

ЦЕНТАР ЗА ХИГИЈЕНУ И ХУМАНУ ЕКОЛОГИЈУ
ОДЕЉЕЊЕ ХИГИЈЕНЕ

ИЗВЕШТАЈ О КВАЛИТЕТУ ВАЗДУХА У ПАНЧЕВУ ЗА 2016. ГОДИНУ

Број: 01-206/42-2016

Датум: 30.01.2017.

САДРЖАЈ

р.бр	стр
1. Увод.....	3
2. Мерна места.....	4
3. Загађујуће материје.....	5
4. Методологија мерења.....	5
5. Мерни уређаји.....	6
6. Резултати мерења у 2016. години.....	8
6.1. Годишњи статистички показатељи за полутанте на локацији Завод.....	9
6.2. Годишњи статистички показатељи за полутанте на локацији Ватрогасни дом.....	9
6.3. Годишњи статистички показатељи за полутанте на локацији Стрелиште.....	10
6.4. Годишњи статистички показатељи за полутанте на локацији Нова Миса.....	11
6.5. Годишњи статистички показатељи за таложне материје, локација Завод.....	12
6.6. Годишњи статистички показатељи за таложне материје, локација Ватрогасни дом.....	13
6.7. Годишњи статистички показатељи за тешке метале у РМ ₁₀ , локација Стрелиште.....	14
6.8. Статистички показатељи за полутанте на локацији Народна башта.....	15
6.9. Приказ просечних дневних концентрација аутоматски мерене чађи (BC и UV).....	16
6.10 Дистрибуција релативних фреквенција полутаната - графички приказ.....	18
6.11 Дистрибуција средњих месечних концентрација полутаната - графички приказ.....	30
7. Индекс квалитета ваздуха.....	39
7.1. Дистрибуција индекса квалитета ваздуха, локација Завод, 2016. година.....	42
7.2. Дистрибуција индекса квалитета ваздуха, локација Ватрогасни дом, 2016. година.....	43
7.3. Дистрибуција индекса квалитета ваздуха, локација Стрелиште, 2016. година.....	44
7.4. Дистрибуција индекса квалитета ваздуха, локација Нова Миса, 2016. година.....	47
8. Резултати вишегодишњих мерења.....	48
8.1. Резултати вишегодишњих мерења – табеларни приказ.....	48
8.2. Резултати вишегодишњих мерења – графички приказ.....	50
9. Дискусија резултата мерења.....	54
10. Закључак.....	63
11. Предлог мера.....	67
12. Прилог.....	69

1. УВОД

Током 2016. године Завод за јавно здравље Панчево вршио је мерење загађености ваздуха у граду Панчеву на два мерна места (Ватрогасни дом и Завод за јавно здравље), према Уговору са Министарством пољопривреде и заштите животне средине. Такође, током 2016. године према Уговорима са Градском управом Града Панчева Завод за јавно здравље Панчево вршио је мерење загађености ваздуха у граду Панчеву на три додатна мерна места: Стрелиште (Здравствена станица), Нова Миса (Горњачка 21) и Народна башта (аутоматска станица).

Мобилна екотоксиколошка лабораторија Завода у овој години није била ангажована ни финансирана од стране надлежног министарства за мерења у случајевима повишеног загађења у ваздуху. У овој години рад ове мобилне лабораторије финансиран је средствима града Панчева за потребе мерења у ситуацијама са повећаним загађењем. Међутим, у овој години није било повећаних загађења ваздуха у граду Панчеву, те мобилна лабораторија није излазила на терен, али је вршила мерење свих расположивих параметара свакодневно, континуирано на локалитету Народна башта. Обрађени резултати тих мерења саставни су део овог годишњег извештаја.

2. МЕРНА МЕСТА

Мерна места Завод за јавно здравље и Ватрогасни дом спадају у локалну мрежу урбаних станица за мерење имисија основних и специфичних загађујућих материја, дефинисану Уредбом о утврђивању Програма контроле квалитета ваздуха и одговарајућим двогодишњим Програмом.

Мерно место у самом **Заводу** (NV 77m, N 44° 52' 04,6" E 20° 39' 11,1") репрезентује средишњу градску зону (центар града). Ово место служи као референтно, активно је више година и на њему се испитују просечне 24- часовне концентрације загађујућих материја у ваздуху.

Друго мерно место, **Ватрогасни дом** (NV 77m, N 44° 51' 33,1" E 20° 39' 00,1"), налази се на правцу доминантног ветра који дува од индустријске зоне према насељу Содара, одакле је, током протеклих година, долазило највише примедби на квалитет ваздуха (не рачунајући насеље Војловица, које је, практично у самој индустријској зони). Место је одабрано крајем 1990. године, на предлог општинског Секретаријата за заштиту животне средине.

Мерно место у насељу **Стрелиште** (NV 77m, N 44° 51' 50,1" E 20° 40' 00,1") у зони становања. Мерно место у насељу **Нова Миса** (NV 77m, N 44° 53' 04,1" E 20° 40' 09,1"), је у зони становања, али су у близини и загађени канал Надела и више индустријских погона и погона мале привреде, као и интензиван саобраћај према Вршцу.

На мерном месту на локалитету **Народна башта** (NV 77m, N 44° 52' 03,8" E 20° 39' 11,2") врши се континуално праћење квалитета амбијенталног ваздуха системом за аутоматски мониторинг квалитета ваздуха. Мерно место је активно од марта 2011. године, репрезентује урбано подручје (зона стамбено-пословна), а тип аутоматске станице је urban background.

Координате и надморска висина мерних места потврђени су мерењима помоћу модерних навигационих уређаја, од стране одговарајуће републичке агенције.

Фотографије мерних места дате су у прилогу.

Све описане локације су **привремене** до коначног дефинисања мерних места, било израдом квалитетног *катастра загађивача и загађења*, било на основу опсежних или квалитетних прелиминарних мерења каква су спроведена у Панчеву у оквиру пројекта "*Industrial Air Pollution Management System in Pancevo*", уз помоћ Министарства за заштиту животне средине, копна и мора територије Италије, у којима је 3ЈЗ Панчево активно учествовао. **Везано за избор локација и мерених параметара у оквиру мониторинг система у Панчеву, у закључцима ИАПМС је речено следеће:**

- Постојећа станица у ул. **Цара Душана** може се сматрати урбаном и саобраћајном.
- Постојећа станица на лок. **Војловица** показала се доста добром као индустријска и урбана
- Постојећа станица **Старчево** представља локацију типа "субурбани бекграунд", па се и даље препоручује коришћење за те сврхе.
- Постојеће мерно место **Ватрогасни дом** није добило препоруку за даље коришћење, јер није ни индустријска ни урбана локација. Присутан је утицај саобраћаја и две бензинске пумпе, као и промет ватрогасних возила у непосредној близини. Због свега овога предложено је да се ова станица пресели на повољнију локацију у индустријској зони, као друга станица тог типа и додатак постојећој станици Војловица.

Концепт будуће мреже мониторинг система у Панчеву према закључцима ИАПМС је следећи:

- Утицај индустрије = 2 станице. Садашња **Војловица** добра је за фугитивне емисије. Неопходна је **још једна**. Предлаже се пресељење постојеће станице **Ватрогасни дом**.
- Субурбани бекграунд = 1 станица. Добра је садашња станица **Старчево** (и за праћење озона).
- Урбана зона - саобраћај = 1 станица. Добра је садашња станица у ул. **Цара Душана**.
- Урбана зона - резиденцијална = 1 станица. Лоцирати је у великом насељу где нема већег доприноса саобраћаја. Агенција СЕПА инсталирала је, у међувремену овакву станицу на локацији **Содара**.
- Урбана зона - бекграунд = 1 станица. Лоцирати је на подручју парка **Народна башта**.
- Ово би сачињавало мрежу од укупно 6 станица. Прва три захтева испуњава постојећа мрежа станица СО Панчево, уз пресељење једне и редифиницију мерених параметара на појединим местима. Један захтев испуњава станица агенције СЕПА. Ако се 3ЈЗ Панчево додели локација **Народна башта** (*самоиницијативно мерења се већ врше*), као замена за постојећу локацију **33ЈЗ**, мрежа од 6 фиксних мониторинг станица била би комплетирана.

Уз ових 6 фиксних, пројектом су предвиђене и две **мобилне** мониторинг станице, једна за контролу **емисија** и друга за **имисиона** мерења у случајевима хемијског удеса или изузетно неповољних метеоролошких прилика и повећања аерозагађења при уобичајеним активностима становништва и индустријских постројења.

Уз одговарајућу укупну организацију и адекватну и стабилну финансијску подршку, град Панчево би на тај начин обезбедио задовољавајући систем за мониторинг квалитета ваздуха!

3. ЗАГАЂУЈУЋЕ МАТЕРИЈЕ

Током 2016. године, 3ЈЗ Панчево је вршио свакодневна мерења основних и специфичних загађујућих материја у ваздуху и то:

Сумпордиоксид, свакодневно, 24- часовно на два мерна места (*Завод и В. дом*).

Азотдиоксид, свакодневно, 24- часовно на два мерна места (*Завод и В. дом*).

Укупни азотни оксиди – континуално (аутоматски мониторинг) свакодневно на мерном месту „Народна башта”.

Чађ, свакодневно, 24- часовно, на четири локације у граду (*Завод, В. дом, Стрелиште и Н. Миса*).

Чађ (BC&UV компоненте чађи) – континуално (аутоматски мониторинг) свакодневно на мерном месту Стрелиште.

Суспендоване честице (PM₁₀) – сваки трећи дан, 24- часовно на мерном месту *Стрелиште*.

Суспендоване честице PM₁₀ и PM_{2,5} – континуално (аутоматски мониторинг) свакодневно на мерном месту „Народна башта”.

Укупне таложне материје, месечно, на две локације у граду (*Завод и В. дом*).

Амонијак, свакодневно, 24- часовно на два мерна места (*Завод и В. дом*).

Амонијак – континуално(аутоматски мониторинг) свакодневно на мерном месту „Народна башта”.

Бензен, толуен и ксилен, сваки шести дан на два мерна места (*Завод, В. дом*).

Бензен, толуен и ксилен – континуално (аутоматски мониторинг) свакодневно на мерном месту „Народна башта”.

5 тешких метала (Pb, Cd, Ni, As, Hg) и бензо(а)пирен, накнадном обрадом сваког трећег узорка PM₁₀ на мерном месту *Стрелиште* (сваког деветог дана).

3 тешка метала (Zn, Pb, Cd) у свим узорцима укупних таложних материја (24 узорка са два мерна места).

4. МЕТОДОЛОГИЈА МЕРЕЊА

За реализацију мерења коришћене су стандардне методе и процедуре према Уреби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Сл. Гласник РС бр.11/10 , бр. 75/10 и бр. 63/13).

За одређивање параметара квалитета ваздуха, укључујући узорковање, коришћене су методе акредитоване према Стандарду SRPS ISO/IEC 17025:2006

§ HDMI -207, *Одређивање сумпор-диоксида у амбијенталном ваздуху (спектрофотометрија)*

§ HDMI-201, *Спекрофотометријско одређивање азот-диоксида у амбијенталном ваздуху Гриесс-Салтзманновом методом;*

§ HDMI -206, *Одређивање чађи у амбијенталном ваздуху рефлектометријском методом;*

§ HDMI -215, *Одређивање азот диоксида и амонијака аутоматским анализатором за хемилуминисценцију*

§ HDMI-205, Одређивање чађи у амбијенталном ваздуху методом оптичке трансмисионе апсорпције

§ SRPS EN 12341:2015 Стандардна гравиметријска метода за одређивање фракције PM_{10} и $PM_{2,5}$ масене концентрације честице (гравиметрија)

§ HDMI-202, Одређивање амонијака у амбијенталном ваздуху методом “индофенол плаво”;

§ GRIMM EDM 180 Одређивање суспендованих честица PM_{10} и $PM_{2,5}$ аутоматским анализатором (ортогнални ласерски сцаттеринг)

§ HDMI -204, Одређивање летљивих органских једињења бензена, толуена, ортоксилена, метаксилена, стирена у амбијенталном ваздуху, техника (GC/FID);

§ SRPS EN 14662-3:2008 Одређивање концентрације бензена аутоматско узорковање пумпом са гасном хроматографијом техника (GC/FID)

§ HDMI – 301 Одређивање садржаја цинка, кадмијума, олова, арсена и никла у фракцији PM_{10} суспендованих честица (техника GF AAS);

§ HDMI – 325 Одређивање садржаја живе у суспендованим честицама и прашкастим материјама (техника CVAAS)

§ HDMI – 300 Одређивање садржаја цинка, кадмијума, олова у води и таложним материјама из ваздуха помоћу РС контролисаног система за волтамметрију;

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

5. МЕРНИ УРЕЂАЈИ

За узорковање сумпордиоксида, азотдиоксида и амонијака, на мерном месту *В. дом*, коришћена је линија од осмоканалног узоркивача ваздуха **ProEkos AT801x** (са дигиталним читавањем времена старта, протеклог времена, тренутног протока и укупног протока) и троканалног манифолда за прикључење испираница са апсорпционим растворима за азотдиоксид и амонијак. У саставу манифолда су пумпе за узорковање, са индикацијом и регулацијом протока, као и гасни сатови за мерење и регистрацију количине узоркованог ваздуха.

За узорковање сумпордиоксида, азотдиоксида и амонијака на мерном месту *Завод* коришћен је четвороканални узоркивач ваздуха **ProEkos AT401_{2x}**, а у лабораторијској обради ових узорака коришћен је УВ/ВИС спектрометар **Perkin Elmer Lambda EZ150**.

За узорковање фракције PM_{10} коришћен је нисковолумни саплер **Sven Leckel LVS3**, са одговарајућим филтером од кварцних влакана и дигиталним читавањем времена старта, протеклог времена, тренутног протока, укупног протока, и броја евентуалних нестанака струје са њиховим укупним трајањем. Уређај **LVS3** има сензоре температуре и притиска, па даје алтернативно и запремину у нормалним метрима кубним. За одређивање фракције PM_{10} у лабораторији коришћена аналитичка вага за гравиметријска мерења **Sartorius CPA**, резолуције $10\mu g$.

За узорковање чађи, на локацијама Стрелиште и Н. Миса, коришћени су једноканални уређаји са одвојеним пумпама (индикација и регулација протока) и мерачима протока **Elster BK G 4T**. Анализа чађи рађена је помоћу рефлектометра ProEkos PM -01.

Узорковање бензена, толуена и ксилена вршено је у тефлонским кесама, помоћу пумпи малог протока, а анализирани методом GC-хроматографије стандардном десорпцијом на уређају **MASTER DANI GC**, .

Накнадна анализа узорака PM_{10} -а и таложних материја на токсичне метале рађена је са графичком киветом **Mempro**-овог уређаја за волтаметрију и атомско-апсорпционог спектрофотометра **GBC SavantaAA**, а накнадна анализа узорака PM_{10} на садржај бензо(а)пирена рађена је помоћу гасног хроматографа са масеним детектором **Agilent Technologies**.

Континуални аутоматски мониторинг амонијака и азотних оксида вршен је помоћу анализатора NH_3/NO_x **APNA – 370 Horiba**

Континуални аутоматски мониторинг ароматичних угљоводоника вршен је помоћу анализатора **CHROMATOTEC (AIR TOXIC)**.

Континуални аутоматски мониторинг PM_{10} и $PM_{2,5}$ суспендованих честица вршен је помоћу анализатора **GRIMM EDM 180**.

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

Аутоматски анализатори за праћење квалитета амбијенталног ваздуха се налазе у мобилној мерној јединици Завода за јавно здравље Панчево чија је базна локација „Народна Башта”.

Метеоролошки подаци прикупљани су са најближе атоматске метеоролошке станице овлашћене институције РХМЗ-а у Војловици.

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

6. РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

6.1. Годишњи статистички показатељи за полутанте праћене на локацији Завод

 ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО		ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ Центар за хигијену и хуману екологију Одељење хигијене										
ГОДИШЊИ ИЗВЕШТАЈ О КВАЛИТЕТУ ВАЗДУХА ¹												
ЛОКАЦИЈА: ПАНЧЕВО, ЗАВОД									Година: 2016.			
ПАРАМЕТРИ	ЈЕДИН. МЕРЕ	СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ										
		N	C _{sred}	C ₅₀	C ₉₈	C _{min}	C _{max}	GV _{24h}	>GV _{24h}	GV god		
Сумпордиоксид	mg/m ³	366	8.9	8.0	19.0	8	51	125	0	50		
Чађ	mg/m ³	366	16.7	12.0	65.7	2	147	50	18	50		
Азотдиоксид	mg/m ³	366	15.0	13.0	42.0	1	69	85	0	40		
Амонијак	mg/m ³	366	9.4	8.0	25.7	2.5	58	100	0	8		
Бензен	mg/m ³	61	6.8	6.0	18.0	1	21	*	0	5		
Толуен	mg/m ³	61	9.2	9.0	25.6	1	27	**	/	**		
Ксилен	mg/m ³	61	5.0	5.0	15.4	1	20	**	/	**		
Метеоролошки подаци				Број мерења	Средња годишња концентрација	Медијана	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. (°C)	-8	30	13									
Рел. влаж. (%)	28	100	79									
Притисак (mbar)	986	1029	1006									
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												
* Према важећој Уредби гранична вредност (GV) за бензен дата је на годишњем нивоу												
**GV (дневне и годишње) за толуен и ксилен нису нормиране важећом Уредбом												

6.2. Годишњи статистички показатељи за полутанте праћене на локацији Ватрогасни дом

 ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО		ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ Центар за хигијену и хуману екологију Одељење хигијене								
ГОДИШЊИ ИЗВЕШТАЈ О КВАЛИТЕТУ ВАЗДУХА ¹										
ЛОКАЦИЈА:									Година:	
ПАНЧЕВО, ВАТРОГАСНИ ДОМ									2016.	
ПАРАМЕТРИ	ЈЕДИН. МЕРЕ	СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ								
		N	C _{sred}	C ₅₀	C ₉₈	C _{min}	C _{max}	GV _{24h}	>GV _{24h}	GV god
Сумпордиоксид	mg/m ³	366	10.5	8.0	31.7	8	56	125	0	50
Чађ	mg/m ³	366	17.9	13.0	72.7	2	140	50	24	50
Азотдиоксид	mg/m ³	365	14.8	13.0	37.4	1	72	85	0	40
Амонијак	mg/m ³	366	16.5	13.0	58.7	2.5	89	100	0	8
Бензен	mg/m ³	61	4.3	4.0	10.0	1	11	*	0	5
Толуен	mg/m ³	61	6.9	5.0	26.0	1	58	**	/	**
Ксилен	mg/m ³	61	4.7	3.0	15.8	1	22	**	/	**

6.3. Годишњи статистички показатељи за полутанте праћене на локацији Стрелиште

 ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО		ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ Центар за хигијену и хуману екологију Одељење хигијене									
ГОДИШЊИ ИЗВЕШТАЈ О КВАЛИТЕТУ ВАЗДУХА ¹											
ЛОКАЦИЈА: Панчево, Стрелиште										Година : 2016.	
ПАРАМЕТРИ		ЈЕДИН. МЕРЕ	STATISTIČKI POKAZATELJI								
			N	C _{sred}	C ₅₀	C ₉₈	C _{min}	C _{max}	GV _{24h}	>GV _{24h}	GV год.
Чађ	µg/m ³		365	24,8	18,0	88,0	2	167	50	39	50
Чађ(BC)	µg/m ³		230	3,4	2,5	10,2	0,7	20,8	/	/	/
Чађ(UV)	µg/m ³		230	6,0	4,6	18,1	0,9	27,1	/	/	/
PM ₁₀	µg/m ³		122	45,3	32,0	139,0	6	229	50	32	40

6.4. Годишњи статистички показатељи за полутанте праћене на локацији Нова Миса

 ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО				ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ Центар за хигијену и хуману екологију Одељење хигијене									
МЕСЕЧНИ ИЗВЕШТАЈ О КВАЛИТЕТУ ВАЗДУХА ¹													
ЛОКАЦИЈА: ПАНЧЕВО, НОВА МИСА											Година 2016.		
ПАРАМЕТРИ		ЈЕДИН. МЕРЕ	СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ										
			N	C _{sred}	C ₅₀	C ₉₈	C _{min}	C _{max}	GV _{24h}	>GV _{24h}	GV god		
Чађ		µg/m ³	365	25.0	18.0	88.7	2	195	50	44	50		
Метеоролошки подаци				Број мерења	Средња годишња концентрација	Медијана	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. (°C)	-8	30	13										
Рел. влаж. (%)	28	100	79										
Притисак (mb)	986	1029	1006										
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													

6.5. Годишњи статистички показатељи за таложне материје праћене на локацији Завод

 ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО	ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО Центар за хигијену и хуману екологију Одељење хигијене								
ГОДИШЊИ ИЗВЕШТАЈ О КВАЛИТЕТУ ВАЗДУХА ¹									
ЛОКАЦИЈА							Година:		
ПАНЧЕВО, ЗАВОД							2016.		
Анализа таложних материја									
ПАРАМЕТРИ	ЈЕД, МЕРЕ	СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ							
		N	Csred	C ₅₀	Cmin	Cmax	GV mes	>GV mes	GV god
Укупне таложне материје	mg/m ² /dan	12	71.2	61	20	166	*450		**200
Количина падавина	L/m ² /dan	12	2.0	2.1	0.1	3			
pH		12	7.5	7.6	6.6	8			
Спец.електропроводљивост	mS/cm	12	27.6	24.8	16.0	51			
Хлориди	mg/m ² /dan								
Сулфати	mg/m ² /dan								
Калцијум	mg/m ² /dan								
Растворне материје	mg/m ² /dan	12	31.9	30.8	6.9	60			
Нерастворне материје	mg/m ² /dan	12	39.3	31.3	13.3	106			
Сагорљиви део	mg/m ² /dan	12	29.3	19.3	3.4	106			
Садржај пепела	mg/m ² /dan	12	6.6	4.3	0.4	16			
Тешки метали									
Кадмијум	mg/m ² /dan	12	0.3	0.3	0.3	0.3			**
Олово	mg/m ² /dan	12	1.0	1.0	1.0	1.0			**
Цинк	mg/m ² /dan	12	13.2	9.1	2.0	48.9			**
				</					

6.6. Годишњи статистички показатељи за таложне материје праћене на локацији Ватрогасни дом

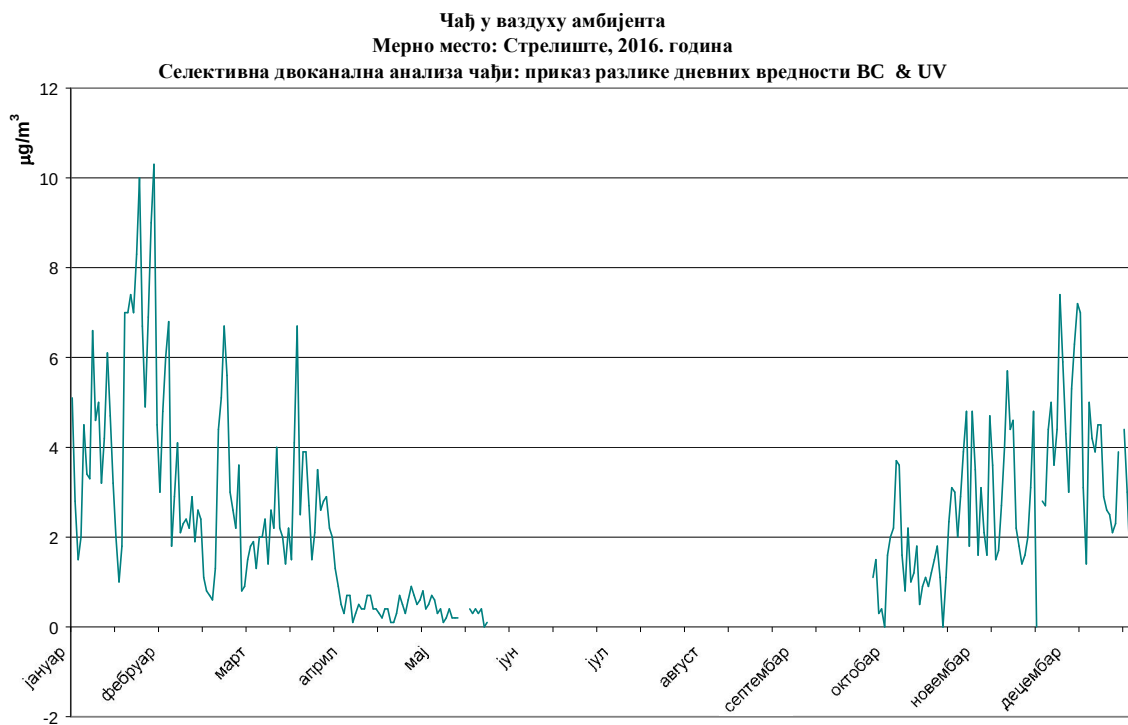
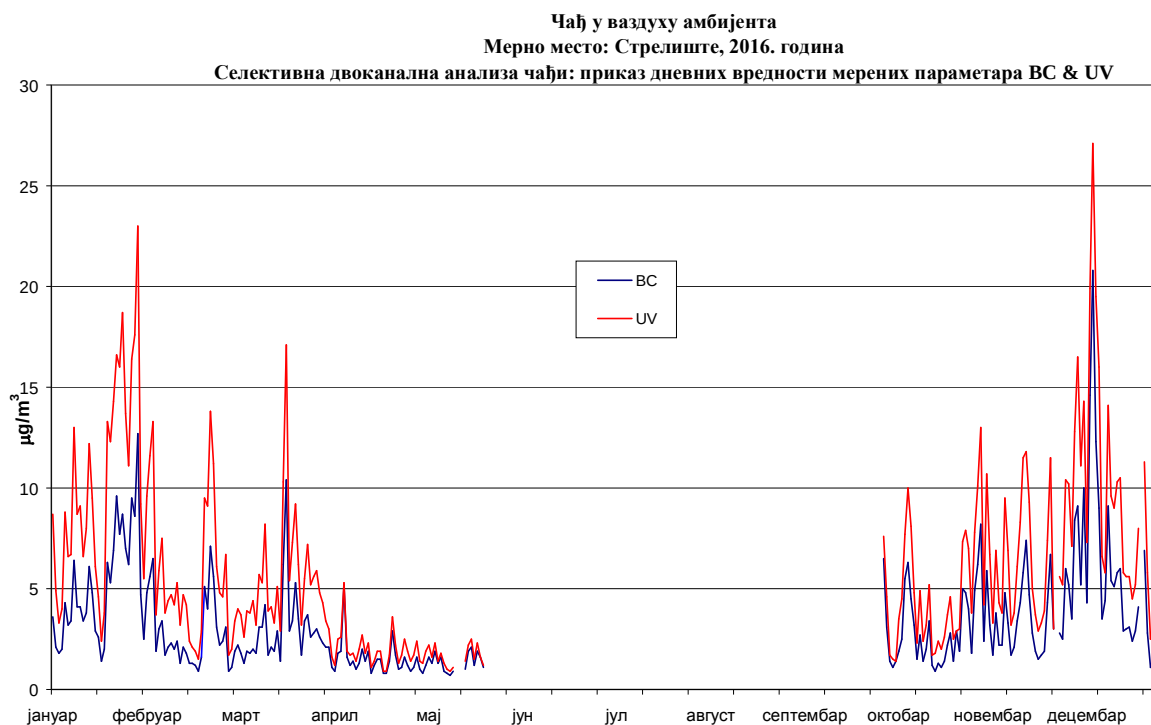
 ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО	ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО Центар за хигијену и хуману екологију Одељење хигијене								
ГОДИШЊИ ИЗВЕШТАЈ О КВАЛИТЕТУ ВАЗДУХА ¹									
ЛОКАЦИЈА								Година:	
ПАНЧЕВО, ВАТРОГАСНИ ДОМ								2016.	
Анализа таложних материја									
ПАРАМЕТРИ	ЈЕД, МЕРЕ	СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ							
		N	Csred	C ₅₀	Cmin	Cmax	GV mes	>GV mes	GV god
Укупне таложне материје	mg/m ² /dan	12	64.9	60	25	119	*450		*200
Количина падавина	L /m ² /dan	12	2.1	2.1	0.1	3.1			
pH		12	7.4	7.4	6.5	7.9			
Спец.електропроводљивост	μS/cm	12	25.6	22.7	15.7	42.7			
Хлориди	mg/m ² /dan								
Сулфати	mg/m ² /dan								
Калцијум	mg/m ² /dan								
Растворне материје	mg/m ² /dan	12	28.5	30.6	11.7	48.2			
Нерастворне материје	mg/m ² /dan	12	36.1	34.4	9.4	80.6			
Сагорљиви део	mg/m ² /dan	12	24.9	12.9	0.1	77.0			
Садржај пепела	mg/m ² /dan	12	8.6	6.1	1.5	26.1			
Тешки метали									
Кадмијум	μg/m ² /dan	12	0.3	0.3	0.3	0.25			**
Олово	μg/m ² /dan	12	1.0	1.0	1.0	1.00			**
Цинк	μg/m ² /dan	12	10.5	9.5	2.9	25.8			**
							</		

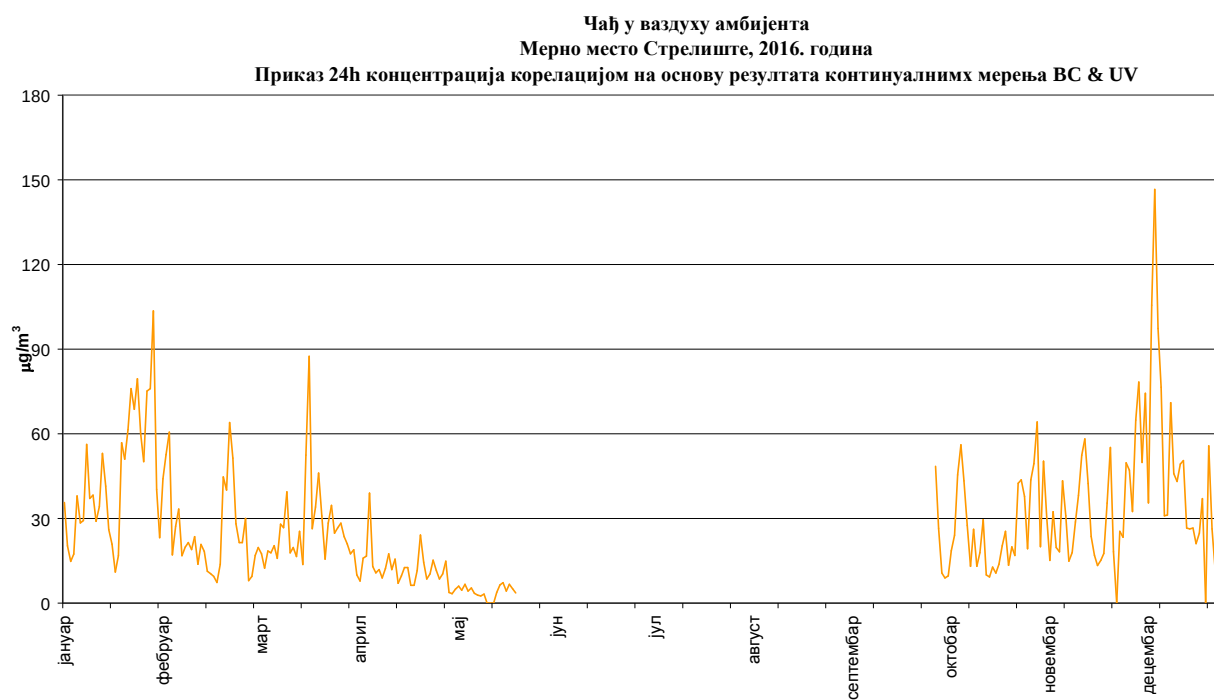
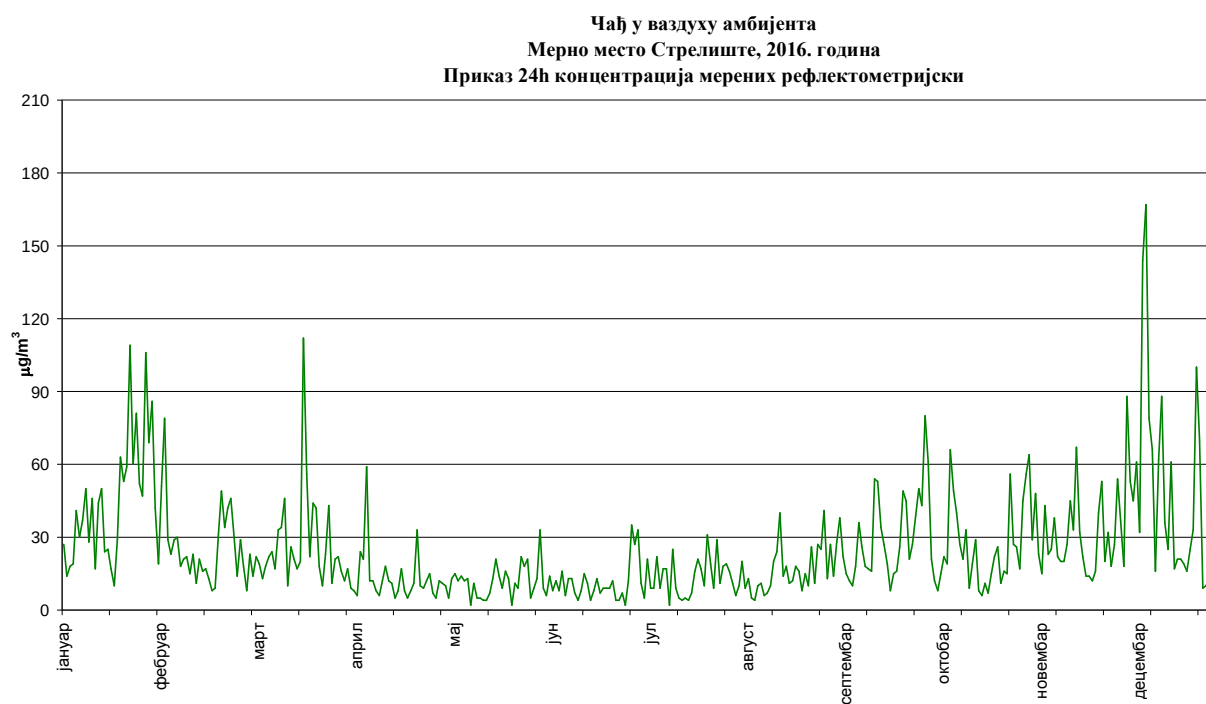
6.7. Годишњи статистички показатељи за тешке метале и бензо(а)пирен у РМ₁₀
на локацији Стрелиште

 ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО	ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО Центар за хигијену и хуману екологију Одељење хигијене						
ГОДИШЊИ ИЗВЊШТАЈ О КВАЛИТЕТУ ВАЗДУХА							
МЕРНО МЕСТО						Година:	
Панчево, Стрелиште						2016.	
Накнадана анализа узорака из PM10							
Параметар	СТАТИСТИЧКИ ПОДАЦИ						
	јединица	N	Csr	C50	Cmin	Cmax	Циљне вредности
Кадмијум	ng/m ³	41	0,630	1,000	0,050	1,000	5*
Олово	μg/m ³	41	0,006	0,004	0,0000	0,047	0.5**
Никл	ng/m ³	41	4,89	1,00	0,01	41,1	20*
Жива	μg/m ³	41	0,01	0,001	0,001	0,001	***
Арсен	ng/m ³	41	0,8	0,25	0,25	4,70	6*
Бензоапирен	ng/m ³	41	2,6	1,48	0,10	16,65	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							

6.8. Годишњи статистички показатељи за полутанте праћене на локацији Народна башта
континуални мониторинг – упросечени подаци за ниво од 24h

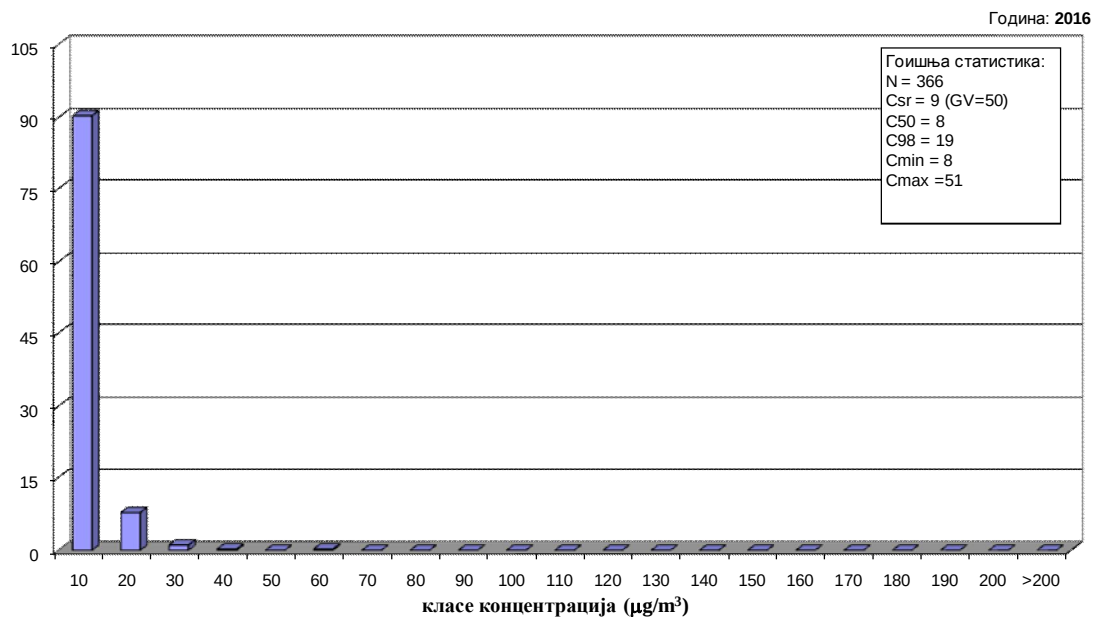
 ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО		ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО Центар за хигијену и хуману екологију Одељење хигијене										
ИЗВЕШТАЈ О КВАЛИТЕТУ ВАЗДУХА												
ЛОКАЦИЈА										ГОДИНА		
ПАНЧЕВО, НАРОДНА БАШТА										2016		
ПАРАМЕТРИ	ЈЕДИН. МЕРЕ	СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ										
		N	C _{sred}	C ₅₀	C ₉₈	C _{min}	C _{max}	GV _{24h}	>GV	GV годишња		
PM ₁₀	µg/m ³	228	55.6	43.5	162.6	8.0	266.0	50	121	40		
PM _{2,5}	µg/m ³	228	43.9	29.8	145.1	6.2	242.6	*				
Азотни оксиди	µg/m ³	242	28.9	24.2	80.2	1.7	134.7	*		**		
Амонијак	µg/m ³	242	10.1	8.2	37.4	0.6	54.6	100	0	8		
Бензен	µg/m ³	361	2.7	1.6	12.7	0.0	26.4	*		5		
Толуен	µg/m ³	361	4.6	3.1	20.6	0.3	51.3	*		**		
Ксилен	µg/m ³	361	5.0	3.8	21.9	0.0	48.8	*		**		
Метеоролошки подаци				Број мерења	Средња месечна вредност концентрација	Медијана	Фреквенција високих концентрација	Минимална вредност концентрације	Максимална вредност концентрације	Гранична вредност	Број дана у којима је прекојорачена ГВ	Дани прекорачења граничне вредности
Параметар	Мин	Макс	Сред									
Темп. (°C)	-8	30	13									
Рев.влажн. (%)	28	100	79									
Притисак(mbar)	986	1029	1006									
Ветар (m/sec)	0	11										
Примедба												
¹ статистички подаци добијени су обрадом 24-часовних концентрација												
² подаци за температуру и притисак (средње месечне вредности) израчунати су из средњих дневних вредности												
* Према важећој Уредби гранична вредност (GV) за бензен и PM2,5 дата је само на годишњем нивоу												
**GV (дневне и годишње) за толуен, ксилен и азотне оксиде нису нормиране важећом Уредбом												

6.9. Приказ просечних дневних концентрација аутоматски мерене чађи (BC и UV)

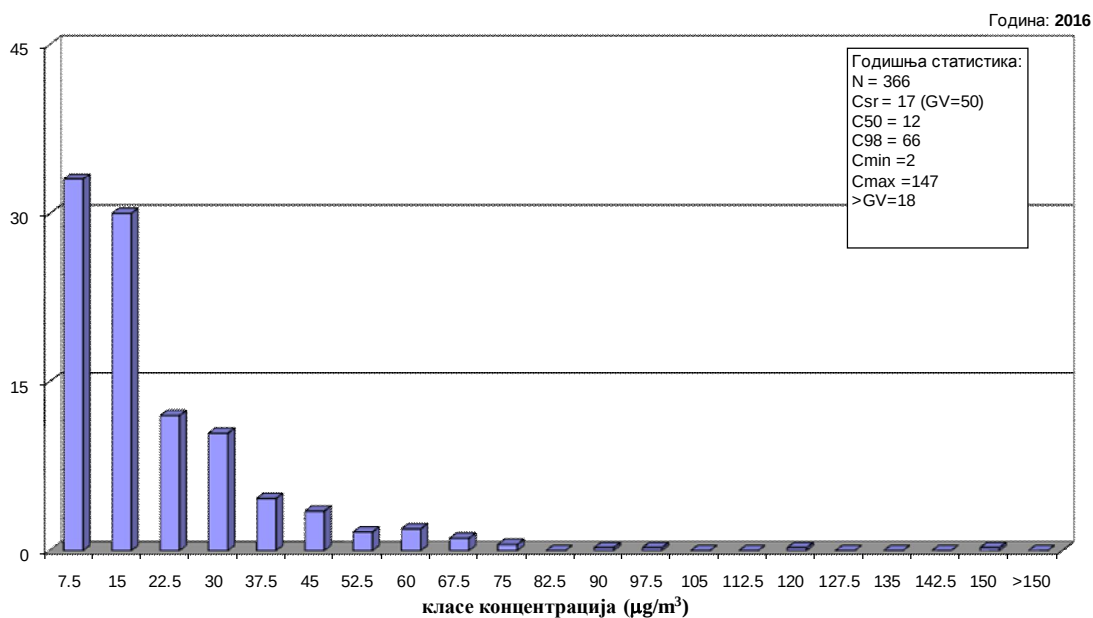


6.10. Дистрибуција релативних фреквенција полутаната - графички приказ

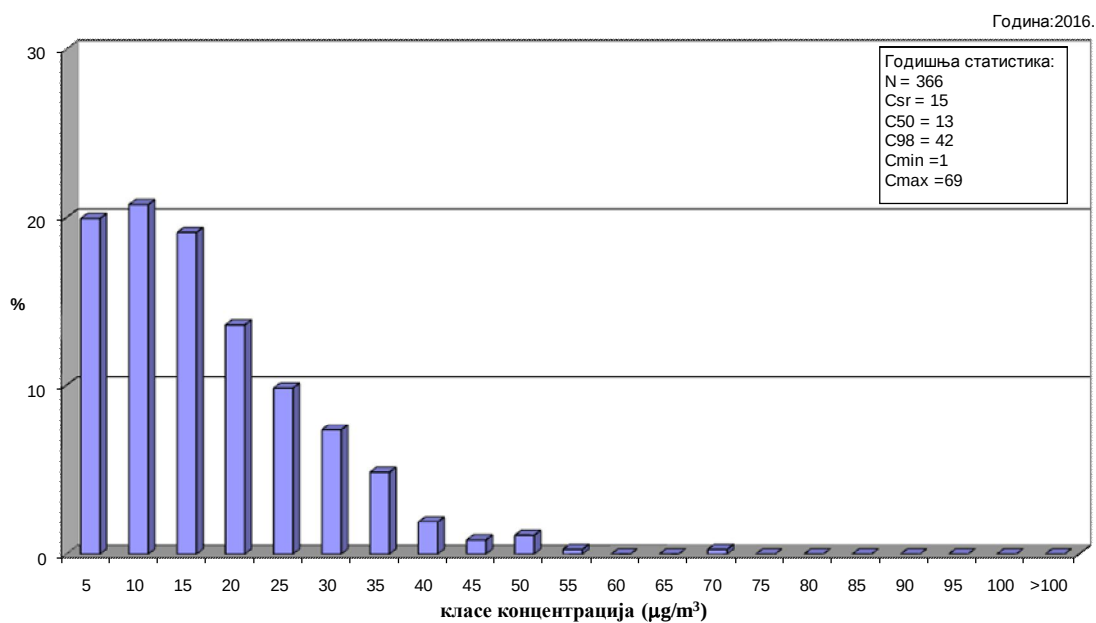
Сумпордиоксид у ваздуху амбијента
Мерно место Завод, Панчево
Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација



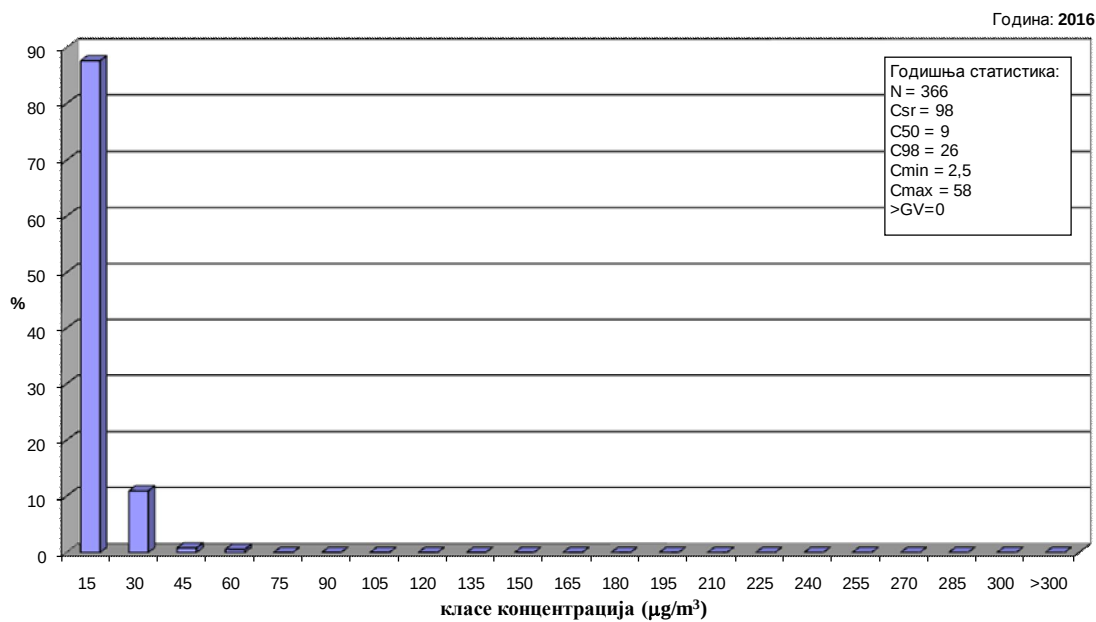
Чађ у ваздуху амбијента
Мерно место Завод, Панчево
Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација



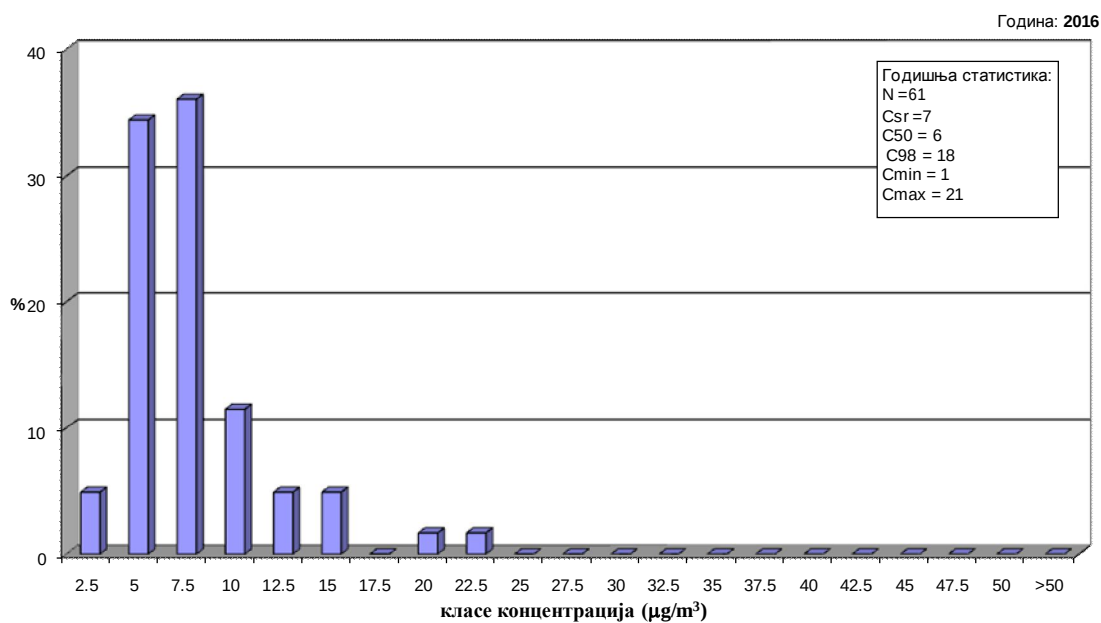
Азот диоксид у ваздуху амбијента
Мерно место Завод, Панчево
Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација



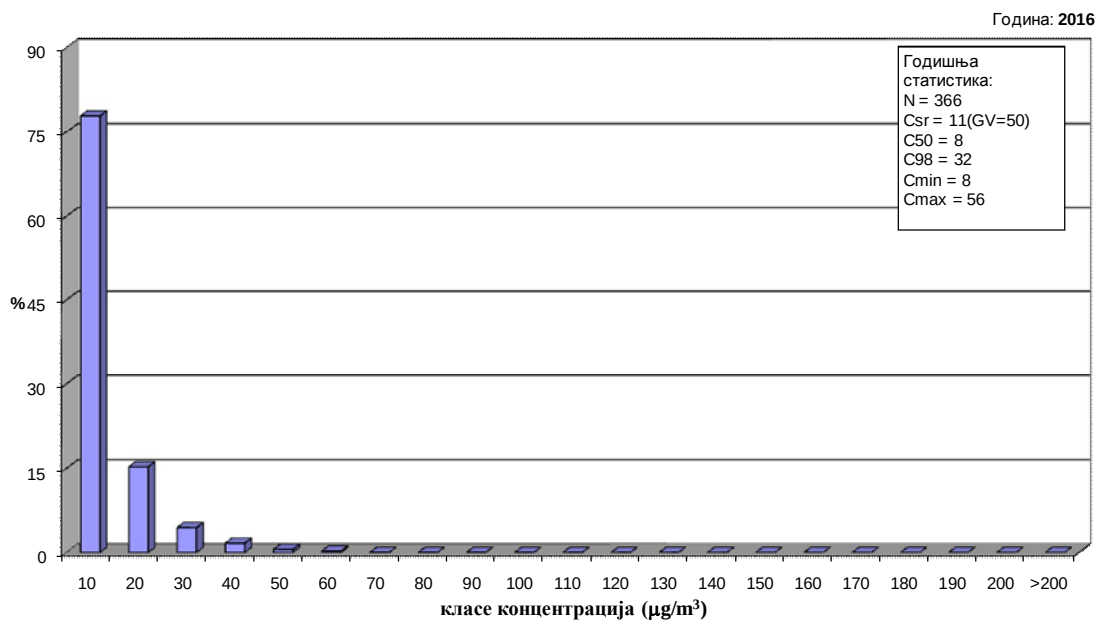
Амонијак у ваздуху амбијента
Мерно место Завод Панчево
Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација



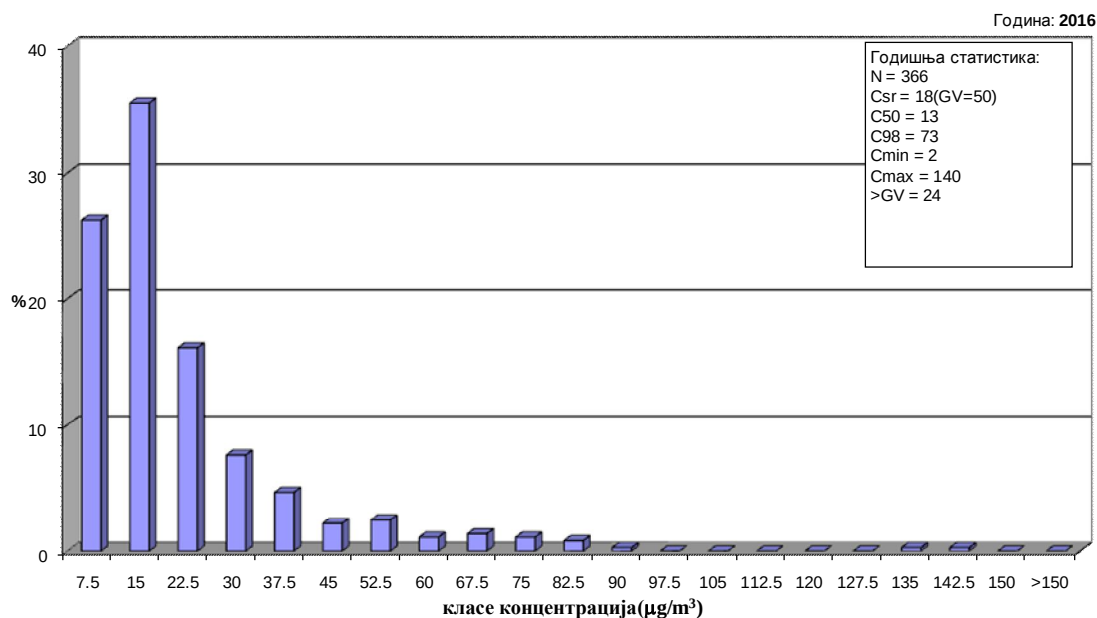
Бензен у ваздуху амбијента
Мерно место Завод, Панчево
Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација



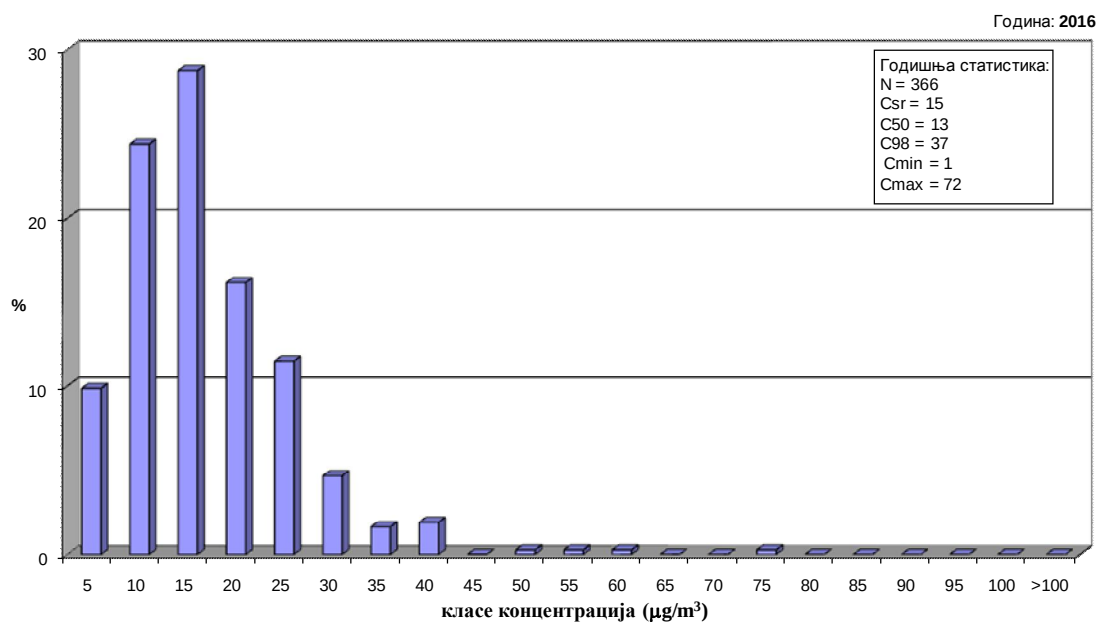
Сумпордиоксид у ваздуху амбијента
Мерно место Ватрогасни дом, Панчево
Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација



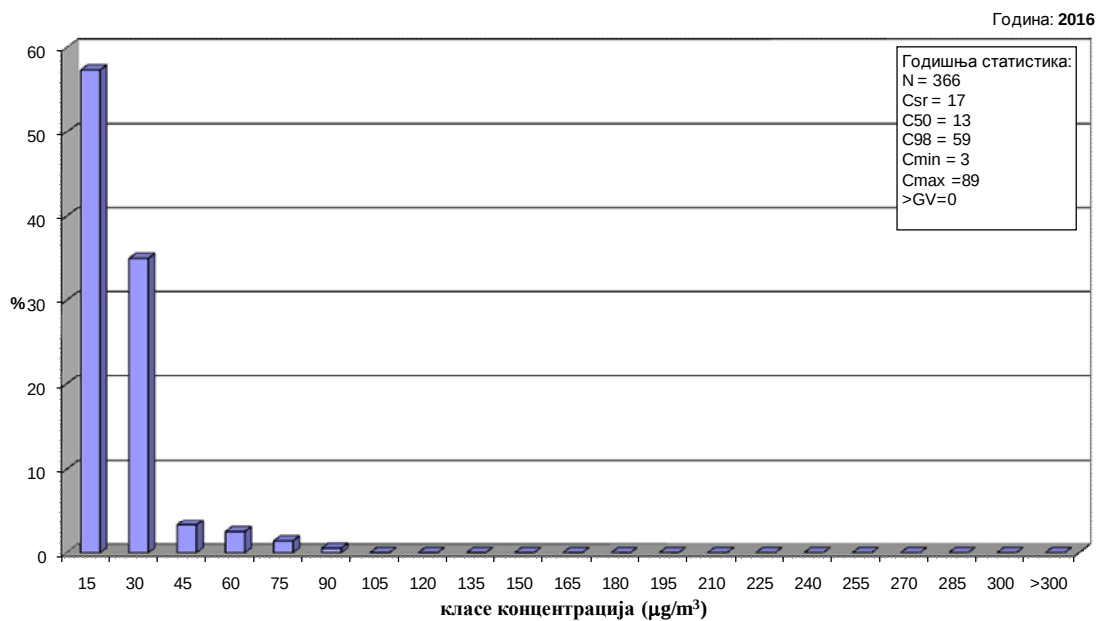
Чађ у ваздуху амбијент
Мерно место Ватрогасни дом,
Дистрибуција релативних фреквенција 24 h концентрација



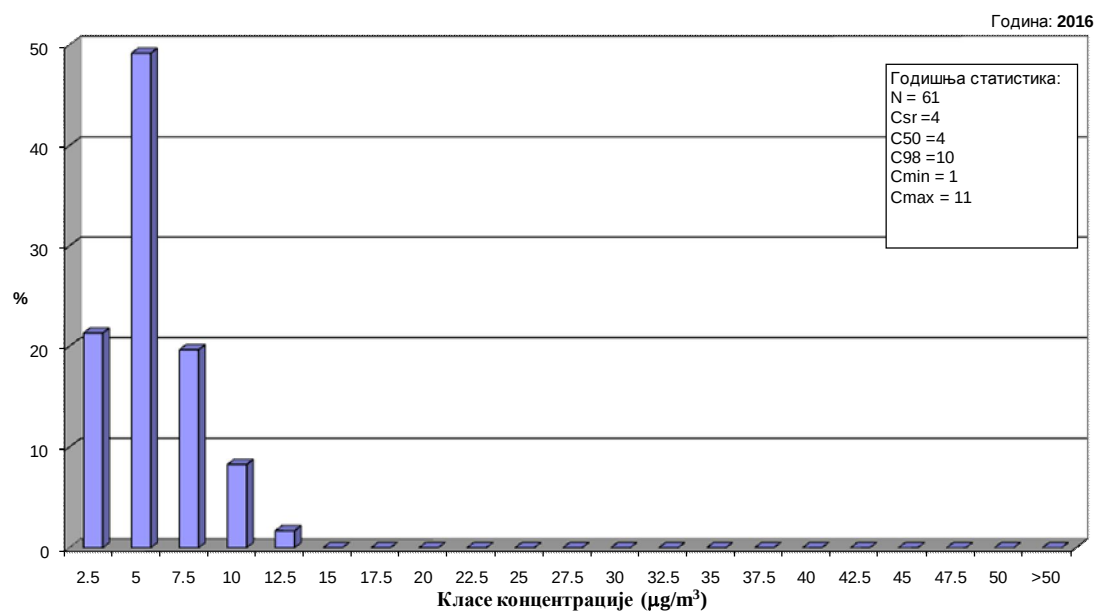
Азот диоксид у ваздуху амбијента
Мерно место Ватрогасни дом, Панчево
Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација



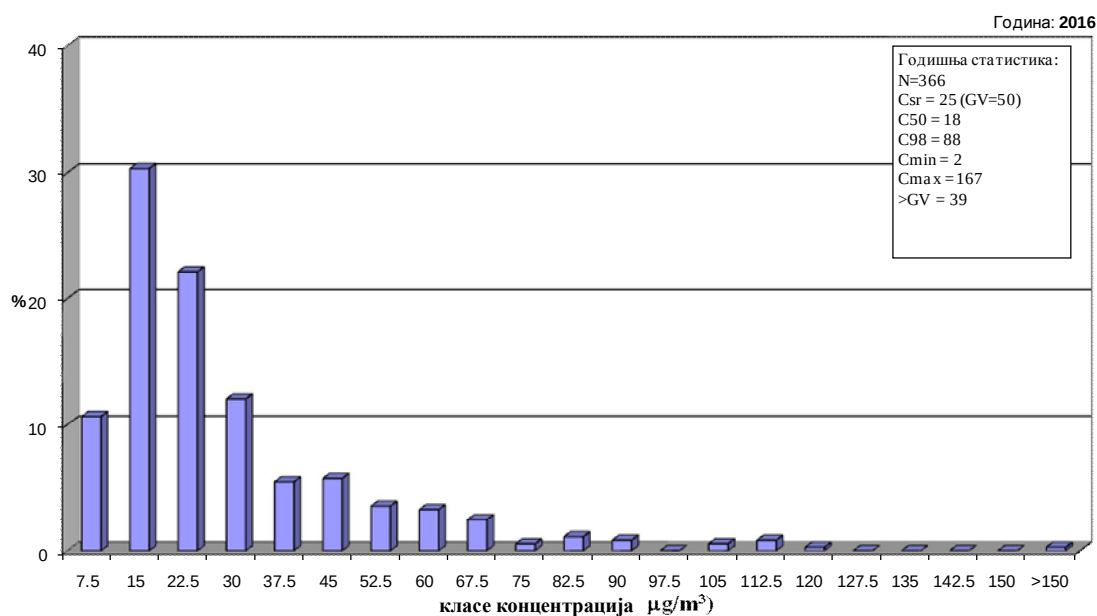
Амонијак у ваздуху амбијента
Мерно место Ватрогасни дом Панчево
Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација



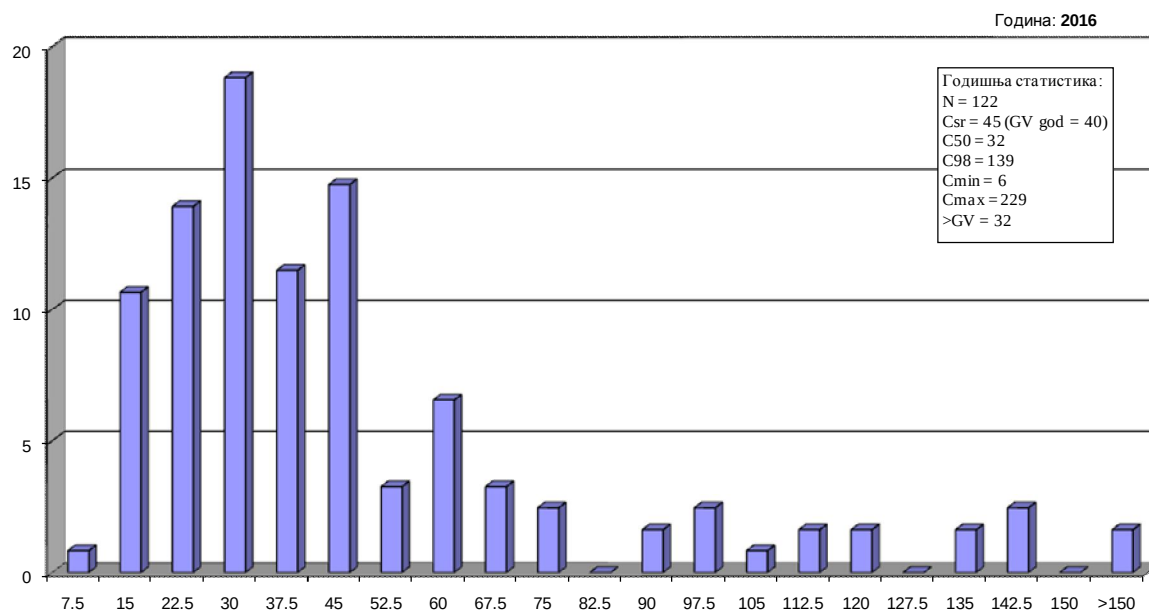
Бензен у ваздуху амбијента
Мерно место Ватрогасни дом Панчево
Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација



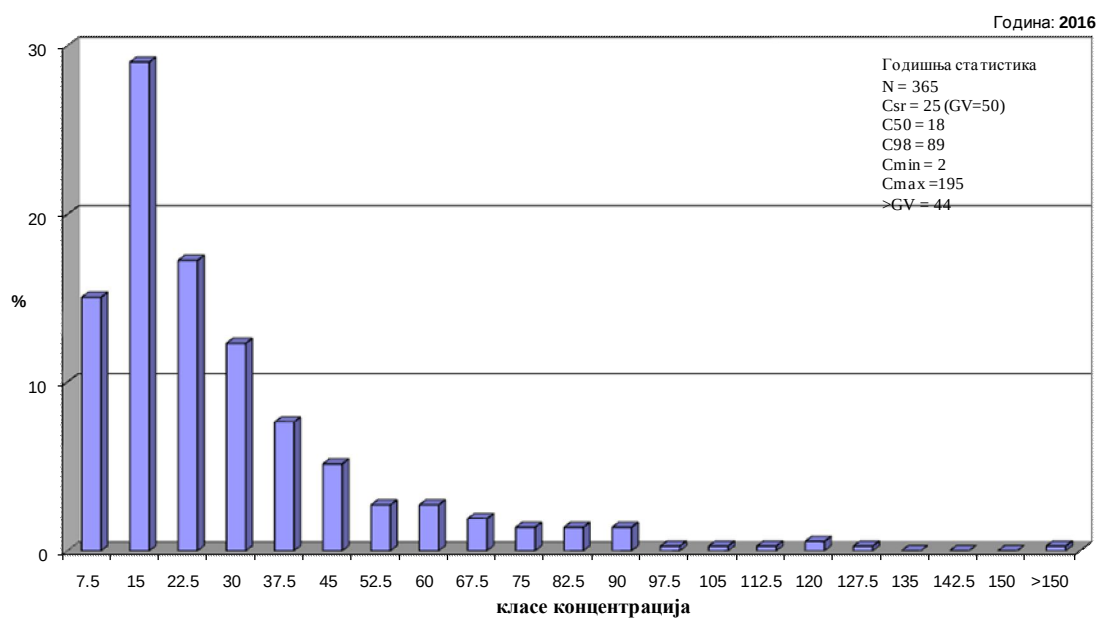
Чађ у ваздуху амбијента
Мерно место Стрелиште, Панчево
Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација



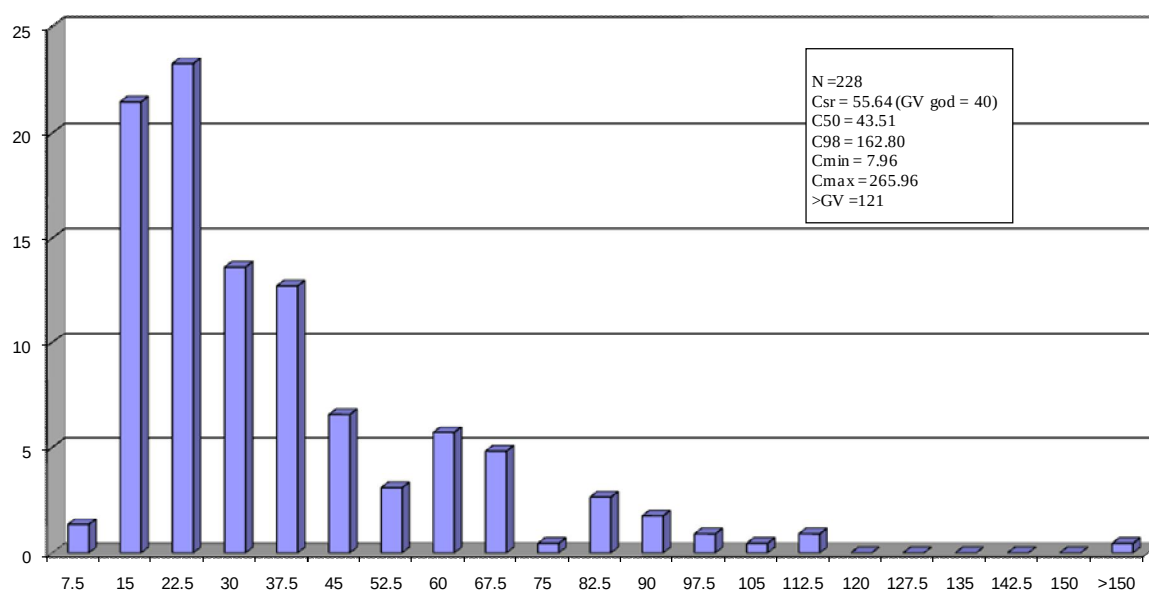
PM₁₀ у ваздуху амбијента
Мерно место Стрелиште, Панчево
Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација



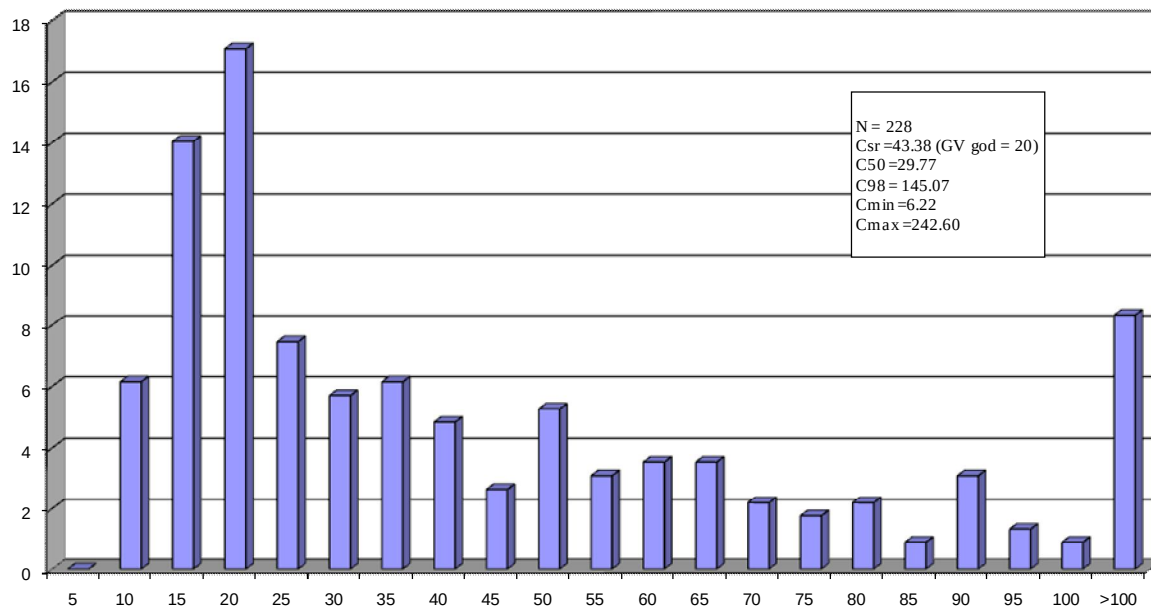
Чађ у ваздуху амбијента
Мерно место Нова Миса, Панчево
Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација



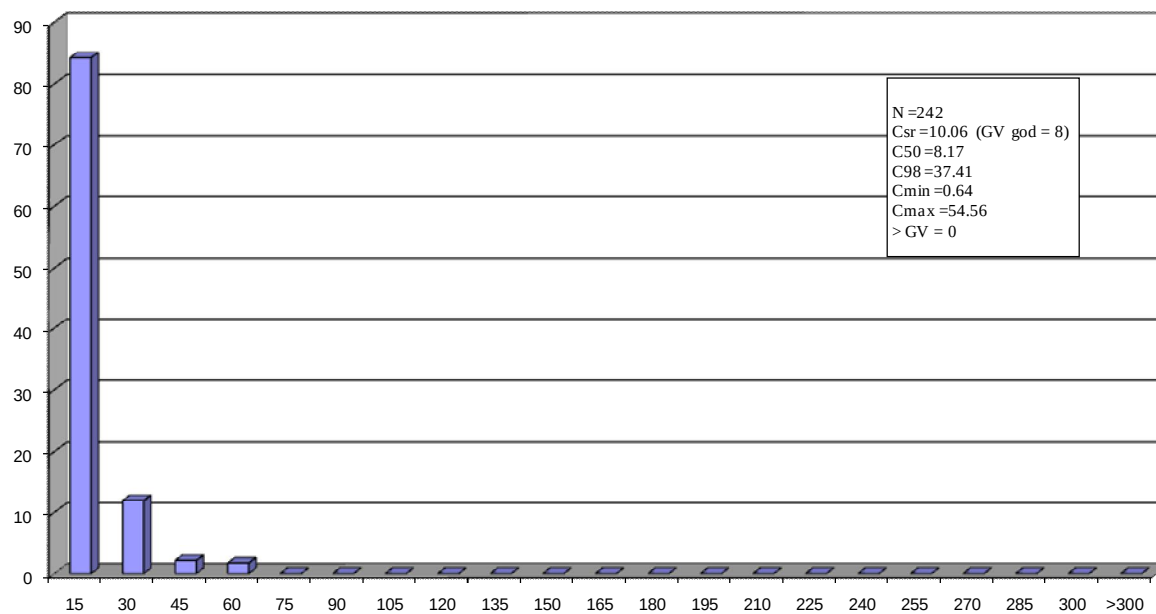
PM₁₀ у ваздуху амбијента
Мерно место: Панчево - Народна башта 2016. година
Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација
-аутоматски мониторинг-



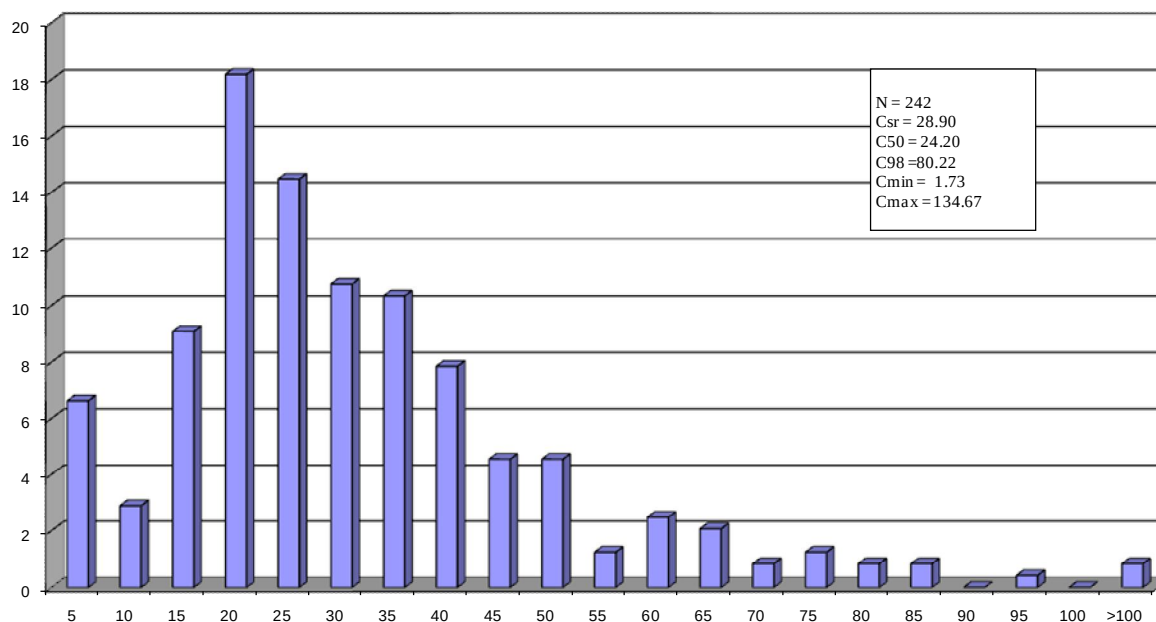
PM_{2,5} у ваздуху амбијента
 Мерно место: Панчево - Народна башта 2016. година
 Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација
 -аутоматски мониторинг-



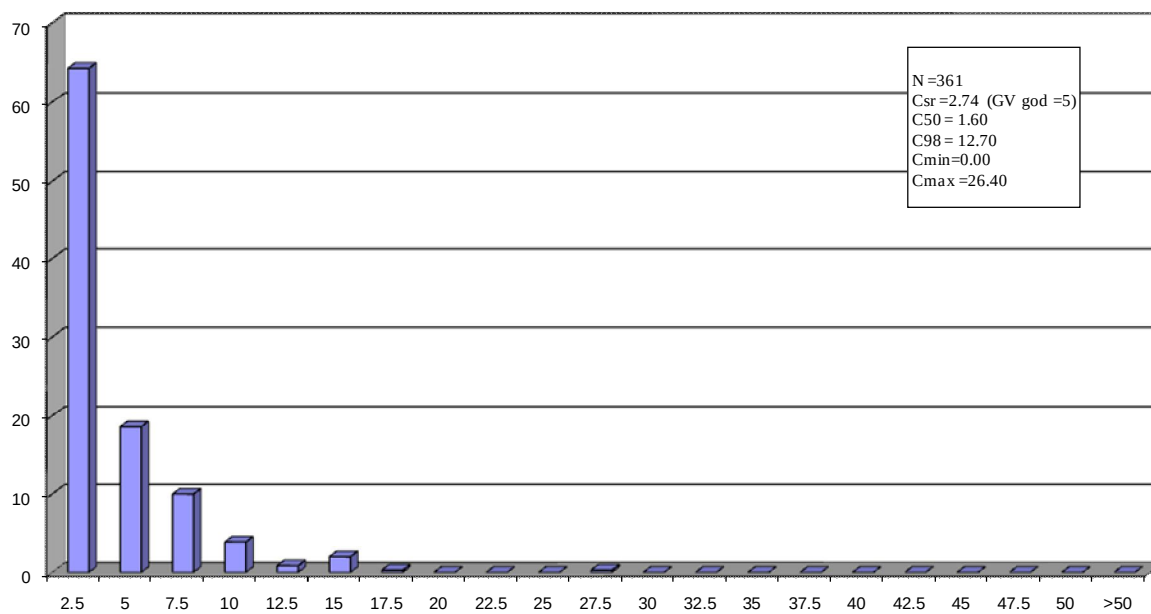
Амонијак у ваздуху амбијента
 Мерно место: Панчево - Народна башта 2016. година
 Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација
 -аутоматски мониторинг-



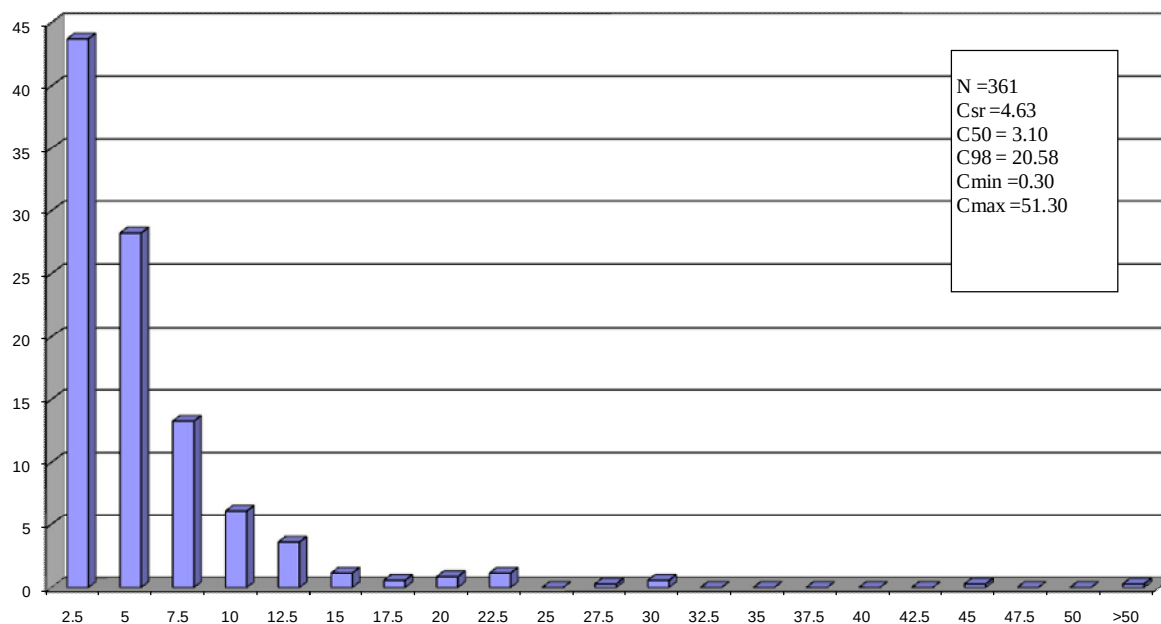
NOx у ваздуху амбијента
 Мерно место: Панчево - Народна башта 2016. година
 Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација
 -аутоматски мониторинг-



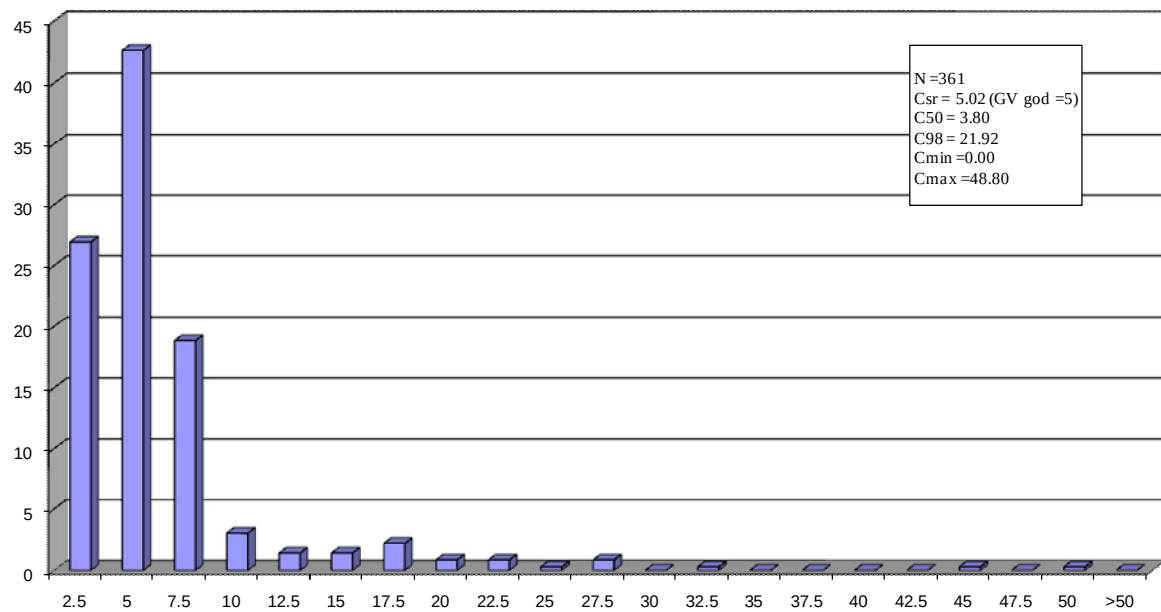
Бензен у ваздуху амбијента
 Мерно место: Панчево - Народна башта 2016. година
 Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација
 -аутоматски мониторинг-



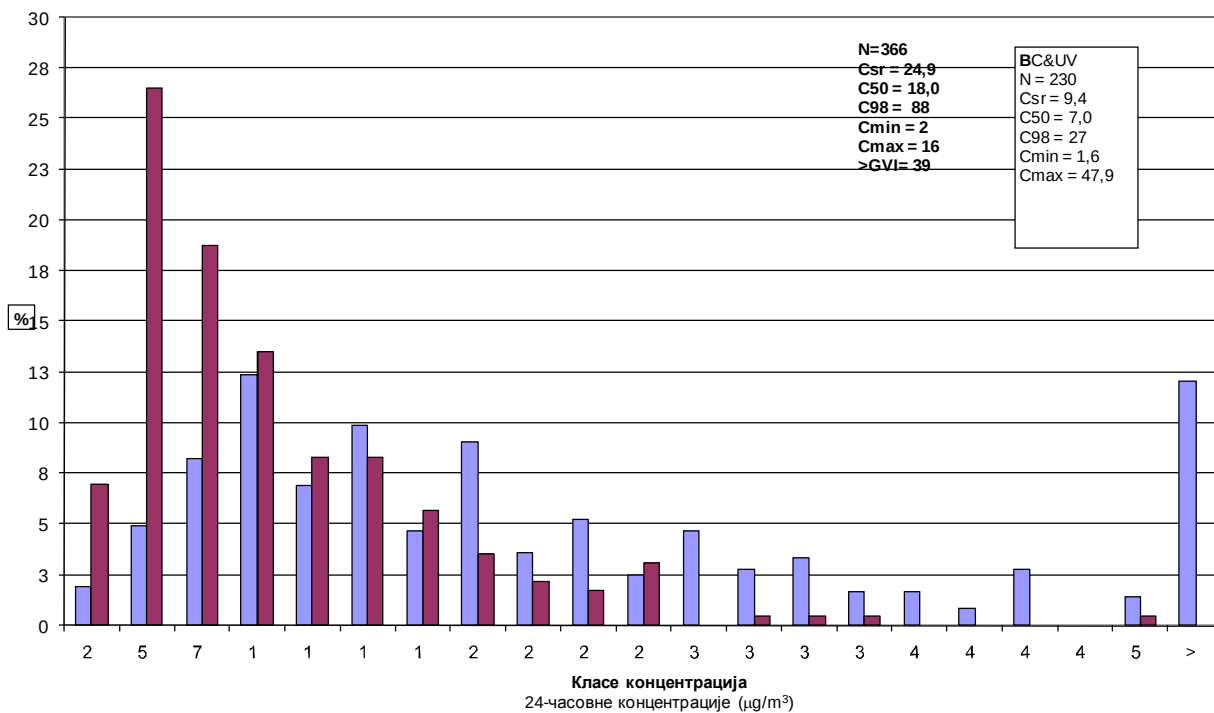
Толуен у ваздуху амбијента
 Мерно место: Панчево - Народна башта 2016. година
 Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација
 -аутоматски мониторинг-



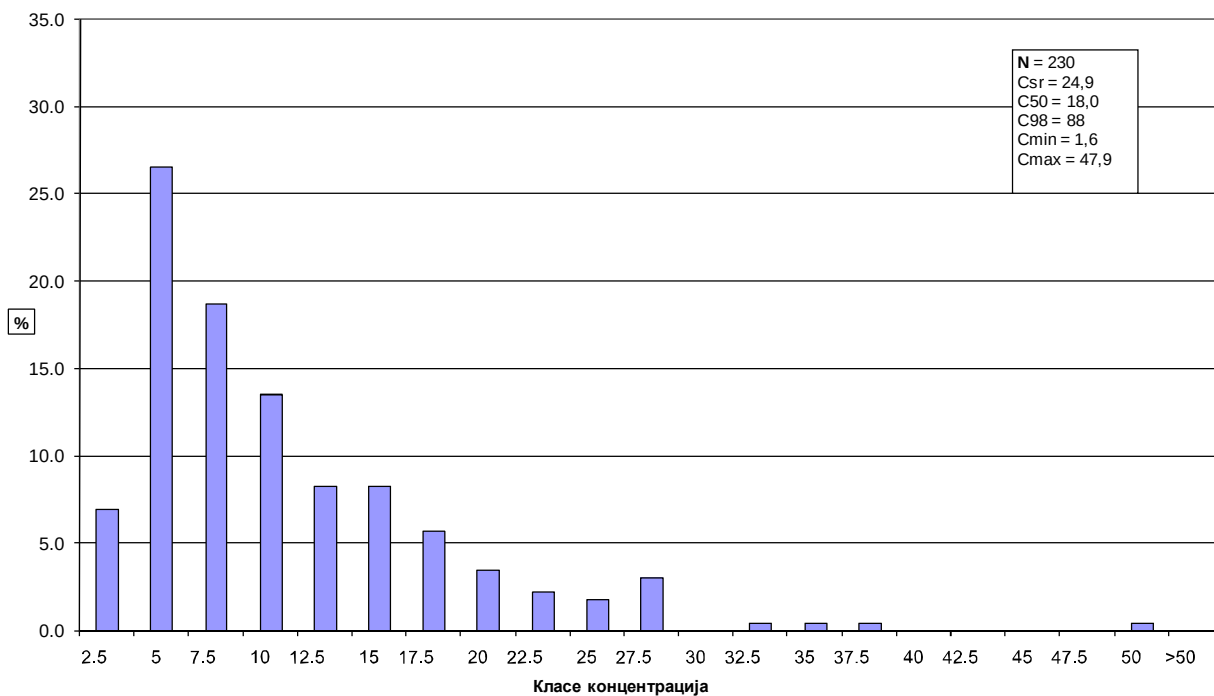
Ксилен у ваздуху амбијента
 Мерно место: Панчево - Народна башта 2016. година
 Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација
 -аутоматски мониторинг-



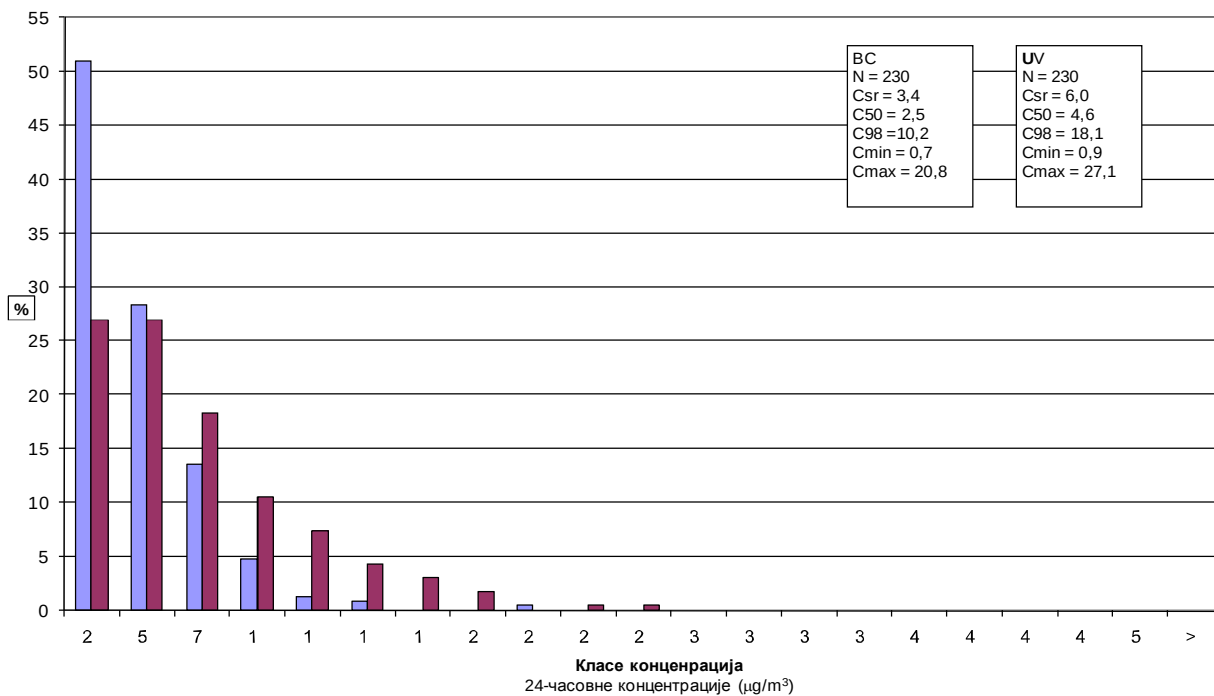
Панчево, мерно место Стрелиште 2016. година
Дистрибуција релативних фреквенција концентрација Чађ и ВС и UV у ваздуху



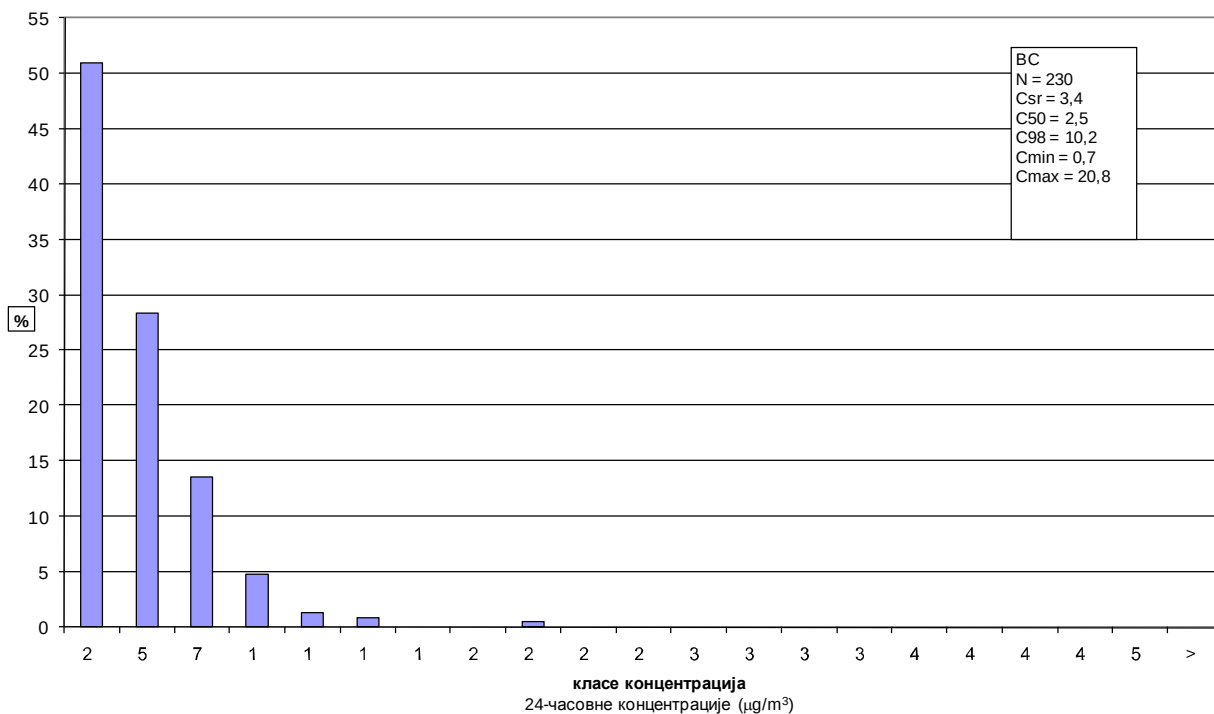
Панчево, локација Стрелиште 2016. година
Дистрибуција релативних фреквенција ВС & UV збирно у ваздуху



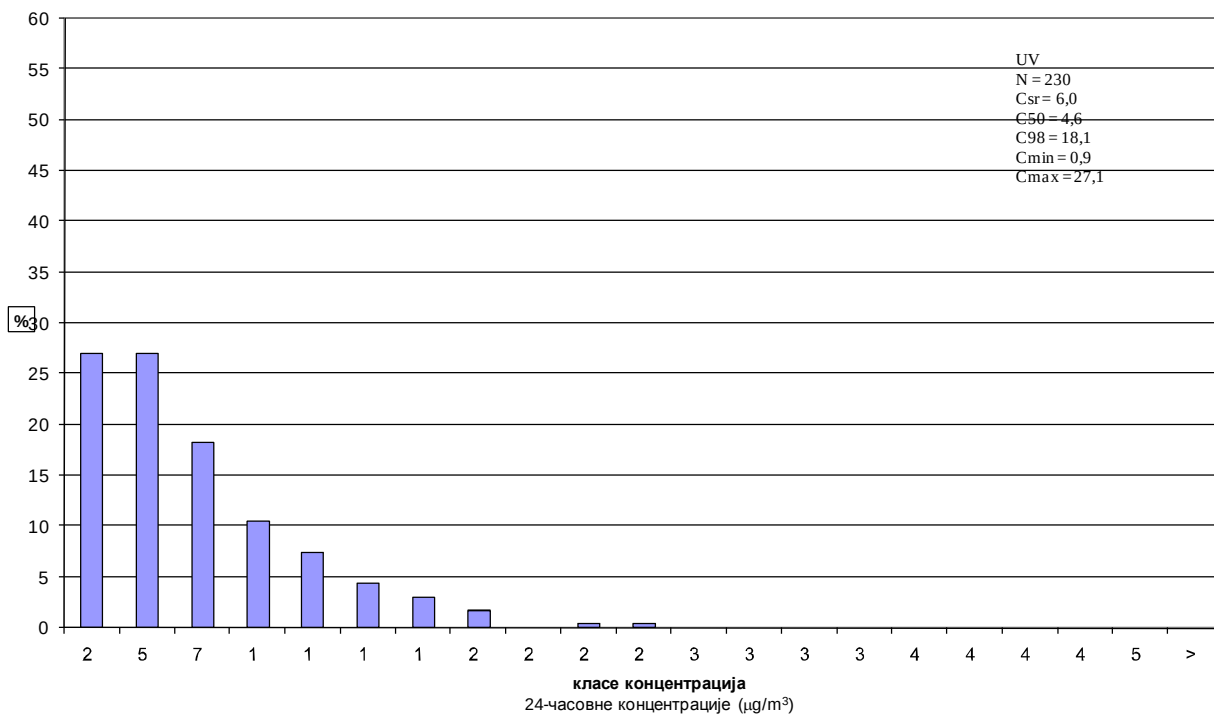
Панчево, локација Стрелиште 2016. година
Дистрибуција релативних фреквенција ВС и UV појединачно у ваздуху



Чађ у ваздуху амбијента
Мерно место: Панчево, Стрелиште, 2016. година
Дистрибуција релативних фреквенција ВС у ваздуху

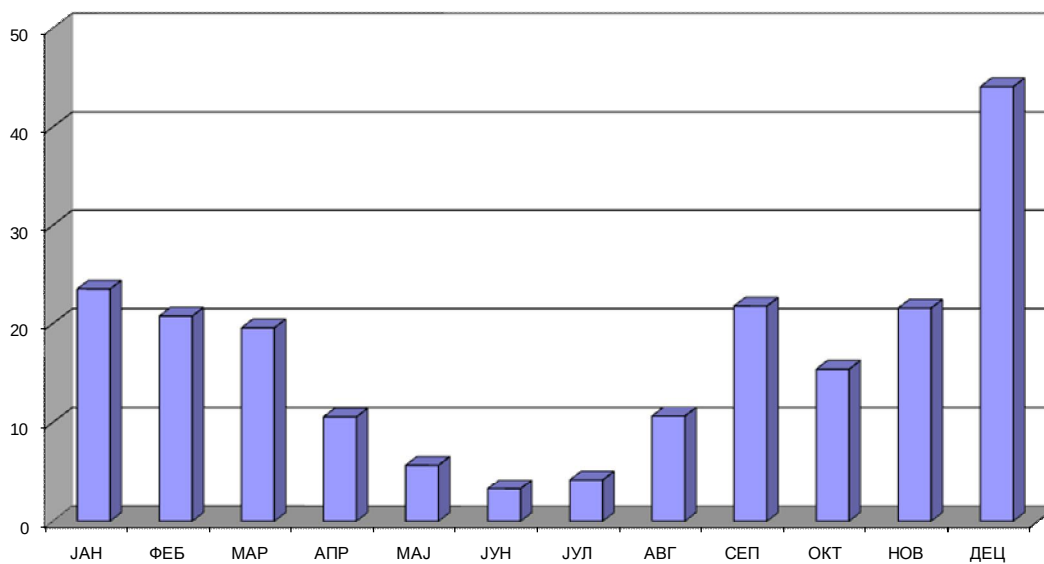


Чађ у ваздуху амбијента
 Мерно место: Панчево, Стрелиште, 2016. година
 дистрибуција релативних фреквенција UV појединачноу ваздуху

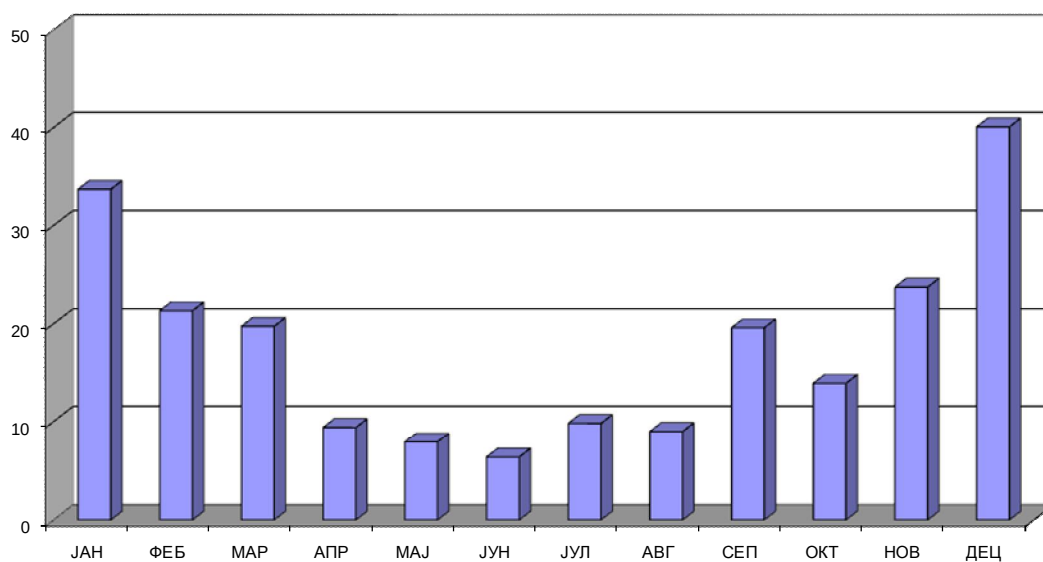


6.11. Дистрибуција средњих месечних концентрација полутаната - графички приказ

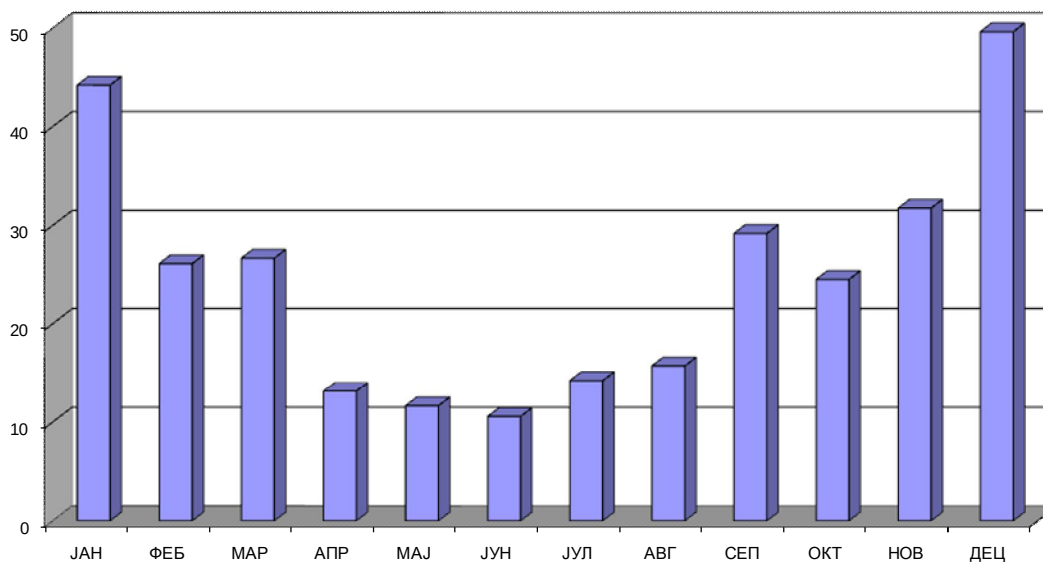
Чађ у ваздуху амбијента
 Панчево, локација Завод 2016. година
 Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација (µg/m³)



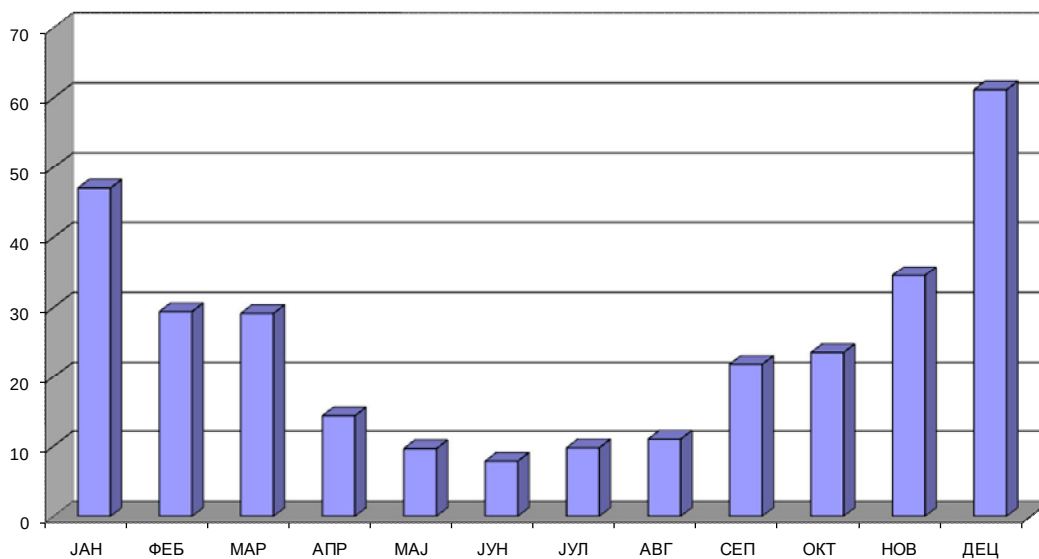
Чађ у ваздуху амбијента
Панчево, локација Ватрогасни дом 2016. година
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



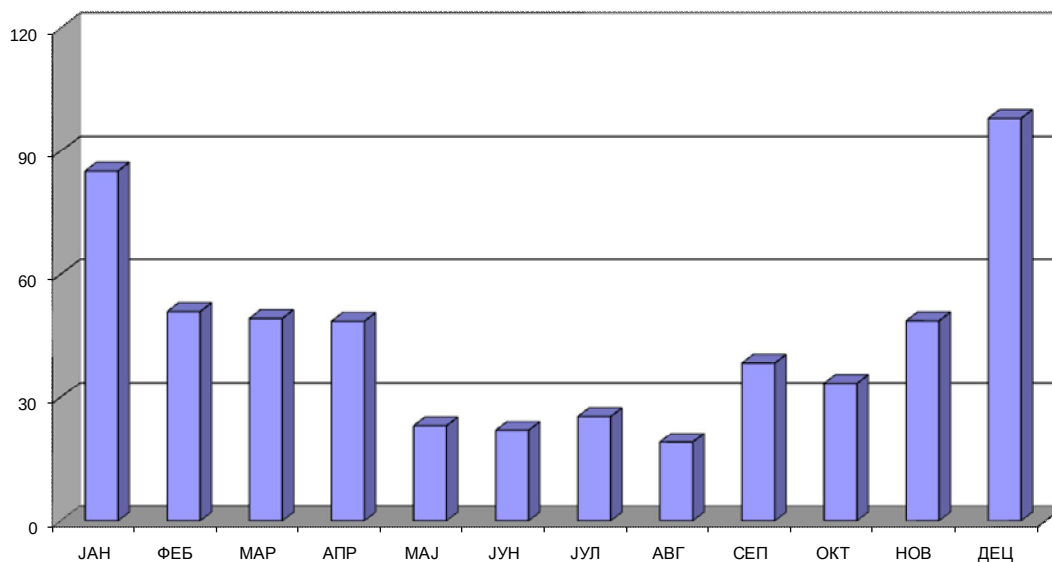
Чађ у ваздуху амбијента
Панчево, локација Стрелиште 2016. година
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



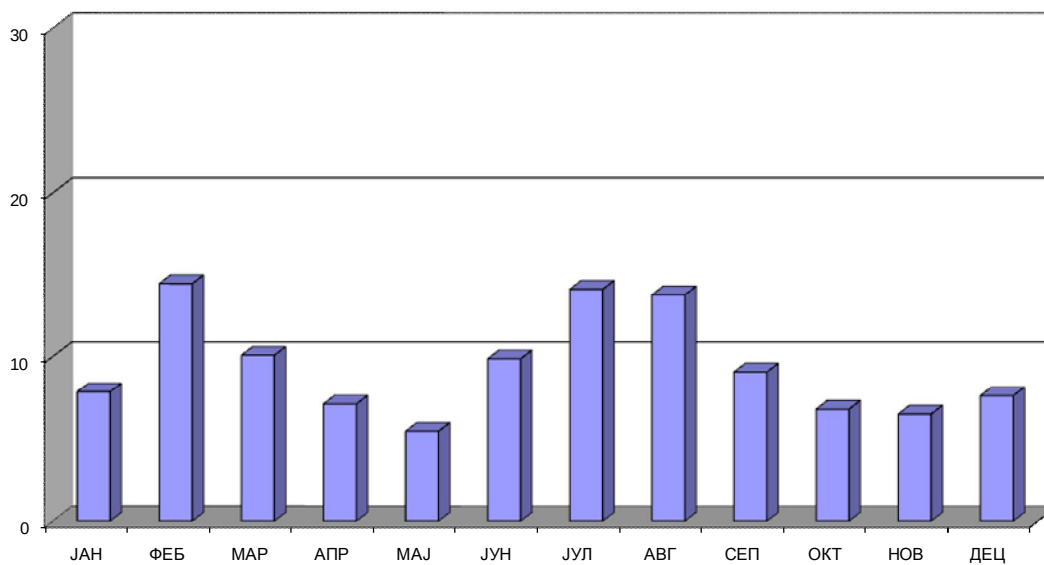
Чађ у ваздуху амбијента
Панчево, локација Нова миса 2016. година
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



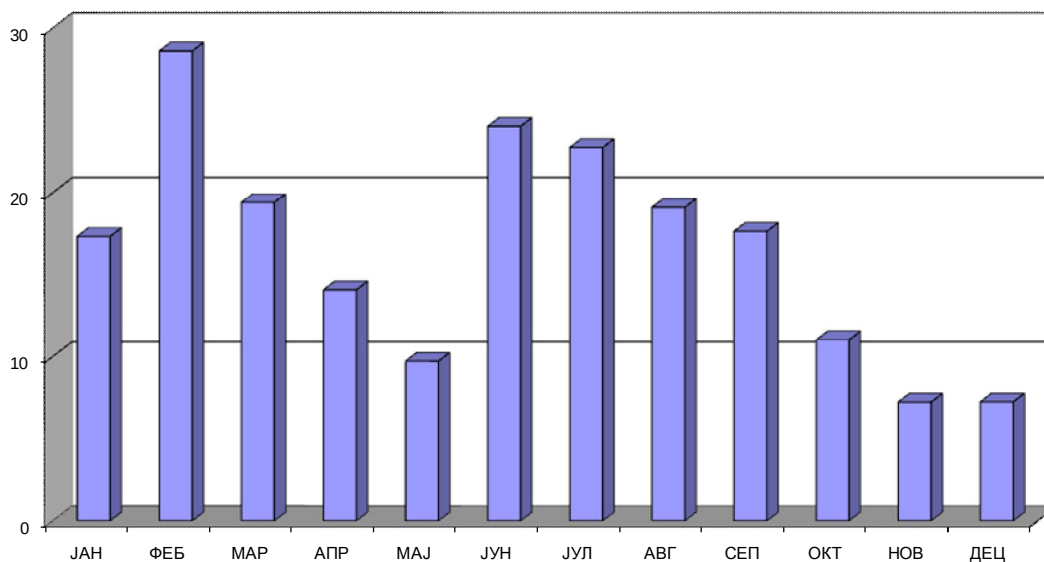
PM_{10} у ваздуху амбијента
Панчево, локација Стрелиште 2016. година
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



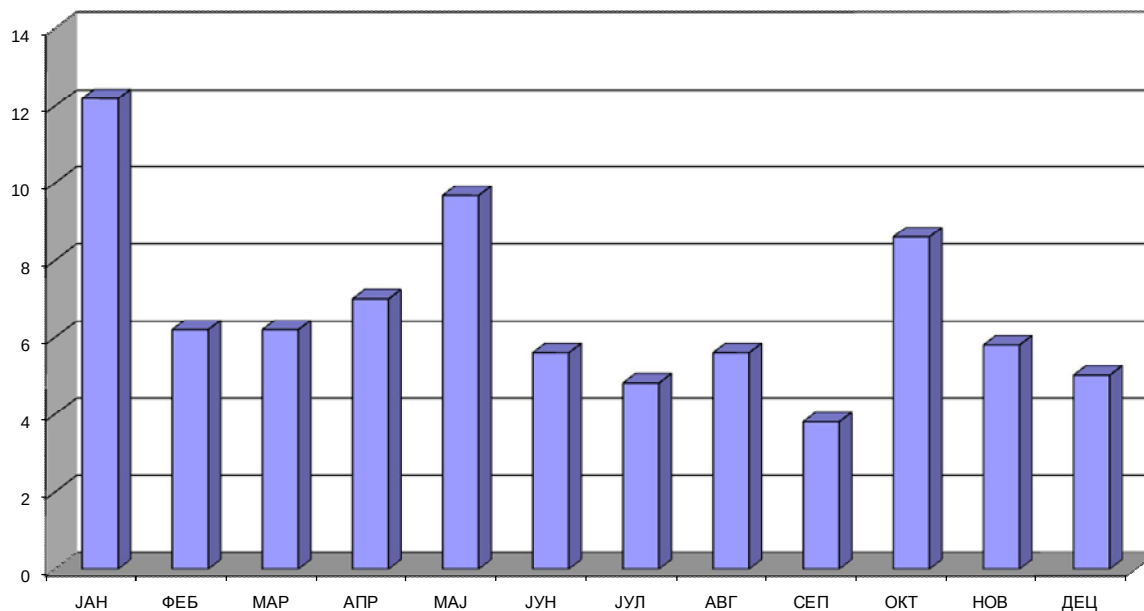
Амонијак у ваздуху амбијента
Панчево, локација Завод 2016. година
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



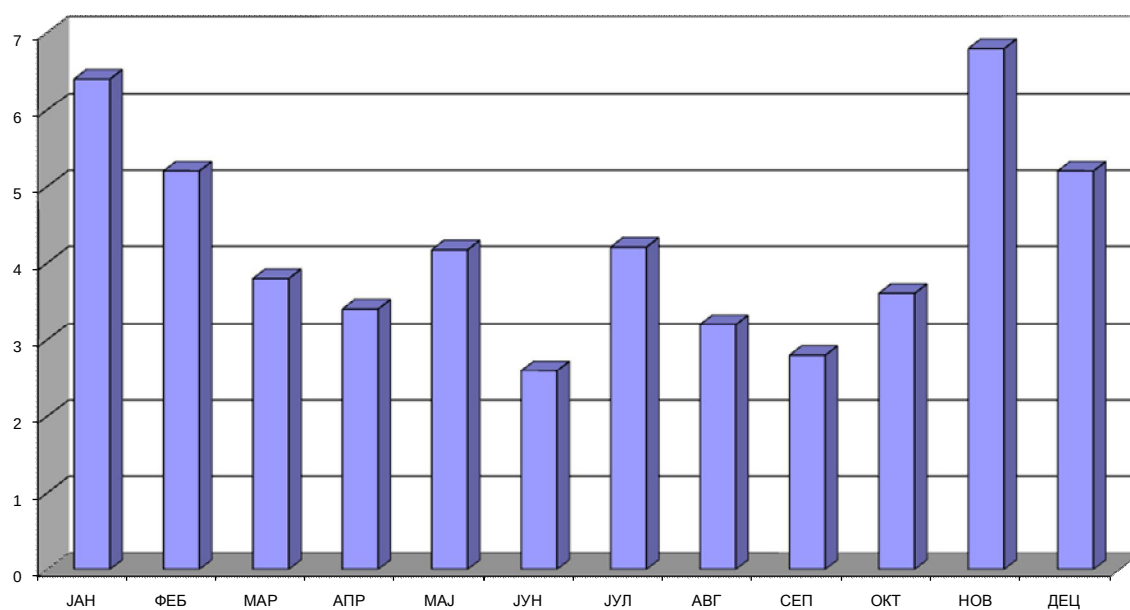
Амонијак у ваздуху амбијента
Панчево, локација Ватрогасни дом 2016. година
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



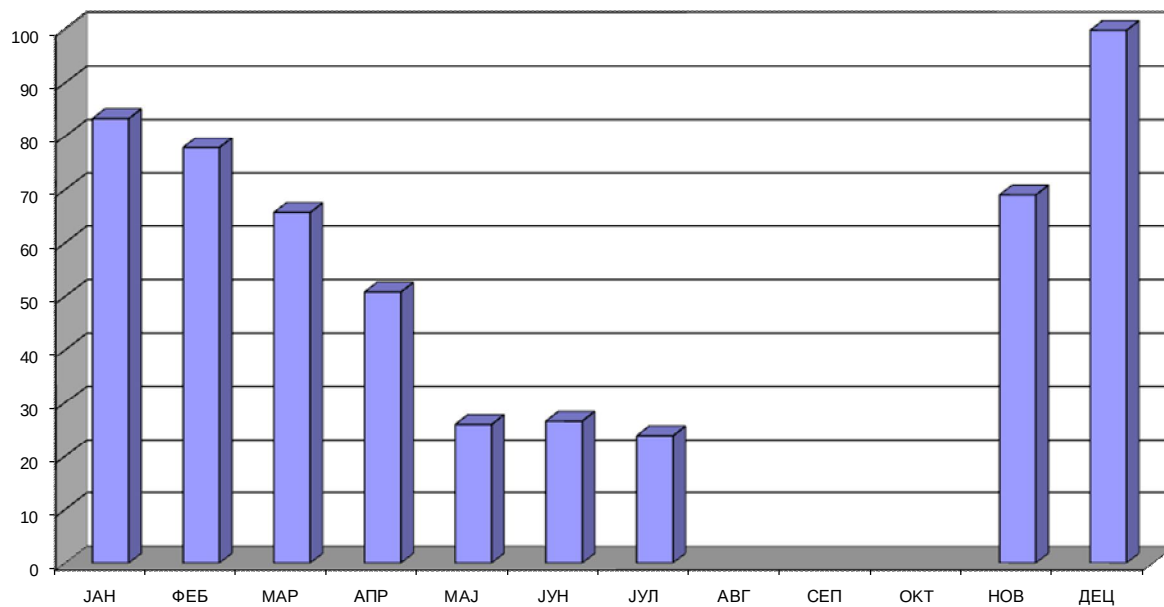
Бензен у ваздуху амбијента
Панчево, локација Завод 2016. година
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



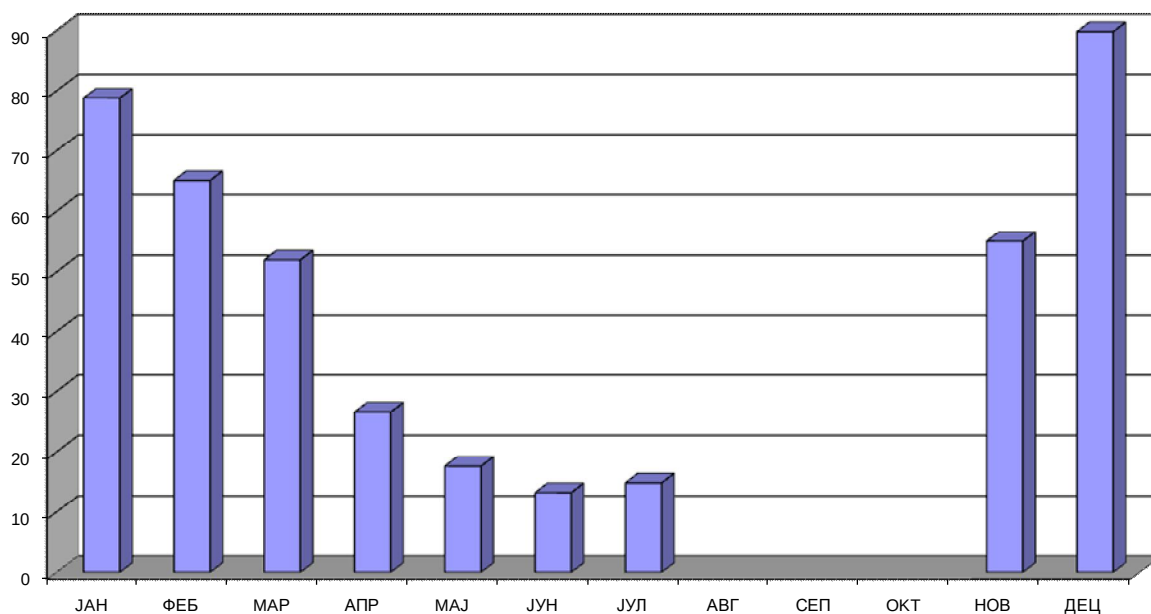
Бензен у ваздуху амбијента
Панчево, локација Ватрогасни дом 2016. година
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



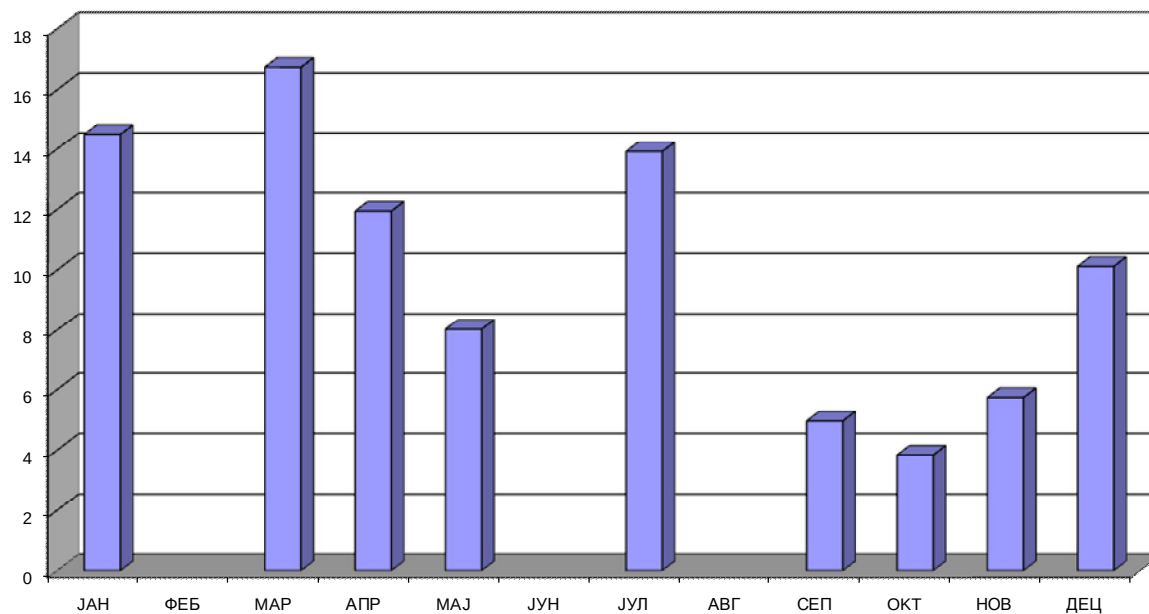
PM₁₀ у ваздуху амбијента
Панчево, Мерно место :Народна башта 2016 година
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација (µg/m³)
-аутоматски мониторинг-



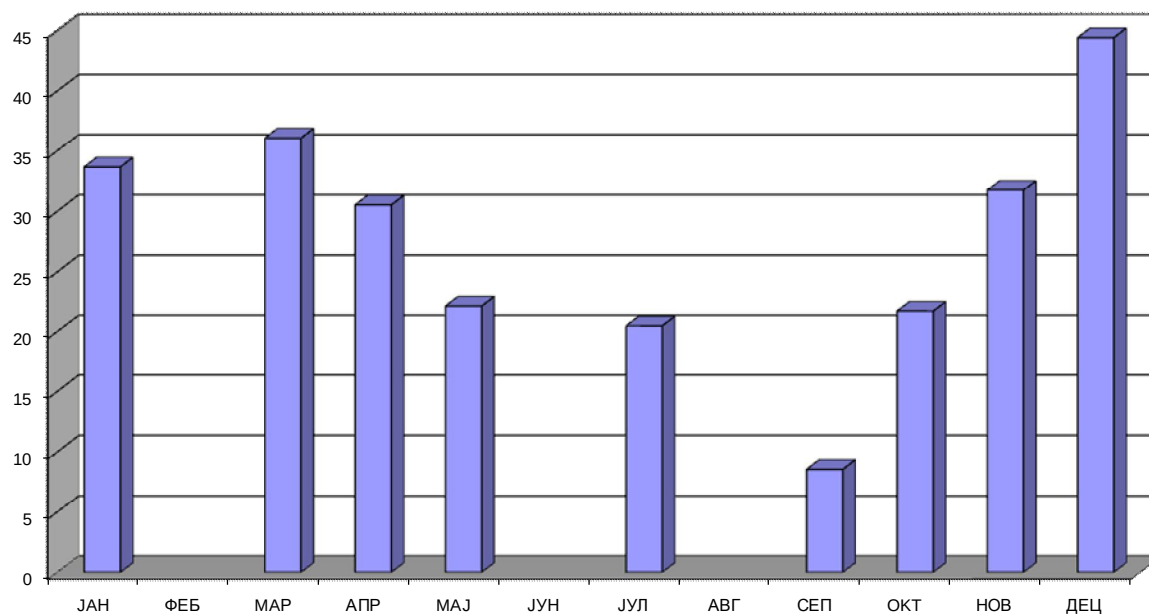
PM_{2,5} у ваздуху амбијента
Панчево, Мерно место :Народна башта 2016 година
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација (µg/m³)
-аутоматски мониторинг-



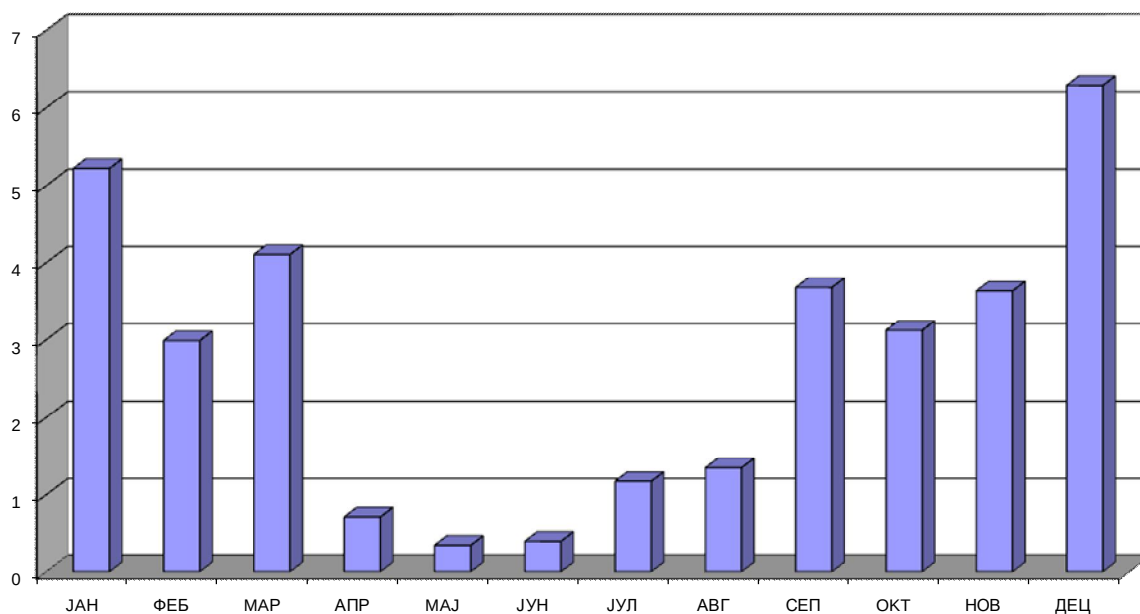
Амонијак у ваздуху амбијента
Панчево, Мерно место :Народна башта 2016 година
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
-аутоматски мониторинг-



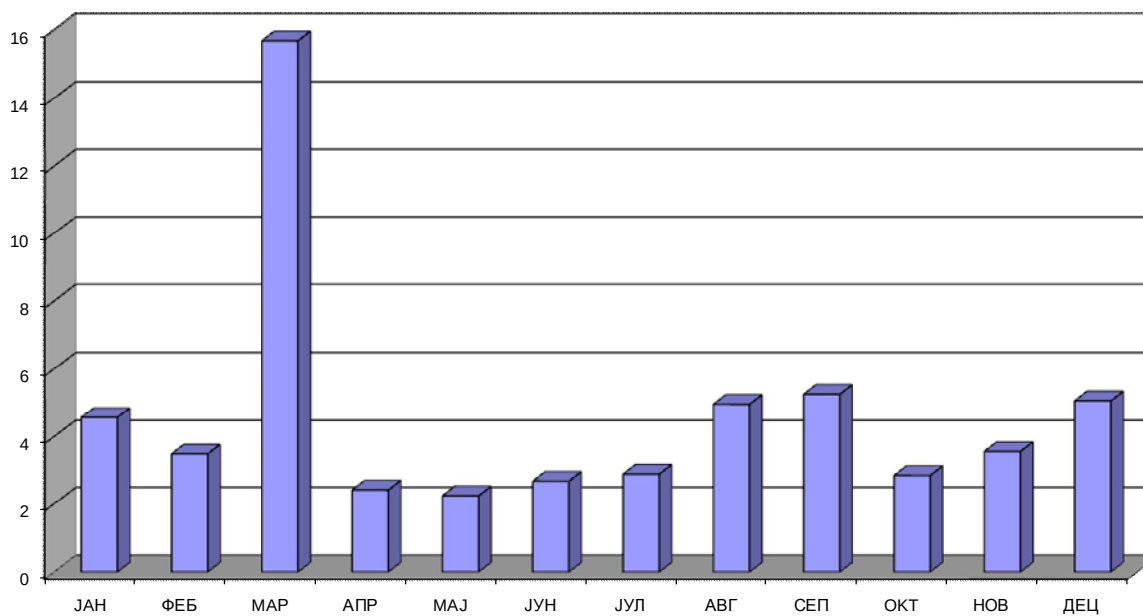
NOx у ваздуху амбијента
Панчево, Мерно место :Народна башта 2016 година
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
-аутоматски мониторинг-



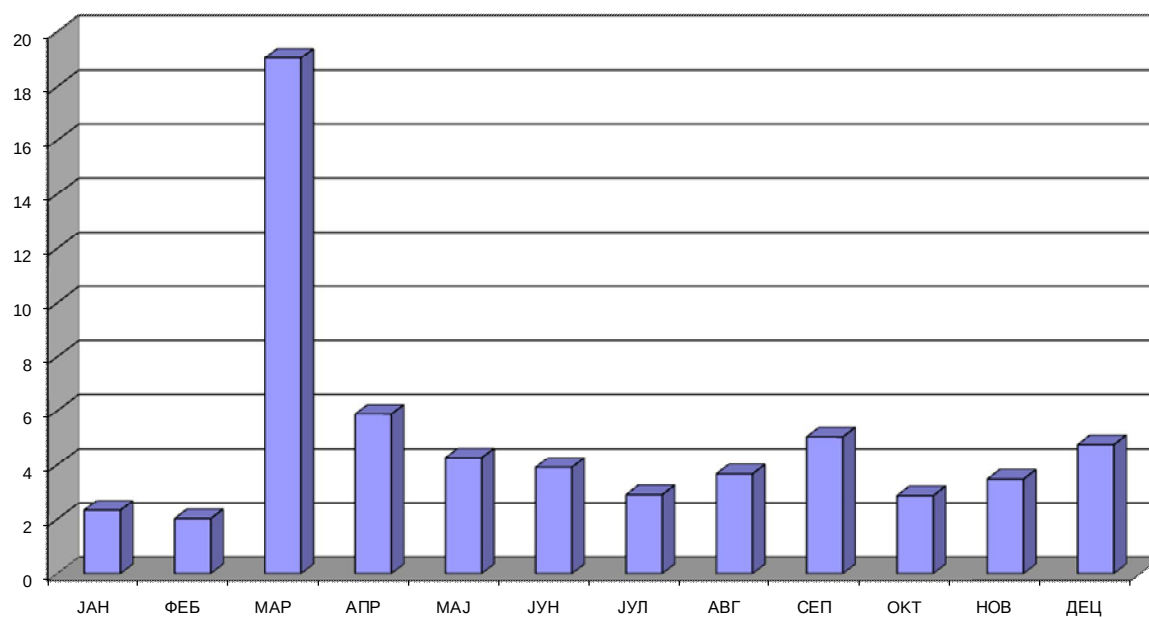
Бензен у ваздуху амбијента
Панчево, Мерно место :Народна башта 2016 година
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
-аутоматски мониторинг-



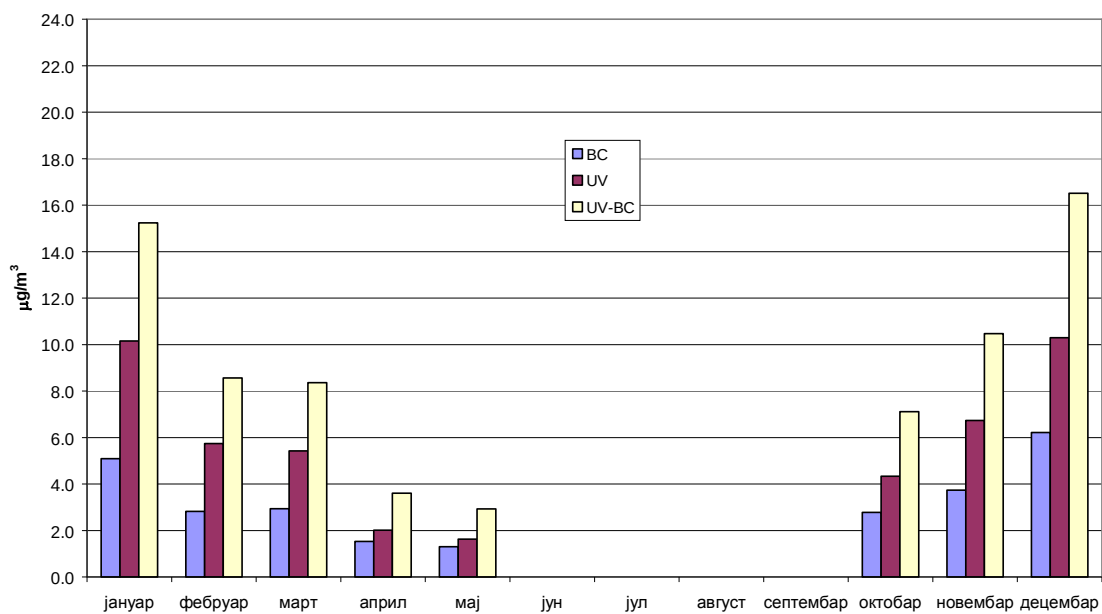
Толуен у ваздуху амбијента
Панчево, Мерно место :Народна башта 2016 година
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
-аутоматски мониторинг-



Ксилен у ваздуху амбијента
Панчево, Мерно место :Народна башта 2016 година
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
-аутоматски мониторинг-



Чађ у ваздуху амбијента
Мерно место: Стрелиште 2016. година
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација
BC и UV компоненти током 2016. године



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 и животну средину.

Индекс квалитета ваздуха интегрише утицаје концентрација појединих полутаната.

У наредним табелама приказани су индекси квалитета ваздуха за измерене концентрације чађи, PM_{10} и амонијака на мерним местима у Панчеву, током 2016.године.

Чађ Завод		2016.година	
Здравствени индекс		Концентрација	Број
квалитета ваздуха		$\mu g/m^3$	дана
0-25	одличан	0-25	298
25,1-35	добар	25,1-35	27
35,1-50	прихватљив (нездрав за сензитивне групе)	35,1-50	23
50,1-75	загађен	50,1-75	14
>75	јакко загађено	>75	4
			366

Чађ Ватрогасни дом		2016.година	
Здравствени индекс		Концентрација	Број
квалитета ваздуха		$\mu g/m^3$	дана
0-25	одличан	0-25	295
25,1-35	добар	25,1-35	34
35,1-50	прихватљив (нездрав за сензитивне групе)	35,1-50	13
50,1-75	загађен	50,1-75	18
>75	јакко загађено	>75	6
			366

Чађ Стрелиште		2016.година	
Здравствени индекс		Концентрација	Број
квалитета ваздуха		$\mu g/m^3$	дана
0-25	одличан	0-25	247
25,1-35	добар	25,1-35	44
35,1-50	прихватљив (нездрав за сензитивне групе)	35,1-50	36
50,1-75	загађен	50,1-75	25
>75	јакко загађено	>75	14
			366

Чађ Нова Миса		2016.година	
Здравствени индекс		Концентрација	Број
квалитета ваздуха		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	дана
0-25	одличан	0-25	243
25,1-35	добар	25,1-35	48
35,1-50	прихватљив (нездрав за сензитивне групе)	35,1-50	30
50,1-75	загађен	50,1-75	27
>75	јакo загађено	>75	17
			365

PM ₁₀ Стрелиште		2016.година	
Здравствени индекс		Концентрација	Број
квалитета ваздуха		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	дана
0-25	одличан	0-25	42
25,1-35	добар	25,1-35	24
35,1-50	прихватљив (нездрав за сензитивне групе)	35,1-50	24
50,1-75	загађен	50,1-75	15
>75	јакo загађено	>75	17
			122

Амонијак Завод		2016.година	
Здравствени индекс		Концентрација	Број
квалитета ваздуха		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	дана
0-25	одличан	0-25	358
25,1-35	добар	25,1-35	4
35,1-50	прихватљив (нездрав за сензитивне групе)	35,1-50	2
50,1-75	загађен	50,1-75	2
>75	јакo загађено	>75	0
			366

Амонијак Ватрогасни дом		2016.година	
Здравствени индекс		Концентрација	Број
квалитета ваздуха		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	дана
0-25	одличан	0-25	318
25,1-35	добар	25,1-35	26
35,1-50	прихватљив (нездрав за сензитивне групе)	35,1-50	12
50,1-75	загађен	50,1-75	8
>75	јакo загађено	>75	2
			366

NH ₃		Народна башта	2016	
Здравствени индекс			Концентрација	Број
квалитета ваздуха			µg/m ³	дана
0-50	одличан		0-50	240
50,1-75	добар		50,1-75	2
75,1-100	прихватљив(нездрав за сензитивне групе)		75,1-100	0
100,1-150	загађен		100,1-150	0
>150	јакo загађен		>150	0
				242

PM ₁₀		Народна башта	2016	
Здравствени индекс			Концентрација	Број
квалитета ваздуха			µg/m ³	дана
0-25	одличан		0-25	50
25,1-35	добар		25,1-35	37
35,1-50	прихватљив (нездрав за сензитивне групе)		35,1-50	40
50,1-75	загађен		50,1-75	49
>75	јакo загађено		>75	52
				228

7.1. Дистрибуција индекса квалитета ваздуха, локација Завод 2016.године

 ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО	ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО Центар за хигијену и хуману екоологију Одељење хигијене										AQI	
ИНДЕКС КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА												
МЕРНО МЕСТО:											ГОДИНА	
ПАНЧЕВО, ЗАВОД											2016	
ЗАГАЂ.МАТЕРИЈА												
ЧАЂ												
ДАН/МЕСЕЦ	ЈАН	ФЕБ	МАР	АПР	МАЈ	ЈУН	ЈУЛ	АВГ	СЕП	ОКТ	НОВ	ДЕЦ
01	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3
02	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1
03	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3
05	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
06	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	4
07	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
08	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	5
09	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	5
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
12	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
14	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	4
15	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	3
16	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2
17	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	3	4
18	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	1	2	1	1	1	1	1	1	3	1	1	2
24	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
25	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	4
26	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
27	4	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
28	4	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1
29	5	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1
30	2		1	1	1	1	1	1	3	1	3	3
31	1		1		1		1	1		1		5

ЛЕГЕНДА: 1 одличан3 прихватљив (нездрав за сензитивне групе)2 добар4 загађен5 јако загађено

7.2. Дистрибуција индекса квалитета ваздуха, локација Ватрогасни дом, 2016. године

 ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО	ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ Центар за хигијену и хуману екологију Одељење хигијене										AQI	
	ИНДЕКС КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА											
	МЕРНО МЕСТО :										ГОДИНА	
	ПАНЧЕВО, ВАТРОГАСНИ ДОМ										2016	
AQI												
ДАН/МЕСЕЦ	ЈАН	ФЕБ	МАР	АПР	МАЈ	ЈУН	ЈУЛ	АВГ	СЕП	ОКТ	НОВ	ДЕЦ
01	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	4	1
02	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1
03	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	4
05	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
06	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
07	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
08	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	5
09	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	5
10	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	5
11	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	4
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
16	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2
17	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	4	4
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	4	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	4	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
24	4	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2	2
25	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	4	3
26	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
27	5	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1
28	5	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1
29	4	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1
30	4		1	1	1	1	1	1	2	1	2	1
31	1		1		1		1	1		1		4

ЛЕГЕНДА: 1 одличан3 прихватљив (нездрав за сензитивне групе)2 добар4 загађен5 јако загађено

7.3. Дистрибуција индекса квалитета ваздуха, локација Стрелиште, 2016. године

 ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО	ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО Центар за хигијену и хуману екологију 26000 Панчево, Пастерова 2 Tel/Fax: 013 322 965										AQI	
ИНДЕКС КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА												
МЕРНО МЕСТО											ГОДИНА :	
ПАНЧЕВО, СТРЕЛИШТЕ											2016	
ЗАГАЂ.МАТЕРИЈА												
ЧАЂ												
ДАН/МЕСЕЦ	ЈАН	ФЕБ	МАР	АПР	МАЈ	ЈУН	ЈУЛ	АВГ	СЕП	ОКТ	НОВ	ДЕЦ
01	2	4	1	1	1	1	2	1	1	4	4	3
02	1	5	1	1	1	1	1	1	2	1	4	1
03	1	2	1	1	1	1	1	1	3	1	2	5
04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	4
05	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
06	2	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4
07	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2
08	3	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	5
09	2	1	2	1	1	1	1	1	3	3	1	5
10	3	1	2	1	1	1	1	1	2	3	3	5
11	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	1	4
12	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	3	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	4
14	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2	5
15	1	1	1	1	1	1	1	3	4	1	3	3
16	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1
17	1	1	5	1	1	1	1	1	2	1	4	4
18	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	2	1
19	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	4	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	4	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	5	3	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1
23	4	3	1	1	1	1	2	1	3	2	1	1
24	5	2	1	1	1	1	1	1	3	1	3	2
25	4	1	3	1	1	1	1	2	1	1	4	5
26	3	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	4
27	5	1	1	1	1	1	1	2	3	4	2	1
28	4	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1
29	5	1	1	1	1	2	1	3	3	2	2	1
30	3		1	1	1	2	1	1	5	1	4	3
31	1		1		2		1	2		3		5

ЛЕГЕНДА: 1 одличан

3 прихватљив (нездрав за сензитивне групе)

2 добар

4 загађен

5 јако загађено

 ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО	ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО Центар за хигијену и хуману екологију 26000 Панчево, Пастерова 2 Tel/Fax: 013 322 965											AQI
ИНДЕКС КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА												
МЕРНО МЕСТО:											ГОДИНА	
ПАНЧЕВО, СТРЕЛИШТЕ											2016	
ЗАГАЂ.МАТЕРИЈА												
PM(10)												
ДАН/МЕСЕЦ	ЈАН	ФЕБ	МАР	АПР	МАЈ	ЈУН	ЈУЛ	АВГ	СЕП	ОКТ	НОВ	ДЕЦ
01	4		1					1				
02						1	3				5	3
03		3		3	1				2	1		
04	4		2					1				
05						1	2				3	5
06		4		5	1				1	2		
07	5		3					1				
08						2	2				2	5
09		3		2	1				2	4		
10	4		3					1				
11						1	1				2	5
12		2		3	1				2	1		
13	4		3					1				
14						1	1				3	5
15		2		2	1				3	2		
16	1		3					1				
17						3	1				5	5
18		1		3	2				1	1		
19	5		4					1				
20						1	1				2	4
21		4		2	1				1	1		
22	5		3					1				
23						2	3				1	4
24		5		1	1				4	1		
25	5		5					1				
26						1	1				3	5
27		3		5	2				3	4		
28	5		4					1				
29						2	1				3	1
30				2	3				5	2		
31	2		4					2				

ЛЕГЕНДА: 1 одличан3 прихватљив (нездрав за сензитивне групе)2 добар4 загађен5 јако загађено

 ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО	ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО Центар за хигијену и хуману екологију 26000 Панчево, Пастерова 2 Tel/Fa: 013 322 965											AQI
ИНДЕКС КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА												
МЕРНО МЕСТО:											ГОДИНА:	
ПАНЧЕВО, СТРЕЛИШТЕ											2016	
AQI SUM												
ДАН/МЕСЕЦ	ЈАН	ФЕБ	МАР	АПР	МАЈ	ЈУН	ЈУЛ	АВГ	СЕП	ОКТ	НОВ	ДЕЦ
01	4	4	1	1	1	1	2	1	1	4	4	3
02	1	5	1	1	1	1	3	1	2	1	5	3
03	1	3	1	3	1	1	1	1	3	1	2	5
04	4	1	2	1	1	1	1	1	1	1	3	4
05	3	2	1	1	1	1	2	1	1	1	3	5
06	2	4	1	5	1	1	1	1	1	2	1	4
07	5	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	2
08	3	1	1	1	1	2	2	1	1	4	2	5
09	2	3	2	2	1	1	1	1	3	4	1	5
10	4	1	3	1	1	1	1	1	2	3	3	5
11	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	2	5
12	3	2	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1
13	4	1	3	1	1	1	1	1	1	2	1	4
14	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	3	5
15	1	2	1	2	1	1	1	3	4	2	3	3
16	1	1	3	1	1	1	1	1	2	2	2	1
17	1	1	5	1	1	3	1	1	2	1	5	5
18	2	1	4	3	2	1	1	1	1	1	2	1
19	5	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	4	3	3	1	1	1	1	1	1	1	2	4
21	4	4	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1
22	5	3	3	2	1	1	1	1	2	1	1	1
23	4	3	1	1	1	2	3	1	3	2	1	4
24	5	5	1	1	1	1	1	1	4	1	3	2
25	5	1	5	1	1	1	1	2	1	1	4	5
26	3	2	1	1	1	1	2	1	2	1	3	5
27	5	3	1	5	2	1	1	2	3	4	2	1
28	5	1	4	1	1	1	1	1	3	2	1	1
29	5	1	1	1	1	2	1	3	3	2	3	1
30	3		1	2	3	2	1	1	5	2	4	3
31	2		4		2		1	2		3		5

ЛЕГЕНДА: 1 одличан3 прихватљив (нездрав за сензитивне групе)2 добар4 загађен5 јако загађено

7.4. Дистрибуција индекса квалитета ваздуха, локација Нова Миса, 2016.године

 ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО	ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО Центар за хигијену и хуману екологију 26000 Панчево, Пастерова 2 Tel/Fax: 013 322 965											AQI
ИНДЕКС КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА												
МЕРНО МЕСТО :											ГОДИНА	
НОВА МИСА											2016	
ЗАГАЂУЈУЋА МАТЕРИЈА	24- ЧАСОВНЕ КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)											
ЧАЂ												
ДАН/МЕСЕЦ	ЈАН	ФЕБ	МАР	АПР	МАЈ	ЈУН	ЈУЛ	АВГ	СЕП	ОКТ	НОВ	ДЕЦ
01	2	4	1	1	1	1	1	1	1	3	4	4
02	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1
03	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	5
04	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	3	4
05	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
06	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	4
07	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3
08	4	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	5
09	2	1	2	1	1	1	1	1	1	3	2	5
10	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	3	5
11	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	2	5
12	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
13	4	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	5
14	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	4
15	2	1	1	1	1	1		1	2	1	3	3
16	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3
17	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	4	4
18	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	2	3
19	4	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2
20	4	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2
21	4	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	5	5	3	2	1	1	1	1	1	2	1	2
23	4	4	1	1	1	1	1	1	2	1	1	3
24	5	2	2	1	1	1	1	1	3	1	1	3
25	4	1	3	1	1	1	1	1	1	1	4	5
26	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
27	5	1	3	1	1	1	1	1	1	4	2	1
28	5	1	2	1	1	1	1	1	4	2	2	1
29	5	1	3	1	1	1	1	1	3	2	2	1
30	3		1	1	1	1	1	1	4	1	5	4
31	2		1		1		1	1		3		5

ЛЕГЕНДА: 1 одличан3 прихватљив (нездрав за сензитивне групе)2 добар4 загађен5 јако загађено

8. РЕЗУЛТАТИ ВИШЕГОДИШЊИХ ИСПИТИВАЊА

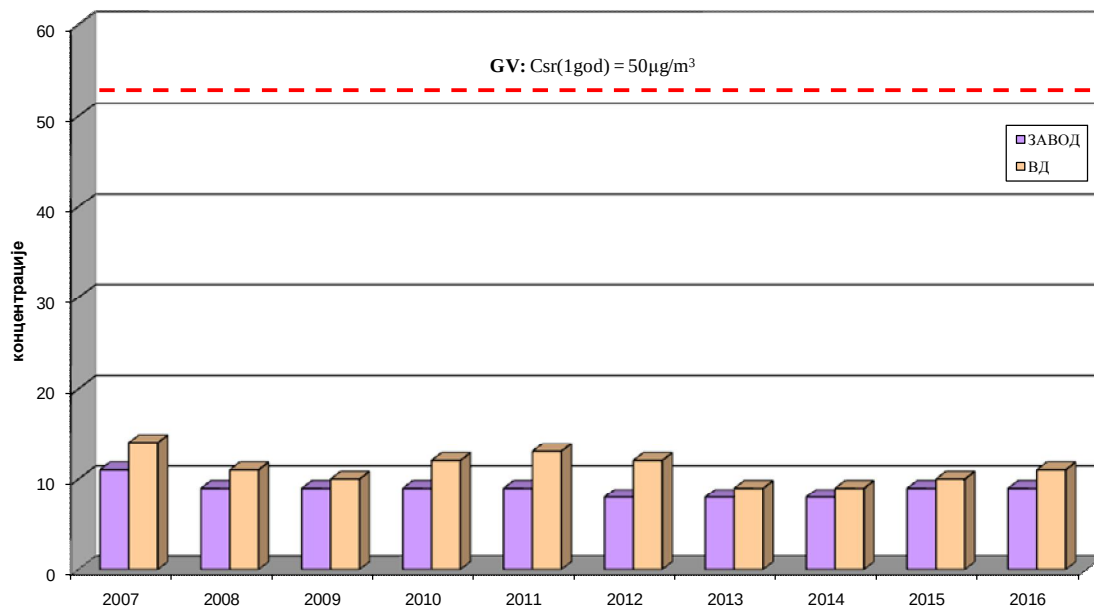
8.1. Резултати вишегодишњих испитивања – табеларни приказ

ВИШЕГОДИШЊИ РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА 24h КОНЦЕТРАЦИЈА SO ₂ , ČAD _I , NO ₂ И NH ₃ У ВАЗДУХУ													
Локација: ЗАВОД													
Загађујућа материја	Карактеризација загађености												10 год
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	просек	
SO ₂ (µg/m ³)	Средња вредност концентрације C _{sr}	11	9	9	9	9	8	8	8	9	9	9	
	Фреквенција високих концентрација C ₉₈	26	24	19	23	22	12	12	10	18	19	19	
	Неопходност санације	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	
	Препоручени % смањења загађености												
ČAD (µg/m ³)	Средња вредност концентрације C _{sr}	22	25	30	24	28	20	17	17	15	17	22	
	Фреквенција високих концентрација C ₉₈	78	95	119	94	159	75	57	53	67	66	86	
	Неопходност санације	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	
	Препоручени % смањења загађености	36	47	58	47	69	33	12	6	25	18	42	
NO ₂ (µg/m ³)	Средња вредност концентрације C _{sr}	26	23	22	20	25	26	24	19	9	15	21	
	Фреквенција високих концентрација C ₉₈	63	52	47	45	60	50	48	45	25	42	48	
	Неопходност санације	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	
	Препоручени % смањења загађености												
NH ₃ (µg/m ³)	Средња вредност концентрације C _{sr}	29	14	12	13	10	11	15	15	10	9	14	
	Фреквенција високих концентрација C ₉₈	113	44	29	40	32	35	38	37	26	26	42	
	Неопходност санације	ДА	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	
	Препоручени % смањења загађености												
Укупно >GV, локација , Завод		56	36	35	39	28	59	45	10	14	18	34	
ВИШЕГОДИШЊИ РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА 24h КОНЦЕТРАЦИЈА SO ₂ , ČAD _I , NO ₂ И NH ₃ У ВАЗДУХУ													
Локација: ВАТРОГАСНИ ДОМ													
Загађујућа материја	Карактеризација загађености												10 год
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	просек	
SO ₂ (µg/m ³)	Средња вредност концентрације C _{sr}	14	11	10	12	13	12	9	9	10	11	11	
	Фреквенција високих концентрација C ₉₈	43	36	31	41	38	35	21	23	26	32	33	
	Неопходност санације	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	
	Препоручени % смањења загађености												
ČAD (µg/m ³)	Средња вредност концентрације C _{sr}	26	25	31	23	27	22	16	17	17	18	22	
	Фреквенција високих концентрација C ₉₈	97	98	115	85	109	79	68	65	65	73	85	
	Неопходност санације	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	
	Препоручени % смањења загађености	48	49	57	41	54	37	26	23	23	32	41	
NO ₂ (µg/m ³)	Средња вредност концентрације C _{sr}	20	17	20	21	25	26	19	14	16	15	19	
	Фреквенција високих концентрација C ₉₈	45	45	53	50	58	53	42	30	37	37	45	
	Неопходност санације	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	
	Препоручени % смањења загађености												
NH ₃ (µg/m ³)	Средња вредност концентрације C _{sr}	26	20	24	19	17	18	32	30	16	17	22	
	Фреквенција високих концентрација C ₉₈	83	53	80	58	55	60	121	158	44	59	77	
	Неопходност санације	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	НЕ	
	Препоручени % смањења загађености												
Укупно >GV, локација , Ватрогасни дом		39	39	56	30	52	36	22	33	18	24	35	

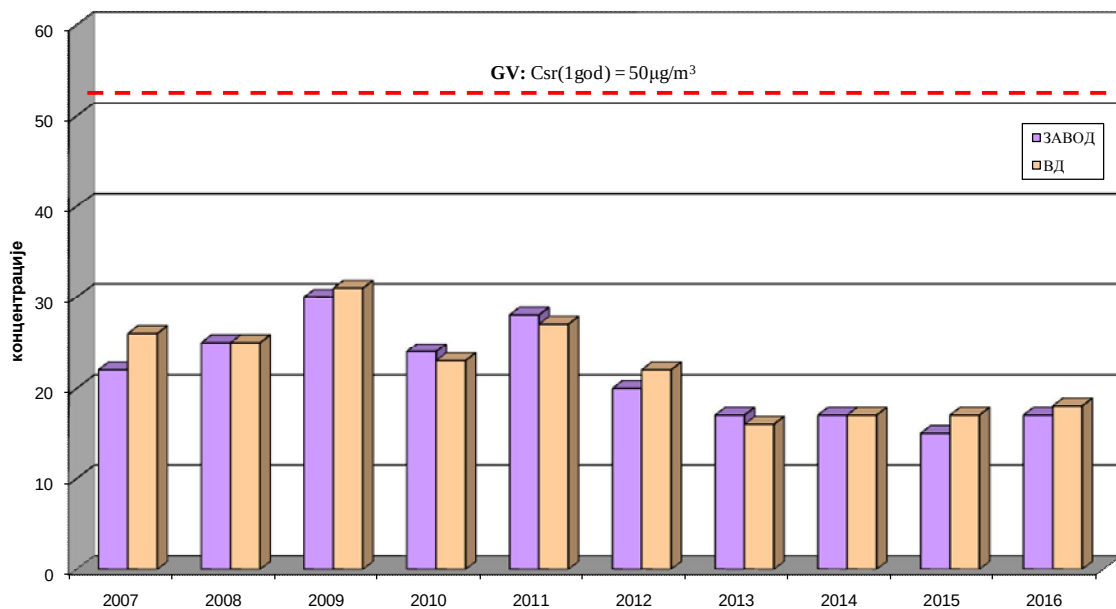
ВИШЕГОДИШЊИ РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА 24h КОНЦЕНТРАЦИЈА ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						
БЕНЗЕНА У ВАЗДУХУ ПАНЧЕВА						
Мерно место: Панчево-Завод						
Година	Бр.података	Csr	Cmin	Cmax	GV(24h)	>GV
2007	361	16	1	88	Csr(1god): $10\mu\text{g}/\text{m}^3$	
2008	364	6.1	1	111	Csr(1god): $9,5\mu\text{g}/\text{m}^3$	
2009	363	4.1	1	47	Csr(1god): $9\mu\text{g}/\text{m}^3$	
2010	326	3.6	1	21	Csr(1god): $8,5\mu\text{g}/\text{m}^3$	
2011	365	6.8	0.3	24	Csr(1god): $5\mu\text{g}/\text{m}^3$	
2012	366	5.4	1	40	Csr(1god): $5\mu\text{g}/\text{m}^3$	
2013	359	5.2	1	54	Csr(1god): $5\mu\text{g}/\text{m}^3$	
2014	129	4.5	1	16	Csr(1god): $5\mu\text{g}/\text{m}^3$	
2015	60	5.2	1	31	Csr(1god): $5\mu\text{g}/\text{m}^3$	
2016	61	6.8	1	21	Csr(1god): $5\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Мерно место: Панчево - Ватрогасни дом						
Година	Бр.података	Csr	Cmin	Cmax	GV(24h)	>GV
2007	364	10	1	72	Csr(1god): $10\mu\text{g}/\text{m}^3$	
2008	361	4.7	1	261	Csr(1god): $9,5\mu\text{g}/\text{m}^3$	
2009	362	2.8	1	42	Csr(1god): $9\mu\text{g}/\text{m}^3$	
2010	333	3	1	19	Csr(1god): $8,5\mu\text{g}/\text{m}^3$	
2011	362	5.2	0.2	25.6	Csr(1god): $5\mu\text{g}/\text{m}^3$	
2012	365	4.4	1	29	Csr(1god): $5\mu\text{g}/\text{m}^3$	
2013	345	3.4	1	20	Csr(1god): $5\mu\text{g}/\text{m}^3$	
2014	129	3.6	1	11	Csr(1god): $5\mu\text{g}/\text{m}^3$	
2015	60	4.9	1	14	Csr(1god): $5\mu\text{g}/\text{m}^3$	
2016	61	4.3	1	11	Csr(1god): $5\mu\text{g}/\text{m}^3$	

8.2. Резултати вишегодишњих испитивања – графички приказ

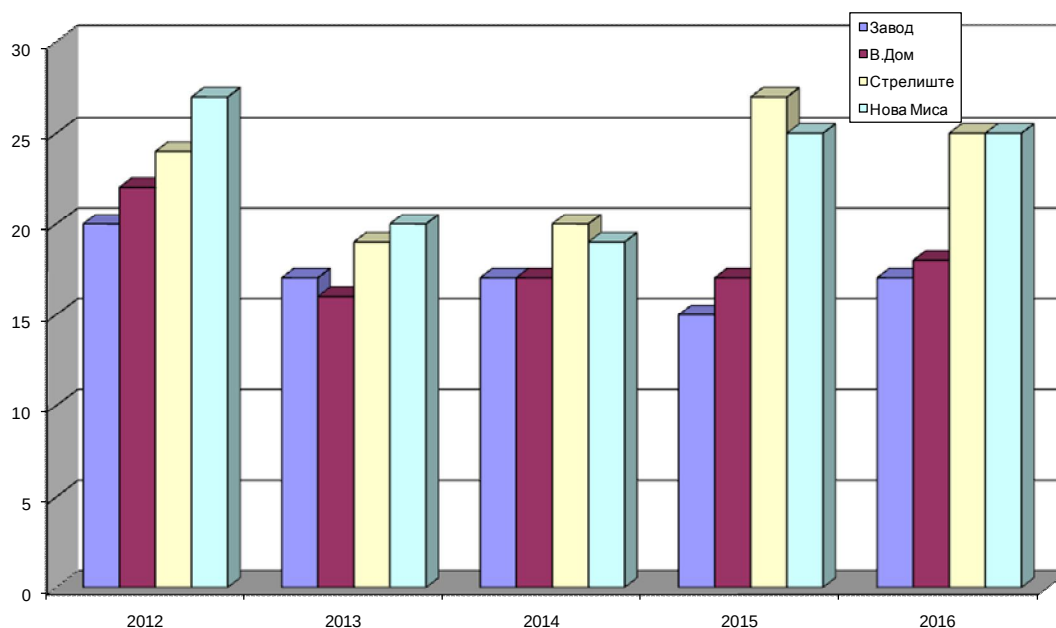
СУМПОРДИОКСИД У ВАЗДУХУ АМБИЈЕНТА ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Град: Панчево Локације: Завод и Ватрогасни дом 2007-2016 год.
Приказ средњих годишњих концентрација - тренд 10 год.



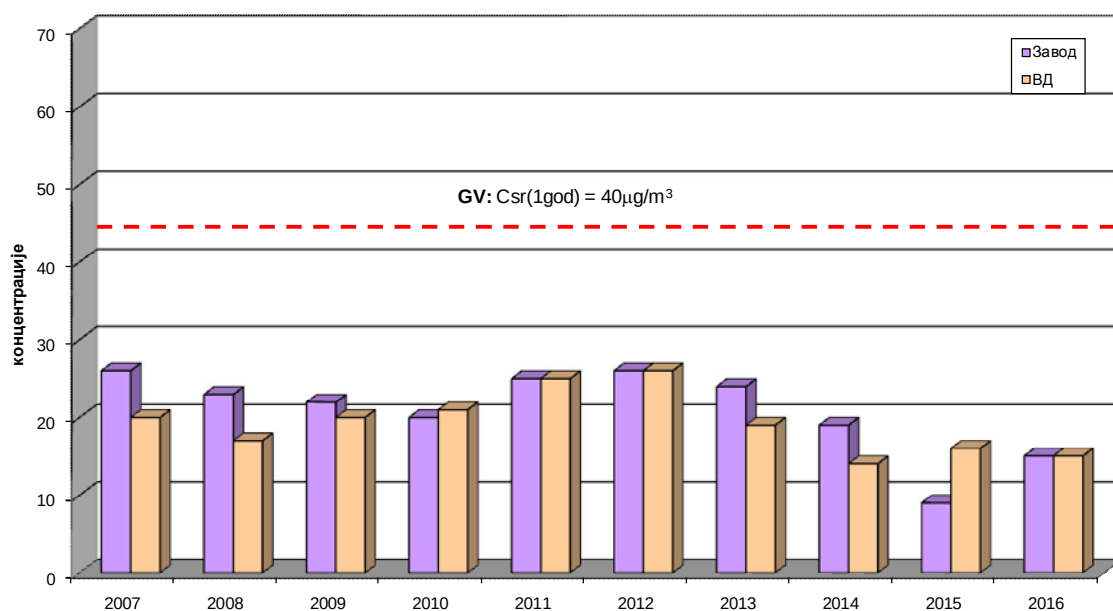
ЧАЋ У ВАЗДУХУ АМБИЈЕНТА ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Град: Панчево Локације: Завод и Ватрогасни дом 2007-2016 год.
Приказ средњих годишњих концентрација - тренд 10 год.



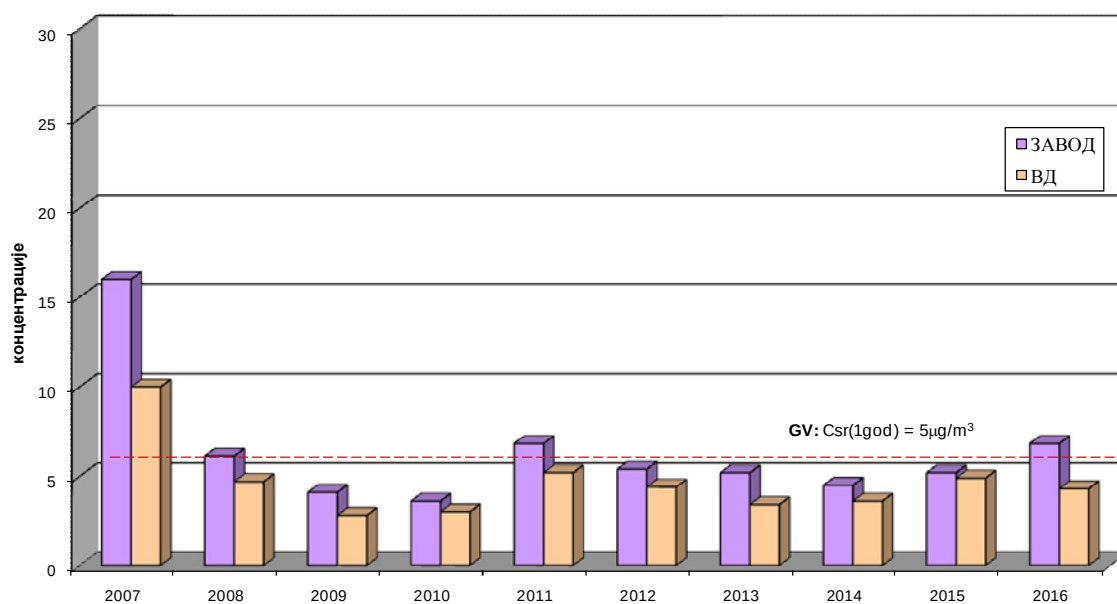
ЧАЋ У ВАЗДУХУ АМБИЈЕНТА
 Град: Панчево Локације: Завод, В:Дом, Стрелиште и Нова Миса 2012-2016
 Приказ средњих годишњих концентрација - тренд 5 год



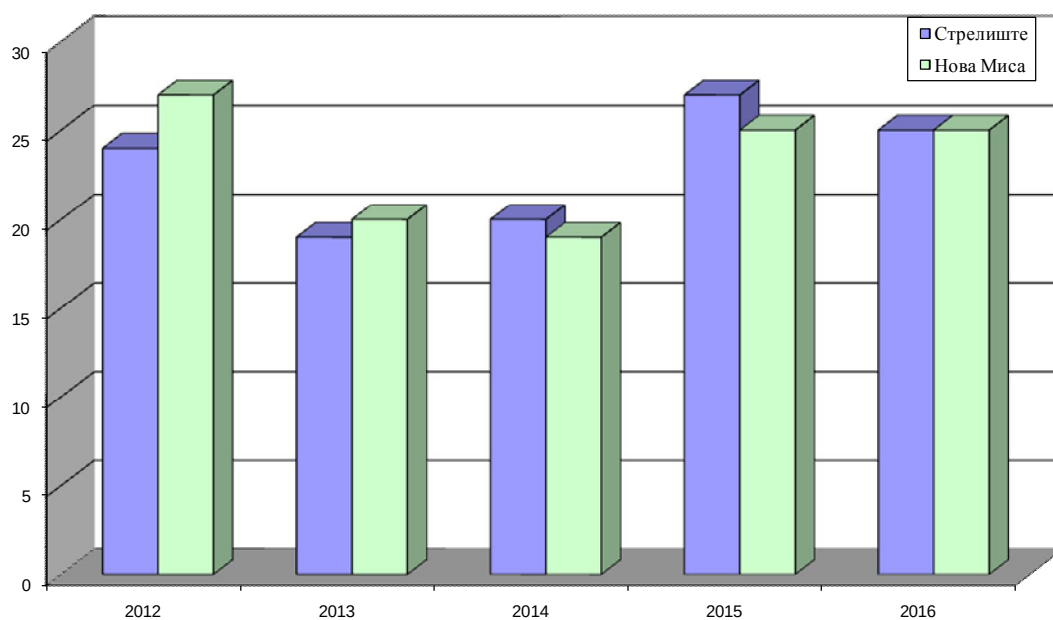
АЗОТ ДИОКСИД У ВАЗДУХУ АМБИЈЕНТА ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Град: Панчево Локације: Завод и Ватрогасни дом 2007-2016 год.
 Приказ средњих годишњих концентрација - тренд 10 год.



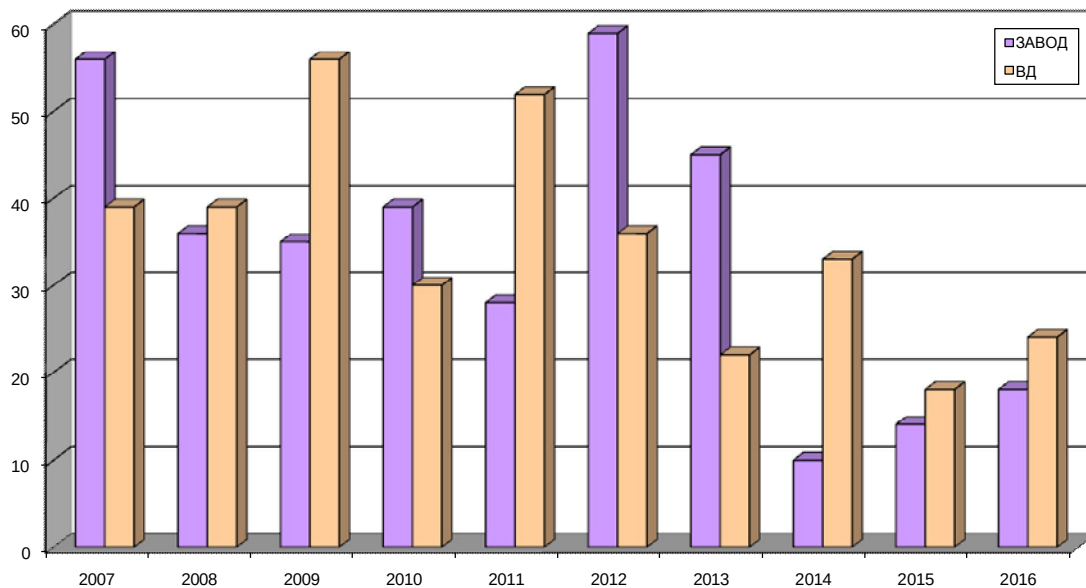
БЕНЗЕН У ВАЗДУХУ АМБИЈЕНТА ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Град: Панчево Локације: Завод и Ватрогасни дом 2007 - 2016 год.
 Приказ средњих годишњих концентрација - тренд 10 год.



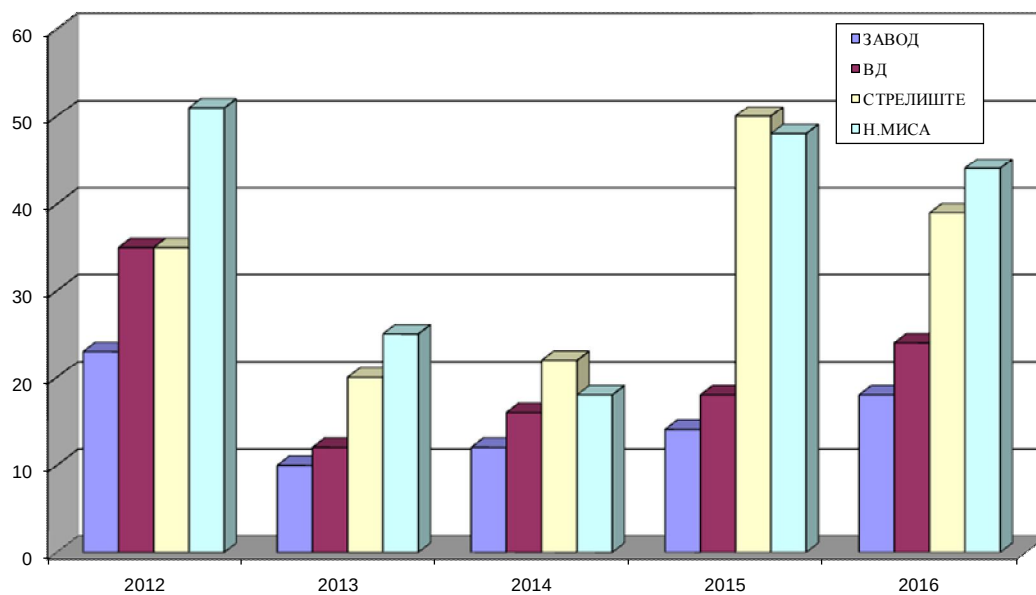
ЧАЂ У ВАЗДУХУ АМБИЈЕНТА
 Град: Панчево Локације: Стрелиште и Нова Миса 2012-2016
 Приказ средњих годишњих концентрација - тренд 5 год.



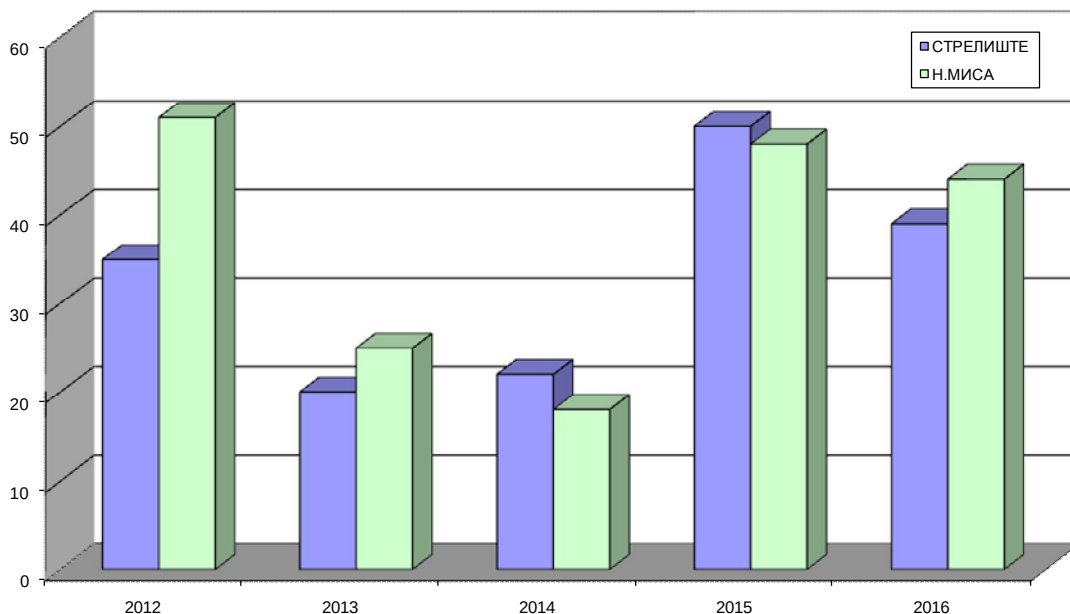
SO₂, ČAD, NO₂ i NH₃ У ВАЗДУХУ АМБИЈЕНТА
Град: Панчево Лок. Завод и Ватрогасни дом 2007-2016 год.
УКУПАН БРОЈ ПРЕКОРАЧЕЊА GV (24h) ПО ГОДИНАМА - тренд 10 год



ЧАЂ У ВАЗДУХУ АМБИЈЕНТА
Град: Панчево Локације: Завод, В.дом, Стрелиште и Нова Миса
2012- 2016
Број дана са концентрацијама чађи изнад граничне вредности



ЧАБ У ВАЗДУХУ АМБИЈЕНТА
Град: Панчево Локације: Стрелиште и Нова Миса 2012 - 2016
Број дана са концентрацијама изнад граничне вредности



9. ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА МЕРЕЊА

Сумпордиоксид у 2016. години је мерен 366 пута на локалитету *Ватрогасни дом* и 366 пута на локалитету *Завод* и ни у једном узорку ваздуха није измерена концентрација $GV = 125 \mu g/m^3$.

$$C_{sr \text{ Вд}} = 10,5 \mu g/m^3$$

$$C_{sr \text{ Завод}} = 8,9 \mu g/m^3$$

$$C_{98 \text{ Вд}} = 31,7 \mu g/m^3$$

$$C_{98 \text{ Завод}} = 19 \mu g/m^3$$

Најчешће мерене дневне концентрације сумпордиоксида током 2016.године на локацији *В.дом* и на локацији *Завод* биле су од 10 и $20 \mu g/m^3$, а тако је било и током претходне године.

Тренд просечних годишњих концентрација сумпордиоксида у последњих 10 година сличан је на оба мерна места (с тим да су концентрације нешто ниже на локацији *Завод* у целом периоду). Од 2007.године до краја посматраног периода тренд сумпордиоксида на обе локације је најчешће благо опадајући.

Просечне годишње концентрације сумпордиоксида у ваздуху у Панчеву знатно су ниже од просечне годишње концентрације од $50 \mu g/m^3$ коју одређује Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Сл.Гласник бр.11/10, бр. 75/10 и бр. 63/13). Просечне годишње концентрације сумпордиоксида у ваздуху на оба мерна места знатно су ниже и од критичне концентрације за заштиту вегетације која износи $20 \mu g/m^3$. Због тога низ година за овај полутант није било потребно предузимати санационе мере, тј смањивање концентрације у ваздуху.

Чађ је мерена рефлексометријском методом на четири локалитета у Панчеву (по 366 дана на свакој, осим на Новој Миси 365 дана). Просечне годишње концентрације чађи на свим локалитетима ниже су од граничне вредности за чађ на годишњем нивоу, што је случај и у свих десет година уназад. Од укупно 1463 узорка узетих у току године на мерним местима у граду концентрације преко GV измерене су у 125 узорка (8,5%), што је за 5 узорака мање у односу на 2015. годину, У 2016.години највећи број узорака са концентрацијама чађи преко GV регистрован је на локацији Нова Миса (44), потом на локацији Стрелиште (39), Ватрогасни дом (24), док је на локацији Завод регистрован најмањи број оваквих узорака (18). Од укупног броја узорака са повишеном концентрацијом чађи (изнад GV) у 41 (32,8%) узорака концентрације су биле изнад толерантне вредности $TV=75 \mu\text{g}/\text{m}^3$, са следећом дистрибуцијом таквих узорака по мерним местима: 4 на мерном месту Завод, 6 на мерном месту Ватрогасни дом, 14 на Стрелишту и 17 дана на Новој Миси.

На локацији **Ватрогасни дом** чађ је мерена у 366 узорка и у 24 (6,5%) мерења била је преко GV ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Четвртина (6) ових узорака била је са концентрацијама чађи већим од ТВ.

$C_{\text{мах}} = 140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ забележена је 09.12.2016.године.

$C_{\text{ср Вд}} = 17,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$,

$C_{\text{ср лето}} = 11,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$

$C_{98 \text{ Вд}} = 72,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$

$C_{\text{ср зима}} = 18,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Просечна годишња концентрација чађи на локалитету *В.дом* је приближно је као у прошлој години, али виша за скоро 1 и износи $17,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Највећи број дана са прекорачењима GV за чађ забележен је децембру, јануару, новембру, и септембру месецу, дакле у периоду сезоне грејања.

Просечна концентрација чађи зими скоро дупло је већа од просечне концентрације чађи у ваздуху током летњег периода.

Далеко најчешће током 2016.године на локалитету *В.дом* мерене су концентрације чађи од $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, затим од $7,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ и концентрација од $22,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Десетогодишњи тренд показује лагано опадање концентрација чађи до 2008.године, пораст у 2009., а затим опадање до 2015. године, с тим што у последње 2 године стагнира.

У свим годинама, осим 2010, 2011, 2013. концентрације чађи на локацији В. Дом веће су од концентрација чађи на локацији Завод. У 2016. години, средња годишња вредност за чађ је нижа за 1 на локацији Завод. Број дана са концентрацијама чађи већим од GV на обе локације променљив је у десетогодишњем периоду.

Број дана са концентрацијама чађи већим од GV у свим испитиваним годинама, осим 2007,2012 и 2013. године већи је на локацији Ватрогасни дом него на локацији Завод.

Присуство чађи у ваздуху на локацији *В.дом* у последњих 10 година захтевало је санацију, односно смањење присуства овог параметра у ваздуху у просеку за 41%.

На локацији *Завод* у 2016. години чађ је мерена у 366 узорака, а прекорачила GV у 18 (4,9%) узорака. У скоро петини (4) тих узорака концентрација је била изнад TV за чађ.

$C_{\text{мах}} = 115 \mu\text{g}/\text{m}^3$ забележен је 04.11.2015.

$C_{\text{ср лето}} = 13,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$

$C_{\text{ср Завод}} = 16,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$,

$C_{\text{ср зима}} = 18,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$

$C_{98 \text{ Завод}} = 65,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Просечна годишња концентрација чађи на локалитету Завод виша је него у претходној години и износи $16,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Највише мерења са прекорачењем GV забележено је у децембру, јануар, фебруару, марту и новембру.

Просечна концентрација чађи зими је за $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ већа од просечне концентрације чађи у ваздуху током летњег периода.

Далеко најчешће током 2016. године на локалитету Завод мерене су концентрације чађи од 7,5, 15, а затим и 22,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Тренд чађи на локалитету Завод је до 2007. опадајући, а онда расте до 2009. године, те затим опада од 2011. до 2015. године. Концентрације чађи у последњих десет година на локацији Завод ниже су него на локацији В.дом осим у већ поменутих годинама: 2010, 2011. и 2013. године.

Тренд броја дана са концентрацијама чађи већим од GV на овој локацији од 2007. до 2009. је опадајући, затим у 2010. благо расте, да би у 2012. и 2013. години достигао максимум, па умањио број за скоро 5 пута и у последње две године благо наставио да расте.

Присуство чађи у ваздуху на локацији Завод у последњих 10 година захтевало је санацију, односно смањење присуства овог параметра у ваздуху у просеку за 42%.

На локацији **Стрелиште** извршено је 366 мерења чађи од којих је 39 (10,6%) прекорачило GV. Максимална концентрација на овом локалитету од $167 \mu\text{g}/\text{m}^3$ измерена је 09.12.2016. године.

$$C_{\text{ср Стрелиште}} = 24,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$C_{\text{ср лето}} = 19,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$C_{98 \text{ Стрелиште}} = 88 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$C_{\text{ср зима}} = 26,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

Просечна концентрација на локалитету Стрелиште мања је за $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ него у претходној години и износи $24,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Највећи број дана са прекорачењима GV за чађ на овој локацији забележен је у децембру, јануару, новембру, септембру и октобру месецу, дакле у периоду сезоне грејања.

Просечна концентрација чађи зими скоро 4 пута је већа од просечне концентрације чађи у ваздуху током летњег периода.

Најчешће, током 2016. године, на локалитету Стрелиште мерене су концентрације чађи од $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $22,5$ и $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Тренд чађи на локацији Стрелиште је наизменичан од 2012 до 2014. године, а затим у последње две године је опадајући.

У 2012. и 2013. години, може се приметити да су концентрације чађи на локацији Стрелиште ниже него на локацији Нова Миса, затим у наредне две године су ниже на локацији Нова Миса, да би средња вредност у прошлој години била иста на обе локације.

Број дана са концентрацијама чађи већим од GV у 2012. години је већи на локацији Нова Миса, затим је наредне две године већи на локацији Стрелиште, да би у прошлој години опет било више на Новој Миси..

Присуство чађи у ваздуху на локацији Стрелиште у последњих 5 година захтевало је санацију, односно смањење присуства овог параметра у ваздуху у просеку за 44%.

На локацији **Нова Миса** од 365 извршених мерења у 44 (12,05 %) концентрација чађи била је изнад GV. Концентрације веће од TV за чађ измерене су у 17 од ових узорака.

Максимална концентрација измерена на овој локацији износила је $195 \mu\text{g}/\text{m}^3$, а забележена је 09.12.2016.године.

$$C_{\text{ср Н.Миса}} = 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$C_{\text{ср лето}} = 9,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$C_{98 \text{ Н.Миса}} = 88,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$C_{\text{ср зима}} = 30,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

Просечна концентрација чађи у на локалитету Н. Миса иста је као у претходној години и износи $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Највећи број дана са прекорачењима GV за чађ забележен је у децембру, јануару, новембру, и фебруару, дакле у периоду сезоне грејања.

Просечна концентрација чађи зими око 3 пута је већа од просечне концентрације чађи у ваздуху током летњег периода.

Најчешће, током 2016.године, на локалитету Н. Миса мерене су концентрације чађи од 15, затим 22,5 и $7,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Тренд чађи на локацији Нова Миса у периоду 2012-2014.године је опадајући, а у 2015. и 2016. години стагнира.

У периоду од 2012.године и 2013. године, просечне годишње концентрације чађи на овој локацији веће су него на локацији Стрелиште, затим у наредне две године су веће на локацији Стрелиште, а у 2016. години средње вредности су исте на обе локације. Број дана са концентрацијама чађи већим од GV на овој локацији је опадајући од 2012 до 2014. године, затим је у 2015. Години већи на мерном месту Стрелиште, а у прошлој години иде у корист већег прекорачења на мерном месту Нова Миса. Присуство чађи у ваздуху на локацији **Нова Миса** у последњих 5 година захтевало је санацију, односно смањење присуства овог параметра у ваздуху у просеку за 49%.

На мерном месту **Стрелиште** у току 2016. године на основу Уговора са градском управом Панчева вршено је аутоматско мерење чађи.

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 износе:

$$BC_{\text{ср Стрелиште}} = 3,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$UV_{\text{ср Стрелиште}} = 5,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

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 одређене и на овај начин веће су у зимском, него у летњем периоду, као што је случај са концентрацијама мереним рефлексометријском методом на остала четири мерна места у граду.

Азотдиоксид је у 2016. години мерен 366 пута на локалитету *Ватрогасни дом* и исто толико пута на локалитету *Завод*. Преко граничне вредности ($GV = 85 \mu\text{g}/\text{m}^3$) није измерен ни у једном узорку.

$$C_{\text{sr Вд}} = 14,8 \mu\text{g}/\text{m}^3 \quad C_{\text{sr Завод}} = 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$C_{98 \text{ Вд}} = 37,4 \mu\text{g}/\text{m}^3 \quad C_{98 \text{ Завод}} = 42 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

Најчешће мерене концентрације азотдиоксида током 2016.године на локацији *В.дом* биле су концентрације од 15, 10 и $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Најчешће мерене концентрације азотдиоксида током 2016.године на локацији *Завод* биле су концентрације од 10, 5,15 и $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Десетогодишњи тренд азотдиоксида на локацији *В.дом* од 2008 до 2012 растући, затим до 2014 опадајући у последње две године стагнира.

На локацији *Завод* тренд азотдиоксида је опадајући до 2010, у 2011 и 2012 благо расте, да би после тога опадао до 2015. Године, и у последњој опњт почео да расте.

Током десетогодишњег периода, изузев 2010.године и 2015. године, просечне годишње концентрације азотдиоксида биле су веће на локацији *Завод*. У 2011, 2012. и 2016. години просечне годишње концентрације азотдиоксида биле су исте на обе локације.

Просечна годишња концентрација азотдиоксида на обе локације била је у 2016.години и свим анализираним годинама у периоду 2007 - 2016. нижа од граничне вредности на годишњем нивоу ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), као и испод критичног нивоа за заштиту вегетације ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Присуство азотиоксида у ваздуху на обе локације у претходном десетогодишњем периоду није било проблематично и није захтевало санацију, тј. смањење концентрације овог параметра у ваздуху.

Укупни азотни оксиди праћени су континуално, аутоматски на локалитету Народна башта у периоду од јануара до децембра месеца 2016.године. Доступна из ових мерења су 242 дневна просека, са средњом годишњом концентрацијом од $28,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Током мерног периода дневне концентрације су се кретале у распону од 1,7 – $134,77 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Гранична вредност за укупне азотне оксиде није утврђена Уредбом ни за дневни, ни за годишњи ниво. Најчешће дневне концентрације укупних азотних оксида током 2016.године на локацији *Народна башта* биле су концентрације од 20, 15 и $>100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Током мерног периода просечне месечне концентрације NO_x биле су променљиве, опадајуће од марта до септембра месеца, а затим растуће до краја године, с тим да податке за фебруар, јун и август нису приказани због сервисирања уређаја услед квара. Своју максималну средњу вредност достигле у децембру месецу 2016. године.

Честице PM_{10} мерене су у 2016.години на локалитету *Стрелиште*, сваког трећег дана. Узето је 122 узорка, од којих је 32 (26,2 %) прекорачило дневну граничну вредност од $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Седамнаест од ових 122 узорака је имало концентрацију PM_{10} већу од толерантне вредности од $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Највиша измерена концентрација износила је $229 \mu\text{g}/\text{m}^3$ и измерена је 08.12.2016. године.

$$C_{\text{sr Стрелиште}} = 45,3 \mu\text{g}/\text{m}^3 \quad C_{\text{sr лето}} = 30,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$C_{98 \text{ Стрелиште}} = 139 \mu\text{g}/\text{m}^3 \quad C_{\text{sr зима}} = 51,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

Просечна годишња концентрација је виша је за $5,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ од граничне вредности за годишњи ниво ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Просечна концентрација PM_{10} на локалитету *Стрелиште* износи $30,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ у току летњег периода, а у току зиме је већа и износи $51,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

На локацији *Стрелиште* најчешће су мерене концентрације PM_{10} од 30, 45, 22,5, 37,5 и $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Највећи број прекорачења GV за PM_{10} на локалитету *Стрелиште* регистрован је у току целог зимског периода, тј јануару, децембру, марту, фебруару.

Према Уредби гранична вредност за дан може бити прекорачена највише 35 пута у години.

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

У узорцима PM_{10} одређивани су накнадном анализом узорака тешки метали: кадмијум, олово, жива, никл и арсен. Сви узорци метала одређивани су у 41 узорку.

Просечна годишња концентрација олова нижа је од граничне вредности на годишњем нивоу.

Просечне годишње концентрације кадмијума, никла и арсена ниже су од нормираних циљних вредности.

Кадмијум ($\text{CV}^* = 5 \text{ ng}/\text{m}^3$):	$C_{\text{sr}} = 0,63 \text{ ng}/\text{m}^3$	$C_{50} = 1,0 \text{ ng}/\text{m}^3$
Олово ($\text{GV} = 0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$):	$C_{\text{sr}} = 0,006 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$C_{50} = 0,004 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Жива (**):	$C_{\text{sr}} = 0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$C_{50} = 0,001 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Никл ($\text{CV}^* = 20 \text{ ng}/\text{m}^3$):	$C_{\text{sr}} = 4,89 \text{ ng}/\text{m}^3$;	$C_{50} = 1,0 \text{ ng}/\text{m}^3$;
Арсен ($\text{CV}^* = 6 \text{ ng}/\text{m}^3$):	$C_{\text{sr}} = 0,8 \text{ ng}/\text{m}^3$;	$C_{50} = 2,5 \text{ ng}/\text{m}^3$

Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (СЛ.гласник РС бр.11/10 и бр.75/10, бр 63/13) за живу нема никаквих дефинисаних вредности (**)

Накнадном анализом у 41 узорку PM_{10} одређиван је садржај **бензо(а)пирена**. Просечна годишња концентрација бензо(а)пирена од $2,6 \text{ ng}/\text{m}^3$ и виша је од циљне вредности за овај параметар. Максимална измерена концентрација бензо(а)пирена у узорцима PM_{10} износила је $16,65 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Честице PM_{10} праћене су континуално на мерном месту *Народна Баишта* током целе 2016. године. Из тих мерења доступно је 228 дневних просека. Просечна концентрација за овај период била је $55,64 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Током периода мерења, просечне дневне концентрације кретале су се од $7,96 - 265,96 \mu\text{g}/\text{m}^3$, а 121 дан су биле изнад GV од $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Од укупног броја дана са концентрацијама већим од GV било је 52 дана у којима су те концентрације биле веће од TV од $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Средње месечне концентрације PM_{10} добијене обрадом резултата аутоматских мерења, променљивих су вредности, тренд је опадајући до јуна. У августу, септембру и октобру није било података пошто је уређај био на сервисирању. У новембру месецу је било података само за пола месеца. Децембар је месец у коме средња месечна концентрација за честице PM_{10} достиже максимум у 2016. години.

Честице $PM_{2,5}$ праћене су континуално на мерном месту *Народна башта* током целе 2016 године. Из тих мерења доступно је 228 дневних просека. Просечна концентрација за овај период мерења била је $43,38 \mu g/m^3$. Уредба не утврђује дневну GV за честице $PM_{2,5}$. Најчешће дневне концентрације $PM_{2,5}$ биле су од 20,15 и преко $100 \mu g/m^3$. Средње месечне концентрације $PM_{2,5}$ опадале су до јула. У трећем кварталу нема података, услед редовног сервисирања уређаја. У новембру месецу је било података само за пола месеца. Децембар је месец у коме средња месечна концентрација за честице PM_{10} достиже максимум у 2016. години.

Таложне материје мерене су на два мерна места без прекорачења месечне граничне вредности од $200 mg/m^2/дан$ одређене Уредбом. Мерења су вршена у 12 узорака на мерном месту Ватрогасни дом и у 12 месечних узорака на мерном месту Завод.

На мерном месту *Ватрогасни дом* просечна годишња количина била је $C_{sr} = 64,9 mg/m^2/дан$ што је за $8,9 mg/m^2/дан$ више у односу на претходну годину. На мерном месту *Завод* просечна годишња количина била је $C_{sr} = 71 mg/m^2/дан$ што је за 15,2 више него у претходној 2015. години.

Токсични метали у узорцима таложних материја

У таложним материјама одређиван је садржај токсичних метала: кадмијума, олова и цинка. Концентрације испитиваних метала у укупним таложним материјама у 2016. години тешко је коментарисати обзиром да Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (СЛ.гласник РС бр.11/10 и бр.75/10) за метале у укупним таложним материјама нису дефинисане граничне, ни циљне вредности на годишњем нивоу.

Кадмијум: просечне годишње количине у 2016. години сличне су количинама у претходној години на мерном месту Завод, док су на мерном месту Ватрогасни дом сличне прошлогодишњим и износе, $C_{sr} = 0,30 mg/m^2/дан$ на оба мерна места.

Олово: просечне годишње количине исте су на обе локације, и ниже су него у претходној години, а износиле су: на локацији *В.дом* $C_{sr} = 1,0 mg/m^2/дан$, као и на локацији *Завод* $C_{sr} = 1 mg/m^2/дан$.

Цинк: просечне годишње количине, износиле су: на локацији *В.дом* $C_{sr} = 10,5 mg/m^2/дан$, а на локацији *Завод* $C_{sr} = 13,2 mg/m^2/дан$. На локацији Завод просечна годишња количина цинка нижа је у односу на 2015. годину, док је на локацији Ватрогасни дом скоро дупло нижа.

Амонијак је у 2016. години мерен 366 пута на локалитету *Ватрогасни дом*, без прекорачења максимално дозвољене концентрације за 24h.

$$C_{sr \text{ Вд}} = 16,5 \mu g/m^3 \quad C_{\max \text{ Вд}} = 89 \mu g/m^3 \text{ (24.06.2016.)}$$

Просечна концентрација слична је прошлогодишњој.

Најчешће су током 2016.године на локацији *В.дом* мерене концентрације од $15 \mu g/m^3$, $30 \mu g/m^3$ и $45 \mu g/m^3$.

У последњих 10 година тренд амонијака на локацији *В.дом* променљив са прилично великим порастом у 2013. и 2014. години. У 2015. и 2016. години, концентрација амонијака на овој локацији је смањена скоро дупло.

На локацији *Завод* амонијак је мерен у 366 узорака, и није прекорачио GV.

$$C_{sr \text{ Завод}} = 9,4 \mu g/m^3 \quad C_{\max \text{ Завод}} = 58 \mu g/m^3 \text{ (14.02.2016.године.)}$$

Просечна годишња концентрација је слична прошлогодишњој, али је максимална измерена концентрација нижа за $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ од максималне концентрације измерене у 2015. години.

Најчешће су током 2016.године на локацији *Завод* мерене концентрације од 15 и $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

У току десетогодишњег периода тренд амонијака на овој локацији је опадајући до 2012. године, изузев 2010. године, а затим све до 2012. стагнира да би се у 2013. години забележио пораст који се одржава у 2014. години., али зато у последњој години мерења можемо видети да се просечна концентрација за амонијак на овој локацији смањила за $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Просечне годишње концентрације амонијака на оба мерна места у последњих 10 година биле су више од МДК за годишњи ниво, што упућује на оптерећеност ваздуха овим полутантом.

Амонијак је на локацији Народна башта праћен континуално током периода 2016.године с тим што је уређај био у фебруару, јуну, августу и пола септембра на сервисирању. Из тих мерења доступно је 242 дневна просека. Концентрације амонијака на овом мерном месту током мерног периода кретале су се од $0,64 - 54,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$. МДК коју Уредба одређује за дан износи $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ и није била прекорачена ни једном током мерења. На локацији Народна башта најчешће су биле дневне концентрације амонијака од 15 и $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Током мерног периода просечне месечне концентрације амонијака биле су променљиве, опадајуће до маја, а од јула до краја године променљиве. Максимално дозвољена концентрација амонијака на годишњем нивоу дефинисана Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (СЛ.гласник РС бр.11/10 и бр.75/10 и бр 63/13) износи $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Бензен је на мерном месту *Ватрогасни дом* мерен у 61 узорку ваздуха. Просечна годишња концентрација на локацији *Ватрогасни дом* износила је $4,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$

$C_{\text{ср Вд}} = 4,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, а $C_{98 \text{ Вд}} = 10,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $C_{\text{мах}} = 11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (21.11.2016.)

На локацији *В.дом* током 2016.године најчешће мерене концентрације бензена биле су од 5 ,7, 5и $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

У последњих десет година на локацији Ватрогасни дом тренд просечних годишњих концентрација пада до 2009. године, у 2010. бележи благи раст, а од 2011.године и даље опада до 2014. године. У односу на претходну годину, у овој 2016. години је средња вредност бензена нижа за $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

На мерном месту *Завод* бензен је одређиван у истом броју узорака. Просечна годишња концентрација на локацији *Завод* износила је 2016.години $6,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$

$C_{\text{ср Завод}} = 6,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, а $C_{98 \text{ Завод}} = 18 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $C_{\text{мах}} = 21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (20.01.2016.године.)

На локацији *Завод* током 2016.године најчешће мерене концентрације бензена биле су оне од 7,5, 5 и $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Тренд просечних годишњих концентрација бензена на локацији Завод у последњих десет година прати тренд бензена на локацији Ватрогасни дом, само су концентрације на овој локацији више.

У анализираном десетогодишњем периоду, најповољније са аспекта просечних годишњих концентрација бензена у ваздуху су 2009, 2010, 2012, 2013, 2014 и 2015. године су, јер су просечне годишње концентрације у оквиру граничне вредности на годишњем нивоу коју дефинише Уредба ($5\mu\text{g}/\text{m}^3$). У односу на прошлу годину, средња годишња вредност на овој локацији је већа за $1,6\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Бензен је на мерном месту Народна башта праћен континуално, аутоматски током целе 2016.године. Из тих мерења доступан је 361 дневни просек. Средња месечна концентрација износила је $2,74\mu\text{g}/\text{m}^3$, за $1,7\mu\text{g}/\text{m}^3$ више него у истом периоду прошле године. Концентрације бензена на овој локацији кретале су се од 0,0 – $26,40\mu\text{g}/\text{m}^3$. Најчешће дневне просечне концентрације бензена на овој локацији биле су од 2,5, 5 и $7,5\mu\text{g}/\text{m}^3$. Средње месечне концентрације највише су у децембру, јануару и марту.

Толуен је на мерном месту **Ватрогасни дом** мерен у 61 узорку ваздуха.

$C_{\text{ср Вд}} = 6,9\mu\text{g}/\text{m}^3$, а $C_{98\text{ Вд}} = 26\mu\text{g}/\text{m}^3$, $C_{\text{мак}} = 58\mu\text{g}/\text{m}^3$ (27.11.2016.)

Просечна годишња концентрација толуена на овој локацији нижа је него у 2015.години.

На мерном месту **Завод** толуен је мерен у 61 узорку ваздуха.

$C_{\text{ср Завод}} = 9,2\mu\text{g}/\text{m}^3$, а $C_{98\text{ Завод}} = 25,6\mu\text{g}/\text{m}^3$, $C_{\text{мак}} = 27\mu\text{g}/\text{m}^3$ (14.03.2016.године).

Просечна годишња концентрација толуена на локацији Завод већа је за $1,2\mu\text{g}/\text{m}^3$ у односу на 2015.годину.

На мерном месту **Народна башта** је праћен континуално током целе 2016.године. Из 361 дневног просека израчуната средња концентрација износи $4,63\mu\text{g}/\text{m}^3$, што је скоро duplo мање него прошле године. Концентрације толуена на овој локацији кретале су се од 0,30 – $51,30\mu\text{g}/\text{m}^3$. Најчешће дневне просечне концентрације толуена на овој локацији биле су од 2,5, 5 и $7,5\mu\text{g}/\text{m}^3$. Средње месечне концентрације износиле су 2,24 – $5,25\mu\text{g}/\text{m}^3$. Гранична вредност за толуен није дефинисана Уредбом ни за дневни, ни за годишњи ниво.

Ксилен је мерен на мерном месту **Ватрогасни дом** у 61 узорку. Највећа измерена концентрација ксилена на овом мерном месту износила је $C_{\text{мак}} = 22\mu\text{g}/\text{m}^3$ (26.03.2016.).

$C_{\text{ср Вд}} = 4,7\mu\text{g}/\text{m}^3$ $C_{98\text{ Вд}} = 15,8\mu\text{g}/\text{m}^3$.

На мерном месту **Завод** ксилен је мерен у 61 узорку ваздуха, са

$C_{\text{мак}} = 20\mu\text{g}/\text{m}^3$ (09.12.2015.) $C_{\text{ср Завод}} = 5,0\mu\text{g}/\text{m}^3$ $C_{98\text{ Завод}} = 15,4\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Просечна годишња концентрација ксилена на локацији Завод је за $4\mu\text{g}/\text{m}^3$ нижа него у 2015.години.

На локацији **Народна башта** мерен континуално као и претходни параметри, а из тих мерења доступан је 361 дневни просек из којих је израчуната просечна концентрација за овај период од $5,02\mu\text{g}/\text{m}^3$. Концентрације ксилена биле су од 0 – $48,80\mu\text{g}/\text{m}^3$. Највећи број просечних дневних концентрација имао је вредности до $5\mu\text{g}/\text{m}^3$. Гранична вредност за ксилен није дефинисана Уредбом ни за дневни, ни за годишњи ниво.

Индекс квалитета ваздуха је бездимензионална величина којом се оцењује штетност утицаја загађујућих материја у ваздуху на здравље људи и животну средину. Он интегрише утицаје концентрација појединих полутаната.

За 2016. годину рачунати су индекси квалитета ваздуха за параметре који су мерени у концентрацијама већим од GV: чађ, NH_3 и PM_{10} . Анализом индекса квалитета ваздуха за чађ на свим мерним местима уочава се да је највећи број дана са ризичним концентрацијама по здравље регистрован на локацији и Нова Миса 17 и Стрелиште 14, а нешто мањи на локацијама Ватрогасни дом 6 и Завод 4. Највећи број дана са концентрацијама чађи које угрожавају само сензитивне групе је био на локацији Стрелиште (36) и Нова Миса (30), а потом на локацији, Завод (23) и Ватрогасни дом (13).

Анализом индекса квалитета ваздуха за **PM_{10} на месту Стрелиште** уочава се да је укупан број дана са угрожавајућим концентрацијама PM_{10} (сагледан у односу на број узетих узорака) износи 26,2% броја дана у којима су мерења вршена. Индекс квалитета ваздуха био је неповољан за осетљиву популацију 24 дан, а за укупну популацију 32 дана.

Индекс квалитета ваздуха за PM_{10} и NH_3 На мерном месту *Народна баишта*, аутоматским праћењем установљено је да је укупно било 101 дана са угрожавајућим концентрацијама PM_{10} . Од тог је 49 дан било са концентрацијама чађи које су биле загађене, а 52 дана са концентрацијама које су јако загађене. Индекс квалитета ваздуха за $\text{PM}_{2,5}$ не може се изразити због чињенице да GV за дневни ниво није утврђен.

Анализа здравствених индекса квалитета ваздуха за амонијак показује да је година била повољна на обе локације Завод и Ватрогасни дом.

10. ЗАКЉУЧАК

Анализом резултата праћења квалитета ваздуха у 2016. години на мерним местима у граду може се закључити да у загађењу ваздуха Панчева најзначајније учешће имају честице (чађ и PM_{10}).

Присуство *чађи* у ваздуху Панчева је деценијски проблем, нарочито у периоду зиме, тј. грејне сезоне. У 2016. години просечне годишње концентрације крећу се од $17\text{--}25\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$, а у односу на претходну годину, за нијансу су мање. На мерном месту Стрелиште и Нова Миса просечна годишња концентрација чађи ($25\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$) је већа него на остала два мерна места где су концентрације од 17 и $18\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Број дана са концентрацијама чађи већим од GV ($50\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$) на мерним местима у Панчеву износио је од 14 – 44, што је за нијансу боље стање у односу на 2015. годину. Највише таквих дана регистровано је на мерном месту Нова Миса 44, али је за 4 мање него у 2015. години.

Број дана са концентрацијама чађи у ваздуху изнад GV већи је мерном месту Завод и Ватрогасни дом у односу на прошлу календарску годину.

Такође, просечне годишње концентрације чађи у односу на просечне годишње концентрације у претходној години мање су само на Стрелишту, исте као и прошле године су на Новој Миси, а на мерном месту Завод и Ватрогасни дом су веће у овој години.

На свим мерним местима, као и у претходним годинама знатно су веће просечне концентрације чађи у зимском од просечних концентрација у летњем периоду.

Повећане концентрације чађи у зимском периоду, посебно у чисто стамбеним зонама као што је Нова Миса и Стрелиште упућују да је чађ пореклом од ложења у циљу загревања просторија.

На свим мерним местима највећи је број дана са концентрацијама чађи које угрожавају само сензитивне популационе групе.

Највећи број дана са концентрацијама чађи које су нездраве за укупну популацију је на мерном месту Нова Миса (44).

Аутоматски, континуални мониторинг чађи сведочи о израженој UV фракцији, посебно током зимских месеци. Ово је фракција канцерогених угљоводоника који представљају ризик за здравље популације при дужој изложености, у смислу обољевања од малигних болести пре свега респираторних органа.

Да би се смањио здравствени ризик неопходно је смањити присуство чађи у ваздуху Панчева, што се постиже контролисано емисијом.

PM₁₀ у загађењу ваздуха у Панчеву значајно учествују и у 2016. години.

Посматрајући однос узетих узорака и броја дана са концентрацијама PM₁₀ угрожавајућим за здравље на мерном месту Стрелиште, може се рећи да је здравље становништва Панчева угрожено високим концентрацијама овог полутанта у 26,2% праћених дана у години. У односу на претходну годину, ситуација у погледу PM₁₀ честица је боља, али је неопходно и даље радити на смањењу присуства ових честица у ваздуху.

Највећи је број дана са индексом квалитета ваздуха који говори о угрожености сензитивних популационих група.

Да би присуство овог параметра у ваздуху било прихватљиво неопходна је санација у смислу смањења присуства PM₁₀ у ваздуху.

Честице PM₁₀ и PM_{2,5} су веома значајне са аспекта утицаја на здравље. Континуални мониторинг ових честица у периоду 2016. године сведочи о великој оптерећености ваздуха овим честицама.

Здравствене последице повећаних концентрација честица у ваздуху могу бити вишеструке.

Чађ, PM₁₀ и PM_{2,5} су честице одговорне за многе штетне здравствене ефекте код људи, нарочито код припадника осетљивих популационих група (хронични болесници, деца, стари, труднице), што је доказано у великом броју научних и стручних истраживања широм света.

Осетљиве групе према загађењу честицама укључују оболеле од срчаних и плућних болести (укључујући оне који могу имати и недијагностиковану срчану или плућну болест), децу, труднице и старе. Ефекти честица на здравље могу бити акутни и хронични.

Штетни акутни ефекти на здравље од присуства повећаних концентрација честица у ваздуху огледају се у томе што људи са срчаним или плућним болестима (као што је застојна срчана инсуфицијенција, обољења коронарних артерија, астма или хронична обструктивна болест плућа), стари и деца чешће посећују службу хитне помоћи, чешће одлазе на болничко лечење или у неким случајевима чак умиру због енормног погоршања основне болести. Када су изложени загађењу честицама људи са срчаним обољењима могу доживети бол у грудима, палпитације (подрхтавање), кратко и плитко дисање, кашаљ и замарање. Загађење честицама, такође, може бити удружено са срчаним аритмијама и срчаним нападима. Загађење честицама може повећати осетљивост за респираторне инфекције и може погоршати постојеће респираторне болести, као што су астма или хронични бронхитис, узрокујући повећано коришћење лекова и више посета лекару.

Повећање концентрације честица у ваздуху може да индукује 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, повећаним бројем оболелих од респираторних болести код изложеног становништва, као и погоршањем постојећих респираторних болести. Највећу осетљивост испољавају хронични болесници (астматичари, оболели од хроничног бронхитиса, хронични кардиоваскуларни болесници ...) код којих погоршање основне болести може захтевати додатно лечење, чак и болничко, интервенције од стране службе хитне медицинске помоћи, често одсуствовање са посла и из школеЧеста погоршања основне болести умањују квалитет живота ових особа.

Повећане концентрације честица у ваздуху одговорне су за повећану смртност код болесника који болују од кардиоваскуларних болести и хроничних респираторних болести. Веома су, у том смислу, угрожени болесници који болују од хроничних болести срца (ангина пекторис, хронична срчана инсуфицијенција...).

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

У саставу чађи откривене су стотине ароматичних угљоводоника и полицикличних ароматичних угљоводоника (РАН) високе масе. Неки од њих, као бензо-а-пирен, бензо-б-нафто 2,1 тиопхен (из ложишта на угаљ) и циклопентан-цд-пирен (из мотора) су канцерогени. Ови угљоводоници су очигледно представљени UV фракцијом при селективној двоканалној анализи чађи на локацији Стрелиште. Дугорочна изложеност повишеним концентрацијама чађи може довести до појаве канцера плућа и других дисајних органа код изложених особа.

Континуалним праћењем елементарног угљеника и UV апсорбујуће фракције (канцерогени РАН) у чађи на за ту сврху расположивом уређају који поседује Завод за јавно здравље утврђено је постојање канцерогених супстанција у саставу чађи присутне у ваздуху Панчева.

На основу резултата саопштених у великом броју студија које су се бавиле проучавањем утицаја честица на здравље, СЗО је усвојила становиште да **не постоји концентрација честица у ваздуху која се може сматрати безбедном за здравље људи.**

Може се закључити да је присуство честица у ваздуху Панчева значајан еколошки проблем који захтева решавање у циљу многоструке заштите здравља изложеног становништва.

Оболевање и умирање због изложености честицама скопчано је са великим материјалним трошковима појединаца, здравствене службе, али и читаве заједнице. Тим трошковима могу се придодати трошкови за одржавање чистоће комуналне заједнице (прање и кречење фасада, споменика, улица....), због ефекта прљања од честица.

Амонијак је у 2016. години на локацији Ватрогасни дом и Завод имао скоро идентичну концентрацију на годишњем нивоу, као и прошле године. Преко GV није измерен нити у једном узорку ваздуха ни на једној од ове две локације , као и прошле године. У узорцима ваздуха са локације Завод, ситуација је непромењена у односу на прошлу 2015. годину, тј. нису забележене концентрације амонијака веће од GV за дан. Амонијак у организам доспева преко органа за дисање, раствара се у влажним слузницама и делује као иританс. Осим иритације могући су и каустични ефекти са коликвационом некрозом ткива.

Ефекти повишених концентрација у ваздуху се испољавају на горњим дисајним путевима и очима у виду печења у носу и ждрелу, надражајног кашља, као и сузења и печења у очима. Хронична изложеност мањим концентрацијама амонијака може изазвати губитак осећаја мириса, хроничне катаралне промене на слузокожи коњуктива, носа, доњих дисајних путева и алергијске манифестације. Као компликације могу се јавити облитерантни бронхиолитис, хронични бронхитис, бронхиектазије и астма, катаракта и оžilјне промене на једњаку и желуцу. ЕРА сматра да изложеност дневним концентрацијама мањим од $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ током живота не доводи до видљивих здравствених ефеката.

Присуство *азотдиоксида* у наведеном периоду у ваздуху углавном је прихватљиво са аспекта регулативе, јер није било прекорачења GV. Иако азотдиоксид не оптерећује значајно ваздух у Панчеву потребно уложити напор да присуство ове супстанце буде још мање у ваздуху него до сада, због његових вишеструких штетних ефеката.

Азотови оксиди у тропосфери делују као прекурсори приземног озона и знатно доприносе стварању фотохемијског смога. Осим тога азотни оксиди доводе до оштећења озонског омотача у стратосфери и стварања озонских празнина. Азотови оксиди доприносе глобалном загревању са ефектима „стаклене баште“. Азотдиоксид има штетно дејство на вегетацију, а на људе делује као иританс на слузокоже доњих дисајних путева. Азотдиоксид има загушљив мирис, али концентрације овог гаса које већ могу штетно утицати на организам не могу се осетити чулом мириса. У дисајним путевима овај гас прелази у азотну киселину, нитрите и нитрате који се разnose крвотоком. Проузрокује метхемоглобинемију.

Што се тиче *бензена*, после много година и доста уложеног напора од стране заједнице и индустрије на оба мерна места у претходне три године концентрације су биле у оквиру норме предвиђене Уредбом. У 2016. години дошло је до повећања средње годишње концентрације бензена на мерном месту Завод у односу на претходну годину.

Концентрације бензена регистроване у ваздуху у Панчеву током године не могу бити одговорне за појаву акутних ефеката на здравље. Али, дуготрајна изложеност повишеним концентрацијама бензена у ваздуху носи ризик од обољевања крвног ткива, коштане сржи и појаве малигних обољења. Манифестација токсичног деловања бензена може бити анемија мањег или већег степена и смањење броја белих крвних зрна у крви. Ове промене могу нестати, ако се излагање бензену прекине. Могуће су имунолошке промене у смислу смањене отпорности организма на инфекције, поремећаји нервног система-поремећаји равнотеже, понашања и психомоторике као и менструални поремећаји. Најтежа последица дугорочне изложености бензену је појава малигних обољења крви и лимфног ткива. Ризик је већи за оне изложене у чијим породицама је било случајева обољевања од оваквих обољења.

ЕРА сврстава бензен у опасне полутанте у ваздуху, опасан отпад и у хумане канцерогене групе А.

IARC класификује бензен као канцероген који припада I групи канцерогена, чија канцерогеност је са сигурношћу доказана.

WHO не даје препоруке за GV за бензен у ваздуху већ процењени очекивани ризик од 6×10^{-6} да се оболи од леукемије при изложености концентрацији од $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ бензена током живота.

Ризик за појаву малигног обољења износи 1:10000 при изложености концентрацији од $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ бензена током живота.

Због свега наведеног неопходно је концентрације бензена у ваздуху у граду држати под контролом колико је могуће више и обезбедити услове да на годишњем нивоу оне не прелазе препоручених $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Остали параметри који су мерени у ваздуху Панчева током 2016. године, са аспекта Уредбе нису значајно учествовали у загађивању ваздуха.

11. ПРЕДЛОГ МЕРА

Предлог мера за постизање бољег квалитета ваздуха у Панчеву подразумева низ оних мера које се морају систематски и континуирано спроводити, да би се у што краћем временском периоду достигле норме које закон предвиђа за поједине загађујуће материје.

Други циљ са којим се мере спроводе јесте да се током времена постигну минималне концентрације загађујућих супстанци, тј. концентрације које су много ниже од прописаних норми, а све у циљу заштите здравља људи и животне средине.

Везано за честице као најзначајније загађујуће супстанце у ваздуху Панчева треба нагласити да њихово присуство у ваздуху потиче од емисије из разних извора: индивидуалних ложишта, котларница, индустријских димњака, возила из саобраћаја, нехигијенских депонија и дивљих сметлишта..., те су многоструке и мере које је у смислу смањења њиховог присуства у ваздуху потребно предузети.

Гасификација града, уз цену примерену економској моћи грађана, је битан услов за смањење присуства чађи и суспендованих честица (PM_{10} и $\text{PM}_{2,5}$) у ваздуху, као и амонијака.

Изградња кишне канализације и редовно одржавање чистоће градских улица, довођење и одржавање коловоза у исправно стање, регулисање проблема одлагања отпада у смислу изградње хигијенске депоније и уклањање дивљих сметлишта, такође би допринело смањењу присуства честица, али и других загађујућих супстанци у ваздуху.

Веома је важно у примереном времену извршити обнову дотрајалог возног парка, како јавних превозника тако и индивидуалних лица, јер би то уз побољшање регулације саобраћаја и појачану контролу техничке исправности возила допринело смањењу чађи, али и специфичних полутаната као што је бензен. Неопходно је да индустрија стално планира и остварује мере унапређења производног процеса, складиштења, манипулације и транспорта у смислу смањења загађивања ваздуха, тј. животне средине. Одређене мере потребно је спроводити свакодневно и дугорочно са крајњим циљем да се квалитет ваздуха у Панчеву поправи до нивоа који су прихватљиви са аспекта краткорочног и дугорочног утицаја на здравље људи. Ове мере саставни су део Упутства за поступање у ситуацијама прекомерног загађења у граду Панчеву.

Свакодневне мере које подразумевају контролисану и толерантну емисију из индустрије тичу се одговорних и запослених у индустрији, доносе се од стране индустрије и њихово спровођење има за циљ минимални допринос индустријског загађења укупној емисији. При остваривању своје делатности индустрија је у обавези да се придржава одлука о рилагођавању производних процеса метеоролошким приликама донетих на градском Тиму. Свакодневне мере односе се и на комуналну заједницу и локалну самоуправу, а одговорност за њихово спровођење спушта се до појединца. О потреби свакодневног спровођења ових мера потребно је што чешће, путем средстава јавног информисања обавештавати становништво.

У случају повећаног загађења ваздуха израженог одређеним вредностима AQI квалитета ваздуха дају се упутства која се односе на одређене категорије становништва, а тичу се прилагођеног понашања у условима повећаног загађења, са крајњим циљем да штете по здравље буду избегнуте.

Овакво обавештавање врши се од стране Завода за јавно здравље Панчево путем два портала: www.zjzpa.org.rs и www.paneko.rs.

У случају предвиђених екстремних вредности AQI доносе се мере као што је:

- ограничење употребе индивидуалног аутомобилског превоза у угроженим деловима града или целом граду
- уколико претходна мера не доведе до побољшања забрана саобраћаја треба да се односи на сва возила (осим возила хитне помоћи, ватрогасних јединица и возила намењених контроли квалитета ваздуха)
- ако је AQI угрожавајући и поред заустављеног саобраћаја потребно је смањити или потпуно обуставити индивидуално загревање чврстим горивом у угроженом периоду дана или током читавог дана и прећи на алтернативни, прихватљивији енергент (гас, струја)
- уколико је AQI и поред свих наведених и спроведених мера и даље угрожавајући неопходно је вршити селективно и поступно заустављање погона у индустрији по договору и унапред створеном плану.

Ради спровођења доброг дела одлука у условима прогнозираног краткорочног или дугорочног загађења због неповољних метеоролошких услова, неопходно је да локална самоуправа донесе одговарајуће одлуке које ће омогућити њихову лакшу примену и спровођење. До доношења званичних одлука у условима најављеног загађења ваздуха због лоше метеорологије неопходно је путем средстава јавног информисања обавештавати становништво о значају и потреби спровођења ових мера.

У условима екстремних вредности AQI неопходно је апеловати на становништво и индустрију да се препоручене мере спроводе у циљу заштите здравља становништва и животне средине.

НАЧЕЛНИК
Центра за хигијену и хуману екологију

Прим. мр сц мед др Радмила Јовановић,
спец. хигијене, субспец. исхране

12. ПРИЛОГ

1. Мапа града Панчева са означеним мерним местима
2. Фотографије мерних места
3. Листе оригиналних података
4. Листе метеоролошких података
5. Копије сертификата о еталонирању уређаја