILA:

**dipl.ing.poljoprivrede Slobodanka Radojević
specijalista zaštite životne sredine**