ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО

АТС 01-229 ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ ISO/IEC 17025

Република Србија
АП Војводина
ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО
Пастерова 2, 26000 Панчево

MANAGEMENT SYSTEM Pan Cert ISO 9001 022-05 CERTIFIED

Наш знак: 01-733/13-2019
Датум: 05.02.2021.
Ваш знак: XI-13-404-211/2019

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
АУТОНОМНА ПОКРАЈИНА ВОЈВОДИНА
ГРАД ПАНЧЕВО
ГРАДСКА УПРАВА
Панчево, Трг краља Петра I бр.2-4

Предмет: Достава извештаја

Поштовани,

У прилогу Вам достављамо Извештај о додатним мерењима квалитета ваздуха на подручју града Панчева за **2020. годину** за услуге које је реализовао Завод за јавно здравље Панчево по основу Уговора о набавци додатних мерења квалитета ваздуха за 2020. и 2021. годину број 01-733/7-2019 од 25.12.2019. године.

С поштовањем,

Израдио:

Прим. др Дубравка Николовски
специјалиста хигијене

ВД ДИРЕКТОРА

Прим. др Љиљана Лазић

ДОСТАВЉЕНО:

1. Градска управа града Панчево
2. Рачуноводство Завода
3. Центар за хигијену и хуману екологију
4. а/а

ЗАВОД ЗА
ЈАВНО ЗДРАВЉЕ
ПАНЧЕВО

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
АП ВОЈВОДИНА
Завод за јавно здравље Панчево
Пастерова 2, 26000 Панчево
Тел/факс:*013/322-965* е маил :info@zjzpa.org.rs

ЦЕНТАР ЗА ХИГИЈЕНУ И ХУМАНУ ЕКОЛОГИЈУ
ОДЕЉЕЊЕ ХИГИЈЕНЕ

ИЗВЕШТАЈ
О ИЗВРШЕНИМ МЕРЕЊИМА АМБИЈЕНТАЛНОГ ВАЗДУХА НА ПОДРУЧЈУ ГРАДА ПАНЧЕВА
ЗА 2020. ГОДИНУ

Број: 01-733/13-2019
Датум: 01.02.2021.

САДРЖАЈ

1. Увод 3
2. Мерна места 3
3. Загађујуће супстанце 4
4. Методологија мерења 6
5. Мерни уређаји 7
6. Резултати мерења 8
6.1. ЧАЂ и PM_{10} - статистички показатељи, локација Стрелиште, 2020.год 8
6.2. ЧАЂ - статистички показатељи, локација Нова Миса, 2020.год 9
6.3. Тешки метали и PAH у PM_{10} - 10
6.4. Приказ просечних дневних концентрација чађи (BC и UV) аутоматска мерења 11
6.5. Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација полутаната - графички приказ 13
6.6. Дистрибуција просечних месечних концентрација полутаната - графички приказ. 15
6.7. Дистрибуција броја дана са концентрацијама полутаната изнад граничних вредности-графички приказ. 16
6.8. Дистрибуција просечних месечних концентрација полутаната, упоредни приказ: 2019. и 2020.год 17
6.9. Дистрибуција броја дана са концентрацијама изнад GV, упоредни приказ: 2019. і 2020.год 18
6.10. Упоредни приказ вишегодишњих средњих годишњих концентрација – графички приказ 20
6.11. Упоредни приказ вишегодишњих просечних сезонских концентрација-графички приказ 20
6.12. Упоредни петогодишњи приказ броја дана са концентрацијама изнад GV – графички приказ 21
7. Индекс квалитета ваздуха 22
7.1. Дистрибуцуја дневних индекса квалитета ваздуха 23
8. Дискусија резултата 24
9. Закључак 26
10. Предлог мера 28
11. Прилог 29

Листе метеоролошких података за октобар-децембар 2020. (број страна 3)
Листе оригиналних података - мерно место Стрелиште и Нова Миса: јануар-децембар 2020. (број страна 5)
Листе оригиналних података - мерно место Стрелиште, метали: јануар-децембар 2020. (број страна 2)
Дневни извештаји за октобар, новембар и децембар месец 2020. (број страна 218)
Копије сертификата о еталонирању мерила (број страна 15)
Копија сертификата о акредитацији (број страна 1)
Копија решења о утврђивању обима акредитације (број страна 2)
Копија овлашћења за рад (број страна 3)

- КРАЈ ИЗВЕШТАЈА -

1. УВОД

У току 2020. године на основу Уговора о набавци додатних мерења квалитета ваздуха за 2020. и 2021. годину број XI-13-404-211/2019 од 25.12.2019. године, наш број 01-733/7-2019 од 25.12.2019. склопљеног са Градском управом града Панчево, вршена су мерења квалитета ваздуха на подручју града Панчева на два мерна места Нова Миса и Стрелиште.

2. ПОДАЦИ О ОВЛАШЋЕНОЈ ЛАБОРАТОРИЈИ КОЈА ВРШИ МЕРЕЊА И О КОРИСНИЦИМА УСЛУГА

2.1 Подаци о овлашћеној лабораторији која врши мерења

Подаци о овлашћеној лабораторији	
Назив	Завод за јавно здравље Панчево
Адреса	Пастерова 2
Седиште	26000 Панчево
Тел/факс	013 312 725
E-mail	higijena@zjzpa.org.rs
Лице за контакт	Дубравка Николовски, 062 886 97 15

2.2 Подаци о кориснику услуга

Подаци о кориснику услуга	
Назив	ГРАДСКА УПРАВА ГРАДА ПАНЧЕВО
Адреса	Трг краља Петра I, 2-4
Седиште	Панчево
Тел/факс	013 308 884
E-mail	vesna.petkovic-borovnica@pancevo.rs
Лице за контакт	Весна Петковић Боровница

2.3 Сертификати и овлашћења

Сертификатом о акредитацији (акредитациони број 01-229) потврђено је да Завод за јавно здравље Панчево задовољава захтеве стандарда SRPS ISO/IEC 17025:2017 те је компетентан за обављање послова узорковања и испитивања који су специфицирани у Решењу о утврђивању обима акредитације.

Министарство заштите животне средине Републике Србије је издало овлашћење под бројем 353-01-01557/2020-03 од 16.11.2020.године којим је овластио Завод за јавно здравље Панчево за мерење нивоа загађујућих материја у ваздуху.

3. ОПИС МАКРОЛОКАЦИЈЕ, МИКРОЛОКАЦИЈЕ И МЕРНИХ МЕСТА

Град Панчево се налази на крајњем југу Баната и представља његов регионални центар. Обухвата низијско подручје јужног обода Панонског басена површине 757,65km^2, надморске висине од 71m на ушћу Тамиша у Дунав до 155m у катастарској општини Долово. Макро локација Панчева је 44° 55' северне географске ширине и 20° 40' источне географске дужине. Град се налази на линији раздвајања две рељефне целине: банатске лесне терасе и алувијалне равни Тамиша и Дунава. Алувијалне равни Тамиша и Дунава пружају се у правцу отицања река.

Алувијална раван Тамиша је по својој грађи једноставнија и по свом пространству далеко мања од дунавске и ширине је неколико стотина метара.

Слика 1. Приказ локације и граница територије града Панчево

Микроположај Панчева детерминисан је геоморфолошким приликама, саобраћајним карактеристикама Дунава и Тамиша, међусобним односом међународних путева и значајним утицајем Београда. Град Панчево је претежно равничарски град, благо нагнуте површине од североистока ка југозападу и у правцу отицања Тамиша и Дунава, са малим висинским разликама. Подручје које захвата град налази се на надморској висини од 70 до 78,45 m.

На територији града Панчева налази се 10 насељених места и то сеоског типа: Глогоњ, Јабука, Качарево, Банатско Ново Село, Долово, Старчево, Омољица, Банатски Брестовац и Иваново и град Панчево. Према последњем попису становништва из 2011.године Републичког завода за статистику, на територији града Панчева живи 123 414 становника, а у самом насељеном месту Панчево живи 76 203 становника. Град има 11 катастарских општина. У оквиру катастарске општине Панчево обухваћено је следеће: насеље Панчево, насеље „Скробара" и насеље „Стари Тамиш" и посебна просторна целина коју чини санитарна депонија комуналног отпада. Правац пружања насеља Панчево је северозапад - југоисток и налази се на око 2,5 km узводно од ушћа реке Тамиш у Дунав.

Агломерација "Панчево" обухвата територију града Панчева. Територија града има облик "грозда", а почетну тачку на североистоку, чини тромеђа између општина Палилула, Панчево и Опово и налази се на реци Тамиш, а остале границе чине граничне линије општине Ковачица, Алибунар, Ковин и Гроцка, односно река Дунав. На распростирање емитованих загађујућих материја у ваздуху на територији агломерације «Панчево» највише утичу доминантни југоисточни и северни ветар, тако да се емисије из Јужне индустријске зоне распростиру до центра града дуж реке Тамиш и села Старчево.

Мерна места

За додатна мерења квалитета ваздуха у Панчеву одабрана су мерна места у насељима Стрелиште и Нова Миса с обзиром да значајан део градског становништва Града Панчева живи у овим зонама (слика 2).

Мерна места одабрана су уз сагласност Секретаријата за заштиту животне средине града Панчева.

Слика 2. Микролокација мерних места *Стрелиште* и *Нова Миса*

Мерно место у насељу ***Стрелиште*** (NV 77m, N $44^{0}51'50,1''$ E $20^{0}40'00,1''$) је у зони становања.

Слика 2. Мерно место „Стрелиште“

Мерно место у насељу ***Нова Миса*** (NV 77m, N 44^{0}53'04.1" E 20^{0}40'09,1") је у зони становања. У близини се налази загађени канал Надела, више индустријских погона и погона мале привреде, као и интензиван саобраћај према Вршцу.

Слика 3. Мерно место „Нова Миса"

Слика 4. Мерна опрема на локацији „Нова Миса"

4. МЕТОДОЛОГИЈА МЕРЕЊА

На оба мерна места у 2020. години су свакодневно мерене 24-часовне концентрације чађи, као и аутоматско континуално мерење BC и UV компоненте чађи на мерном месту Стрелиште. На мерном месту Стрелиште су одређиване и 24-часовне концентрације суспендованих честица **PM_{10}** сваког трећег дана са накнадном анализом садржаја токсичног метала (**живе-Hg**) и полицикличних ароматичних угљоводоника (**бензо-а-пирен**).

За мерење имисионих концентрација загађујућих супстанци коришћена је стандардна методологија према Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Сл.гласник бр.11/10 и бр.75/10, бр. 63/13) и то следеће методе:

§ HDMI - 206, *Одређивање чађи у амбијенталном ваздуху (рефлектометрија);*

§ HDMI-205, *Одређивање чађи у амбијенталном ваздуху методом оптичке трансмисионе абсорпције;*

§ SRPS EN 12341:2015 *Стандардна гравиметријска метода мерења за одређивање PM10 и PM2,5 масене концентрације суспендованих честица (гравиметрија)*

§ HDMI – 325 *Одређивање садржаја живе у суспендованим честицама (техника CVAAS)*

§ SRPS EN 15549:2010 *Одређивање садржаја бензо(а)пирена у суспендованим честицама, (техника GC/MSD);*

Узорковање и транспорт узорака се врши поступцима које су описани у наведеним методама и упутству UP – 26 Упутство за узорковање и руковање узорцима ваздуха.

Није било одступања од прописане методологије.

Није било кварова на уређајима за узорковање и испитивање који би утицали на обезбеђење довољног броја података о мерењу.

Оцењивање резултата мерења вршено је према Уредби о условима мониторинга и захтевима квалитета ваздуха ваздуха ("Сл.Гласник РС" бр.11/2010, 75/2010 и 63/2013).

Оцена штетности утицаја загађујућих материја из ваздуха на здравље и животну средину је вршена према SAQI_11 Индексу квалитета ваздуха (Кнежевић J. и сар. Квалитет ваздуха у Републици Србији 2019 године. Министарство заштите животне средине, Агенција за заштиту животне средине, Београд, 2020, стр. 44).

Квалитет података је обезбеђен према захтевима стандарда SRPS ISO/IEC 17025.

Лабораторија је учествовала у међулабораторијском поређењу за методу испитивања амбијенталног ваздуха *SRPS EN 12341:2015 Стандардна гравиметријска метода за одређивање масене концентрације суспендованих честица PM_{10} и $PM_{2,5}$*; испитивање метала методом *SRPS EN 14902:2008 и SRPS EN 14902:2013 Стандардна метода за одређивање Pb, Cd, As и Ni у фракцији PM10 суспендованих честица (техником ICP-MS)* и бензо(а)пирена методом *SRPS EN 15549:2010 (GC/MSD) Одређивање садржаја бензо(а)пирена техником GC/MSD* и методу *HDMI-206 Одређивање чађи у амбијенталном ваздуху (рефлектометрија).*

Дневни извештаји о резултатима мерења загађујућих супстанци у ваздуху града Панчева достављани су електронском поштом. Извештаји са резултатима тешких и токсичних метала и бензо(а)пирена из суспендованих честица достављали су се једном месечно. Сачињено је 12 месечних и један годишњи извештај.

5. МЕРНИ УРЕЂАЈИ

За узорковање чађи: једноканални узоркивачи ваздуха **ProEkos**, са индикацијом и регулацијом протока, чије копије сертификата о баждарењу дајемо у прилогу. Анализа чађи рађена је помоћу рефлектометра **ProEkos AEROTEST** за мрље дијаметра 25mm, чија се копија сертификата о баждарењу такође налази у прилогу.

За узорковање суспендованих честица PM10 коришћен је нисковолумни самплер **Sven Leckel LVS3**, са одговарајућим филтер папиром од кварцних влакана. Уређај обезбеђује дигитално очитавање времена старта, протеклог времена, тренутног протока, температуре и притиска ваздуха амбијента, као и укупне узорковане запремине кориговане на стандардне услове. Код одређивања суспендованих честица у лабораторији коришћена је аналитичка вага **Sartorius CPA** за гравиметријска мерења.

За одређивање живе у суспендованим честицама коришћен је атомско апсорпциони спектофотометар **GBC Sensa AA** са хидридном јединицом.

За одређивање PAU (бензо-а-пирена) у суспендованим честицама коришћен је гасни хроматограф **Agilent Technologies 5975B** са масеним детектором.

Континуални аутоматски мониторинг чађи ***(BC&UV компоненте чађи***) вршен је помоћу анализатора за оптичку трансмисиону абсорпцију ***Magee Scietific.***

Копије уверења о еталонирању мерних уређаја дате су у прилогу овог извештаја.

Метеоролошки подаци прикупљани су са најближе метеоролошке станице овлашћене институције, Републичког хидрометеоролошког завода (RHMZ), која је лоцирана у Војловици.

6. РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

Статистички обрађени резултати мерења приказани су табеларно и графички.

6.1. ЧАЂ и PM_{10} - статистички показатељи, локација Стрелиште, 2020.година

ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО

ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ
Центар за хигијену и хуману екологију
Одељење хигијене

ГОДИШЊИ ИЗВЕШТАЈ О КВАЛИТЕТУ ВАЗДУХА1

ЛОКАЦИЈА: **Панчево, Стрелиште**

Година : **2020.**

ПАРАМЕТРИ	ЈЕДИН. МЕРЕ	СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ									
		N	C_{sred}	C_{50}	C_{95}	C_{98}	C_{min}	C_{max}	GV_{24h}	$>GV_{24h}$	GV год.
Чађ	$\mu g/m^3$	366	17,6	11,0	51,3	74,9	2	146	*50*	19	50
Чађ(BC)	$\mu g/m^3$	316	4,5	3,2	12,1	16,9	0,9	26,5	/	/	/
Чађ(UV)	$\mu g/m^3$	316	6,9	4,8	18,3	23,7	1,1	36,8	/	/	/
PM_{10}	$\mu g/m^3$	122	38,4	26,0	101,0	155,6	9	233	50	23	40

Метеоролошки подаци

Параметар	**Мин**	**Макс**	**Сред**[2]
Темп. (^0C)	-3	29	**13**
Рел. влаж. (%)	18	100	78
Притисак (mbar)	986	1033	**1007**
Ветар (m/sec)	0	11	

Број мерења; Средња годишња концентрација; Медијана; Фреквенција високих концентрација C_{95}; Фреквенција високих концентрација C_{98}; Минимална концентрација; Максимална концентрација; Гранична вредност за 24ч; Број дана у којима је прекорачена GV 24ч; GV на годишњи ниво

Легенда:

[1] статистички подаци добијени су обрадом 24-часовних концентрација

[2] средње месечне вредности за температуру и притисак су из средњих дневних вредности

6.2. ЧАЂ - статистички показатељи, локација Нова Миса, 2020.година

ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО

ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ
Центар за хигијену и хуману екологију
Одељење хигијене

ГОДИШЊИ ИЗВЕШТАЈ О КВАЛИТЕТУ ВАЗДУХА1

ЛОКАЦИЈА: **Панчево, Нова Миса**

Година : **2020.**

ПАРАМЕТРИ	ЈЕДИН. МЕРЕ	СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ									
		N	C_{sred}	C_{50}	C_{95}	C_{98}	C_{min}	C_{max}	GV_{24h}	$>GV_{24h}$	GV god
Чађ	$\mu g/m^3$	366	20,8	13,0	62,0	84,8	1	148	*50*	36	50

Метеоролошки подаци				Број мерења	Средња годишња концентрација	Медијана	Фреквенција високих концентрација C_{95}	Фреквенција високих концентрација C_{98}	Минимална концентрација	Максимална концентрација	Гранична вредност за 24ч	Број дана у којима је прекорачена GV 24ч	GV на годишњи ниво
Параметар	**Мин**	**Макс**	**Сред**[2]										
Темп. (^{0}C)	-3	29	**13**										
Рел. влаж. (%)	18	100	78										
Притисак (mbar)	986	1033	**1007**										
Ветар (m/sec)	0	11											

Легенда:

[1] статистички подаци добијени су обрадом 24-часовних концентрација

[2] средње месечне вредности за температуру и притисак су из средњих дневних вредности

6.3. Тешки метали и PAH у PM_{10} - статистички показатељи, локација Стрелиште, 2020.година

ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО

ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО
Центар за хигијену и хуману екологију
Одељење хигијене

ГОДИШЊИ ИЗВЕШТАЈ О КВАЛИТЕТУ ВАЗДУХА

МЕРНО МЕСТО **Панчево, Стрелиште** Година: **2020.**

Накнадна анализа узорака из PM10

Параметар	СТАТИСТИЧКИ ПОДАЦИ						
	јединица	**N**	**Csr**	**C50**	**Cmin**	**Cmax**	**Циљне вредности**
Кадмијум	ng/m^3	40	0,151	0,100	0,05	1,16	*5**
Олово	µg/m^3	40	0,0427	0,0060	0,0003	0,238	*0.5***
Никл	ng/m^3	40	4,447	0,500	0,250	34,40	*20**
Жива	µg/m^3	40	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	***
Арсен	ng/m^3	40	0,778	1,000	0,10	1,30	*6**
Бензоапирен	ng/m^3	40	0,59	0,10	0,02	4,50	1*

Напомена

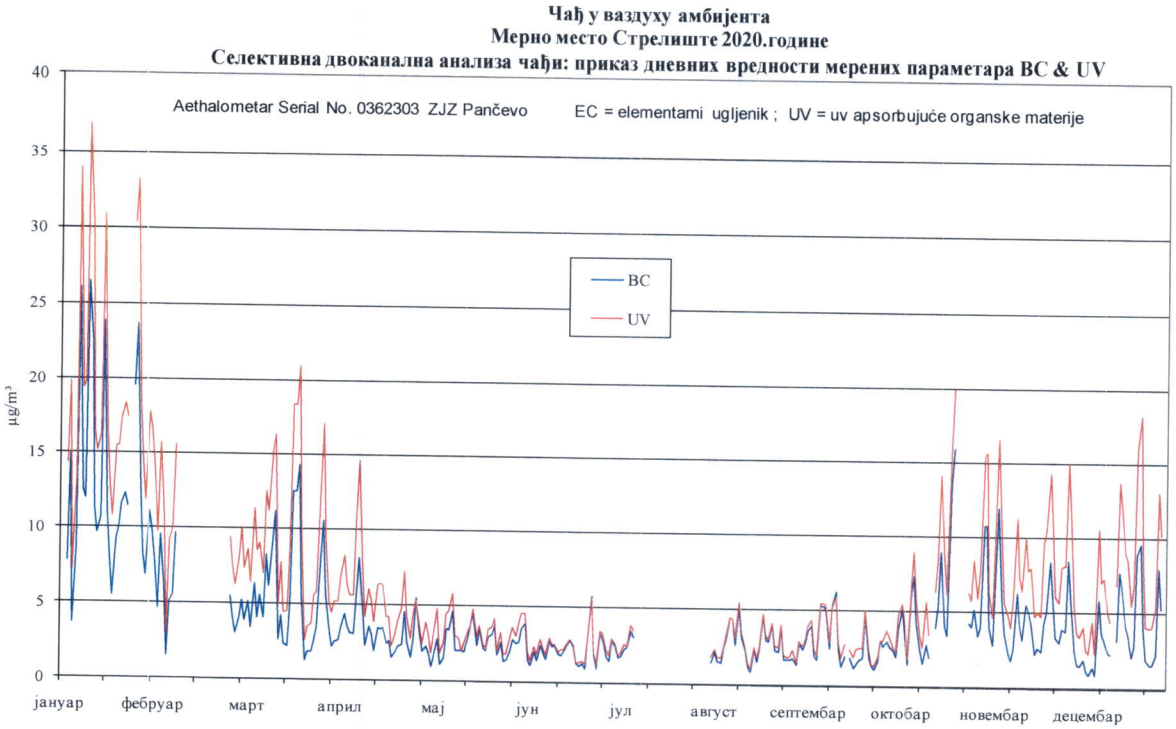
[1] Статистички подаци добијени су обрадом 24h концентрација

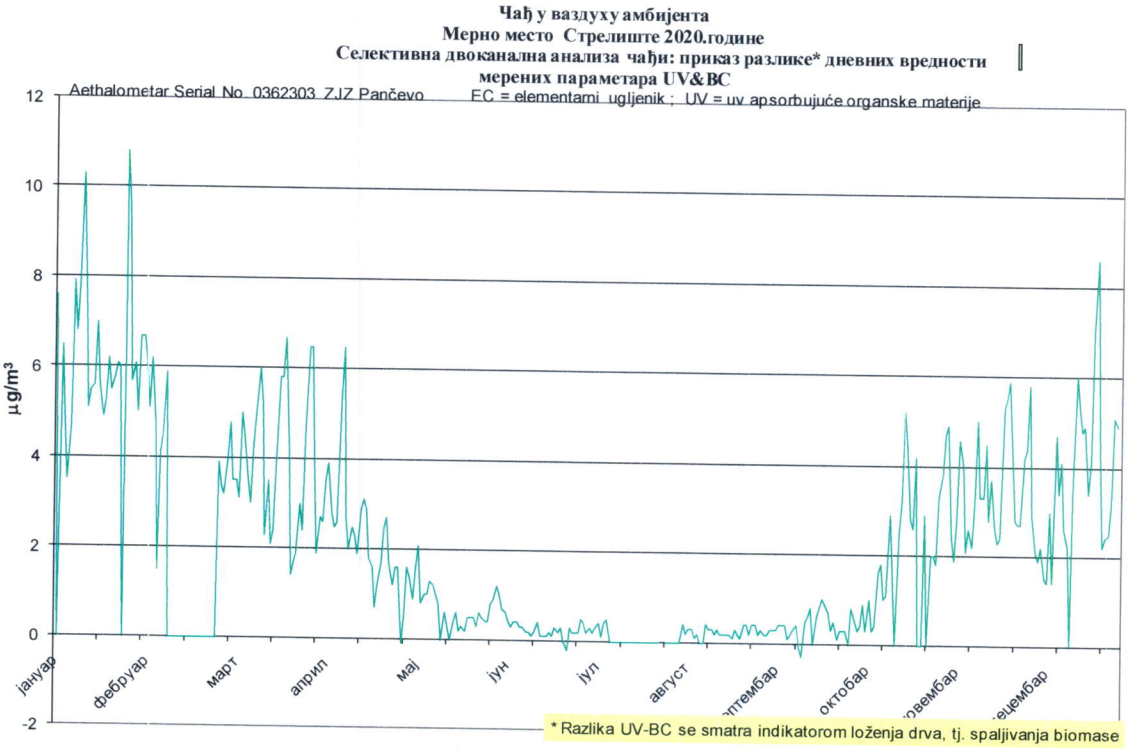
* Циљна вредност за просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица PM10

** Гранична вредност за годишњи ниво

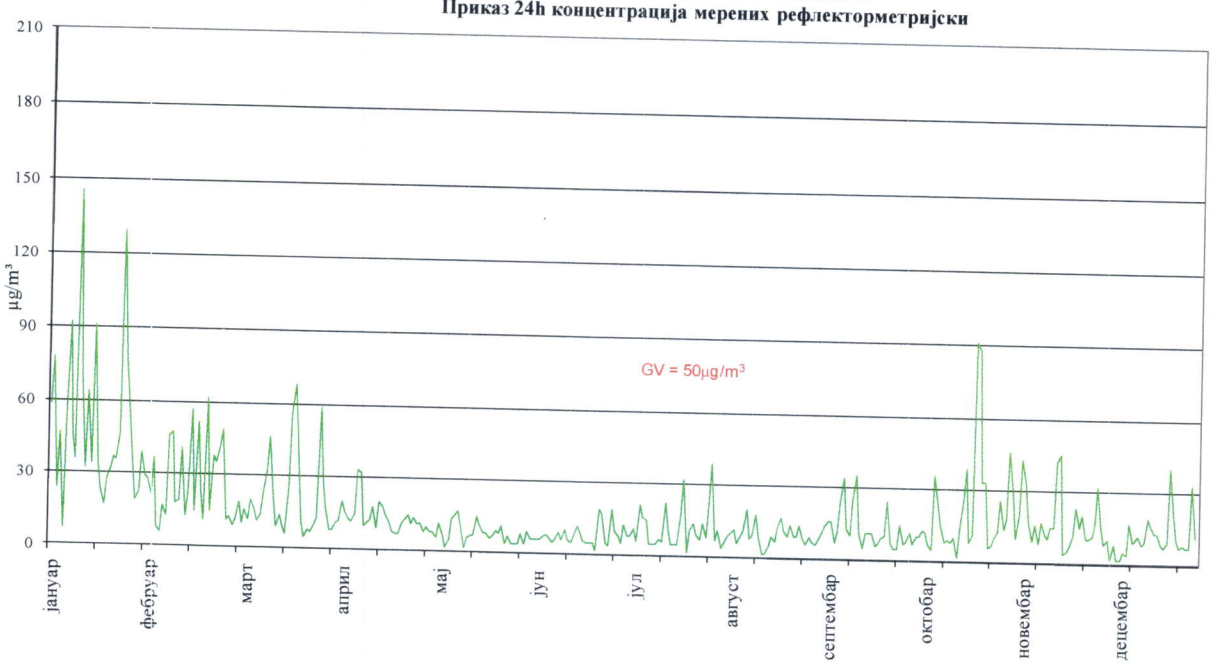
*** Гранична и циљна вредност није дефинисана важећом Уредбом

6.4. Приказ просечних дневних концентрација чађи (UV&BC) – аутоматска мерења

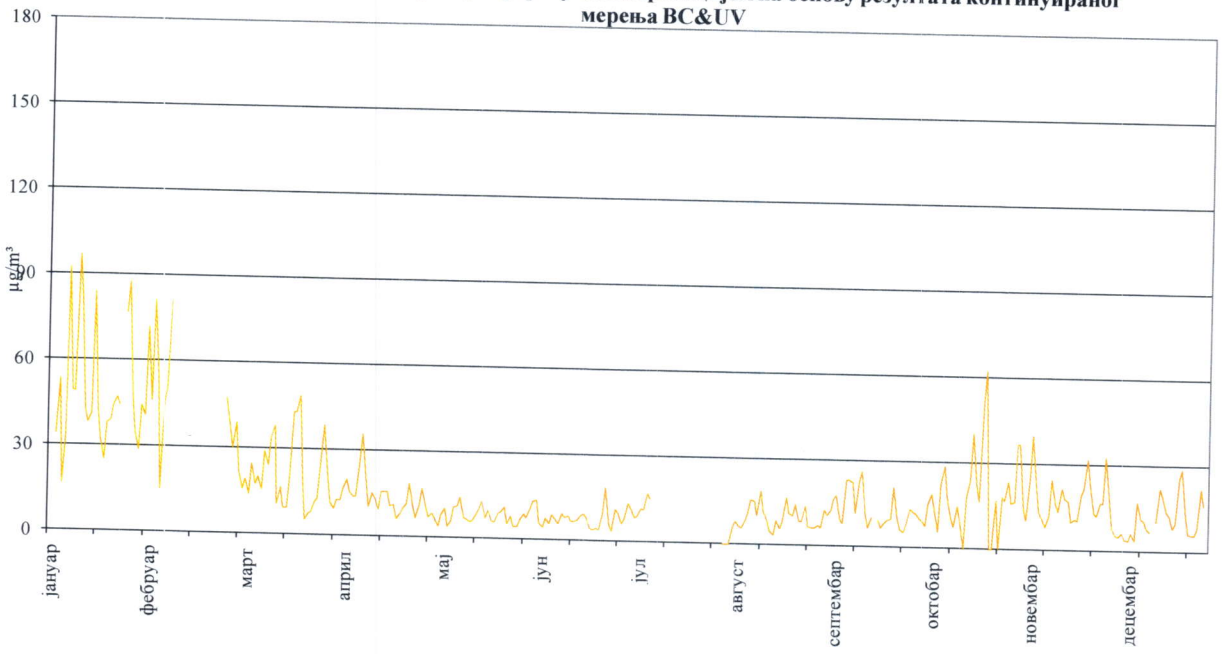




Чађ у ваздуху амбијента
Мерно место Стрелиште 2020.године
Приказ 24h концентрација мерених рефлекторметријски

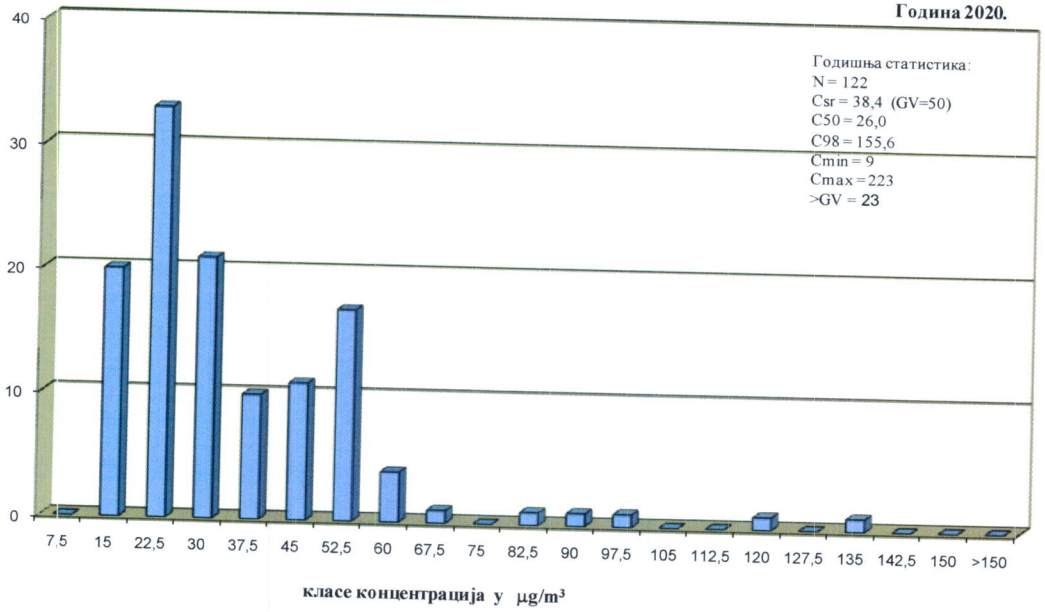


Чађ у ваздуху амбијента
Мерно место Стрелиште 2020.година
Приказ 24h концентрација прерачуната корелацијом на основу резултата континуираног мерења BC&UV

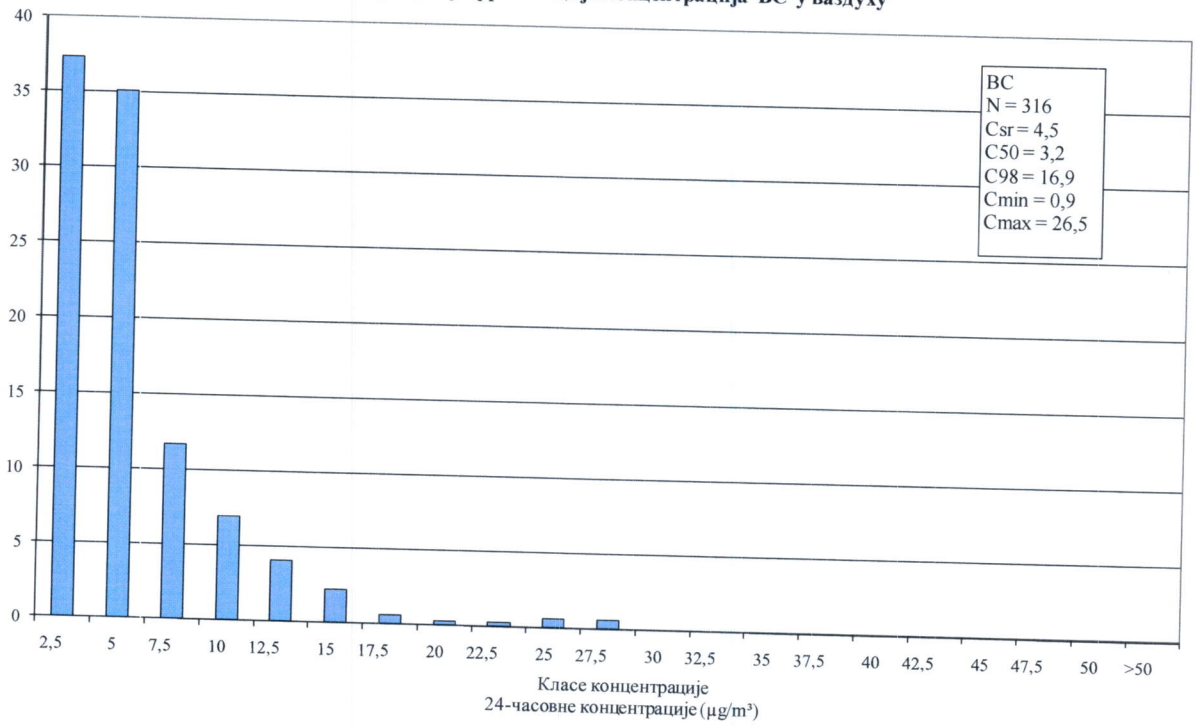


6.5. Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација полутаната - графички приказ

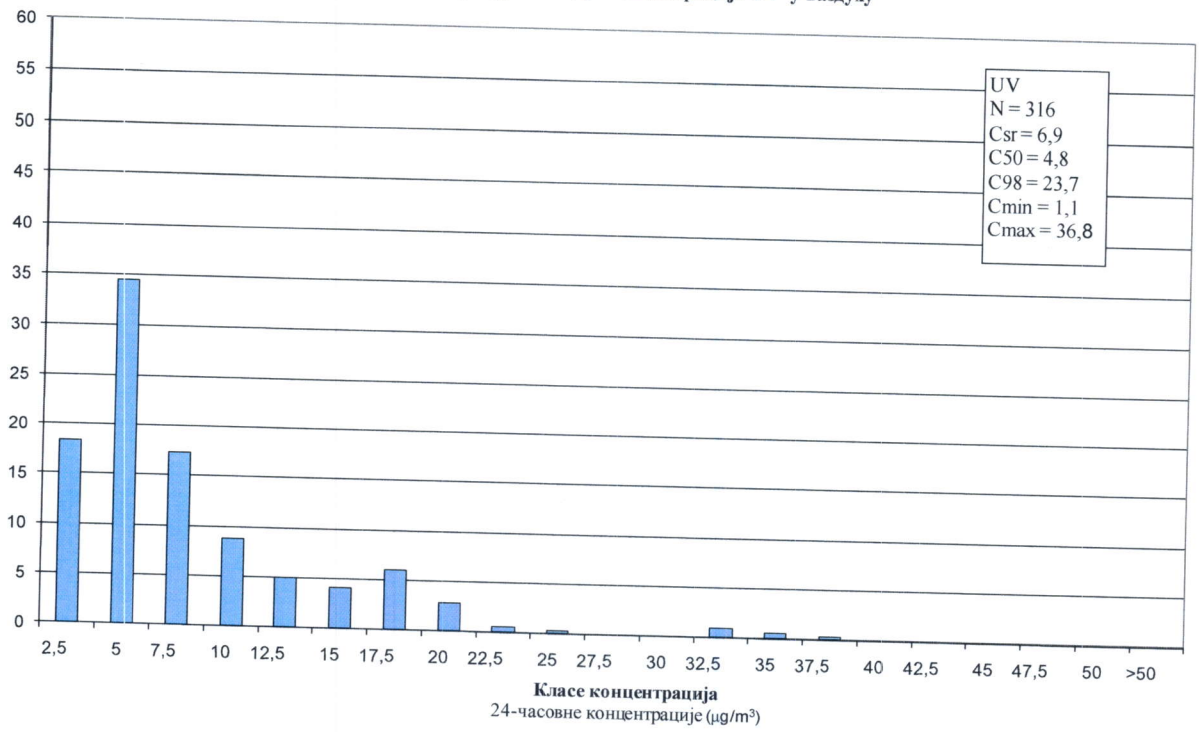
PM_{10} у ваздуху амбијента
Мерно место Панчево, Стрелиште
Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација у µg/m³



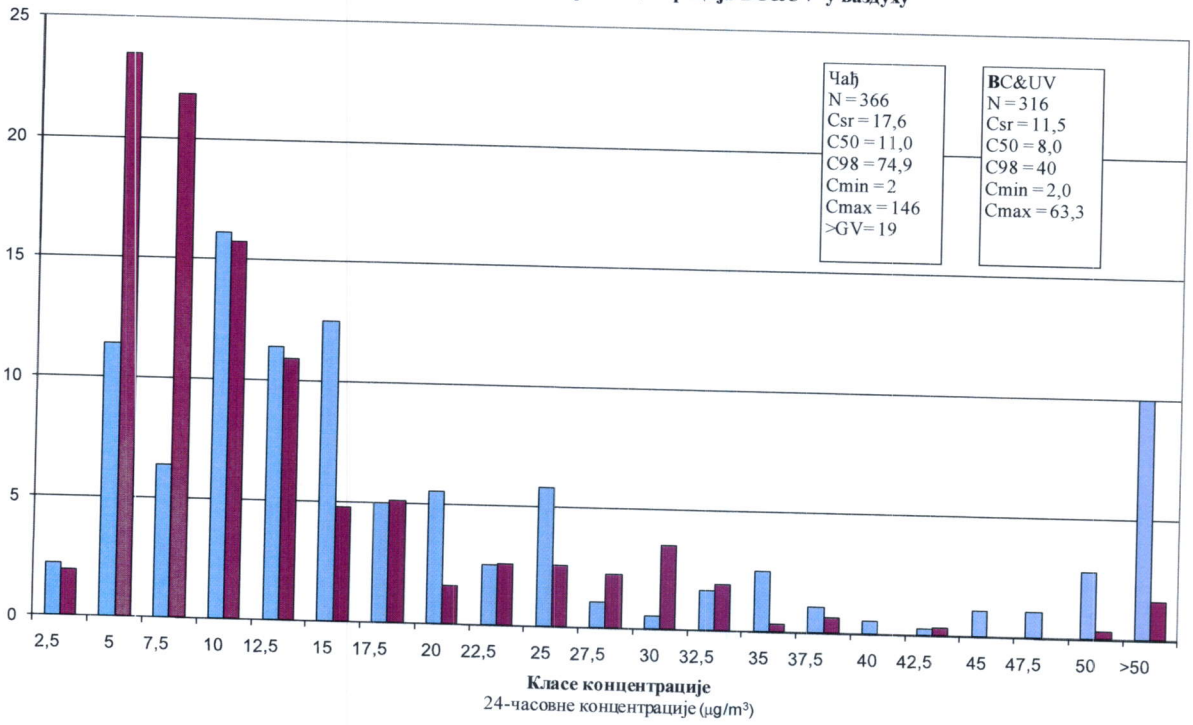
Чађ у ваздуху амбијента
Мерно место Панчево, Стрелиште 2020.године
Дистрибуција фреквенција концентрација BC у ваздуху



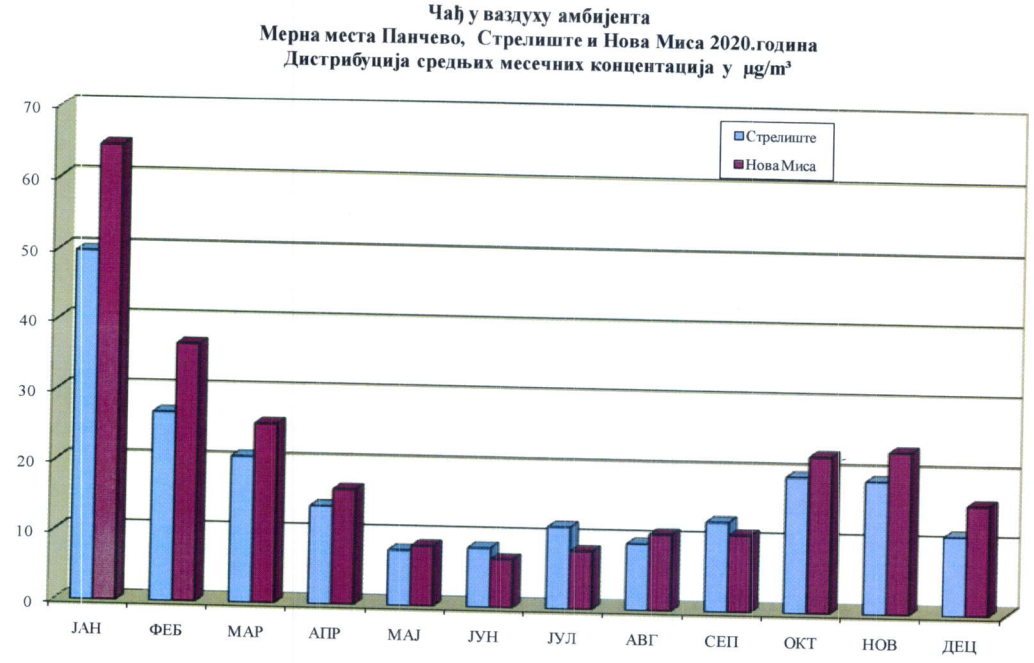
Чађ у ваздуху амбијента
Мерно место Панчево, Стрелиште 2020.године
Дистрибуција фреквенција концентрација UV у ваздуху

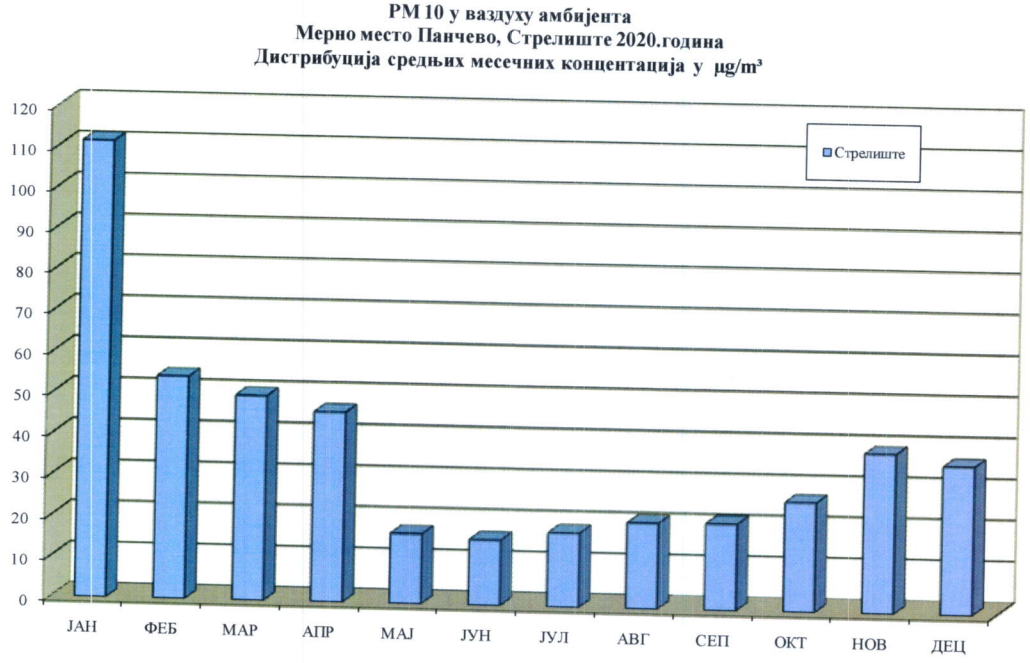


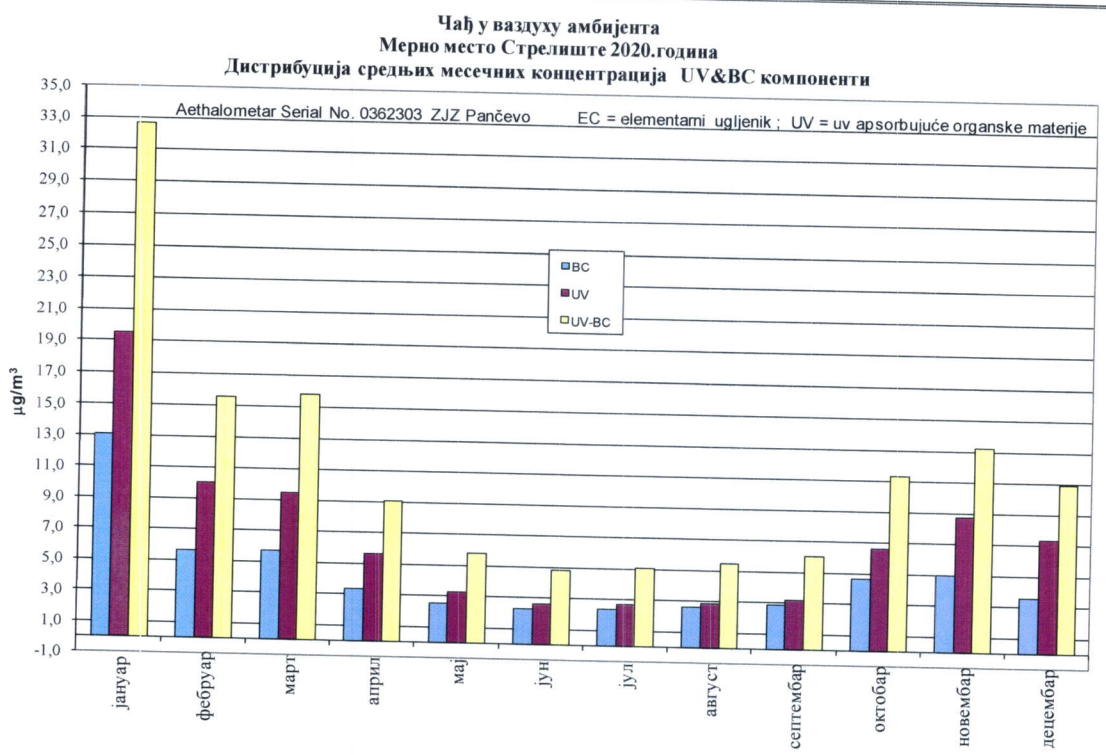
Чађ у ваздуху амбијента
Мерно место Панчево, Стрелиште 2020.године
Дистрибуција фреквенција концентрација BC&UV у ваздуху



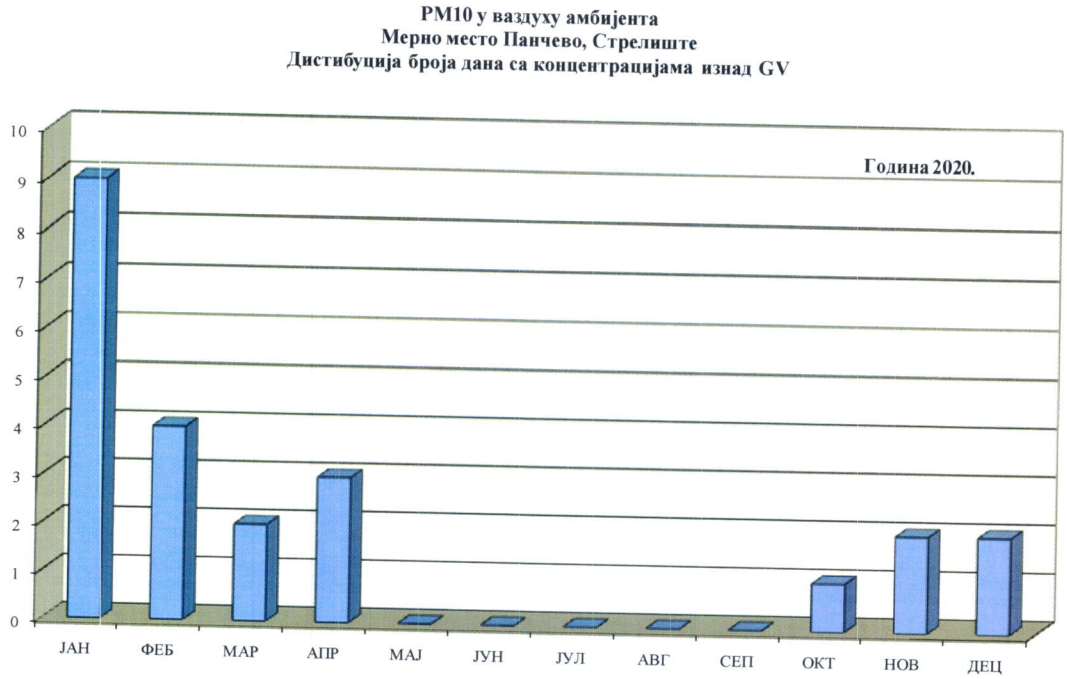
6.6. Дистрибуција просечних месечних концентрација полутаната - графички приказ



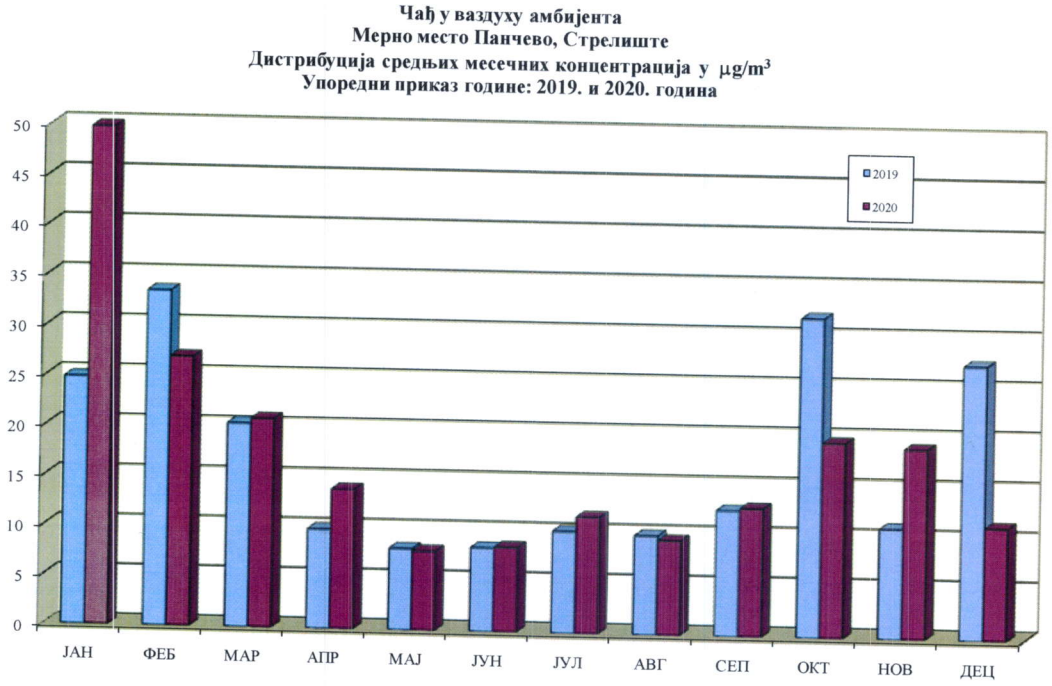


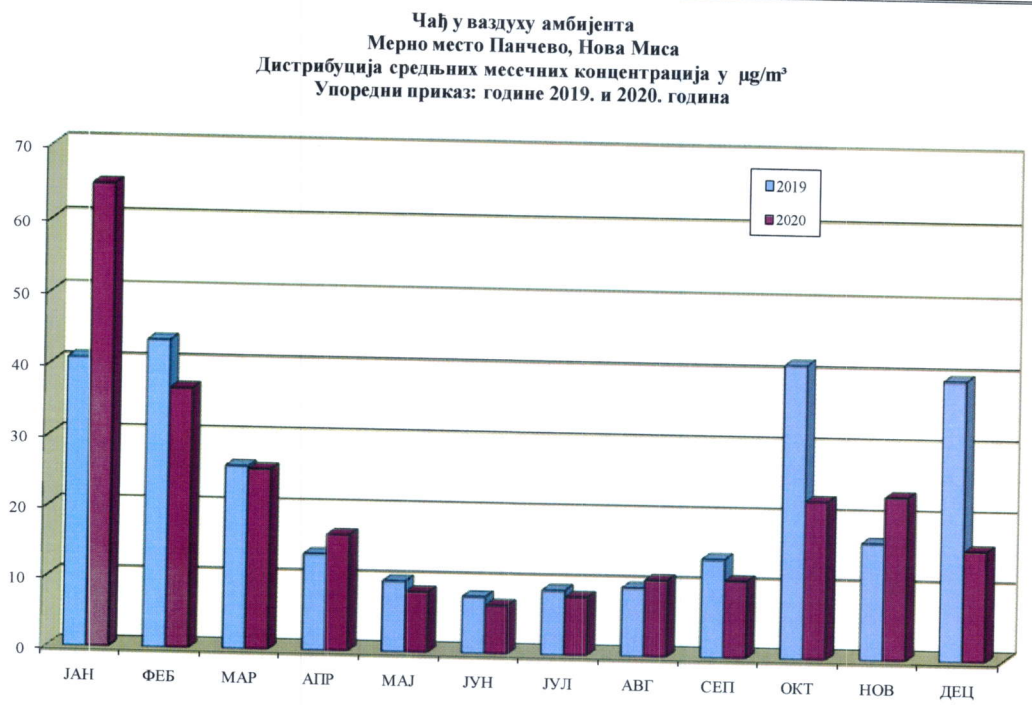


6.7. Дистрибуција броја дана са концентрацијама полутаната изнад граничних вредности - графички приказ

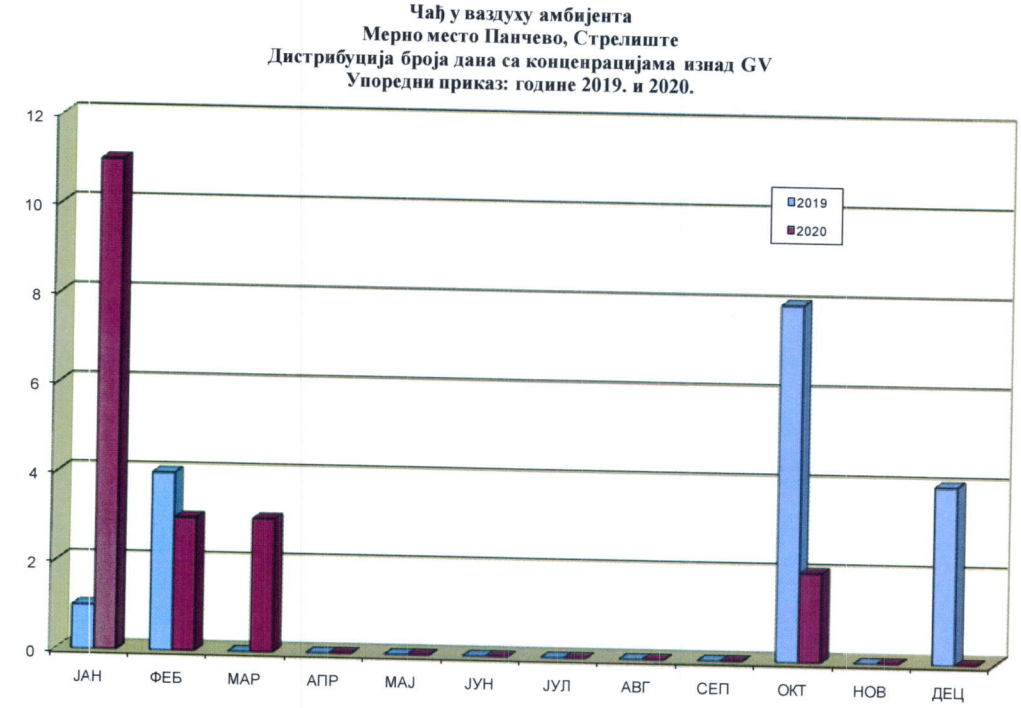


6.8. Дистрибуција просечних месечних концентрација полутаната, упоредни приказ 2019. и 2020. год.

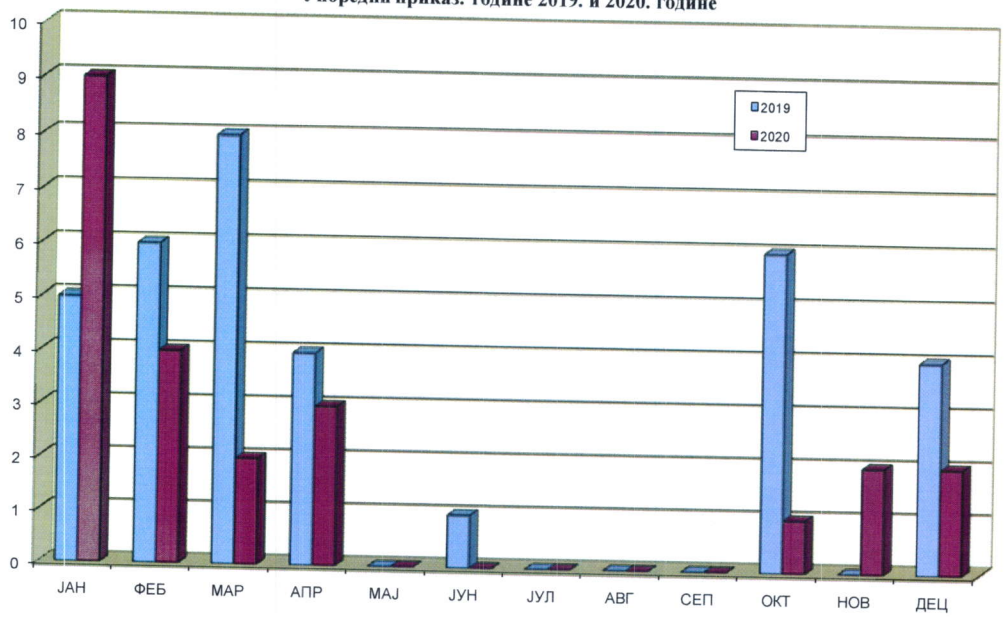




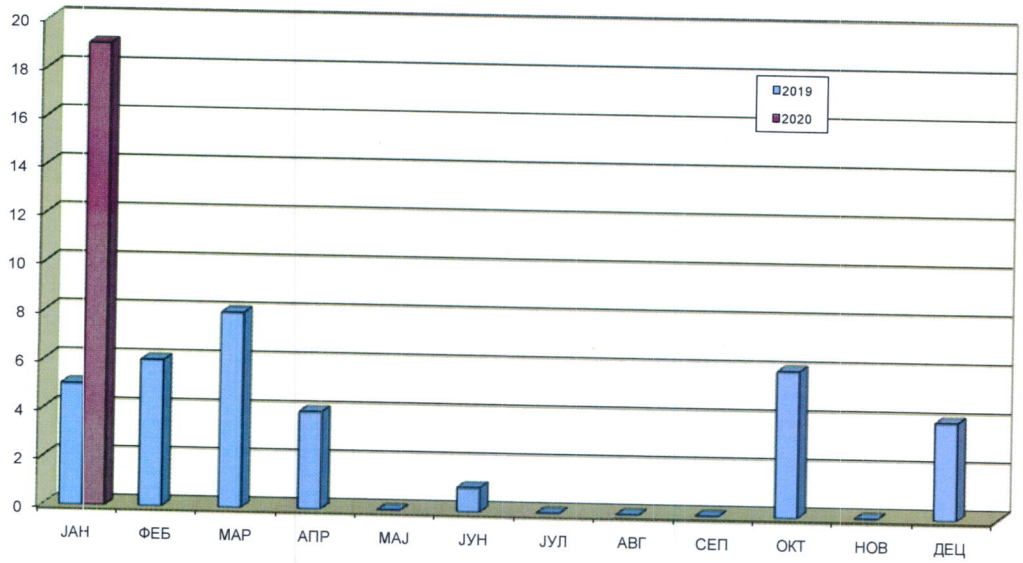
6.9. Дистрибуција броја дана са концентрацијама чађи изнад GV, упоредни приказ 2019. и 2020. година



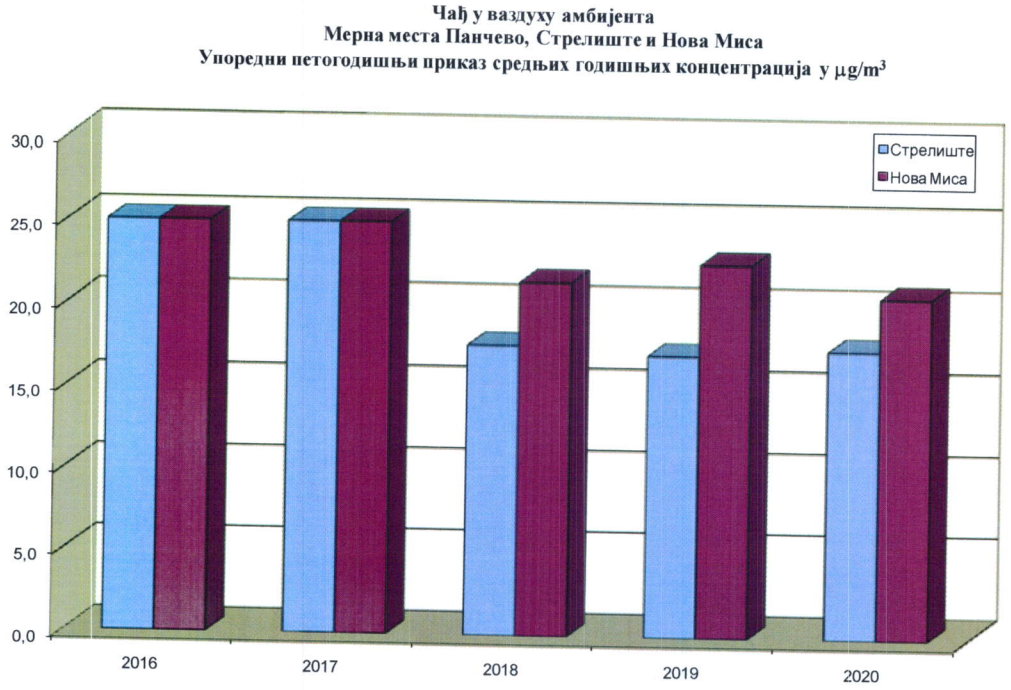
PM10 у ваздуху амбијента
Мерно место Панчево, Стрелиште
Дистрибуција броја дана са концнрацијама изнад GV
Упоредни приказ: године 2019. и 2020. године



Чађ у ваздуху амбијента
Мерно место Панчево, Нова Миса
Дистрибуција броја дана са концентрацијама изнад GV
Упоредни приказ: године 2019. и 2020.

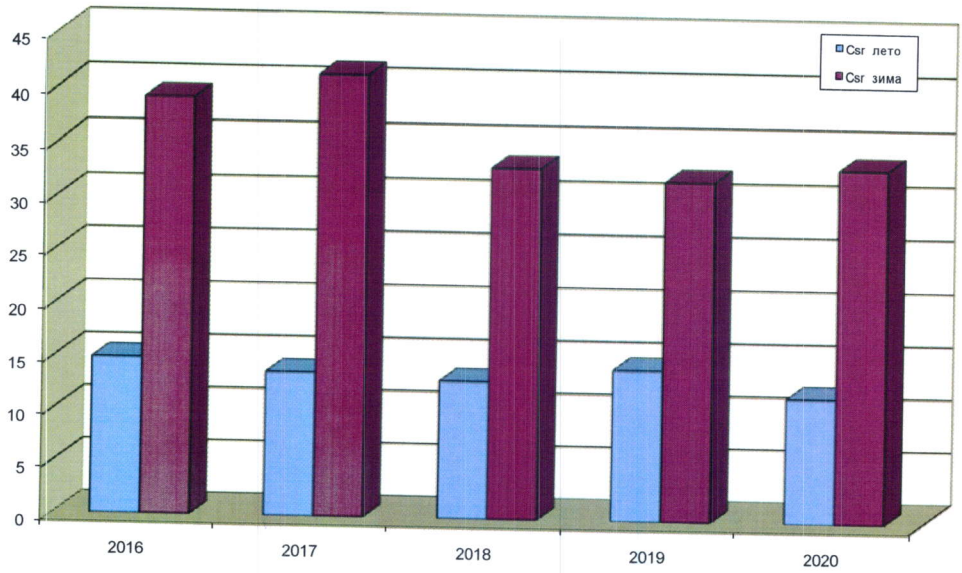


6.10. Упоредни приказ вишегодишњих средњих годишњих концентрација



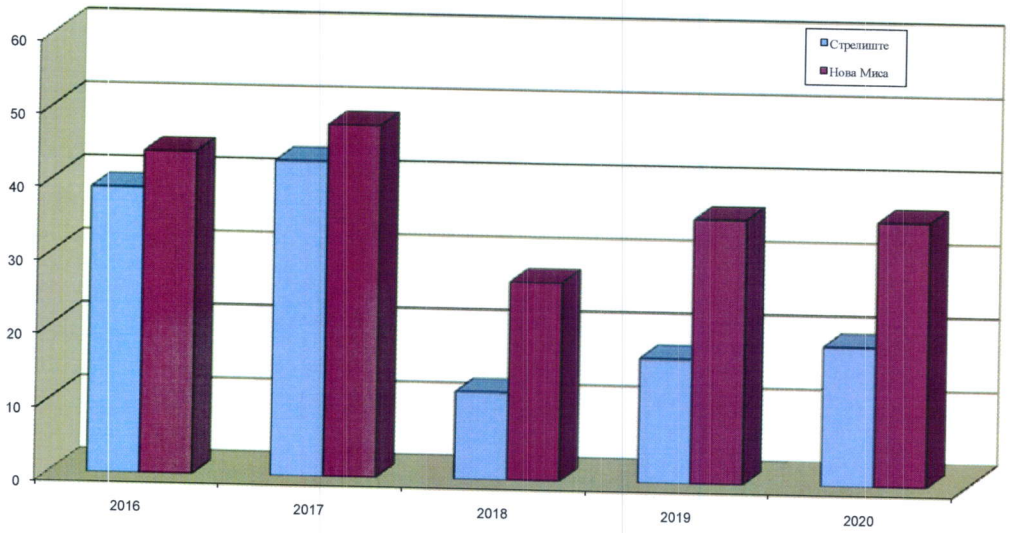
6.11 Упоредни приказ вишегодишњих просечних сезонских концентрација

Чађ у ваздуху амбијента
Мерно место Нова Миса, Панчево
Упоредни вишегодишњи приказ просечних сезонских концентрација у µg/m³



6.12. Упоредни вишегодишњи приказ броја дана са концентрацијама изнад GV

Чађ у ваздуху амбијента
Мерна места Панчево, Стрелиште и Нова Миса
Упоредни петогодишњи приказ броја дана са концентрацијама >GV



7. ИНДЕКС КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА

Индекс квалитета ваздуха - AQI (Air Quality Index) је релативна, бездимензионална величина којом се оцењује штетност утицаја загађујућих материја из ваздуха на здравље људи и животну средину. Индекс квалитета ваздуха интегрише утицаје концентрација појединих полутаната. Има пет класа: „одличан“, „добар“, „прихватљив“, „загађен“ и „јако загађен“.

Индекс квалитета ваздуха интегрише утицаје концентрација појединих полутаната.

У наредној табели приказане су дистрибуције дневних индекса квалитета ваздуха за измерене концентрације PM_{10} у ваздуху на мерном месту током 2020. године према вредностима индекса квалитета ваздуха који су дати за SAQI_11 наведен у Кнежевић Ј. и сар. Квалитет ваздуха у Републици Србији 2019 године. Министарство заштите животне средине, Агенција за заштиту животне средине, Београд, 2020, стр. 44, где прве три класе припадају првој категорији квалитета ваздуха.

PM10 Стрелиште		**2020.година**		
SAQI_11 * Индекс квалитета ваздуха		Концентрација µg/m³	Број дана	%
	одличан	0-20	45	36,9
	добар	20,1-40	45	36,9
	прихватљив	40,1-50	9	7,4
	загађен	50,1-100	16	13,1
	јако загађен	>100	7	5,7
			122	100,0

* *Извор:* Кнежевић Ј и сар, Квалитет ваздуха у Републици Србији 2019 године, Министарство заштите животне средине, Агенција за заштиту животне средине, Београд, 2020, стр.44.

8.1. Дистрибуција дневних индекса квалитета ваздуха

ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО

ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО
Центар за хигијену и хунману екологију
Одељење хигијене

SAQI_11

ИНДЕКС КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА

МЕРНО МЕСТО **Панчево, Стрелиште**

ГОДИНА: **2020.**

ЗАГАЂ.МАТЕРИЈА **PM10**

ДАН \ МЕСЕЦ	ЈАН	ФЕБ	МАР	АПР	МАЈ	ЈУН	ЈУЛ	АВГ	СЕП	ОКТ	НОВ	ДЕЦ
01												
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												

* *Извор:* Кнежевић Ј и сар, Квалитет ваздуха у Републици Србији 2019 године, Министарство заштите животне средине, Агенција за заштиту животне средине, Београд, 2020, стр.44.

*Легенда

0-20	одличан
20,1-40	добар
40,1-50	прихватљив
50,1-100	загађен
>100	јако загађен

8. ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА

Током 2020. године на мерним местима Стрелиште и Нова Миса у Панчеву вршена су мерења 24h-концентрација чађи рефлексометријски, а на мерном месту Стрелиште чађ је мерена континуално, аутоматски, селективно двоканалном анализом. На мерном месту Стрелиште мерена је концентрација суспендованих честица PM_{10} у ваздуху сваког трећег дана. Накнадном анализом у 40 узорака PM_{10} одређивана је концентрација тешког метала живе и концентрација бензо(а)пирена, као репрезента полицикличних ароматичних угљоводоника (PAH).

Чађ је у периоду 2020. године анализирана на два мерна места, у укупно 732 узорка ваздуха, од чега је у 55 (7,5%) узорака концентрација била изнад максимално дозвољене концентрације (MDK=50μg/m^3).

На мерном месту ***Стрелиште*** анализирано је 366 узорака ваздуха на садржај чађи, од чега је 19(5.2%) било са концентрацијама изнад максимално дозвољених концентрација.

На мерном месту ***Нова Миса*** од 366 анализирана узорка ваздуха у 36(9,8%) узорака чађ је прекорачила максимално дозвољене вредности.

На локацији ***Стрелиште*** извршено је 366 мерења чађи од којих је 19 (5,2%) прекорачило GV.

$C_{мах}$ = 146μg/m^3 забележен је 10.01.2020.

$C_{ср\ Стрелиште}$ = 17,6μg/m^3

$C_{98\ Стрелиште}$ = 74,9μg/m^3

$C_{ср\ лето}$ = 11,8μg/m^3

$C_{ср\ зима}$ = 25,9μg/m^3

Просечна концентрација на локалитету Стрелиште виша је за 0,4μg/m^3 него у претходној години и износи 17,6 μg/m^3.

Највећи број дана са прекорачењима GV за чађ на овој локацији забележен је у јануару, фебруару и марту.

Просечна концентрација чађи зими је око два пута већа од просечне концентрације чађи у ваздуху током летњег периода.

Тренд средњих годишњих концентрација чађи на локацији Стрелиште у периоду 2011-2020 године је у опадању.

Број дана са концентрацијама чађи већим од GV у 2014. и 2015. години је већи на локацији Стрелиште, а у последњих пет година је већи на локацији Нова Миса.

Присуство чађи у ваздуху на локацији *Стрелиште* у последњих 10 година захтевало је санацију и смањење присуства овог параметра у ваздуху.

На локацији ***Нова Миса*** од 366 извршених мерења концентрација чађи у 36(9,8%) узорака измерена вредност је била изнад GV.

$C_{мах}$ = 148μg/m^3 забележен је 10.01.2020.

$C_{ср\ Н.Миса}$ = 20,8μg/m^3

$C_{98\ Н.Миса}$ = 84,8μg/m^3

$C_{ср\ лето}$ = 11,9μg/m^3

$C_{ср\ зима}$ = 33,4μg/m^3

Просечна концентрација чађи у на локалитету Н. Миса мања за 1,9μg/m^3 у односу на претходну годину и износи 20,8μg/m^3.

Највећи број дана са прекорачењима GV за чађ забележен је у јануару и фебруару месецу.

Просечна концентрација чађи је зими три пута већа од просечне концентрације чађи у ваздуху током летњег периода.

Тренд средњих годишњих концентрација чађи на локацији Нова Миса је у благом паду.

У последњих 10 година тренд укупног броја дана са прекорачењем концентрација чађи је повећан једино на мерном месту Нова Миса.

Присуство чађи у ваздуху на локацији *Нова Миса* у последњих 10 година захтевало је санацију и смањење присуства овог параметра у ваздуху.

На мерном месту ***Стрелиште*** у току 2020. године на основу Уговора са градском управом Панчева вршен је аутоматски мониторинг концентрација чађи у ваздуху амбијента града Панчево.

Највећа вредност аутоматске, селективне двоканалне анализе чађи на овој локацији јесте могућност сагледавања UV фракције, која је заправо фракција угљоводоника, од којих су многи канцерогени. Из приказа просечних дневних концентрација две фракције чађи може се уочити да је UV фракција мерена у знатно већим концентрацијама током зимског периода.

Просечне концентрације BC и UV за испитивани период од 346 дана износе:

$BCsr_{Стрелиште} = 4{,}5\mu g/m^3$ $UVsr_{Стрелиште} = 6{,}9\mu g/m^3$

Разлика UV и BC фракције сматра се индикатором горења дрва, односно биомасе. Та разлика је на локацији Стрелиште већа у периоду зиме, а мања лети. Мерење чађи континуално путем селективне двоканалне анализе уз добро одређен фактор корелације (на основу већег броја мерења) даје могућност изражавања концентрација чађи у односу на концентрације утврђене рефлексометријском методом. На овај начин одређене концентрације чађи нешто су веће него концентрације измерене рефлексометријском методом, али су дистрибуције фреквенција концентрације чађи праћене аутоматски са применом фактора корелације веома сличне дистрибуцији релативних фреквенција концентрација чађи праћених рефлексометријском методом.

Концентрације чађи веће су у зимском, него у летњем периоду.

<u>Суспендоване честице PM $_{10}$</u> мерене су у 2020. години на локалитету ***Стрелиште***, сваког трећег дана. Узето је 122 узорка, од којих је 23(18,8%) прекорачило дневну граничну вредност и толерантну вредност имисије од $50\mu g/m^3$. Највиша измерена концентрација износила је $233\mu g/m^3$ и измерена је 10.01.2020. године.

$C_{sr\ Стрелиште} = 38{,}4\mu g/m^3$ $C_{sr\ лето} = 26{,}2\mu g/m^3$

$C_{98\ Стрелиште} = 155{,}6\mu g/m^3$ $C_{sr\ зима} = 55{,}5\mu g/m^3$

Просечна годишња конценрација је нижа за $1{,}6\mu g/m^3$од граничне вредности за годишњи ниво ($40\mu g/m^3$). Просечна концентрација PM_{10} на локалитету *Стрелиште* износила је $26{,}2\mu g/m^3$у току летњег периода, а у току зиме је била већа и износила је $55{,}5\mu g/m^3$.

Највећи број прекорачења GV за PM_{10} на локалитету *Стрелиште* регистрован је у току јануара и фебруара месеца.

Према Уредби гранична вредност за дан може бити прекорачена највише 35 пута у години, а у 2020. години је било 23 дана са вредностима већим од GV.

Токсични метали и бензо(а)пирен у узорцима PM_{10}

Накнадном анализом у 40 узорака PM_{10} одређиван је садржај ***бензо(а)пирена***. Просечна годишња концентрација бензо(а)пирена од 0,59ng/m^3 је нижа од циљне вредности за овај параметар (1ng/m^3). Максимална измерена концентрација бензо(а)пирена у узорцима PM_{10} износила је 4,50ng/m^3.

Бензо(а)пирен (CV* = 1ng/m^3): C_{sr} = 0,59ng/m^3; C_{50} = 0,10ng/m^3

У узорцима PM_{10} одређивана је накнадном анализом узорака жива. Сви узорци метала испитивани су у 40 узорака.

Жива (**): C_{sr} = 0,0010μg/m^3 C_{50} = 0,0010μg/m^3

Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Сл. гласник РС бр.11/2010, 75/2010 и 63/2013) за живу нема дефинисаних граничних вредности (**)

Мерење садржаја живе у честицама PM_{10} у наредном периоду омогућиће праћење кретања овог метала у односу на концентрације регистроване у овој и претходним годинама.

Индекс квалитета ваздуха

Анализом **индекса квалитета ваздуха за PM_{10}** на месту Стрелиште уочава се да укупан број дана са угрожавајућим концентрацијама PM_{10} износи 25 (18,8%). Индекс квалитета ваздуха припадао класи «загађен» 16(13,1%) дан, а класи «јако загађен» 7(5,7%) дана. На овој локацији је измерено 9(7,4%) узорака са концентрацијама PM_{10} које угрожавају само сензитивне групе, а које припадају класи «прихватљив» ваздух.

10. ЗАКЉУЧАК

Мерења концентрација чађи и суспендованих честица PM_{10} у амбијенталном ваздуху на локацијама Стрелиште и Нова Миса у Панчеву током 2020. године показују да је ваздух оптерећен овим загађујућим материјама и да оне представљају ризик за здравље изложеног становништва.

На мерном месту Нова Миса је значајно већи број дана са измереним концентрацијама чађи преко максимално дозвољене концентрације у односу на мерно место Стрелиште.

Од укупно 732 узорака ваздуха на оба мерна места у 55(7,5%) узорака концентрација чађи је била изнад максимално дозвољене вредности.

Број дана са концентрацијама чађи већим од максимално дозвољене концентрације на мернм месту Стрелиште је већи него прошле године, а на мерном месту Нова Миса је исти.

Средње годишње концентрације чађи током 2020. године на оба мерна места су мање од максимално дозвољене концентрације на годишњем нивоу (50 μg/m^3).

Средње годишње концентрације чађи су на на оба мерна места више у односу на претходну годину.

Средње месечне концентрације чађи су у периоду грејања биле веће на локацији Нова Миса.

Средње месечне концентрације чађи биле су веће током зимског у поређењу са летњим периодом на обе локације.

У 2020. години од укупног броја анализираних узорака ваздуха на садржај PM_{10} 23(18.8%) је било са концентрацијама изнад граничне вредности.

Највећа средња месечна концентрација PM_{10} забележена је у јануару месецу (233μg/m^3) и била је већа од прошлогодишње највеће средње месечне вредности.

Средња годишња концентрација PM_{10} за 2020.годину је нижа у односу на претходну годину и није прекорачила граничну вредност од 40μg/m^3 за годишњи ниво.

Просечна концентрација PM_{10} у зимском периоду је била већа од просечне летње концентрације.

Просечна годишња концентрација живе у PM_{10} је ниска, а концентрација бензо(а)пирена је нижа од циљне вредности на годишњем нивоу.

Процена утицаја загађења ваздуха на здравље људи

Присуство честица у ваздуху је веома важно са аспекта утицаја на здравље. Светска здравствена организација сматра да не постоји безбедна концентрација честица у ваздуху када је здравље људи у питању.

Европска студија у оквиру HRAPIE пројекта (Health risks of air pollution in Europe) описује ефекте дуготрајне експозиције $PM_{2,5}$ на укупни морталитет становништва (старости 30+ година), као и морталитет кардиоваскуларних и респираторних болести и малигних обољења плућа. Ефекти дуготрајне експозиције $PM_{2,5}$ су у истој студији повезани са специфичним морталитетом (цереброваскуларне болести, исхемичне болести срца, опструктивне болести плућа и канцер плућа). Ефекти краткотрајних експозиција $PM_{2,5}$ ова студија прати само у односу на укупни морталитет, не и на специфични. Сличне закључке дају и друге мета-студије: Long-term air pollution exposure and cardio-respiratory mortality (Хоек Г, 2013), Environmental risk factors and health: an umbrella review of meta analyses (Rojas-Rueda C, 2021).

Повезаност присуства честица у ваздуху са акутним оболевањем је присутна, али вредност ових студија има мању снагу медицинских доказа. Код осетљиве популације коју чине мала деца, стари и људи болесни од хроничних респираторних и кардиоваскуларних обољења, повишене концентрације чађи и PM_{10} могу изазвати различите акутне поремећаје здравља као што су поремећаји дисајног и кардиоваскуларног система уз погоршање основних хроничних болести, хроничног бронхитиса и бронхијалне астме, коронарне болести, хипертензије и других болести срца и крвних судова.

Загађење честицама може повећати осетљивост за респираторне инфекције, може индуковати срчане ударе код релативно младих људи, побачаје и превремене порођаје. У неким студијама доказано је да присуство већих концентрација честица у ваздуху може бити повезано са малом порођајном тежином новорођенчади. Највећу осетљивост испољавају хронични болесници код којих погоршање основне болести може захтевати додатно лечење, интервенције од стране службе хитне медицинске помоћи, често одсуствовање са посла и из школе. Честа погоршања основне болести умањују квалитет живота ових особа и економски их оптерећују, као и здравствени систем и државу у целини. Повећане концентрације честица у ваздуху одговорне су за повећану смртност код болесника који болују од кардиоваскуларних болести и хроничних респираторних болести. Веома су угрожени болесници који болују од хроничних болести срца као што су ангина пекторис или хронична срчана инсуфицијенција.

Повећана концентрација честица смањује видљивост и може бити одговорна за страдања и повреде у саобраћају.

Повећана концентрација честица у ваздуху изазива материјалне трошкове у заједници због прљања објеката.

11. ПРЕДЛОГ МЕРА

Предлог мера за постизање бољег квалитета ваздуха у Панчеву подразумева низ мера које је потребно спроводити систематски и континуирано да би се у што краћем временском периоду достигле норме које закон предвиђа за поједине загађујуће материје, а током времена постигле и ниже концентрације ради заштите здравља људи и животне средине.

Мере за смањење аерозагађења пореклом из стационарних извора:

a) Ширење даљинског система грејања и процеса гасификације.
b) Контрола процеса сагоревања у котларницама.
c) Редовна контрола емисије загађујућих супстанци из процеса производње у индустрији.

Мере за смањење честичног аерозагађења:

a) Редовно чишћење и прање саобраћајница и тротоара.
b) Редовно одношење смећа и уклањање нехигијенских депонија.
c) Примена термоизолације у стамбеном сектору ради смањења количине утрошених фосилих горива.
d) Унапређење примене алтернативних извора енергије у свим секторима.
e) Проширити уређене зелене површине – обезбедити зелени појас поред саобраћајница и уредити запуштене парцеле.

Мере за смањење аерозагађења дифузних загађивача:

a) Контролисати исправност функционисања система сагоревања индивидуалних ложишта.

Мере за смањење аерозагађења узрокованог саобраћајем:

a) Оптимизовати регулацију саобраћаја.
b) Обезбедити виши ниво техничке исправности возила.
c) Повећати примену електричних возила и возила које користе за погон друге „чистије“ енергије.
d) Обезбедити квалитетна горива за саобраћај.
e) Контролисати рад бензинских пумпи и смањити аерозагађење ваздуха нафтним дериватима.
f) Изградити квалитетне и безбедне бициклистичке и пешачке стазе.
g) Промовисати коришћење јавног превоза и бициклизма.

Мере за унапређење информисања и развоја еколошке свести:

a) Свакодневно информисати јавност о квалитету ваздуха у агломерацији „Панчево“ и о потреби свакодневног спровођења превентивних мера. Завод за јавно здравље Панчево обавештава јавност путем два портала: www.zjzpa.org.rs и www.paneko.rs .
b) Редовно спроводити акције уз активно укључивање становништва, града и инспекцијских служби. О предузетим акцијама за чистији ваздух и постигнутим ефектима правовремено и објективно информисати становништво.
c) Континуирано едуковати становништво о значају одржавања доброг квалитета ваздуха и мерама превенције.

Прим. др Дубравка Николовски
специјалиста хигијене

12. ПРИЛОГ

- Листе метеоролошких података за октобар-децембар 2020. (број страна 3)
- Листе оригиналних података - мерно место Стрелиште и Нова Миса: јануар-децембар 2020. (број страна 5)
- Листе оригиналних података - мерно место Стрелиште, метали: јануар-децембар 2020. (број страна 2)
- Дневни извештаји за октобар, новембар и децембар месец 2020. (број страна 218)
- Копије сертификата о еталонирању мерила (број страна 15)
- Копија сертификата о акредитацији (број страна 1)
- Копија решења о утврђивању обима акредитације (број страна 2)
- Копија овлашћења за рад (број страна 3)

КРАЈ ИЗВЕШТАЈА