

ЗАВОД ЗА  
ЈАВНО ЗДРАВЉЕ  
ПАНЧЕВО

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

---

ЦЕНТАР ЗА ХИГИЈЕНУ И ХУМАНУ ЕКОЛОГИЈУ  
ОДЕЉЕЊЕ ХИГИЈЕНЕ

**ИЗВЕШТАЈ**  
**О КВАЛИТЕТУ ВАЗДУХА У ПАНЧЕВУ**  
**НА ЛОКАЦИЈИ НАРОДНА БАШТА**  
2016. година

Број: 01-451/17-2015

Датум: 13.02.2017.

## 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 <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , 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.....	18
9.	Закључак.....	19
10.	Предлог мера.....	21
11.	Прилог.....	22

## 1. Увод

У току 2016.године, вршена су додатна мерења квалитета ваздуха на подручју града Панчева на локацији Народна Башта. Мерење је вршено на основу Уговора 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 44<sup>0</sup> 52' 03,8" E 20<sup>0</sup> 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 бацкгроунд. 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:

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

§ HDM1 -204, *Одређивање волатилних органских једињења бензена, толуена, ортоксилена, метаксилена, стирена у амбијенталном ваздуху, техника (GC/FID);*

§ HDM1 -215, *Одређивање азот диоксида и амонијака аутоматским анализатором за хемилуминисценцију*

## 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

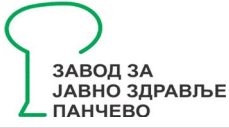
Статистички обрађени резултати мерења приказани су табеларно и графички.

### 6.1. Статистички показатељи, локација Народна башта, 2016. година


Табела 1. Годишњи извештај о квалитету ваздуха за 2016. годину

 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 <sub>sred</sub>	C <sub>50</sub>	C <sub>98</sub>	C <sub>min</sub>	C <sub>max</sub>	GV <sub>24h</sub>	>GV	GV годишња		
PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	228	55.6	43.5	162.6	8.0	266.0	50	101	40		
PM <sub>2,5</sub>	µg/m <sup>3</sup>	228	43.9	29.8	145.1	6.2	242.6	*				
Азотни оксиди	µg/m <sup>3</sup>	242	28.9	24.2	80.2	1.7	134.7	*		**		
Амонијак	µg/m <sup>3</sup>	242	10.1	8.2	37.4	0.6	54.6	100	0	8		
Бензен	µg/m <sup>3</sup>	361	2.7	1.6	12.7	0.0	26.4	*		5		
Толуен	µg/m <sup>3</sup>	361	4.6	3.1	20.6	0.3	51.3	*		**		
Ксилен	µg/m <sup>3</sup>	361	5.0	3.8	21.9	0.0	48.8	*		**		
<b>Метеоролошки подаци</b>				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 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												
<sup>1</sup> статистички подаци добијени су обрадом 24-часовних концентрација												
<sup>2</sup> подаци за температуру и притисак (средње месечне вредности) израчунати су из средњих дневних вредности												
* Према важећој Уредби гранична вредност (GV) за бензен и PM <sub>2,5</sub> дата је само на годишњем нивоу												
**GV (дневне и годишње) за толуен, ксилен и азотне оксиде нису нормиране важећом Уредбом												


Табела 2. Извештај о квалитету ваздуха за октобар месец 2016.године

 ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО		ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ Центар за хигијену и хуману екологију Одељење хигијене										
ИЗВЕШТАЈ О КВАЛИТЕТУ ВАЗДУХА <sup>1</sup>												
ЛОКАЦИЈА: ПАНЧЕВО, НАРОДНА БАШТА										Период: октобар 2016.		
ПАРАМЕТРИ	ЈЕДИН. МЕРЕ	СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ										
		N	C <sub>sred</sub>	C <sub>50</sub>	C <sub>95</sub>	C <sub>min</sub>	C <sub>max</sub>	GV <sub>24h</sub>	>GV	>GV <sub>24h</sub> / датум		
PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>							50	0			
PM <sub>2,5</sub>	µg/m <sup>3</sup>							*	/			
NO <sub>x</sub>	µg/m <sup>3</sup>	28	21.7	18.3	45.1	1.7	47.7	**	/			
NH <sub>3</sub>	µg/m <sup>3</sup>	28	3.8	3.7	7.1	0.7	8.3	100	0			
Бензен	µg/m <sup>3</sup>	31	3.1	2.5	9.9	0.7	13.7	*	/			
Толуен	µg/m <sup>3</sup>	31	2.8	2.3	5.9	0.5	9.7	**	/			
Ксилен	µg/m <sup>3</sup>	31	2.9	2.5	5.7	1.3	6.7	**	/			
<b>Метеоролошки подаци</b>		Број мерења	Средња годишња концентрација	Медијана	Фреквенција високих концентрација C <sub>95</sub>	Минимална концентрација	Максимална концентрација	Гранична вредност за 24ч	Број дана у којима је прекорачена GV 24ч	GV за годишњи ниво		
Параметар	Мин										Макс	Сред <sup>2</sup>
Темп. (°C)	6										18	11
Рел. влаж. (%)	43										100	83.5
Притисак (mbar)	1000										1022	1010
Ветар (m/sec)	1	10										
<b>Напомена</b>												
<sup>1</sup> статистички подаци добијени су обрадом 24-часовних концентрација												
<sup>2</sup> средње месечне вредности за температуру и притисак су из средњих дневних вредности												
* Према важећој Уредби гранична вредност (GV) за бензен и PM <sub>2.5</sub> дата је на годишњем нивоу												
**GV (дневне и годишње) за толуен, ксилен и NO <sub>x</sub> нису нормиране важећом Уредбом												
Подаци за PM <sub>10</sub> и PM <sub>2,5</sub> нису доступни због сервисирања уређаја.												

Табела 3. Извештај о квалитету ваздуха за новембар месец 2016.године

 ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО		ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ Центар за хигијену и хуману екологију Одељење хигијене										
<b>ИЗВЕШТАЈ О КВАЛИТЕТУ ВАЗДУХА<sup>1</sup></b>												
ЛОКАЦИЈА: <b>ПАНЧЕВО, НАРОДНА БАШТА</b>							Период: <b>новембар 2016.</b>					
ПАРАМЕТРИ	ЈЕДИН. МЕРЕ	СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ										
		N	C <sub>sred</sub>	C <sub>50</sub>	C <sub>95</sub>	C <sub>min</sub>	C <sub>max</sub>	GV <sub>24h</sub>	>GV	>GV <sub>24h</sub> / датум		
PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	15	69	59	108	39	109	50	10	16-20, 24-27, 30		
PM <sub>2,5</sub>	µg/m <sup>3</sup>	15	55.0	46.2	91.5	28.1	93.3	*	/			
NO <sub>x</sub>	µg/m <sup>3</sup>	29	31.8	26.8	74.8	2.6	81.3	**	/			
NH <sub>3</sub>	µg/m <sup>3</sup>	29	5.7	3.9	15.8	2.3	26.6	100	0			
Бензен	µg/m <sup>3</sup>	28	3.6	2.5	7.2	1.6	8.7	*	/			
Толуен	µg/m <sup>3</sup>	28	3.6	2.8	7.66	0.7	8.2	**	/			
Ксилен	µg/m <sup>3</sup>	28	3.5	3.2	6.8	1	9.1	**	/			
<b>Метеоролошки подаци</b>		Број мерења	Средња годишња концентрација	Медијана	Фреквенција високих концентрација C <sub>98</sub>	Минимална концентрација	Максимална концентрација	Гранична вредност за 24ч	Број дана у којима је прекојачена GV 24ч	GV за годишњи ниво		
<b>Параметар</b>	<b>Мин</b>										<b>Макс</b>	<b>Сред<sup>2</sup></b>
Темп. (°C)	-1										17	7
Рел. влаж. (%)	47										100	83
Притисак (mbar)	993										1022	1008
Ветар (m/sec)	1	8										
<b>Напомена:</b>												
<sup>1</sup> статистички подаци добијени су обрадом 24-часовних концентрација												
<sup>2</sup> средње месечне вредности за температуру и притисак су из средњих дневних вредности												
* Према важећој Уредби гранична вредност (GV) за бензен и PM <sub>2.5</sub> дата је на годишњем нивоу												
**GV (дневне и годишње) за толуен, ксилен и NO <sub>x</sub> нису нормиране важећом Уредбом												

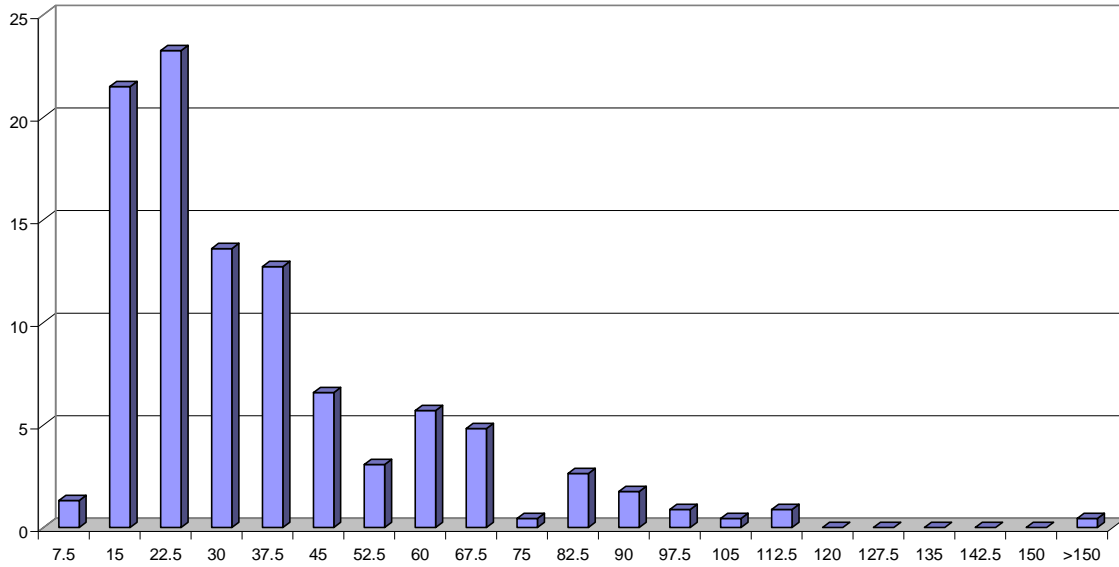
Табела 4. Извештај о квалитету ваздуха за децембар месец 2016.године

 ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ПАНЧЕВО		ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ Центар за хигијену и хуману екологију Одељење хигијене																															
		<b>ИЗВЕШТАЈ О КВАЛИТЕТУ ВАЗДУХА<sup>1</sup></b>																															
ЛОКАЦИЈА: <b>ПАНЧЕВО, НАРОДНА БАШТА</b>							Период: <b>децембар 2016.</b>																										
ПАРАМЕТРИ	ЈЕДИН. МЕРЕ	СТАТИСТИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ																															
		N	C <sub>sred</sub>	C <sub>50</sub>	C <sub>95</sub>	C <sub>min</sub>	C <sub>max</sub>	GV <sub>24h</sub>	>GV	>GV <sub>24h</sub> / датум																							
PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	31	100	96	183	24	266	50	29	01-27, 30, 31																							
PM <sub>2,5</sub>	µg/m <sup>3</sup>	31	90	86.1	162	16.4	243	*	/																								
NO <sub>x</sub>	µg/m <sup>3</sup>	31	44.5	36	98.6	7.5	135	**	/																								
NH <sub>3</sub>	µg/m <sup>3</sup>	31	10.1	5.1	28.5	2.29	54.4	100																									
Бензен	µg/m <sup>3</sup>	30	6.3	5.1	14.3	1.1	26.4	*	/																								
Толуен	µg/m <sup>3</sup>	30	5.1	4	11.5	0.7	20.5	**	/																								
Ксилен	µg/m <sup>3</sup>	30	4.8	3.9	9.9	1.7	16.3	**	/																								
<b>Метеоролошки подаци</b>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Параметар</th> <th>Мин</th> <th>Макс</th> <th>Сред<sup>2</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Темп. (°C)</td> <td>-5</td> <td>7</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Рел. влаж. (%)</td> <td>40</td> <td>100</td> <td>84.1</td> </tr> <tr> <td>Притисак (mbar)</td> <td>1000</td> <td>1029</td> <td>1019</td> </tr> <tr> <td>Ветар (m/sec)</td> <td>1</td> <td>8</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Параметар	Мин	Макс	Сред <sup>2</sup>	Темп. (°C)	-5	7	0	Рел. влаж. (%)	40	100	84.1	Притисак (mbar)	1000	1029	1019	Ветар (m/sec)	1	8		Број мерења	Средња годишња концентрација	Медијана	Фреквенција високих концентрација C <sub>95</sub>	Минимална концентрација	Максимална концентрација	Гранична вредност за 24ч	Број дана у којима је прекорачена GV 24ч	GV за годишњи ниво
Параметар	Мин	Макс	Сред <sup>2</sup>																														
Темп. (°C)	-5	7	0																														
Рел. влаж. (%)	40	100	84.1																														
Притисак (mbar)	1000	1029	1019																														
Ветар (m/sec)	1	8																															
<b>Напомена</b> <sup>1</sup> статистички подаци добијени су обрадом 24-часовних концентрација <sup>2</sup> средње месечне вредности за температуру и притисак су из средњих дневних вредности * Према важећој Уредби гранична вредност (GV) за бензен и PM2.5 дата је на годишњем нивоу **GV (дневне и годишње) за толуен, ксилен и NO <sub>x</sub> нису нормиране важећом Уредбом																																	

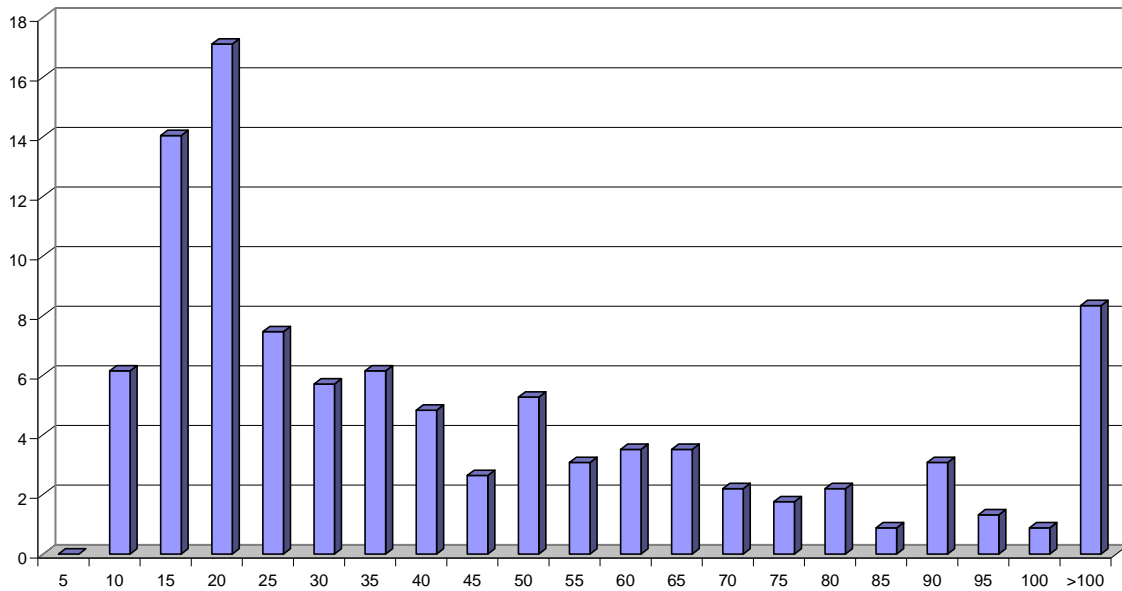


## 6.2. Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација полутаната - графички приказ

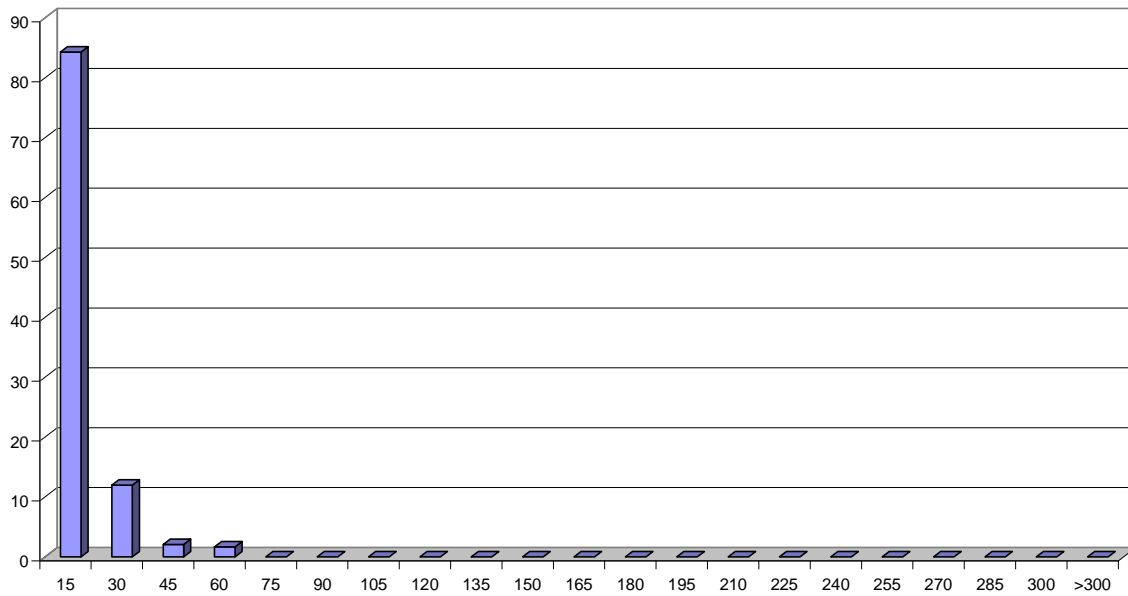
PM<sub>10</sub> у ваздуху амбијента  
Мерно место: Панчево - Народна башта 2016. година  
Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација  
-аутоматски мониторинг-



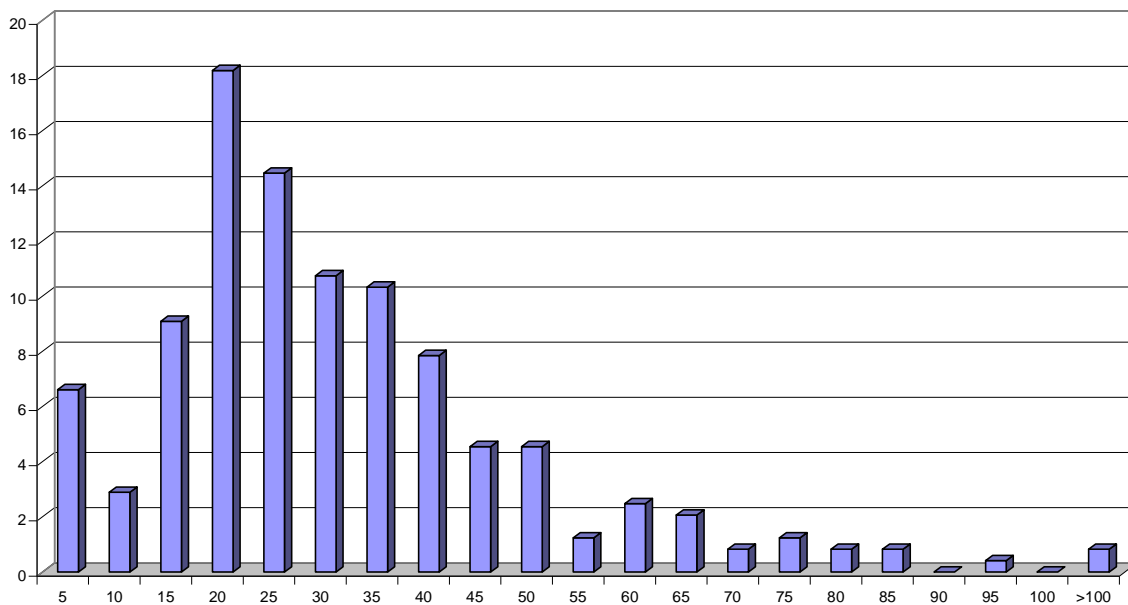
PM<sub>2,5</sub> у ваздуху амбијента  
Мерно место: Панчево - Народна башта 2016. година  
Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација  
-аутоматски мониторинг-



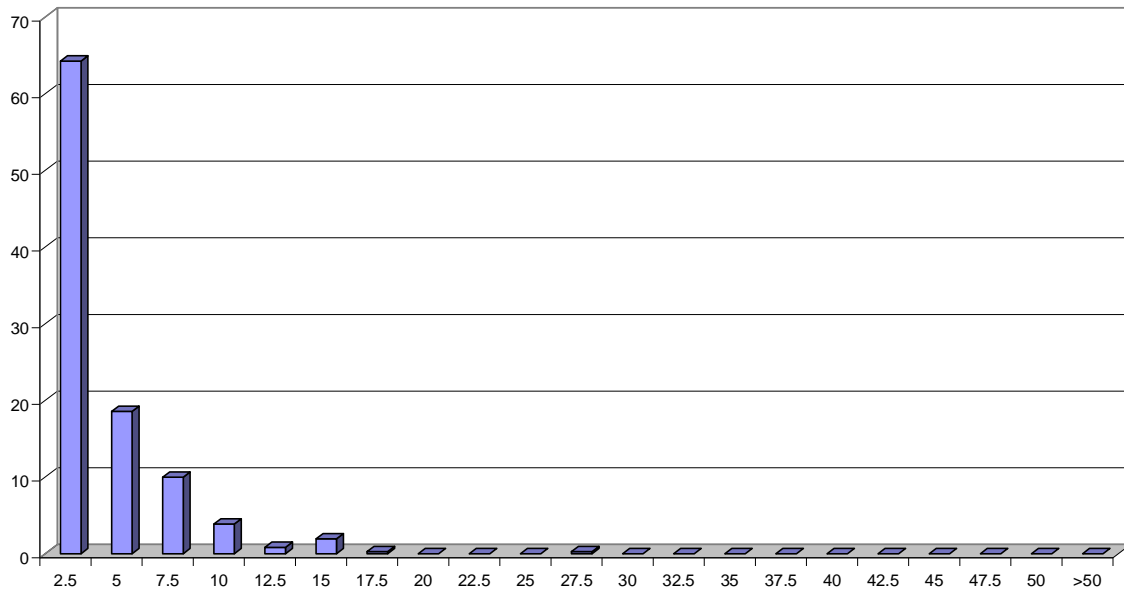
Амонијак у ваздуху амбијента  
Мерно место: Панчево - Народна башта 2016. година  
Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација  
-аутоматски мониторинг-



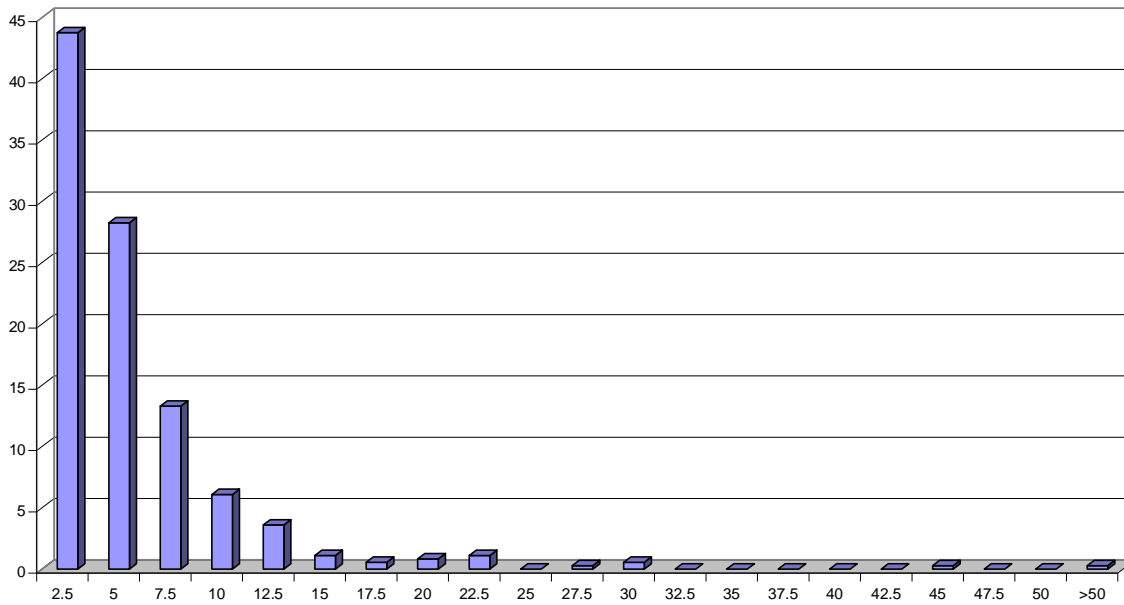
NOx у ваздуху амбијента  
Мерно место: Панчево - Народна башта 2016. година  
Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација  
-аутоматски мониторинг-



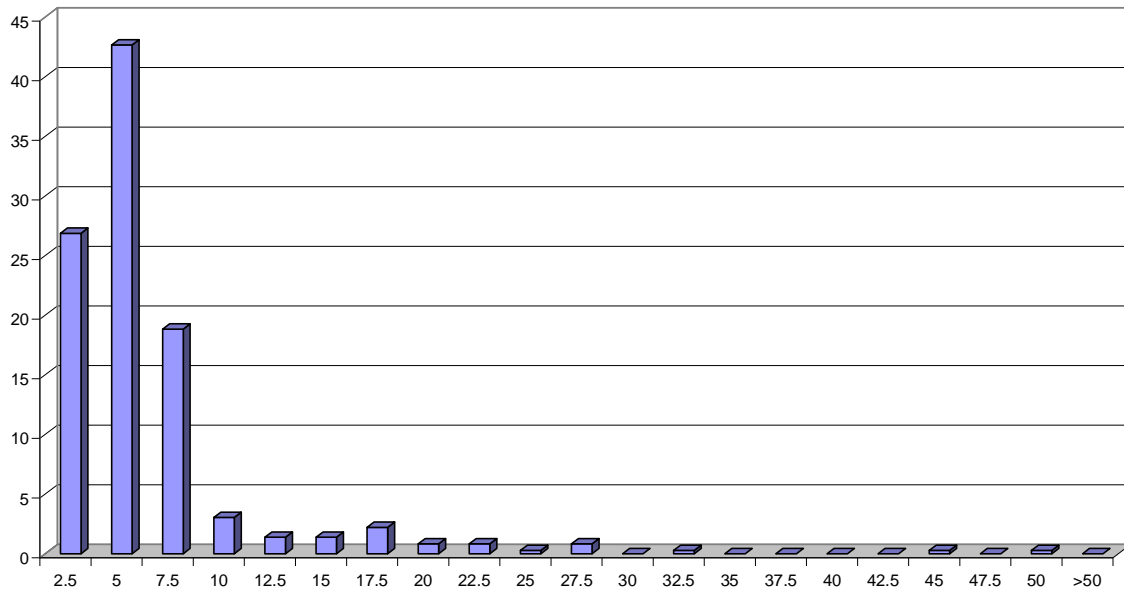
Бензен у ваздуху амбијента  
Мерно место: Панчево - Народна башта 2016. година  
Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација  
-аутоматски мониторинг-



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

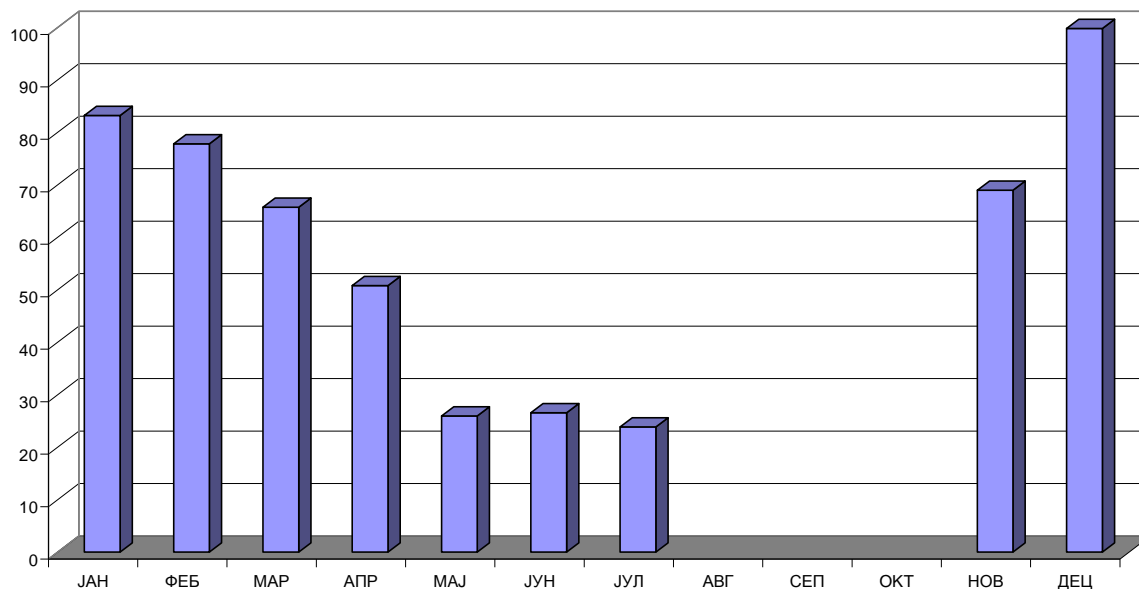


Кислен у ваздуху амбијента  
Мерно место: Панчево - Народна башта 2016. година  
Дистрибуција релативних фреквенција 24h концентрација  
-аутоматски мониторинг-

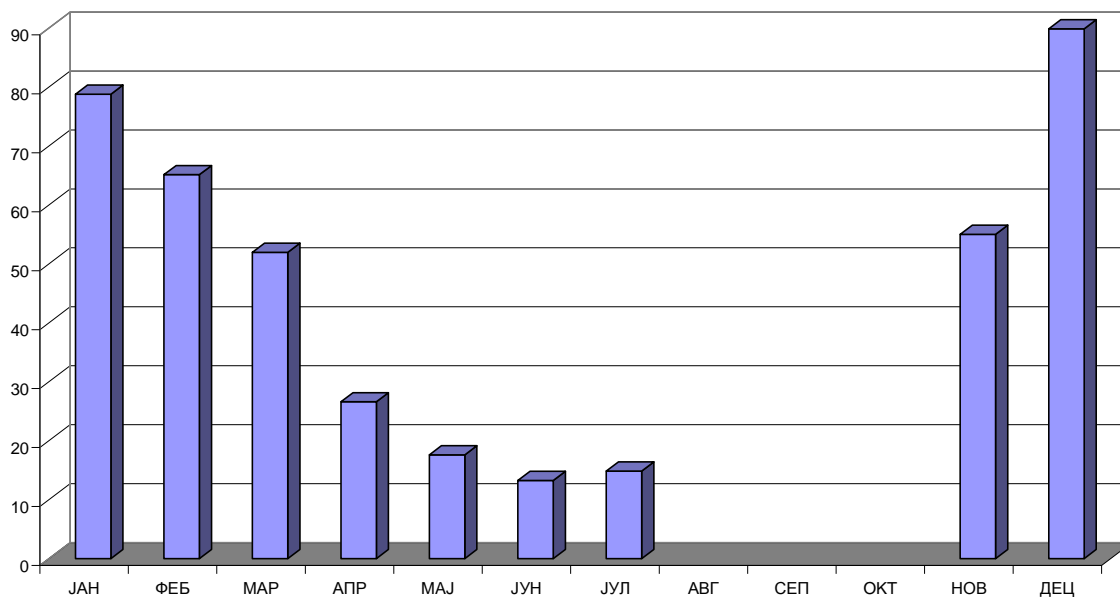


### 6.3. Дистрибуција средњих месечних концентрација полутаната - графички приказ

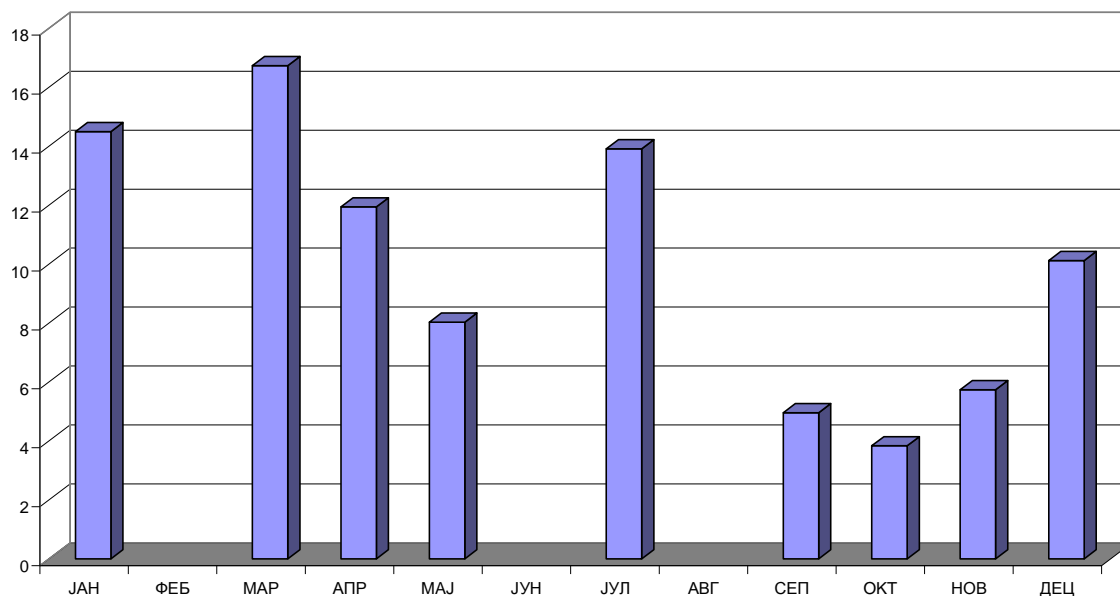
PM<sub>10</sub> у ваздуху амбијента  
 Панчево, Мерно место :Народна башта 2016 година  
 Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација (µg/m<sup>3</sup>)  
 -аутоматски мониторинг-



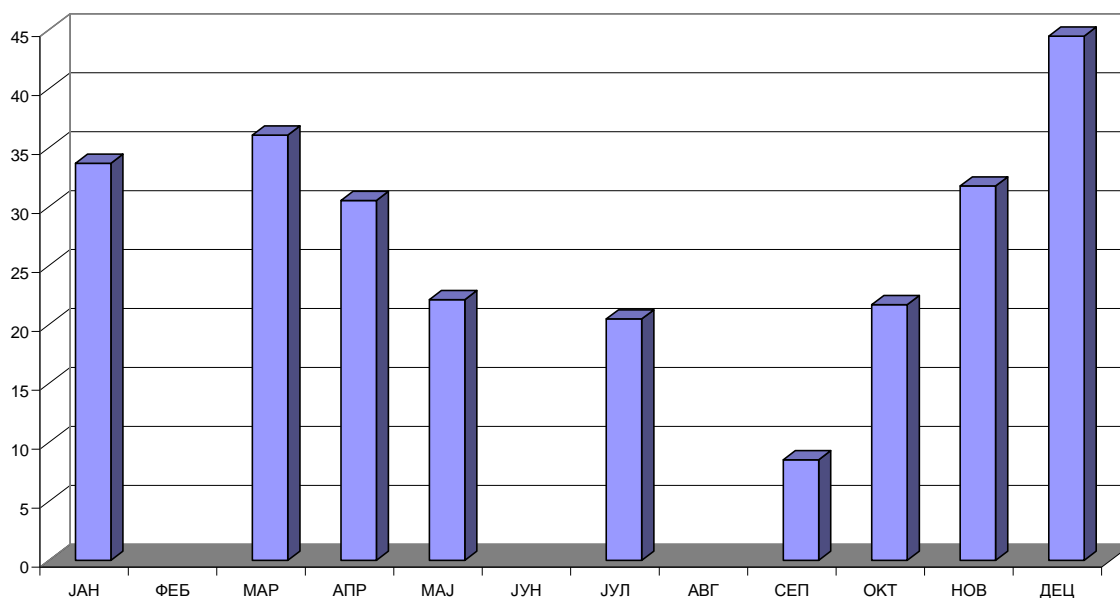
PM<sub>2,5</sub> у ваздуху амбијента  
 Панчево, Мерно место :Народна башта 2016 година  
 Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација (µg/m<sup>3</sup>)  
 -аутоматски мониторинг-



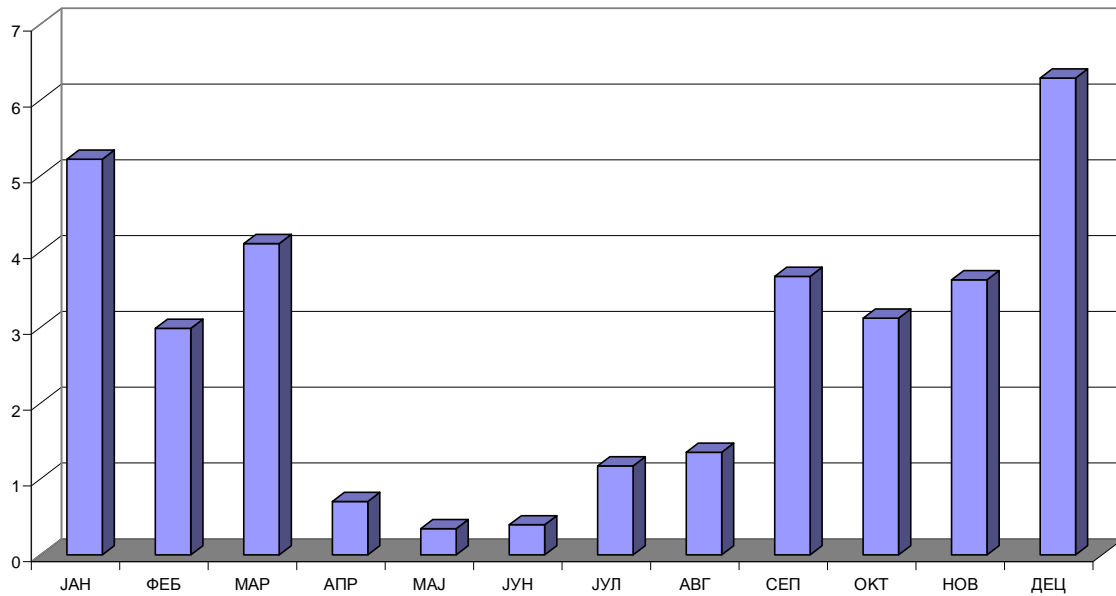
Амонијак у ваздуху амбијента  
Панчево, Мерно место :Народна башта 2016 година  
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
-аутоматски мониторинг-



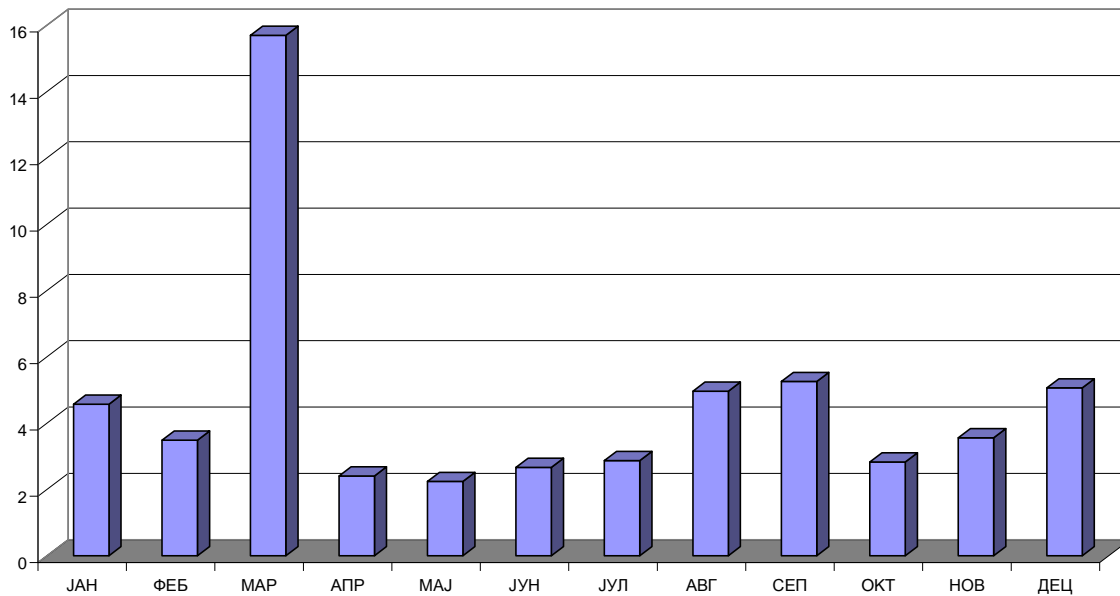
NOx у ваздуху амбијента  
Панчево, Мерно место :Народна башта 2016 година  
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
-аутоматски мониторинг-



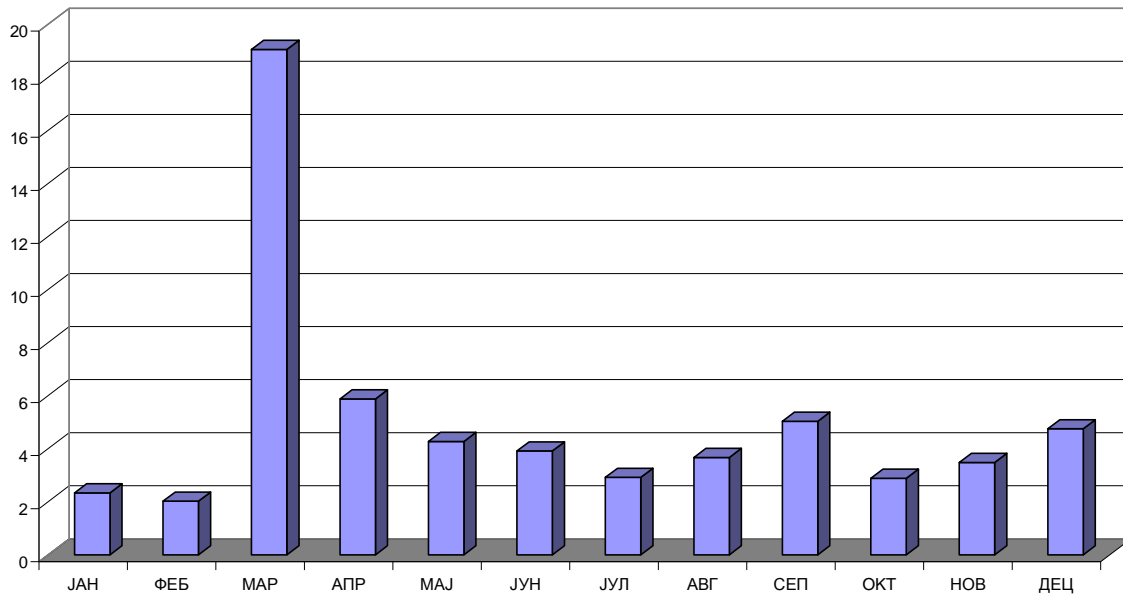
Бензен у ваздуху амбијента  
Панчево, Мерно место :Народна башта 2016 година  
Сезонска дистрибуција средњих месечних концентрација ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
-аутоматски мониторинг-



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-





## 7. Индекс квалитета ваздуха (AQI) 2016. 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 интегрисхе 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 2016. године на мерном месту Народна башта.

$PM_{10}$		Народна башта		2016	
Здравствени индекс квалитета ваздуха		Концентрација $\mu g/m^3$	Број 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		

$NH_3$		Народна башта		2016	
Здравствени индекс квалитета ваздуха		Концентрација $\mu g/m^3$	Број 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		

## 8. Дискусија резултата

**Честице  $PM_{10}$**  праћене су континуално током целе 2016.године. Из тих мерења доступно је 228 дневних просека. Просечна годишња концентрација за овај период била је  $55,64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Просечне дневне концентрације кретале су се од  $7,96 - 265,96 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , а 101 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 целе 2016 године. Из тих мерења доступно је 228 дневних просека. Просечна годишња концентрација за овај период мерења била је  $43,38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Уредба не утврђује дневну  $GV$  за честице  $PM_{2,5}$ . Најчешће дневне концентрације  $PM_{2,5}$  биле су од  $20,15$  и преко  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 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.

**Укупни азотни оксиди** праћени су континуално, аутоматски у периоду од јануара до децембра месеца 2016.године, с тим што је уређај био у фебруару, јуну, августу и пола септембра на сервисирању. Доступна из ових мерења су 242 дневна просека, са средњом годишњом концентрацијом од  $28,90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Током мерног периода дневне концентрације су се кретале у распону од  $1,73 - 134,67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Гранична вредност за укупне азотне оксиде није утврђена Уредбом ни за дневни, ни за годишњи ниво. Најчешће дневне концентрације током 2016.године биле су од  $20, 25, 30$  и  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Током мерног периода просечне месечне концентрације  $NO_x$  биле су променљиве, опадајуће до маја месеца, у јулу су приближних концентрација као у мају, а од септембра расту и своју максималну средњу вредност достигле у децембру месецу 2016. године.

**Амонијак** је праћен континуално током периода 2016.године с тим што је уређај био у фебруару, јуну, августу и пола септембра на сервисирању. Из мерења доступно је 242 дневна просека. Дневне концентрације амонијака током мерног периода кретале су се од  $0,64 - 54,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$  и нису прелазиле МДК дефинисану Уредбом (за дан износи  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Најчешће дневне концентрације су биле од  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  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; 75/10; 63/13) износи  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Бензен** је праћен континуално, аутоматски током целе 2016.године. Из тих мерења доступан је 361 дневни просек. Средња годишња концентрација износила је  $2,74\mu\text{g}/\text{m}^3$  што је нижа вредност од Граничне вредности на годишњем нивоу ( $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) дефинисане Уредбом а за  $1,7\mu\text{g}/\text{m}^3$  више него у истом периоду прошле године. Дневне концентрације бензена на овој локацији кретале су се од  $0,0 - 26,40\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Средње месечне концентрације највише су у децембру, јануару и марту. Најчешће дневне просечне концентрације бензена на овој локацији биле су од  $2,5, 5$  и  $7,5\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Толуен** је праћен континуално током целе 2016.године. Из 361 дневног просека израчуната средња годишња концентрација износи  $4,63\mu\text{g}/\text{m}^3$ , што је скоро дупло мање него прошле године. Дневне концентрације толуена на овој локацији кретале су се од  $0,30 - 51,30\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Најчешће дневне просечне концентрације 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 континуално као и претходни параметри, а из тих мерења доступан је 361 дневни просек из којих је израчуната просечна годишња концентрација за овај период од  $5,02\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Дневне 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 за  $\text{PM}_{10}$  и  $\text{NH}_3$**  Аутоматским праћењем установљено је да је укупно било 101 дана са угрожавајућим концентрацијама  $\text{PM}_{10}$ . Од тог је 49 дан било са концентрацијама чађи које су биле загађене, а 52 дана са концентрацијама које су јако загађене.

## 9. Закључак

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

Упросечене дневне концентрације  $\text{PM}_{10}$  су 101 пут у овом периоду прекорачиле граничну вредност за дан, а 52 пута толерантну вредност за дан за овај параметар.

Просечна месечна концентрација  $\text{PM}_{10}$  највиша је у децембру месецу и износила је  $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Просечна годишња концентрација  $\text{PM}_{10}$  је износила је  $55,64\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Просечна месечна концентрација  $\text{PM}_{2,5}$  највиша је у децембру 2016. године и износила је  $90\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Просечна годишња концентрација суспендованих честица  $\text{PM}_{2,5}$  за овај период је износила  $43,38\mu\text{g}/\text{m}^3$ , и скоро дупло је била нижа од просечне концентрације  $\text{PM}_{10}$  за овај период.

Честице  $\text{PM}_{10}$  и  $\text{PM}_{2,5}$  су веома значајне са аспекта утицаја на здравље. Честице  $\text{PM}_{10}$  и  $\text{PM}_{2,5}$  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.

Значајно оптерећење амбијенталног ваздуха малим честицама (до 2,5 $\mu$ ) које је евидентно на основу добијених резултата испитивања нарочито је значајно јер је њихов штетан утицај на здравље далеко већи због мале величине што омогућава доспевање у ниже партије органа за дисање.

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.

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

Током мерног периода дневне концентрације азотних оксида кретале су се у распону од 1,73 – 134,67  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Гранична вредност за укупне азотне оксиде није утврђена Уредбом ни за дневни, ни за годишњи ниво .

Дневне концентрације амонијака током мерног периода кретале су се од 0,64 – 54,56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  и нису прелазиле МДК дефинисану Уредбом (за дан износи 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Средња годишња концентрација бензена износила је 2,74 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  што је нижа вредност од Граничне вредности на годишњем нивоу (5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Дневне концентрације толуена на овој локацији кретале су се од 0,30 – 51,30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Гранична вредност за толуен није дефинисана Уредбом ни за дневни, ни за годишњи ниво.

Дневне концентрације ксилена биле су од 0 – 48,80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Гранична вредност за ксилен није дефинисана Уредбом ни за дневни, ни за годишњи ниво.

## 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](http://www.zjzpa.org.rs) и [www.paneko.rs](http://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.

За загревање индивидуални стамбених објеката користити енергенте који имају што мањи утицај оприноса загађења

У случају предвиђених екстремних вредности AQI за честице предлог мера би се односио на следеће:

- 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  
спец. хигијене, субспец. исхране

## **11. Прилог**

1. Мапа мерног места
2. Листе метеоролошких података за октобар, новембар, децембар 2016
3. Годишње листе оригиналних података - мерно место Народна башта: 2016
4. Копије сертификата о еталонирању мерила
5. Копија решења о утврђивању обима акредитације
6. Копија овлашћења за рад