



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

ЦЕНТАР ЗА ХИГИЈЕНУ И ХУМАНУ ЕКОЛОГИЈУ
ОДЕЉЕЊЕ ХИГИЈЕНЕ
ОДСЕК ЗА ХИГИЈЕНУ ВАЗДУХА И АЕРОПАЛИНОЛОГИЈУ

ИЗВЕШТАЈ
О КВАЛИТЕТУ ВАЗДУХА У ПАНЧЕВУ
НА ЛОКАЦИЈИ НАРОДНА БАШТА

2015. година

Број: 01-451/7-2015

Датум: 03.02.2016.

САДРЖАЈ

1.	Увод.....	3
2.	Мерна места.....	3
3.	Загађујуће супстанце.....	3
4.	Методологија мерења.....	3
5.	Мерни уређаји.....	4
6.	Резултати мерења	5
6.1.	PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO _x , NH ₃ , ВТХ-статистички показатељи, локација Народна башта.....	7
6.2.	Дистрибуција релативних фреквенција 24-сатних конц. полутаната - графички приказ....	9
6.3.	Дистрибуција просечних месечних концентрација полутаната-графички приказ.....	12
7.	Индекс квалитета ваздуха.....	16
8.	Дискусија резултата.....	17
9.	Закључак.....	19
10.	Предлог мера.....	21
11.	Прилог.....	22

1. Увод

У току 2015.године, вршена су додатна мерења квалитета ваздуха на подручју града Панчева на локацији Народна Башта. Мерење је вршено на основу два Уговора: Уговор под бројем 01-259/4-2014 је трајао до 30.06.2015. године, а Уговор број 01-451/5 од 06.08.2015.године, закљученог са градском управом града Панчева закључно са 31.12.2017.године.

2. Мерно место

На мерном месту на локалитету **Народна башта** (нв 77m, N 44⁰ 52' 03,8" E 20⁰ 39' 11,2") врши се континуално праћење квалитета амбијенталног ваздуха системом за аутоматски мониторинг квалитета ваздуха. Мерно место је активно од октобра месеца 2013 године, репрезентује урбано подручје (зона стамбено-пословна), а тип аутоматске станице је урбан бацкгрунд. Ово мерно место дефинисано је на основу опсежних и квалитетних прелиминарних мерења која 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 ЗЈЗ Панчево активно учествовао. Координате и надморска висина мерних места потврђени су мерењима помоћу модерних навигационих уређаја, од стране одговарајуће републичке агенције.

3. Загађујуће супстанце

Током горе поменутог периода мерења, на мерном месту Народна башта свакодневно је вршен континуално аутоматски мониторинг следећих параметара:

Суспендоване честице фракције PM_{10} и $PM_{2,5}$,

Амонијак,

Укупни азотни оксиди,

Бензен, толуен и ксилен (ВТХ).

4. Методологија мерења

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

33J3 Панчево Извештај о квалитету ваздуха Народна башта 2015.година
§ GRIMM EDM 180 Одређивање суспендованих честица PM_{10} и $PM_{2,5}$ аутоматским анализатором (*orthogonal light scattering*);

§ SRPS EN 14211:2008 *Квалитет ваздуха амбијента – Стандардна метода за мерење концентрације азот монооксида и амонијака на основу хемилуминисценције*;

§ SRPS EN 14662-3:2008 *Одређивање бензена, толуена, етилбензена, ксилена аутоматским анализатором (техником GC/FID)*.

5. Мерни уређаји

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

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 **VTEX Mod.530 – PCF Elettronica**.


Аутоматски анализатори за праћење квалитета амбијенталног ваздуха се налазе у мобилној мерној јединици Завода за јавно здравље Панчево чија је базна локација „Народна Башта”. Мобилна мерна станица поседује и метеоролошку станицу за праћење метеоролошких параметара.


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


6. Резултати мерења


Статистички обрађени резултати мерења приказани су табеларно и графички.

6.1. Статистички показатељи, локација Народна башта, 2015.година

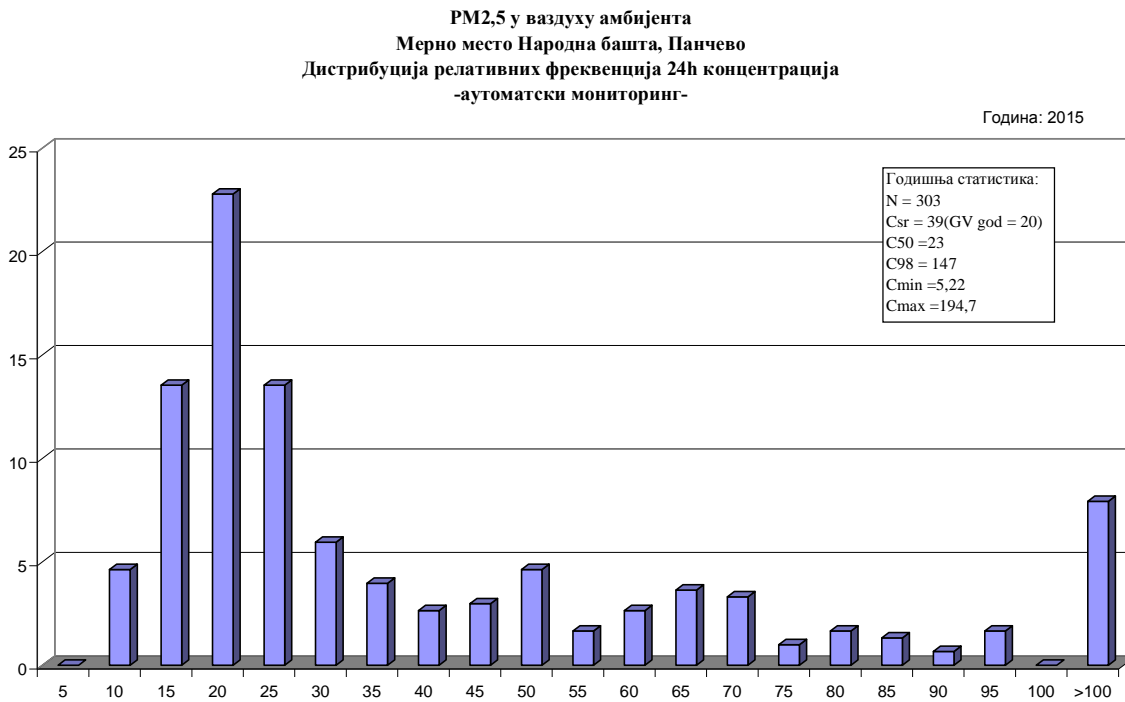
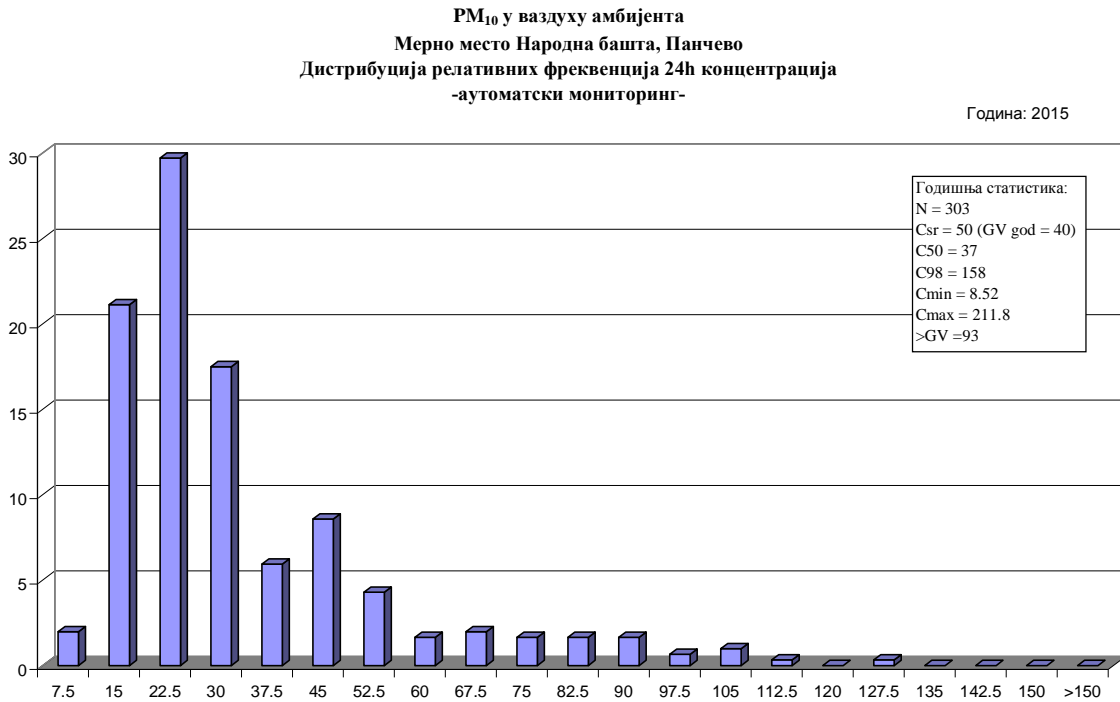
		ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ Центар за хигијену и хуману екологију Одељење хигијене Одсек за хигијену ваздуха и аеропалинолошка испитивања										
ИЗВЕШТАЈ О КВАЛИТЕТУ ВАЗДУХА												
ЛОКАЦИЈА										ГОДИНА		
ПАНЧЕВО, НАРОДНА БАШТА										2015		
ПАРАМЕТРИ	ЈЕДИН. МЕРЕ	СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ										
		N	C _{sred}	C ₅₀	C ₉₈	C _{min}	C _{max}	GV _{24h}	>GV	GV годишња		
PM ₁₀	µg/m ³	303	50	37	158	8,52	211	50	93	40		
PM _{2,5}	µg/m ³	303	39	23	147	5,22	194,7	*		25		
Азотни оксиди	µg/m ³	356	29	22	96	8,83	150,7	*		**		
Амонијак	µg/m ³	356	10,9	10	19,4	3,44	74,1	100	0	8		
Бензен	µg/m ³	351	1,4	0,5	9,0	0,0	17	*		5		
Толуен	µg/m ³	351	7,52	3,10	50,4	0,10	62,1	*		**		
Ксилен	µg/m ³	351	2,94	0,40	19,2	0,0	36,8	*		**		
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 прекорачена ГВ	Дани прекорачена граничне вредности
Параметар	Мин	Макс	Сред ²									
Темп. (°C)	-9	31	13									
Рел. влаж. (%)	24	100	73,5									
Притисак (mbar)	972	1029	1008									
Ветар (m/sec)	1	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 PM _{2,5} дата је само на годишњем нивоу												
**GV (дневне и годишње) за толуен, ксилен и азотне оксиде нису нормиране важећом Уредбом												

 ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО	ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ Центар за хигијену и хуману екологију Одељење хигијене Одсек за хигијену ваздуха и аеропалинолошка испитивања											
	МЕСЕЧНИ ИЗВЕШТАЈ О КВАЛИТЕТУ ВАЗДУХА¹											
ЛОКАЦИЈА: ПАНЧЕВО, НАРОДНА БАШТА								Месец: Октобар 2015.				
ПАРАМЕТРИ	ЈЕДИН. МЕРЕ	СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ										
		N	C _{sred}	C ₅₀	C ₉₅	C _{min}	C _{max}	GV _{24h}	>GV	>GV _{24h} / датум		
PM ₁₀	µg/m ³	5	30	27	37.6	22	37.8	50	0			
PM _{2,5}	µg/m ³	5	23.3	20.5	30.8	15.7	30.8	*				
NO _x	µg/m ³	31	26.1	24.1	51.0	9	95.6	*		**		
NH ₃	µg/m ³	31	6.7	6.3	9.5	3.4	9.8	100	0			
Бензен	µg/m ³	31	0.6	0.5	2.0	0.0	2.5	*				
Толуен	µg/m ³	31	6.4	5.2	16.7	1.4	24.1	*		**		
Ксилен	µg/m ³	31	2.8	1.9	7.3	0.0	9.6	*		**		
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 за годишњи ниво		
Параметар	Мин										Макс	Сред ²
Темп. (°C)	8										17	12
Рел. влаж. (%)	42										100	84.9
Притисак (mbar)	993										1026	1009
Ветар (m/sec)	1	11										
Примедба:												
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 и PM _{2.5} дата је на годишњем нивоу												
**GV (дневне и годишње) за толуен, ксилен и NO _x нису нормиране важећом Уредбом												

 ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО	ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ Центар за хигијену и хуману екологију Одељење хигијене Одсек за хигијену ваздуха и аеропалинолошка испитивања											
	МЕСЕЧНИ ИЗВЕШТАЈ О КВАЛИТЕТУ ВАЗДУХА¹											
ЛОКАЦИЈА: ПАНЧЕВО, НАРОДНА БАШТА								Месец: Новембар 2015.				
ПАРАМЕТРИ	ЈЕДИН. МЕРЕ	СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ										
		N	C _{sred}	C ₅₀	C ₉₅	C _{min}	C _{max}	GV _{24h}	>GV	>GV _{24h} / датум		
PM ₁₀	µg/m ³	***	***	***	***	***	***	50				
PM _{2,5}	µg/m ³	***	***	***	***	***	***	*				
NO _x	µg/m ³	30	62.8	56.4	140.2	18.5	150.7	*		**		
NH ₃	µg/m ³	30	12.8	13.6	19.8	5.0	21.3	100				
Бензен	µg/m ³	30	2.4	2.0	5.1	0.8	5.7	*				
Толуен	µg/m ³	30	26.2	25.7	55.9	1.7	58.0	*		**		
Ксилен	µg/m ³	30	11.4	9.0	32.8	0.0	36.8	*		**		
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 прекојачена GV 24ч	GV за годишњи ниво		
Параметар	Мин										Макс	Сред ²
Темп. (°C)	2										17	7
Рел. влаж. (%)	33										100	79
Притисак (mbar)	983										1029	1009
Ветар (m/sec)	1	6										
Примедба:												
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 и PM _{2.5} дата је на годишњем нивоу												
**GV (дневне и годишње) за толуен, ксилен и NO _x нису нормиране важећом Уредбом												
*** Уређај је био на сервисирању, па нема података за наведени период мерења.												

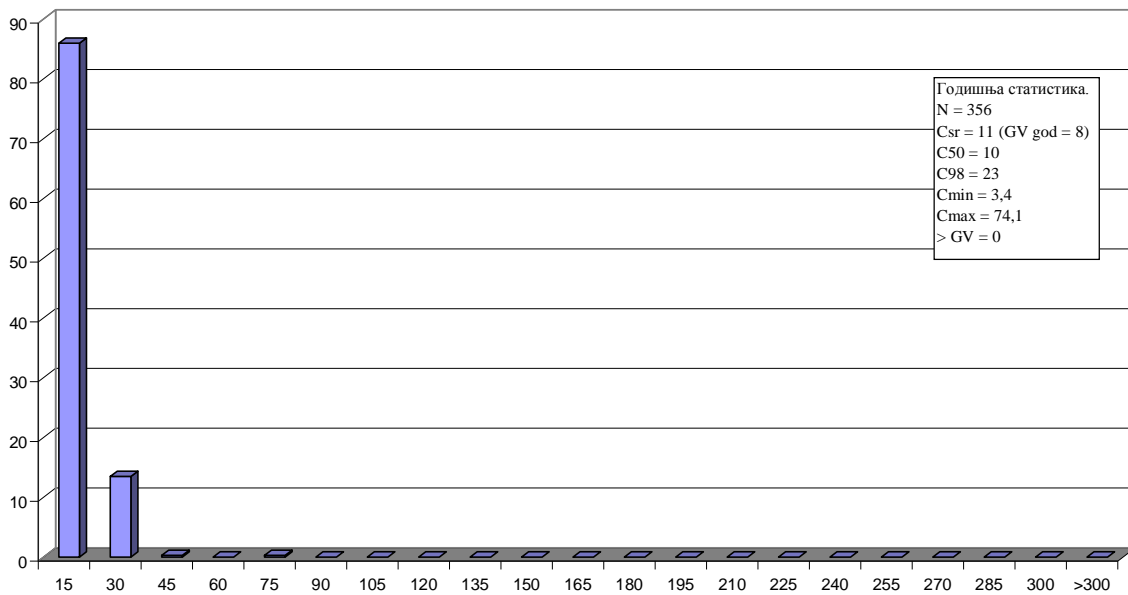
 ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО	ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ Центар за хигијену и хуману екологију Одељење хигијене Одсек за хигијену ваздуха и аеропалинолошка испитивања																																										
	МЕСЕЧНИ ИЗВЕШТАЈ О КВАЛИТЕТУ ВАЗДУХА¹																																										
ЛОКАЦИЈА: ПАНЧЕВО, НАРОДНА БАШТА								Месец: Децембар 2015.																																			
ПАРАМЕТРИ	ЈЕДИН. МЕРЕ	СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ																																									
		N	C _{sred}	C ₅₀	C ₉₅	C _{min}	C _{max}	GV _{24h}	>GV	>GV _{24h} / датум																																	
PM ₁₀	µg/m ³	26	109	100	184	39.1	212	50	24																																		
PM _{2,5}	µg/m ³	26	95	81.6	169	34.6	195	*																																			
NO _x	µg/m ³	23	55.7	49.9	11.2	20	126	*		**																																	
NH ₃	µg/m ³	23	8.5	8.0	11.5	5.76	13.4	100																																			
Бензен	µg/m ³	31	6.3	6.0	15.6	1.2	17	*																																			
Толуен	µg/m ³	31	14.8	10	43.1	2.3	51.1	*		**																																	
Ксилен	µg/m ³	31	7.0	6.6	14.6	0.4	20	*		**																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Метеоролошки подаци</th> <th rowspan="5">Број мерења</th> <th rowspan="5">Средња годишња концентрација</th> <th rowspan="5">Медијана</th> <th rowspan="5">Фреквенција високих концентрација C₉₅</th> <th rowspan="5">Минимална концентрација</th> <th rowspan="5">Максимална концентрација</th> <th rowspan="5">Гранична вредност за 24ч</th> <th rowspan="5">Број дана у којима је прекојачена GV 24ч</th> <th rowspan="5">GV за годишњи ниво</th> </tr> <tr> <th>Параметар</th> <th>Мин</th> <th>Макс</th> <th>Сред²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Темп. (°C)</td> <td>-4</td> <td>9</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Рел. влаж. (%)</td> <td>33</td> <td>100</td> <td>91.8</td> </tr> <tr> <td>Притисак (mbar)</td> <td>1011</td> <td>1029</td> <td>1021</td> </tr> <tr> <td>Ветар (m/sec)</td> <td>1</td> <td>5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>											Метеоролошки подаци				Број мерења	Средња годишња концентрација	Медијана	Фреквенција високих концентрација C ₉₅	Минимална концентрација	Максимална концентрација	Гранична вредност за 24ч	Број дана у којима је прекојачена GV 24ч	GV за годишњи ниво	Параметар	Мин	Макс	Сред ²	Темп. (°C)	-4	9	3	Рел. влаж. (%)	33	100	91.8	Притисак (mbar)	1011	1029	1021	Ветар (m/sec)	1	5	
Метеоролошки подаци				Број мерења	Средња годишња концентрација	Медијана	Фреквенција високих концентрација C ₉₅	Минимална концентрација	Максимална концентрација	Гранична вредност за 24ч	Број дана у којима је прекојачена GV 24ч	GV за годишњи ниво																															
Параметар	Мин	Макс	Сред ²																																								
Темп. (°C)	-4	9	3																																								
Рел. влаж. (%)	33	100	91.8																																								
Притисак (mbar)	1011	1029	1021																																								
Ветар (m/sec)	1	5																																									
Примедба:																																											
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 и PM _{2.5} дата је на годишњем нивоу																																											
**GV (дневне и годишње) за толуен, ксилен и NO _x нису нормиране важећом Уредбом																																											

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



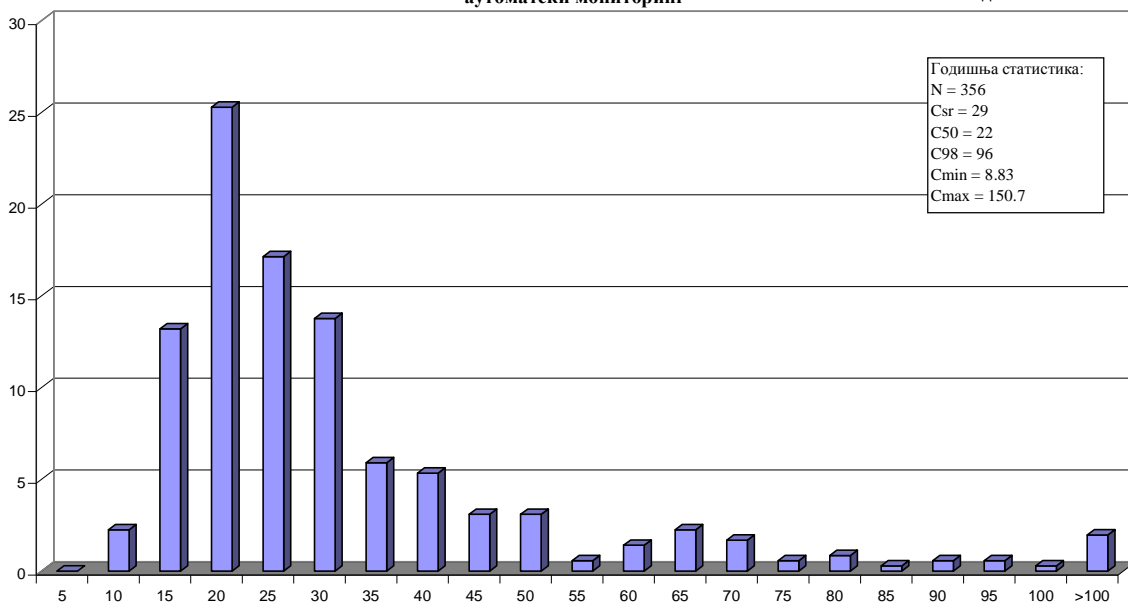
Амонијак у ваздуху амбијента
 Мерно место Народна башта, Панчево
 Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација
 -аутоматски мониторинг-

Година: 2015

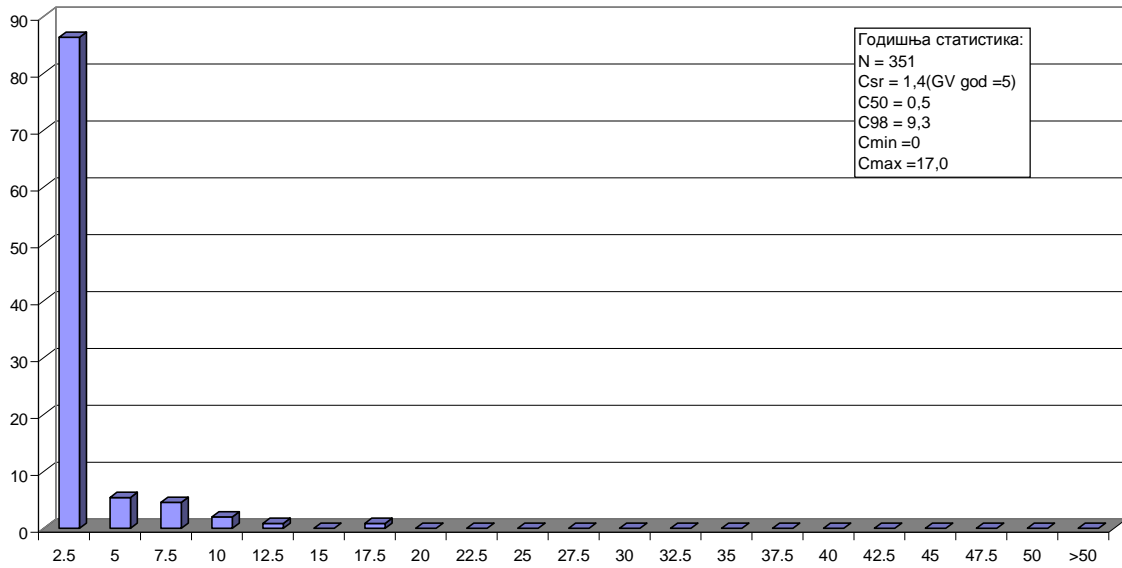


Азотни оксиди у ваздуху амбијента
 Мерно место Народна башта, Панчево
 Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација
 -аутоматски мониторинг-

Година: 2015

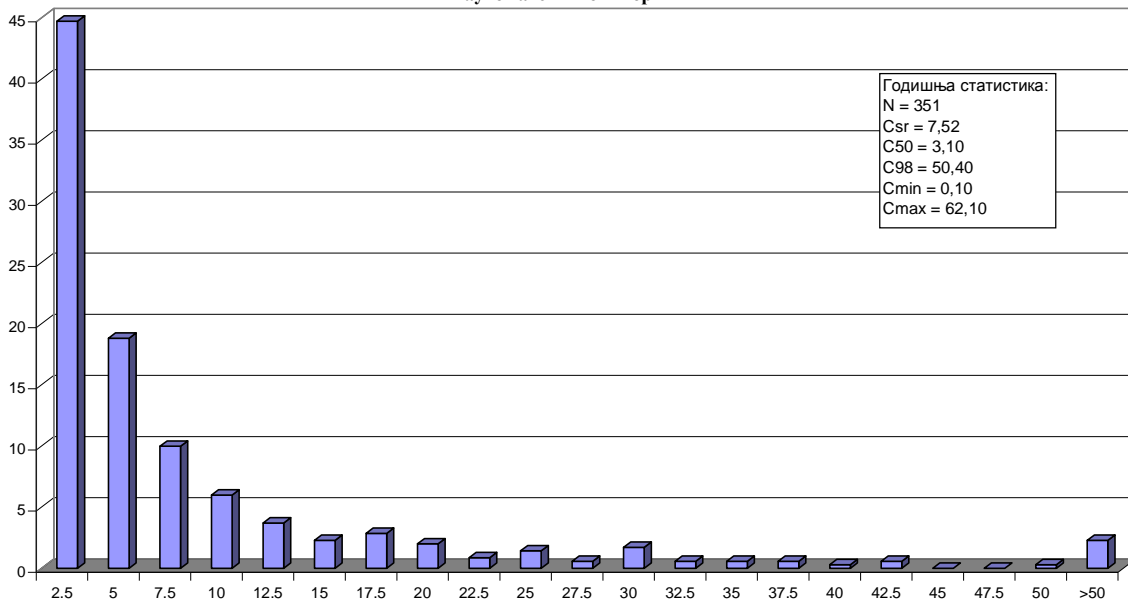


Бензен у ваздуху амбијента
Мерно место Народна башта, Панчево
Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација
-аутоматски мониторинг-



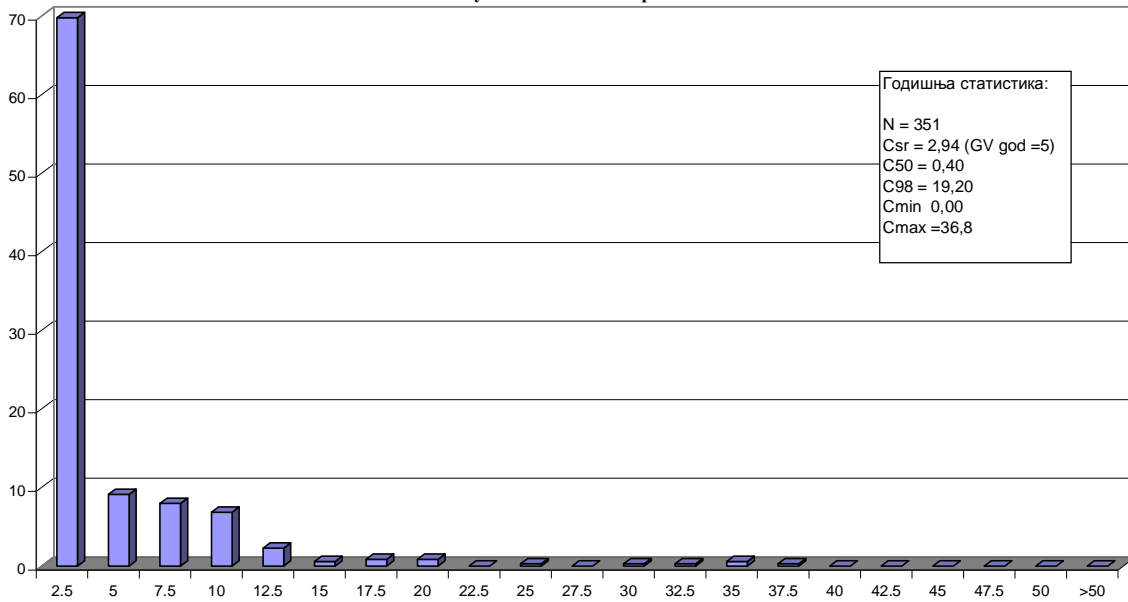
Толуен у ваздуху амбијента
Мерно место Народна башта, Панчево
Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација
-аутоматски мониторинг-

Година: 2015



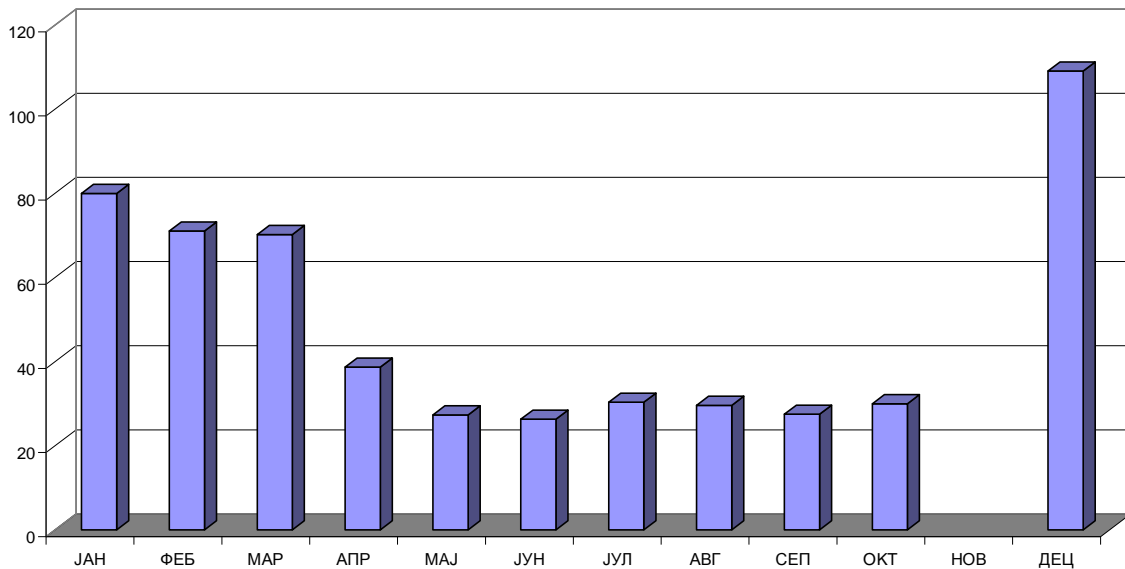
Ксилен у ваздуху амбијента
 Мерно место Народна башта, Панчево
 Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација
 -аутоматски мониторинг-

Година: 2015

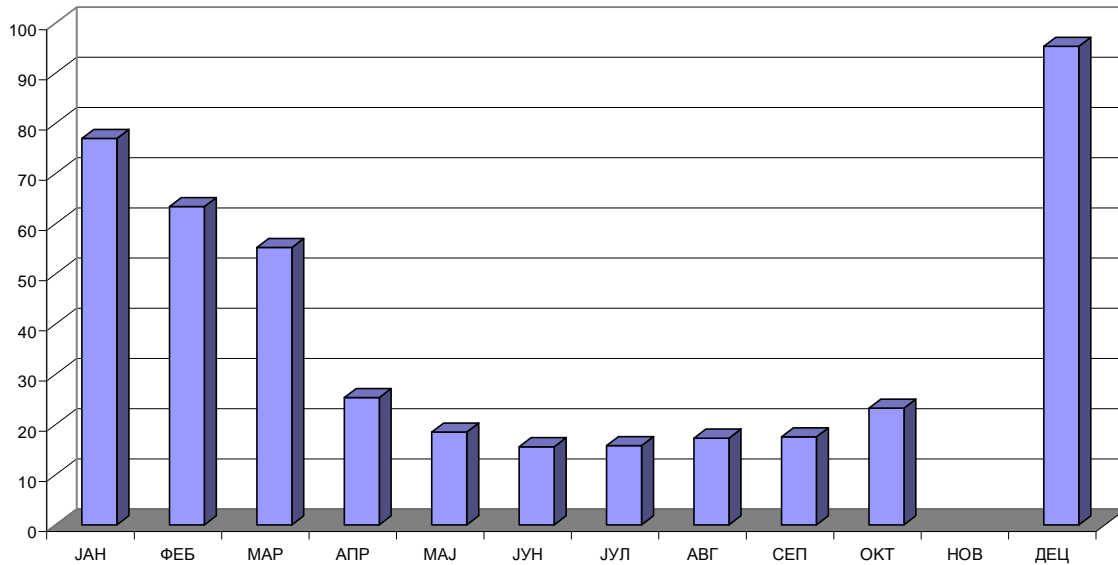


6.3. Дистрибуција средњих месечних концентрација полутаната - графички приказ

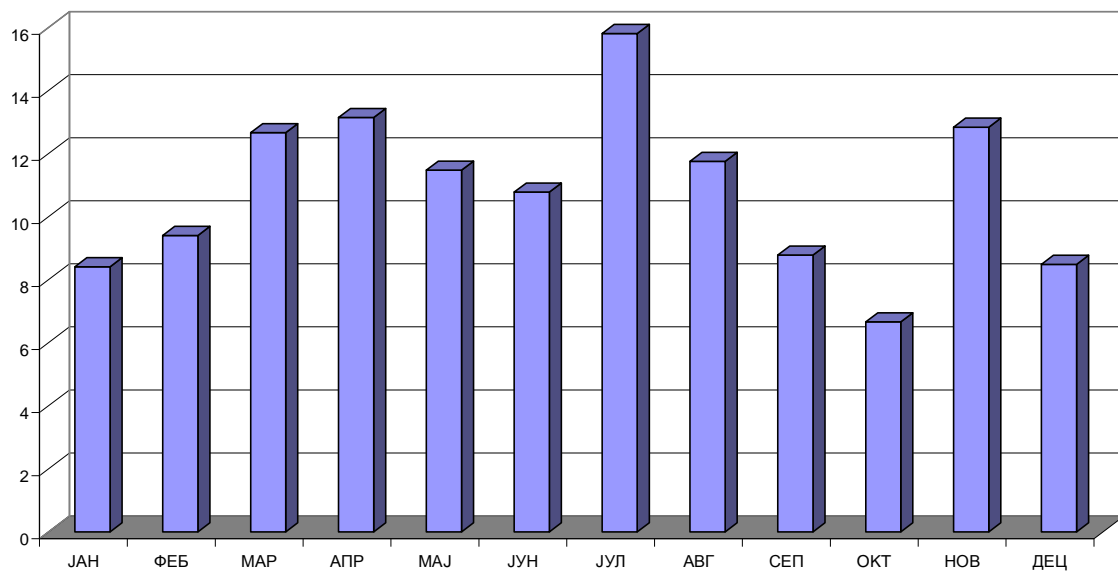
PM10 у ваздуху амбијента
 Панчево, локација Народна башта 2015 год.
 Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 -аутоматски мониторинг-



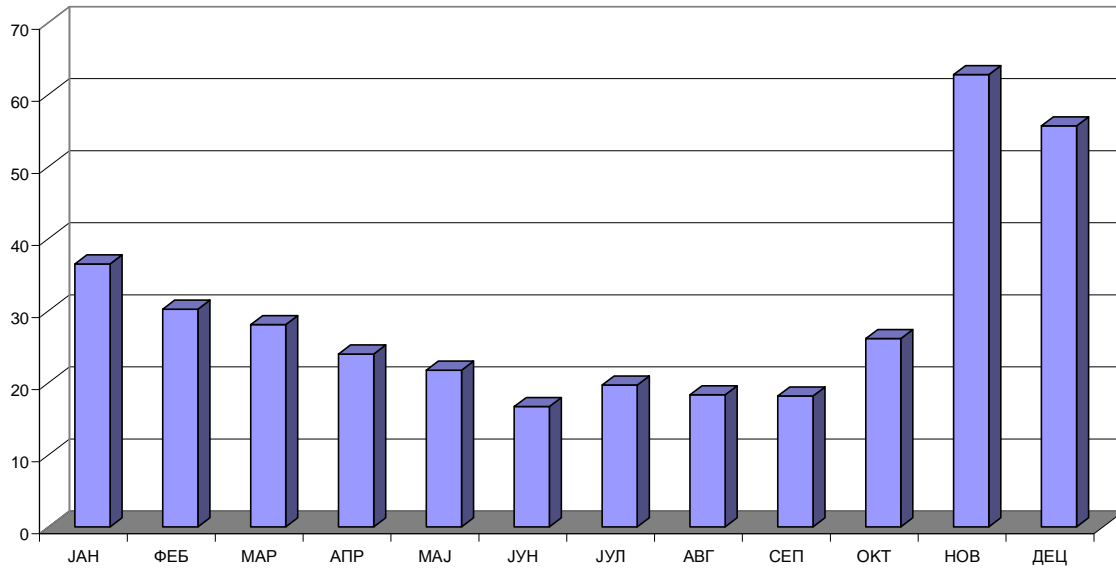
PM_{2,5} у ваздуху амбијента
Панчево, локација Народна башта 2015 год.
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
-аутоматски мониторинг-



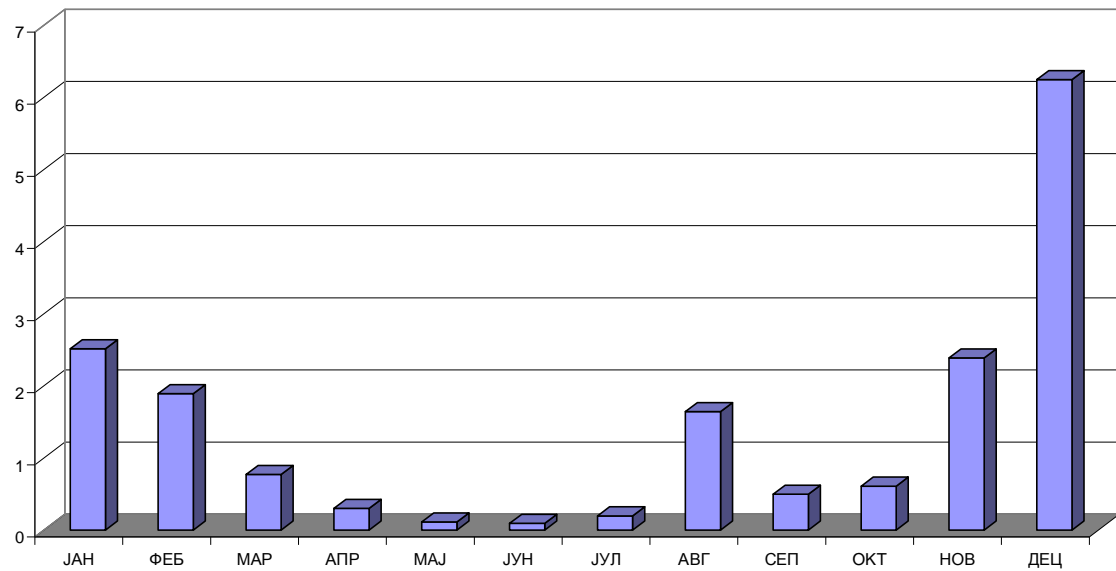
Амонијак у ваздуху амбијента
Панчево, локација Народна башта 2015 год.
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
-аутоматски мониторинг-



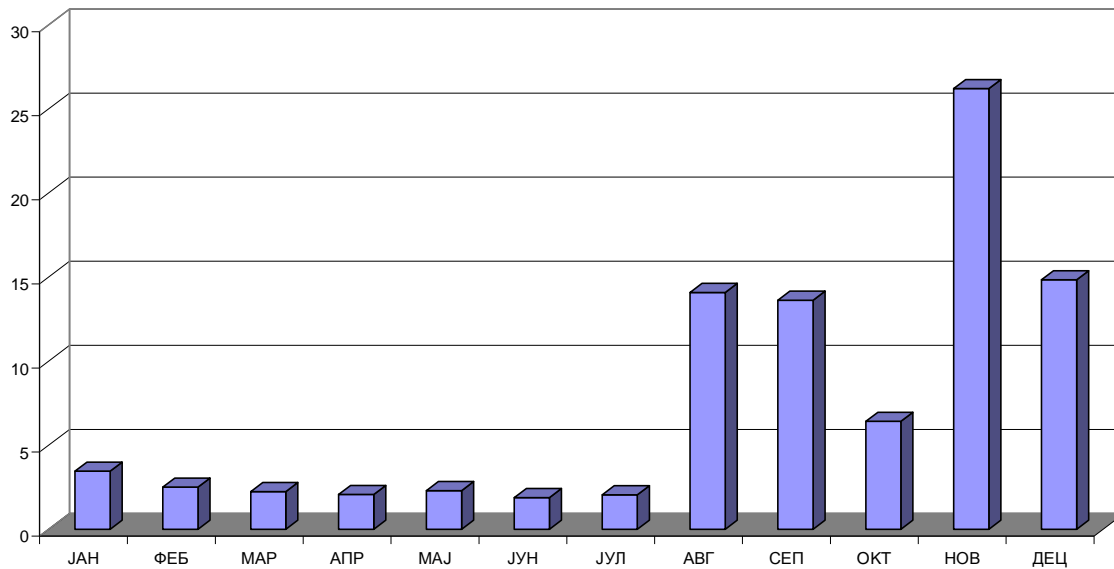
Азотни оксиди у ваздуху амбијента
Панчево, локација Народна башта 2015 год.
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
-аутоматски мониторинг-



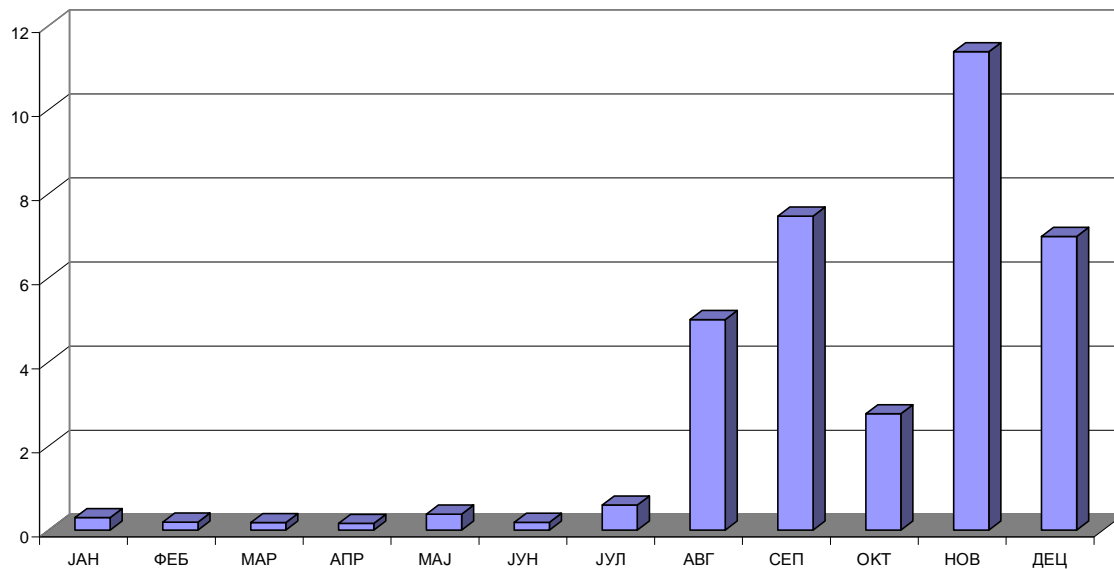
Бензен у ваздуху амбијента
Панчево, локација Народна башта 2015 год.
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
-аутоматски мониторинг-



Толуен у ваздуху амбијента
Панчево, локација Народна башта 2015 год.
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
-аутоматски мониторинг-



Ксилен у ваздуху амбијента
Панчево, локација Народна башта 2015 год.
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
-аутоматски мониторинг-



7. Индекс квалитета ваздуха (AQI) 2015. године

Индекс квалитета ваздуха AQI (Air Quality Index) је релативна, бездимензионална величина којом се оцењује штетност акутног утицаја загађујућих материја из ваздуха на здравље и животну средину.

Индекс квалитета ваздуха интегрише утицаје концентрација појединих полутаната.

У наредним табелама приказане су збирне вредности индекса квалитета ваздуха за измерене концентрације PM_{10} и NH_3 у ваздуху током периода 2015. године на мерном месту Народна башта.

PM_{10} Народна башта		2015.година	
Здравствени индекс квалитета ваздуха		Концентрација $\mu g/m^3$	Број дана
0-25	добар	0-25	59
26-50	умерен	26-50	151
51-75	нездрав за сензитивне групе	51-75	41
76-100	нездрав	76-100	23
101-150	врло нездрав	101-150	20
151-250	опасан	151-250	9
			303

Амонијак Народна башта		2015.година	
Здравствени индекс квалитета ваздуха		Концентрација $\mu g/m^3$	Број дана
0-50	добар	0-50	355
51-100	умерен	51-100	1
101-150	нездрав за сензитивне групе	101-150	0
151-200	нездрав	151-200	0
201-300	врло нездрав	201-300	0
301-500	опасан	301-500	0
			356

8. Дискусија резултата

Честице PM_{10} праћене су континуално на мерном месту *Народна Башта* током целе 2015.године. Из тих мерења доступно је 303 дневна просека. Просечна концентрација за овај период била је $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Током периода мерења, просечне дневне концентрације кретале су се од $8,52 - 211,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, а 93 дана 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, затим стагнира од јула до октобра. У октобру је било само 5 дана мерења, јер је уређај био на редовном сервисирању. У новембру месецу је нема података, јер није било мерења услед сервисирања. Децембар је месец у коме средња месечна концентрација за честице PM_{10} достиже максимум у 2015. години.

Честице $PM_{2,5}$ праћене су континуално на мерном месту *Народна башта* током целе 2015 године. Из тих мерења доступно је 303 дневна просека. Просечна концентрација за овај период мерења била је $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Уредба не утврђује дневну GV за честице $PM_{2,5}$. Најчешће дневне концентрације $PM_{2,5}$ биле су од 20,15 и 25, и $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Средње месечне концентрације $PM_{2,5}$ опадале су до јула, а у августу и септембру не приметно се разликују, за по $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. У октобру је било само 5 дана мерења, јер је уређај био на редовном сервисирању. У новембру месецу је нема података, јер није било мерења услед сервисирања. Децембар је месец у коме средња месечна концентрација за честице PM_{10} достиже максимум у 2015. години.

Укупни азотни оксиди праћени су континуално, аутоматски на локалитету Народна башта у периоду од јануара до децембра месеца 2015.године. Доступна из ових мерења су 356 дневна просека, са средњом годишњом концентрацијом од $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Током мерног периода дневне концентрације су се кретале у распону од $8,83 - 150,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Гранична вредност за укупне азотне оксиде није утврђена Уредбом ни за дневни, ни за годишњи ниво. Најчешће дневне концентрације укупних азотних оксида током 2015.године на локацији *Народна башта* биле су концентрације од 20, 25, 30 и $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Током мерног периода просечне месечне концентрације NO_x биле су променљиве, опадајуће до јуна месеца, од јуна до септембра месеца су приближних вредности-стагнирају, да би се

33J3 Панчево Извештај о квалитету ваздуха Народна башта 2015.година
повећавале до краја године, а своју максималну средњу вредност достигле у новембру месецу 2015. године.

Амонијак је на локацији Народна башта праћен континуално током периода 2015.године. Из тих мерења доступно је 356 дневна просека. Концентрације амонијака на овом мерном месту током мерног периода кретале су се од 3,44 – 74,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. 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, растуће до априла, затим у наредна 2 месеца опадајућа, максимум достижу у јулу, да би после тога опадале до октобра и пред сам крај године опет опадају. За разлику од прошле године када у средње месечне концентрације амонијака биле највише у јануару, а најниже у фебруару и јулу, ситуација се у 2015. години променила, па су највише концентрације за овај параметар регистроване у јулу, новембру, марту и априлу, а најниже у октобру, децембру, јануару и фебруару.

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 Народна башта праћен континуално, аутоматски током целе 2015.године. Из тих мерења доступан је 351 дневни просек. Средња месечна концентрација износила је 1,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, за 0,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ мање него у истом периоду прошле године. Концентрације бензена на овој локацији кретале су се од 0,0 - 17,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. 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 новембру, а од априла до јула стагнирају..

Толуен На мерном месту Народна башта је праћен континуално током целе 2015.године. Из 351 дневног просека израчуната средња концентрација износи 7,52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$., што је дупло више него прошле године. Концентрације толуена на овој локацији кретале су се од 0,10 – 62,10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. 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 1,89 – 26,21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Гранична вредност за толуен није дефинисана Уредбом ни за дневни, ни за годишњи ниво.

Ксилен је на локацији *Народна башта* мерен континуално као и претходни параметри, а из тих мерења доступна су 351 дневни просек из којих је израчуната просечна концентрација за овај период од $2,94 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Концентрације ксилена биле су од 0 – $36,80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Највећи број просечних дневних концентрација имао је вредности до $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Гранична вредност за ксилен није дефинисана Уредбом ни за дневни, ни за годишњи ниво.

Индекс квалитета ваздуха за PM_{10} и NH_3 На мерном месту Народна башта, аутоматским праћењем установљено је да је укупно било 93 дана са угрожавајућим концентрацијама PM_{10} . Од тог је 41 дан било са концентрацијама чађи које су угрожавале само осетљиву популацију, а 52 дана са концентрацијама неповољним за здравље укупне популације. За разлику од претходне године, сада има укупно 14 дана мање са угрожавајућим концентрацијама PM_{10} . Такође, регистровано је и 13 дана мање са концентрацијама које угрожавају осетљиву популацију и 1 дан мање са концентрацијама које угрожавају укупну популацију у односу на претходну 2014. годину.

9. Закључак

Континуалним аутоматским мониторингом на мерном месту Народна башта у периоду од јануара 2015. године до децембра 2015. године, праћени су параметри: PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, амонијак, укупни азотни оксиди и волатилни угљоводоници ВТХ.

Мерења ових параметара визуелно су, нумерички и графички, била доступна на сајту Завода www.paneko.rs, као и индекси квалитета ваздуха представљени адекватном бојом, за оне параметре за које су норме званично утврђене – PM_{10} и NH_3 .

Резултати овако мерених параметара на локацији Народна башта у сагласности су са резултатима мерења која се врше на другим мерним местима „класичном” методологијом.

На основу резултата мерења честице PM_{10} и $\text{PM}_{2,5}$ у овом периоду мерења значајно партиципирају у загађењу ваздуха на овој локацији.

Упросечене дневне концентрације PM_{10} су 93 пута у овом периоду прекорачиле граничну вредност за дан, а 52 пута толерантну вредност за дан за овај параметар.

Просечна концентрација PM_{10} је износила је $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Просечна месечна концентрација PM_{10} највиша је у децембру месецу и износила је $109 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Просечна концентрација суспендованих честица $PM_{2,5}$ за овај период је износила $39\mu\text{g}/\text{m}^3$, и за $11\mu\text{g}/\text{m}^3$ је била нижа од просечне концентрације PM_{10} за овај период.

Просечна месечна концентрација $PM_{2,5}$ највиша је у децембру 2015. године и износила је $95\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ови резултати сведоче о значајном оптерећењу амбијенталног ваздуха малим честицама, промера до $2,5\mu$ чији је штетан утицај на здравље далеко већи јер оне због своје величине могу доспети дисањем у ниже партије органа за дисање.

Повећана концентрација честица у ваздуху смањује видљивост и може бити одговорна за страдања и повреде у саобраћају. Честице ваздуха доприносе прљању и оштећењу објеката.

Честице PM_{10} и $PM_{2,5}$ су веома значајне са аспекта утицаја на здравље. Честице PM_{10} и $PM_{2,5}$ су 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 и могу бити потенцирани присуством повишених концентрација других штетних полутаната у ваздуху.

Штетни акутни ефекти на здравље од присуства повећаних концентрација честица у ваздуху манифестују се као погоршање хроничних респираторних и кардиоваскуларних обољења, развој акутних симптома од стране респираторних органа код старих и деце, чешће интервенције службе хитне помоћи, већи број пријема на болничко лечење због погоршања основне болести, а у неким случајевима чак и смртним исходом због енормног погоршања основне болести.

Хронични штетни ефекти од дугорочне изложености повећаним концентрацијама честица у ваздуху су повећана осетљивост према респираторним инфекцијама, развој хроничне опструктивне болести плућа, астме, појаву алергија, развој кардиоваскуларних болести, а као најозбиљнија и најтежа последица је развој малигних обољења.

Честа погоршања здравственог стања хроничних болесника имају за последицу лошији квалитет живота ових људи, чешћу апстиненцију са посла и економске губитке због истог и повећаних трошкова лечења. У срединама са повећаним загађењем ваздуха честицама постоји повећана оптерећеност и повећани трошкови здравствене службе.

10. Предлог мера

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.

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 прилагођавању производних процеса метеоролошким приликама донетих на градском Тиму. У случају предвиђених екстремних вредности AQI за честице требало би да се доносе мере као:

- 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.

У условима прогнозираног краткорочног или дугорочног загађења честицама због неповољних метеоролошких услова и 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,
специјалиста хигијене,
субспецијалиста исхране

11. Прилог

1. Мапа мерног места
2. Листе метеоролошких података за октобар, новембар, децембар 2015
3. Годишње листе оригиналних података - мерно место Народна башта: 2015
4. Копије сертификата о еталонирању мерила
5. Копија решења о утврђивању обима акредитације
6. Копија овлашћења за рад