

ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ ЧАЧАК

ЦЕНТАР ЗА ХИГИЈЕНУ И ХУМАНУ ЕКОЛОГИЈУ

ИЗВЕШТАЈ

О КОНТРОЛИ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА НА ПОДРУЧЈУ ГРАДА  
ЧАЧКА У ПЕРИОДУ I – XII 2015. ГОДИНЕ

ЧАЧАК

јануар, 2016. година

На основу Одлуке о додели уговора бр. 404-2/55-2015-II/5 од 20.05.2015.године, закљученог између Града Чачка, као наручиоца и ЗЈЗ Чачак као извршиоца, и Уговора бр. 353-01-00537/15-17 од 18.05.2015.године закљученог између Министарства пољoprивреде и заштите животне средине, као наручиоца и ЗЈЗ Чачак као извршиоца, Центар за хигијену и хуману екологију вршио је у току 2015. године мониторинг квалитета ваздуха мерењем нивоа загађујућих материја, односно континуалним систематским мерењем, испитивањем и оцењивањем концентрација загађујућих материја у животној средини.

## ПЕРИОД ИЗВОЂЕЊА МОНИТОРИНГА

Испитивања квалитета ваздуха обављена су у периоду од 1. јануара до 31.децембра 2015.године.

## МЕРНА МЕСТА

Мониторинг је спровођен на територији града Чачка на следећим мерним местима:

- Централна урбана зона града (мерно место “Коста Новаковић”)
- Саобраћајна зона (мерно место “Путеви”)

## МЕТОД РАДА

Узорковање ваздуха за одређивање загађујућих материја обављено је апаратима «Проекос» , АТ -801Х 2 , а одређивање концентрација обављено је у Одељењу за санитарну хемију са екотоксикологијом.

Принцип рада уређаја АТ -801Х2: Уређај ради као двоканални четвородневни узоркивач ваздуха, при чему је подешавање рада сваког од канала потпуно независно једно од другог, са 24 –оро сатним непрекидним циклусом по сваком каналу. Под утицајем депресије, коју ствара вакуум пумпа, ваздух се из атмосфере доводи помоћу црева постављеног на усисни колектор уређаја, најпре до филтера на коме се задржавају честице чаји, а затим до испиралице са одговарајућим раствором у коме се апсорбује SO<sub>2</sub>, односно NO<sub>2</sub> . Пречишћен ваздух се из филтра проводи кроз апсорpcionу испиралицу са протоком од око 0,25 l/min за NO<sub>2</sub> и од 0,8 l/min за SO<sub>2</sub> l/min. Уређај је аутономан 4 дана.

Одређивање масене концентрације SO<sub>2</sub> се врши спектрофотометријски (ВМК 042), одређивање масене концентрације NO<sub>2</sub> се врши спектрофотометријски (ВМК 021), а одређивање количине чаји и индекса црног дима рефлектометријски (ВМК 049 и ВМК 068),

Узорковање ваздуха за одређивање фракције суспендованих честица ( $PM_{10}/PM_{2,5}$ ) обављено је апаратом Sven Leckel model MVS6, мењањем филтер папира на сваких 24 часа, а одређивање концентрација обављено је у Одељењу за санитарну хемију са екотоксикологијом.

Узорак ваздуха се увлачи кроз отвор путем вакуум пумпе, а брзина протока ваздуха се мери на дисплеју уређаја.

Одређивање масене фракције  $PM_{2,5}$  суспендованих честица је стандардном гравиметријском методом ( SRPS EN 14907:2008 ). Од маја месеца 2015. одређивање масене фракције  $PM_{2,5}$  суспендованих честица је стандардном гравиметријском методом ( SRPS EN 12341:2015 ).

Одређивање фракције  $PM_{10}$  суспендованих честица –референтна метода и поступак испитивања на терену ради демонстрирања еквивалентности мерних метода (гравиметрија) ( SRPS EN 12341:2008 ). Од маја месеца 2015. одређивање фракције  $PM_{10}$  суспендованих честица –референтна метода и поступак испитивања на терену ради демонстрирања еквивалентности мерних метода (гравиметрија) ( SRPS EN 12341:2015 ).

Одређивање садржаја Pb, Cd,As и Ni у фракцији  $PM_{10}$  , техником AAS/GF.

Таложне материје прикупљане су методом седиментатора у току месец дана, а одређивани су основни параметри и тешки метали.

Одређивање тешких метала у таложним материјама врши се техником FAAS, ( арсен-техника HGAAS , жива- термална декомпозиција, амалгамирање, AAS) .

## МЕРЕНИ ПАРАМЕТРИ

У наведеном временском периоду мерење су концентрације следећих загађујућих материја:  $SO_2$ ,  $NO_2$ , чађ и таложне материје са одређивањем тешких метала (мерно место “Коста Новаковић” и мерно место “Путеви”).

Концентрације  $SO_2$ ,  $NO_2$  и чађи одређивање су у 24 часовним узорцима ваздуха током целе године, а укупне таложне материје су одређивање у месечним узорцима ваздуха.

Суспендоване честице ( $PM_{10}/PM_{2,5}$ ) одређивање су у 24 часовним узорцима ваздуха, током 8 недеља, на мерном месту «Коста Новаковић», као и одређивање садржаја тешких метала: Pb, Cd,As и Ni у фракцији  $PM_{10}$  .

Временски интервали мерења кретали су се у оквиру времена за које су прописане граничне вредности, толерантне вредности и граница толеранције, а добијене вредности изражаване су у микрограмима по кубном метру и милиграммима на квадратни метар на дан.

## КОМЕНТАР РЕЗУЛТАТА

Добијени резултати мерења упоређивани су са нормативима из Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Сл.гласник РС бр.11/2010), Уредбе о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Сл.гласник РС бр.75/2010) и Уредбе о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Сл.гласник РС бр.63/2013).

За сумпордиоксид, чај и азотдиоксид је приказан и број дана са појединачним концентрацијама преко граничне вредности ( $\text{SO}_2=125\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ЧАЈ = $50\mu\text{g}/\text{m}^3$   $\text{NO}_2=85\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

За суспендоване честице приказан је број дана са појединачним концентрацијама преко граничне вредности за  $\text{PM}_{10}$  ( $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и просечне годишње концентрације за  $\text{PM}_{10}$  и  $\text{PM}_{2,5}$ .

За укупне таложне материје приказане су средње месечне вредности (МДВ  $450\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$ ), као и средња вредност за календарску годину (МДВ  $200\text{ mg}/\text{m}^2/\text{dan}$ ).

За тешке метале у таложним материјама приказане су средње годишње вредности.

## МЕРНО МЕСТО БР.1 "КОСТА НОВАКОВИЋ"

### Сумпордиоксид

24-часовне вредности  $\text{SO}_2$  током 2015. године су се кретале од  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  до  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , тако да су биле знатно испод граничне вредности ( $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Годишњи просек за  $\text{SO}_2$  на посматраном мерном месту износио је  $1,98 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Добијена вредност није прелазила граничну вредност за календарску годину ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### Чај

24-часовне вредности чаји током 2015. године кретале су се од  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  до  $97 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Број дана са појединачним концентрацијама чаји преко граничне вредности имисије износио је 14 дана.

Годишњи просек за чај за календарску годину у зони центра града, који је износио  $14,99 \mu\text{g}/\text{m}^3$  није прелазио максимално дозвољену вредност ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

## Азотдиоксид

24-часовне вредности  $\text{NO}_2$  током посматраног периода кретале су се од  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  до  $155 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Појединачне концентрације  $\text{NO}_2$  преко граничне вредности од  $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$  су измерене током 12 дана у посматраном периоду.

Годишњи просек за  $\text{NO}_2$  у зони центра града износио је  $51,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ова вредност је прелазила граничну вредност за календарску годину ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), а била је испод толерантне вредности ( $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

## Суспендоване честице

Извршено је 56, 24-часовних, мерења суспендованих честица  $\text{PM}_{2,5}$  у току 2015. године. Годишњи просек за  $\text{PM}_{2,5}$  је износио  $53,94 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , што је изнад толерантне вредности за календарску годину ( $27,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Извршено је 56, 24-часовних, мерења суспендованих честица  $\text{PM}_{10}$ , од чега је 18 мерења прелазило граничну вредност за један дан ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ); 8 мерења је прелазило толерантне вредности за 1 дан ( $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Годишњи просек за  $\text{PM}_{2,5}$  је износио  $53,94 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , што је изнад ГВ за календарску годину ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), и изнад толерантне вредности за календарску годину ( $27,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Годишњи просек за  $\text{PM}_{10}$  је износио  $43,84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , што је изнад граничне вредности за календарску годину ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), и изнад толерантне вредности за календарску годину ( $41,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Највише измерене вредности за  $\text{PM}_{2,5}$  су биле у сезони јесен и зима, а нешто мање у пролеће и лето.

Прекорачења граничних вредности за  $\text{PM}_{10}$  су била у зимској сезони и током пролећа.

Садржај тешких метала у фракцији  $\text{PM}_{10}$ :

Број дана преко граничне вредности за арсен је један, за олово 39 и за никал 3 дана.

## Укупне таложне материје

Посматрајући по месецима, укупне таложне материје нису прелазиле максимално дозвољену вредност ( $450 \text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$ ), већ су биле знатно испод.

Средња годишња вредност за таложне материје на посматраном мерном месту износила је  $111,45 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{dan}$  и била је нижа од максимално дозвољене вредности за календарску годину ( $200 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{dan}$ ).

Током 2015. године од тешких метала у таложним материјама су праћене концентрације: олова, кадмијума, никла, арсена и живе.

Средња годишња вредност олова износила је  $1,89 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{dan}$ .

Средња годишња вредност кадмијума износила је  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{dan}$ .

Средња годишња вредност никла износила је  $2,57 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{dan}$ .

Средња годишња вредност арсена износила је  $1,55 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{dan}$ .

Средња годишња вредност живе износила је  $0,20 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{dan}$ .

## МЕРНО МЕСТО БР.3 – “ПУТЕВИ”

### Сумпордиоксид

24-часовне вредности  $\text{SO}_2$  током 2015. године, кретале су се од  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  до  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

У посматраном периоду није било дана са појединачним концентрацијама  $\text{SO}_2$  преко дозвољене граничне вредности.

Годишњи просек за  $\text{SO}_2$  на посматраној локацији за календарску годину износио је  $1,88 \mu\text{g}/\text{m}^3$  што је знатно испод граничне вредности за календарску годину ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### Чај

24-часовне вредности чаји током 2015. године кретале су се од  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  до  $77 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Број дана са појединачним концентрацијама чаји преко дозвољене граничне вредности износио је 22.

Средња годишња вредност за чај у саобраћајној зони износила је  $15,42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Азотдиоксид

24-часовне вредности  $\text{NO}_2$  током посматраног периода кретале су се од  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  до  $91 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

У посматраном периоду број дана са појединачним концентрацијама  $\text{NO}_2$  преко дозвољене граничне вредности је био један.

Годишњи просек за  $\text{NO}_2$  у зони саобраћаја износио је  $25,99 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Добијене вредности нису прелазиле дозвољену граничну вредност за календарску годину ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### Укупне таложне материје

Посматрајући по месецима, измерене вредности за укупне таложне материје нису прелазиле дозвољену граничну вредност ( ГВИ  $450\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$  ).

Средња годишња вредност за таложне материје на посматраном мерном месту износила је  $124,95 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{dan}$  и иста је била испод максимално дозвољене вредности за календарску годину ( од  $200\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$ ).

Током 2015. године од тешких метала у таложним материјама су праћене концентрације: олова, цинка , кадмијума, никла, арсена и живе.

Средња годишња вредност олова износила је  $8,32 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{dan}$ .

Средња годишња вредност цинка износила је  $29,03 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{dan}$ .

Средња годишња вредност кадмијума износила је  $0,50 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{dan}$ .

Средња годишња вредност никла износила је  $7,24 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{dan}$ .

Средња годишња вредност арсена износила је  $0,91 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{dan}$ .

Средња годишња вредност живе износила је  $0,20 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{dan}$ .

## ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ

ТАБЕЛА 1. ПРИКАЗ ГОДИШЊИХ ПРОСЕКА ИСПИТИВАНИХ ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА НА ПОДРУЧЈУ ГРАДА ЧАЧКА У 2015. ГОДИНИ

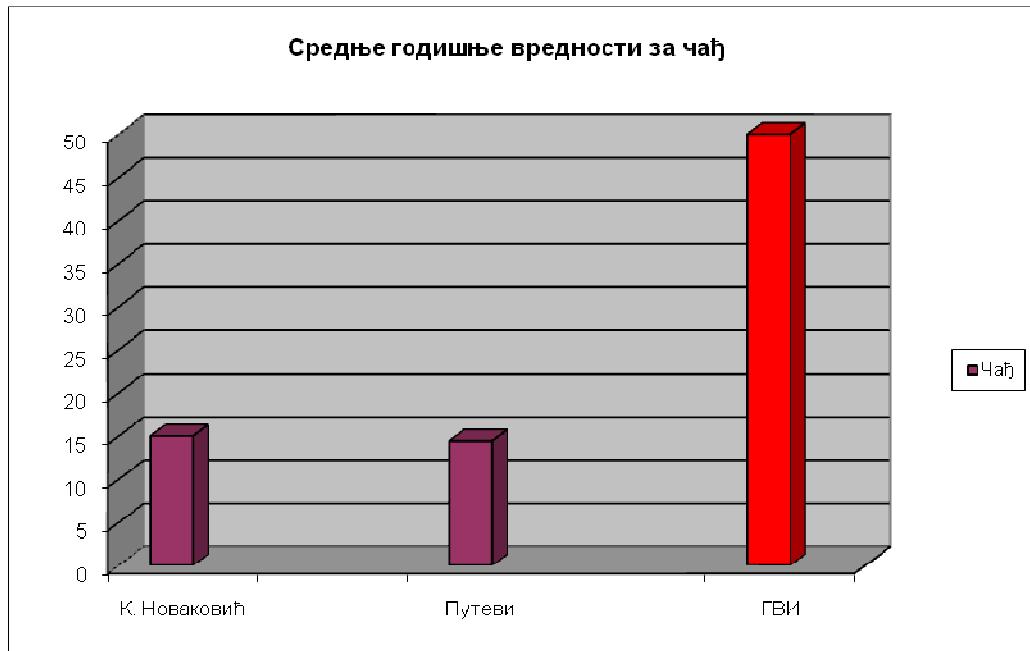
	SO <sub>2</sub>	ЧАЉ	NO <sub>2</sub>	АЕРОСЕДИМЕНТ
Мерно место 1.	$1,98 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$14,99 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$51,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$111,45 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{dan}$
Мерно место 3.	$1,88 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$15,42 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$25,99 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$124,95 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{dan}$

Графикон 1



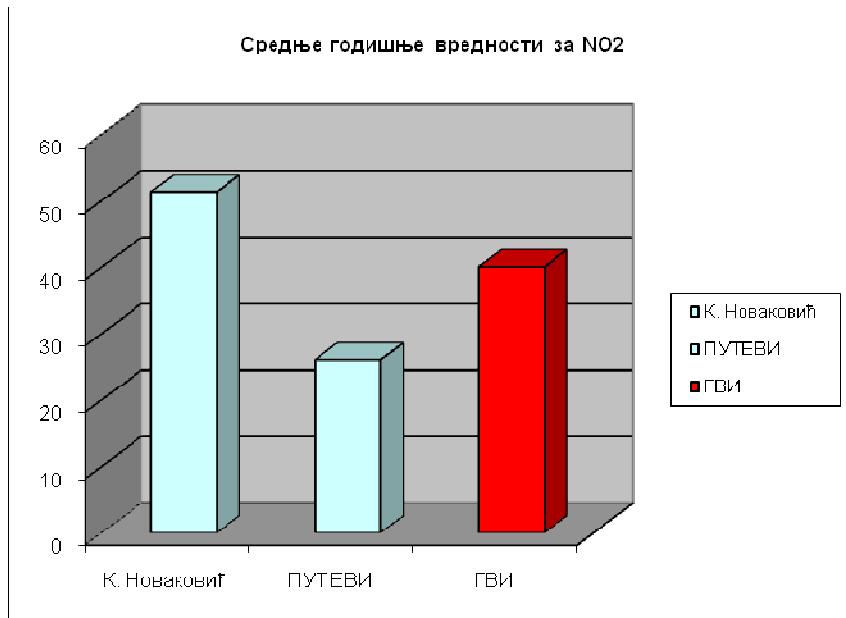
ГВ за календарску годину  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Графикон 2



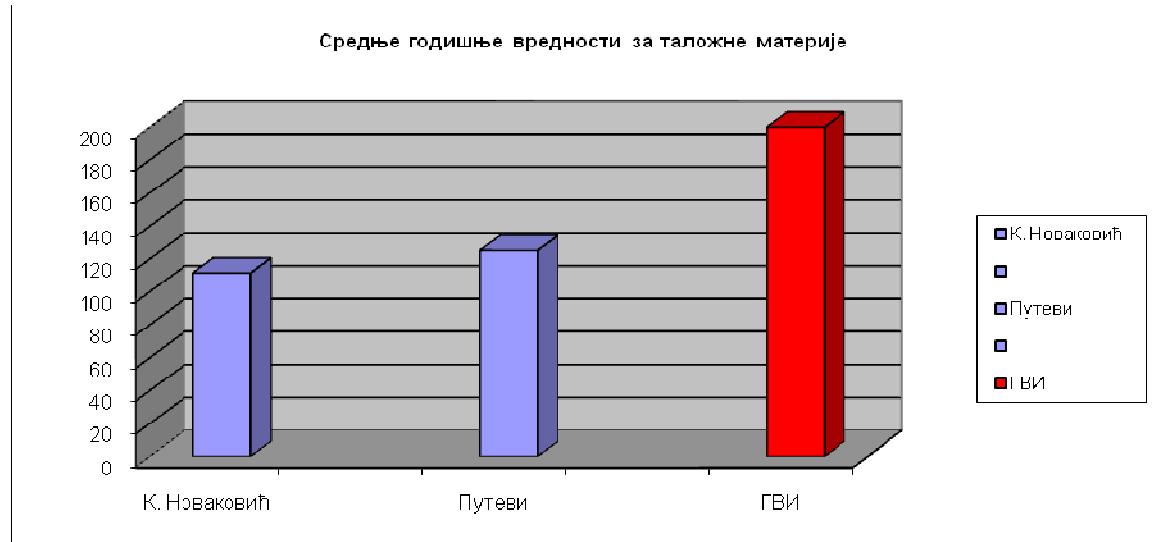
ГВ 50 µg/m<sup>3</sup>

Графикон 3



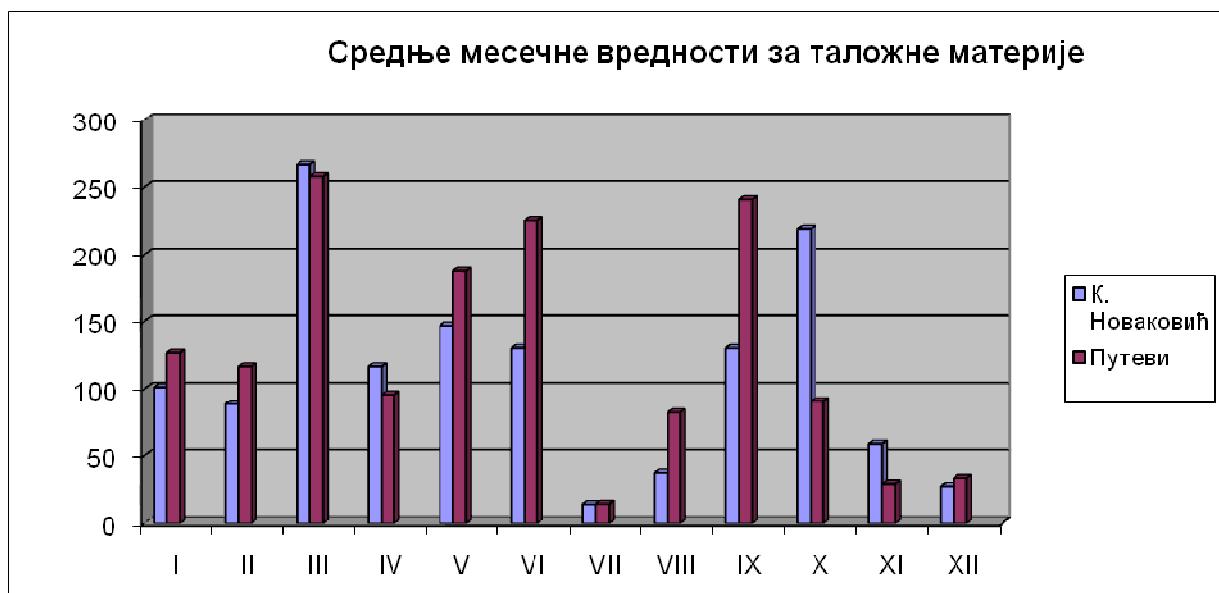
ГРАНИЧНА ВРЕДНОСТ за календарску годину 40 µg/m<sup>3</sup>

Графикон 4



МДВ за календарску годину је 200 mg/m<sup>2</sup>/дан

Графикон 5



МДВ 450 mg/m<sup>2</sup>/дан

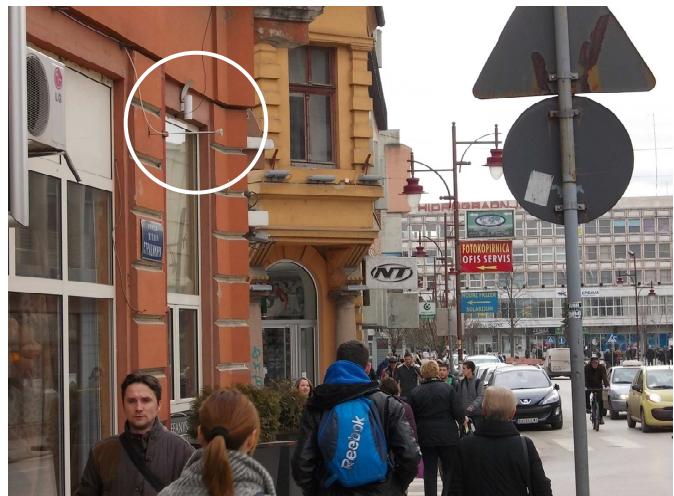
## ФОТОДОКУМЕНТАЦИЈА

Макролокација мрног места 1 – ЧАЧАК



Мрно место 1 – „К.Новаковић“-  
Центар града – Ул.Ж.Страцимира

Микролокација мрног места 1 –Чачак



Мрно место 1 – „К.Новаковић“-  
Центар града – Ул.Ж.Страцимира

Положај усисног црева са левком



Мрно место 1 – „К.Новаковић“-  
Центар града – Ул.Ж.Страцимира



Мерно место 1 – „К.Новаковић“-  
Уређај за узорковање ваздуха



Мерно место 1 – „К.Новаковић“-  
Апарат за узорковање  
суспендованих честица



Мерно место 1 – „К.Новаковић“-  
Апарат за узорковање  
суспендованих честица



Мерно место 1 – „К.Новаковић“-  
Апарат за узорковање  
суспендованих честица

## Макролокација мernог места 3 – ЧАЧАК



Мерно место 3 – „Путеви“-  
Саобраћајна зона –Чачак

## Микролокација мernог места 3 –Чачак



Мерно место 3 – „Путеви“  
Близина улице



Мерно место 3 – „Путеви“  
Положај усисног црева са левком



Мерно место 3 – „Путеви“  
Положај усисног црева са левком



Мерно место 3 – „Путеви“  
Апарат за узорковање ваздуха

## ЗАКЉУЧАК

На основу детаљно табеларно, графички и текстуално приказаних и интерпретираних података о загађености ваздуха на подручју града Чачка, може се закључити следеће:

- средње годишње концентрације сумпордиоксида на испитиваним пунктовима нису прекорачивале ГВ за календарску годину од  $50 \mu\text{g} / \text{m}^3$  (графикон 1 );
- средње годишње концентрације чађи (графикон 2 ) нису прелазиле МДВ од  $50 \mu\text{g} / \text{m}^3$ ;
- измерене средње годишње вредности азот диоксида су током 2015. године, на мерном месту „Коста Новаковић“ биле изнад ГВ за календарску годину од  $40 \mu\text{g} / \text{m}^3$ .

На концентрацију овог загађивача имала је највећи утицај близина прометнијих саобраћајница (саобраћај у центру града) па су највеће концентрације управо забележене у центру града (графикон 3 );

- укупне таложне материје посматрано кроз средње годишње вредности (графикон 4 ), биле су ниже од МДВ за календарску годину ( $200 \text{ mg/m}^2/\text{dan}$ );
- укупне таложне материје посматрано кроз средње месечне вредности (графикон 5 ), биле су знатно ниже од МДВ ( $450 \text{ mg/m}^2/\text{dan}$  ) на оба мерна места.

- суспендоване честице ПМ<sub>2,5</sub> прелазиле су граничне и толерантне вредности за календарску годину;
- суспендоване честице ПМ<sub>10</sub> прелазиле су граничне и толерантне вредности за календарску годину.

## **ПРЕДЛОГ МЕРА**

Развитак града неминовно води повећању производних делатности, броја становника, знатнијем развоју саобраћаја, све масовнијој употреби сировина и горива, а то значи и порасту елиминације штетних материја у атмосферу. Због тога је потребно предузимање следећих мера:

- повећати обим праћења загађености ваздуха на подручју нашег града, како у погледу броја мерних места, тако и у погледу врсте загађујућих материја;
- с обзиром да загађујуће материје пореклом од издувних гасова моторних возила представљају ни мало занемарљив удео у загађењу ваздуха, у циљу смањења загађења требало би смањити оптерећеност строгог центра града великим бројем возила, вршити редовну контролу стања возила која учествују у саобраћају, контролу стања саобраћајница и фреквентности возила на њима и контролу издувних гасова при техничком прегледу моторних возила у погледу количине и састава;
- вршити планско подизање и одржавање зелених површина у граду у циљу формирања заштитних зелених појасева на одређеним зонама града;
- подстицати активности на заштити животне средине у васпитно образовним установама и здравствено васпитним радом утицати на јачање еколошке свести становништва.

ШЕФ ОДЕЉЕЊА ЗА ХИГИЈЕНУ  
И ХУМАНУ ЕКОЛОГИЈУ

НАЧЕЛНИК ЦЕНТРА ЗА ХИГИЈЕНУ  
И ХУМАНУ ЕКОЛОГИЈУ

Др Милка Левајац, спец. хигијене

Др Весна Манић ,спец. хигијене