



ПЛАН КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА ЗА ГРАД СМЕДЕРЕВО

- НАЦРТ -

Наручилац посла: Град Смедерево, Градска управа Смедерево

Број јавне набавке: 09/17 – израда Плана квалитета ваздуха града Смедерева

Број уговора: 400-4913/2017-03 од 29.06.2017. године

Координатор радне групе за праћење реализације:

Тања Крчум, Руководилац Групе за заштиту животне средине ГУ Смедерево

Руководилац пројекта:

Јадранка Радосављевић, дипл. инж. технологије

Обрађивачи:



„Hidroinženiring“ д.о.о., Љубљана, Словенија

Борис Савник, директор

М.П.



“Aurora Green“ д.о.о., Београд

Зорица Исоски, директор

М.П.



„Anahem“ д.о.о., Београд

Латинка Славковић-Бешкоски, директор

М.П.

Датум: децембар 2017. године



СТРУЧНИ ТИМ

Руководилац пројекта:

Јадранка Радосављевић, дипл. инж.
технол.

Чланови стручног тима:

Зорица Исоски, дипл.инж. зашт. жив.
сред.
Ана Спасић, дипл.инж. технол.
Марија Здравковић, маст.екол.
Мр Слободан Спасић, дипл.ек.
Олга Шиповац, дипл. инж. технол.
Др Антоније Оњиа, дипл. инж. технол.
Милован Опачић, маш. инж.
Горан Анчевић, дипл. хем.
Мр Жаклина Тодоровић, физ. хем.
Мр Радисав Јанковић, тех. наука
Јелка Копше, унив.дипл.инж.кем.инж.
Др. Горан Пипуш,
унив.дипл.инж.кем.инж.
Миха Кордиш, унив.дипл.инж.стр.
Примож Грбић, унив.дипл.инж.стр.

**Координатор Радне групе за праћење
реализације**

Тања Крчум, дипл.просторни планер



Садржај

<i>i Индекс табела.....</i>	<i>5</i>
<i>ii Индекс графикана.....</i>	<i>8</i>
<i>iii Индекс слика</i>	<i>9</i>
<i>iv Скраћенице.....</i>	<i>10</i>
1. Уводни део.....	11
1.1. Документациона основа	11
1.2. Повод за израду Плана квалитета ваздуха.....	11
1.3. Предмет, садржај и циљ израде Плана квалитета ваздуха.....	12
1.4. Законска основа.....	13
1.5. Стратегије, студије, анализе и друга документа коришћена за израду Плана.....	15
1.6. Методологија израде Плана квалитета ваздуха	16
1.7. Локација подручја повећаног загађења.....	17
1.8. Опис локације подручја за које се План доноси	17
2. Основне информације о агломерацији Смедерево	18
2.1. Тип зоне или агломерације	18
2.2. Опис граница агломерације	18
2.3. Процена величине подручја изложеног загађењу.....	19
2.4. Подаци о насељености и процена становништва изложеног загађењу	20
2.5. Подаци о постојећим стамбеним, привредним и објектима инфраструктуре.....	21
2.6. Климатске карактеристике.....	26
2.7. Рељеф	30
3. Врста и степен загађења	33
3.1. Праћење квалитета ваздуха.....	33
3.2. Оцењивање квалитета ваздуха.....	34
3.3. Референтне методе узорковања и мерења	42
3.4. Мерне станице на територији града Смедерева.....	44
3.5. Загађујуће материје: основне карактеристике и порекло.....	48
3.6. Квалитет ваздуха на територији агломерације Смедерево у периоду 2012-2017.....	55



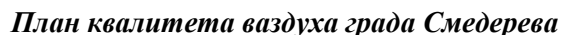
План квалитета ваздуха града Смедерева

3.7.	Мрежа аутоматских станица за праћење квалитета ваздуха	100
3.8.	Категорије квалитета ваздуха агломерације Смедерево	103
4.	Извори загађења	104
4.1.	Индустрија као извор загађења.....	104
4.2.	Градске котларнице и индивидуална ложишта.....	113
4.3.	Саобраћај	127
4.4.	Пољопривреда	130
4.5.	Комуналне делатности	131
4.6.	Емисија из значајних извора емисије на територији града Смедерева.....	134
4.7.	Природни загађивачи.....	137
4.8.	Извори емисија из других региона са утицајем на град Смедерево.....	140
4.9.	Транс-гранични утицај	149
4.10.	Секундарне загађујуће материје	150
5.	Аерозагађење и здравље људи.....	151
6.	Аерозагађење и објекти културне баштине.....	160
6.1.	Утицај загађујућих материја на Смедеревску тврђаву.....	161
7.	Стање квалитета ваздуха у агломерацији Смедерево.....	168
8.	Мере за побољшање квалитета ваздуха предузете пре доношења Плана квалитета ваздуха.....	179
9.	Мере за спречавање или смањење загађења ваздуха и мере за побољшање квалитета ваздуха у периоду након доношења Плана квалитета ваздуха.....	183
9.1.	Приоритизација мера	185
9.2.	Списак мера по специфичним циљевима	186
10.	Акциони план	189
11.	Надлежност за спровођење Плана.....	201
12.	Прилози.....	202



Индекс табела

- Табела 2.1 Статистика становништва према попису из 2002. и 2011. године
- Табела 2.2 Насеља по густини насељености
- Табела 3.1. Граничне вредности параметара за заштиту здравља људи
- Табела 3.2. Критични нивои сумпор-диоксида и оксида азота за заштиту вегетације
- Табела 3.3. Циљне вредности за арсен, кадмијум, никл и бензо(а)пирен
- Табела 3.4. Горња и доња граница оцењивања за сумпор-диоксид
- Табела 3.5. Горња и доња граница оцењивања за азот-диоксид и оксиде азота
- Табела 3.6. Горња и доња граница оцењивања за суспендоване честице (PM₁₀/PM_{2,5})
- Табела 3.7. Горња и доња граница оцењивања за олово
- Табела 3.8. Горња и доња граница оцењивања за бензен
- Табела 3.9. Горња и доња граница оцењивања за угљен-моноксид
- Табела 3.10. Горња и доња граница оцењивања за арсен, кадмијум, никл и бензо(а)пирен
- Табела 3.11. Индекс квалитета ваздуха SAQI₁₁ за период усредњавања 24 сата
- Табела 3.12. Мерна места за мануелна мерења у агломерацији Смедерево
- Табела 3.13. Средње месечне и годишње концентрације NO₂, чађи, SO₂ и UTM за мерно место „Гимназија“ у 2012. години
- Табела 3.14. Средње месечне и годишње вредности анализе укупних таложних материја за мерно место „Гимназија“ у 2012. години
- Табела 3.15. Средње месечне и годишње концентрације NO₂, чађи, SO₂ и UTM за мерно место „Гимназија“ у 2013. години
- Табела 3.16. Средње месечне и годишње вредности анализе укупних таложних материја за мерно место „Гимназија“ у 2013. години
- Табела 3.17. Кретање нивоа сумпорних оксида у ваздуху у периоду јануар-децембар 2014, мерно место „Гимназија“
- Табела 3.18. Кретање нивоа чађи у ваздуху у периоду јануар-децембар 2014, мерно место „Гимназија“
- Табела 3.19. Кретање нивоа азотних оксида у ваздуху у периоду јануар-децембар 2014, мерно место „Гимназија“
- Табела 3.20. Анализа таложних материја за мерно место „Гимназија“ у 2014. години
- Табела 3.21. Кретање нивоа сумпорних оксида у ваздуху у периоду јануар-децембар 2015, мерно место „Гимназија“
- Табела 3.22. Кретање нивоа чађи у ваздуху у периоду јануар-децембар 2015, мерно место „Гимназија“
- Табела 3.23. Кретање нивоа азотних оксида у ваздуху у периоду јануар-децембар 2015, мерно место „Гимназија“
- Табела 3.24. Анализа таложних материја за мерно место „Гимназија“ у 2015. години
- Табела 3.25. Средње годишње концентрације полутаната у ваздуху на мерном месту Гимназија за 2016. годину
- Табела 3.26. Анализа таложних материја за мерно место „Гимназија“ у 2016. години
- Табела 3.27. Средње годишње концентрације SO₂, NO₂ и чађ у амбијенталном ваздуху за период 2012-2016, мерно место „Гимназија“
- Табела 3.28. Средње годишње концентрације полутанта Укупне таложне материје и садржаја Pb, Zn и Cd за период 2012-2016, мерно место „Гимназија“
- Табела 3.29. Средње месечне и годишње концентрације тешких метала у суспендованим честицама PM₁₀, бензо(а)пирена и суспендованих честица PM₁₀ за период јул-децембар 2012. године (мерно место „Центар за културу“)



Табела 3.48. Средње годишње вредности концентрација загађујућих материја на мерним местима „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“ у периоду фебруар-децембар 2016. године



- Табела 3.49. Средње годишње вредности концентрација загађујућих материја на мерним местима „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“ у периоду јануар-август 2017. године
- Табела 3.50. Средње годишње концентрације As за период 2012-2017. година (мерна места „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“)
- Табела 3.51. Средње годишње концентрације Cd за период 2012-2017. година (мерна места „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“)
- Табела 3.52. Средње годишње концентрације Ni за период 2012-2017. година (мерна места „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“)
- Табела 3.53. Средње годишње концентрације Pb за период 2012-2017. година (мерна места „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“)
- Табела 3.54. Средње годишње концентрације PM₁₀ за период 2012-2017. година (мерна места „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“)
- Табела 3.55. Статистички приказ концентрација SO₂ (µg/m³) – аутоматске мерне станице
- Табела 3.56. Статистички приказ концентрација NO₂ (µg/m³) – аутоматске мерне станице
- Табела 3.57. Статистички приказ концентрација PM₁₀ (µg/m³) – аутоматске мерне станице
- Табела 3.58. Статистички приказ концентрација CO (mg/m³) – аутоматске мерне станице
- Табела 4.1. Листа емитера агломерације Железаре Смедерево
- Табела 4.2. Листа емитера високе пећи Железаре Смедерево
- Табела 4.3. Листа емитера челичане Железаре Смедерево
- Табела 4.4. Листа емитера топле ваљаонице Железаре Смедерево
- Табела 4.5. Листа емитера хладне ваљаонице Железаре Смедерево
- Табела 4.6. Листа емитера енергетике Железаре Смедерево
- Табела 4.7. Списак привредних субјеката са изворима емисије у ваздух
- Табела 4.8. Приказ котларница по врсти потрошача (ГУП града Смедерева)
- Табела 4.9. Резултати мерења емисија из градских котларница за период 2014-2016.
- Табела 4.10. Настањени станови према врсти грејања у агломерацији Смедерево
- Табела 4.11. Састав основних загађујућих материја из моторних возила
- Табела 4.12. Број возила по категоријама регистрованих на територији града Смедерева
- Табела 4.13. Број аутобуса ПО "Ласта" Смедерево према старости
- Табела 4.14. Састав издувних гасова при различитим условима вожње
- Табела 4.15. Вредности укупно емитованих загађујућих материја по производним целинама - погонима Железаре Смедерево у 2012. години
- Табела 4.16. Вредности укупно емитованих загађујућих материја по производним целинама - погонима Железаре Смедерево у 2013. години
- Табела 4.17. Вредности укупно емитованих загађујућих материја по производним целинама - погонима Железаре Смедерево у 2014. години
- Табела 4.18. Вредности укупно емитованих загађујућих материја по производним целинама - погонима Железаре Смедерево у 2015. години
- Табела 4.19. Вредности укупно емитованих загађујућих материја по производним целинама - погонима Железаре Смедерево у првој половини 2016. године
- Табела 4.20. Календар полинације
- Табела 5.1. Утицај појединих полутаната по животну средину
- Табела 10.1. Акциони план Плана квалитета ваздуха за град Смедерево



Индекс графикаона

- Графикон 3.1. Удео појединих сектора у укупним емисијама SO_x у Србији у периоду 2011-2015.
- Графикон 3.2. Удео појединих сектора у укупним емисијама NO_x у Србији у периоду 2011-2015.
- Графикон 3.3. Удео појединих сектора у укупним емисијама суспендованих честица PM₁₀ у Републици Србији у периоду 2011 - 2015.
- Графикон 3.4. Удео појединих сектора у укупним емисијама суспендованих честица PM_{2.5} у Републици Србији у периоду 2011 - 2015.
- Графикон 3.5. Средње годишње концентрације SO₂ у односу на ГВ (мерно место „Гимназија“)
- Графикон 3.6. Динамика средњих годишњих концентрација SO_x (мерно место „Гимназија“)
- Графикон 3.7. Средње годишње концентрације NO₂ у односу на ГВ (мерно место „Гимназија“)
- Графикон 3.8. Динамика средњих годишњих концентрација NO_x (мерно место „Гимназија“)
- Графикон 3.9. Средње годишње концентрације чађи у односу на ГВ (мерно место „Гимназија“)
- Графикон 3.10. Динамика средњих годишњих концентрација чађи (мерно место „Гимназија“)
- Графикон 3.11. Средње годишње концентрације УТМ у односу на ГВ (мерно место „Гимназија“)
- Графикон 3.12. Динамика средњих годишњих концентрација УТМ (мерно место „Гимназија“)
- Графикон 3.13. Средње годишње концентрације олова у односу на ГВ (мерно место „Гимназија“)
- Графикон 3.14. Динамика средњих годишњих концентрација олова (мерно место „Гимназија“)
- Графикон 3.15. Средње годишње концентрације Zn у односу на ГВ (мерно место „Гимназија“)
- Графикон 3.16. Динамика средњих годишњих концентрација Zn (мерно место „Гимназија“)
- Графикон 3.17. Средње годишње концентрације Cd у односу на ГВ (мерно место „Гимназија“)
- Графикон 3.18. Динамика средњих годишњих концентрација Cd (мерно место „Гимназија“)
- Графикон 3.19. Средње годишње концентрације As у односу на ГВ
- Графикон 3.20. Динамика средњих годишњих концентрација As
- Графикон 3.21. Средње годишње концентрације Cd у односу на ГВ
- Графикон 3.22. Динамика средњих годишњих концентрација Cd
- Графикон 3.23. Средње годишње концентрације Ni у односу на ГВ
- Графикон 3.24. Динамика средњих годишњих концентрација Ni
- Графикон 3.25. Средње годишње концентрације Pb у односу на ГВ
- Графикон 3.26. Динамика средњих годишњих концентрација Pb
- Графикон 3.27. Средње годишње концентрације PM₁₀ у односу на ГВ
- Графикон 3.28. Динамика средњих годишњих концентрација PM₁₀
- Графикон 4.1. Удео у потрошњи енергената за настањене станове са централним грејањем у Смедереву
- Графикон 4.2. Удео у потрошњи енергената за настањене станове са етажним грејањем у Смедереву
- Графикон 4.3. Удео у потрошњи енергената за настањене станове без инсталација централног и етажног грејања у Смедереву
- Графикон 4.4. Вредности средњих годишњих сума SO_x транспортованих из прекограничних извора и депонованих на територију Србије у периоду 2005-2012.
- Графикон 4.5. Вредности средњих годишњих сума NO_x транспортованих из прекограничних извора и депонованих на територију Србије у периоду од 2005-2012.
- Графикон 5.1. Десет најчешћих група обољења по МКБ 10 регистрованих у Домовима здравља Подунавског округа 2015. године
- Графикон 5.2. Водећи узроци смрти по МКБ-10 на територији Подунавског округа, према последњим расположивим подацима из 2015. године
- Графикон 5.3. Учешће водећих група болести у умирању на територији Подунавског округа у периоду од 2007-2015. године (%)



Индекс слика

- Слика 2.1 Ружа ветрова за подручје Смедерева
Слика 2.2 Дијаграм брзине ветра за подручје Смедерева
Слика 2.3 Дијаграм просечних вредности температуре и падавина за Смедерево
Слика 2.4 Дијаграм облачних, сунчаних и кишних дана за подручје Смедерева
Слика 2.5 Дијаграм максималних температура за подручје Смедерева
Слика 2.6 Дијаграм количине падавина за подручје Смедерева
Слика 2.7 Приказ хипсометрије (изохипси) терена града Смедерева
Слика 3.1. Мерно место „Гимназија“
Слика 3.2. Мерно место „Центар за културу“
Слика 3.3. Мерно место „Домаћинство у Раљи“
Слика 3.4. Стационарне аутоматске мерне станице „Центар“, „Радинац“ и „Раља“
Слика 4.1. Микролокација Железаре Смедерево
Слика 4.2. Тачкасти извори емисије у комплексу Железаре Смедерево
Слика 4.3. Депонија шљаке
Слика 4.4. Топловодни котао
Слика 4.5. Горионик топоводног котла
Слика 4.6. Улаз димњача котлова у бетонски емитер
Слика 4.7. Бетонски емитер
Слика 4.8. Мерна места топоводног котла
Слика 4.9. Мерење емисије
Слика 4.10. Котларница Папазовац
Слика 4.11. Дим из димњака индивидуалног ложишта
Слика 4.12. Емисија издувних гасова из путничког аутомобила
Слика 4.13. Локација градске депоније Годоминско поље
Слика 4.14. Изглед градске депоније
Слика 4.15. Локације дивљих депонија (сметлишта) на градском подручју
Слика 4.16. Локације дивљих депонија (сметлишта) на подручју руралних месних заједница
Слика 4.17. Велики извори аерозагађења око Смедерева
Слика 4.18. Зоне утицаја ТЕ Костолац
Слика 4.19. Део индустријске зоне у Панчеву
Слика 4.20. Ружа ветрова Панчева
Слика 4.21. Категорије квалитета ваздуха у АПВ у 2016. години
Слика 4.22. Средње годишње руже ветрова Београда
Слика 4.23. Категорије квалитета ваздуха у 2016. години
Слика 4.24. Просторна расподела емисија оксида сумпора (t/год) у мрежи квадрата 25x25km
Слика 4.25. Просторна расподела емисија оксида азота током (t/год.) у мрежи квадрата 25x25km
Слика 4.26. Просторна расподела емисија PM₁₀ током (t/год) у мрежи квадрата 25x25km
Слика 5.1. Неки од утицаја загађујућих материја на људски организам
Слика 5.2. Општи могући патофизиолошки путеви повезаности изложености респирабилним честицама и кардиопулмонарног морбидитета и морталитета
Слика 5.3. Однос респираторних обољења и концентрације чађи у Смедереву и региону
Слика 5.4. Однос респираторних обољења и концентрације PM₁₀ у Смедереву и региону
Слика 6.1. Смедеревска тврђава
Слика 6.2. Google мапа са доменом за нумеричку симулацију ширења загађења и ружа ветрова
Слика 6.3. Димњаци Железаре Смедерево
Слика 6.4. Облик перјанице дима од димњака Железаре до Смедеревске тврђаве
Слика 6.5. Концентрација CO у вертикалним равнима управним на правац брзине ветра, а равни су на 900 m, 3700 m, 7000 m од димњака и 200 m иза Тврђаве



Слика 6.6. Путање прашкастих материја емитованих из централног димњака агломерације и централног димњака челичане Железаре

Слика 6.7. SEM фотографије плочица са Тврђаве

Слика 7.1. Локације привредних субјеката (потенцијалних загађивача) на територији града Смедерева

Слика 7.2. Комплекс Железаре Смедерево са непосредним окружењем

Слика 7.3. Локалитет Желвоз

Слика 7.4. Стара Железара

Слика 7.5. Понашање отпадног дима из димњака у различитим атмосферским условима

Слика 7.6. Брауново кретање

Слика 7.7. Зоне утицаја извора загађујућих материја и аерозагађења

Слика 7.8. Правац простирања отпадног дима из димњака (емитера) Железаре Смедерево при југо-источном ветру

Скраћенице

РС	Република Србија
ПКВ	План квалитета ваздуха
СЕРА	Агенција за заштиту животне средине Републике Србије
ЈП	Јавно предузеће
ЈКП	Јавно комунално предузеће
ЈЛС	Јединица локалне самоуправе
АД	Акционарско друштво
ДОО	Друштво са ограниченом одговорношћу
ГУП	Генерални урбанистички план
ПП	Просторни план
НИС	Нафтна индустрија Србије
ПГ	Пољопривредно газдинство
ППГ	Породично пољопривредно газдинство
ГВ	Гранична вредност
ТВ	Толерантна вредност
ДГО	Доња граница оцењивања
ГГО	Горња граница оцењивања
ЛЕАП	Локални еколошки акциони план
АПВ	Аутономна покрајина Војводина
СЛОП	Стратегија локалног одрживог развоја
СП	Саобраћајно предузеће
ПО	Профитна организација
ТЕ	Термоелектрана
МУП	Министарство унутрашњих послова



1. Уводни део

1.1. Документациона основа

Градска управа Смедерево је градоначелници града Смедерева упутила предлог број: 404-244/2017-07 од 10. маја 2017. године да донесе сагласност за покретање поступка јавне набавке мале вредности - услуга Израда Плана квалитета ваздуха за агломерацију Смедерево. На основу одлуке градоначелнице града Смедерева број: 404-244/2017-07 од 10. маја 2017. године, у складу са Програмом коришћења средстава буџетског фонда за заштиту животне средине града Смедерева за 2017. годину, а у вези са чланом 26. Закона о заштити ваздуха („Сл.гласник РС“, бр. 36/2009 и 10/2013) и Правилника о садржају планова квалитета ваздуха („Сл.гласник РС“, бр. 21/2010), покренут је поступак јавне набавке - услуга Израда Плана квалитета ваздуха за агломерацију Смедерево (шифра: 90712000-еколошко планирање и редни број: 09/17).

На основу спроведеног поступка, објављивањем јавног позива за јавну набавку услуге мале вредности чији је предмет услуга израде Плана квалитета ваздуха града Смедерева, извршен је избор најповољније понуде и од стране градоначелнице града Смедерева дана 19. јуна 2017. године је донета одлука о додели Уговора број: 400-4913/2017-03 од 29.06.2017. године.

1.2. Повод за израду Плана квалитета ваздуха

Обавеза контроле и праћења стања животне средине у Смедереву произилази из одредаба члана 69. Закона о заштити животне средине („Сл.гласник РС“, број 135/2004, 36/2009, 72/2009, 43/2011 и 14/2016), а уз примену метода утврђених овим и другим законима и прописима, као и препорукама, упутствима и стандардима међународних и националних организација.

У складу са чланом 22. став 3. Закона о заштити ваздуха („Сл.гласник РС“, бр. 36/2009 и 10/2013) у зони и/или агломерацији у којој је утврђено да је квалитет ваздуха треће категорије спроводе се мере за смањење загађивања ваздуха ради краткорочног постизања толерантних вредности и дугорочног обезбеђивања граничних вредности.

Планове квалитета ваздуха, сагласно члану 31. став 1. Закона о заштити ваздуха („Сл.гласник РС“, бр. 36/2009 и 10/2013), доноси надлежни орган јединице локалне самоуправе у зонама и агломерацијама у којима је ваздух треће категорије, односно када загађење ваздуха превазилази ефекте мера које се предузимају, односно када је угрожен капацитет животне средине и/или постоји стално загађење ваздуха на одређеном простору, са циљем да се постигну утврђене граничне или циљне вредности у роковима предвиђеним Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл.гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013).

Садржај планова квалитета ваздуха ближе је прописан Правилником о садржају планова квалитета ваздуха („Сл.гласник РС“, број 21/2010).



План квалитета ваздуха доноси се на основу оцене стања квалитета ваздуха и обухвата све главне загађујуће материје и главне изворе загађивања ваздуха који су довели до загађења, као и мере које ће се предузети у циљу спречавања или смањења загађења и побољшања квалитета ваздуха.

У складу са Уредбом о утврђивању листе категорија квалитета ваздуха по зонама и агломерацијама на територији Републике Србије за 2014. годину („Сл.гласник РС“, број 105/2015), Уредбом о утврђивању листе категорија квалитета ваздуха по зонама и агломерацијама на територији Републике Србије за 2013. годину („Сл.гласник РС“, број 105/2015) и Уредбом о утврђивању листе категорија квалитета ваздуха по зонама и агломерацијама на територији Републике Србије за 2012. годину („Сл.гласник РС“, број 17/2014), агломерација Смедерево је сврстана у III - трећу - најлошију категорију квалитета ваздуха – прекомерно загађен ваздух.

На основу члана 6. став 4. Закона о заштити ваздуха („Сл.гласник РС“, број 36/2009 и 10/2013) и члана 42. став 1. Закона о Влади („Сл.гласник РС“, број 55/2005 и 71/2005 – исправка, 101/2007, 65/2008, 16/2011, 68/2012- одлука УС, 72/2012, 7/2014- одлука УС и 44/2014), којим је донета Уредба о одређивању зона и агломерација на територији Републике Србије, и Правилника о садржају планова квалитета ваздуха, план квалитета ваздуха јесте инструмент политике планирања и заштите ваздуха, који се доноси у циљу очувања и побољшања квалитета ваздуха и избегавања, спречавања или смањења штетних последица по здравље људи и/или животну средину.

1.3. Предмет, садржај и циљ израде Плана квалитета ваздуха

План квалитета ваздуха је основни документ за управљање квалитетом ваздуха на локалном нивоу.

Предмет Плана квалитета ваздуха града Смедерева је управљање квалитетом ваздуха на територији града односно агломерације Смедерева.

План квалитета ваздуха садржи графички и текстуални део, који се састоји од следећег:

- 1) подаци о локацији подручја повећаног загађења,
- 2) основне информације о зони и агломерацији,
- 3) подаци о врсти и степену загађења,
- 4) подаци о извору загађења,
- 5) анализа осталих фактора који су утицали на појаву загађења,
- 6) опис мера које обухватају мере за спречавање или смањење загађења ваздуха као и мере за побољшање квалитета ваздуха које су предузете пре доношења Плана,
- 7) опис мера које обухватају мере за спречавање или смањење загађења ваздуха као и мере за побољшање квалитета ваздуха које су предузете након доношења Плана,
- 8) опис мера, активности или пројеката који се планирају у дугорочном периоду и рокове реализације и анализе ефеката,
- 9) органе надлежне за спровођење плана, контролу планираних мера и активности и развој.



План квалитета ваздуха има за циљ да се постигну одговарајуће граничне вредности или циљне вредности и прописани рокови утврђени актом из члана 18. став 1. Закона о заштити ваздуха („Сл.гласник РС“, број 36/2009 и 10/2013). План квалитета ваздуха доноси се на основу оцене стања квалитета ваздуха и обухвата све главне загађујуће материје и главне изворе загађивања ваздуха који су довели до загађења.

Израда Плана квалитета ваздуха поставља основу Градској управи и осталим заинтересованим странама и доносиоцима одлука да стратешки и практичније приступе решавању проблема у вези са аерозагађењем, уважавајући специфичности града Смедерева и расположиве ресурсе и на начин који не значи пуко ослањање на законске обавезе и/или мере донете на националном нивоу, које често не могу допринети реализацији постављених циљева и достизању одговарајућег квалитета амбијенталног ваздуха на локалном нивоу.

1.4. Законска основа

Законски основ за израду Плана квалитета ваздуха садржан је у следећим прописима:

- Закон о заштити животне средине („Службени гласник Републике Србије“, број 135/2004, 36/2009, 72/2009, 43/2011 и 14/2016);
- Закон о заштити ваздуха („Службени гласник Републике Србије“, број 36/2009 и 10/2013)
- Закон о Влади („Службени гласник Републике Србије“, број 55/2005 и 71/2005 – исправка, 101/2007, 65/2008, 16/2011, 68/2012- одлука УС, 72/2012, 7/2014- одлука УС и 44/2014),
- Уредба о одређивању зона и агломерација („Службени гласник Републике Србије“, број 58/2011 и 28/2012);
- Уредба о утврђивању листе категорија квалитета ваздуха по зонама и агломерацијама на територији Републике Србије за 2014. годину („Службени гласник РС“, број 105/2015),
- Уредба о утврђивању листе категорија квалитета ваздуха по зонама и агломерацијама на територији Републике Србије за 2013. годину („Службени гласник РС“, број 105/2015)
- Уредба о утврђивању листе категорија квалитета ваздуха по зонама и агломерацијама на територији Републике Србије за 2012. годину („Службени гласник РС“, број 17/2014),
- Уредба о поступању са супстанцама које оштећују озонски омотач, као и о условима за издавање дозвола за увоз и извоз тих супстанци („Службени гласник Републике Србије“, број 114/2013);
- Уредба о критеријумима и начину одобравања програма и пројеката који се реализују у оквиру механизма чистог развоја („Службени гласник Републике Србије“, број 44/2010);
- Уредба о методологији прикупљања података за национални инвентар ненамерно испуштених дуготрајних органских загађујућих супстанци („Службени гласник Републике Србије“, број 76/2010);



- Уредба о методологији прикупљања података за национални инвентар емисије гасова са ефектом стаклене баште („Службени гласник Републике Србије“, број 81/2010);
- Закон о заштити животне средине („Службени гласник Републике Србије“, број 135/2004, 36/2009, 72/2009 и 43/2011);
- Уредба о утврђивању програма контроле квалитета ваздуха у државној мрежи („Службени гласник Републике Србије“, број 58/2011);
- Уредба о листи индустријских постројења и активности у којима се контролише емисија испарљивих органских једињења, о вредностима емисије испарљивих органских једињења при одређеној потрошњи растварача и укупним дозвољеним емисијама, као и шеми за смањење емисија („Службени гласник Републике Србије“, број 100/2011);
- Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник Републике Србије“, број 11/2010, 75/2010 и 63/2013)
- Уредба о мерењима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања („Службени гласник Републике Србије“, број 5/2016);
- Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Службени гласник Републике Србије“, број 111/2015)
- Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из постројења за сагоревање („Службени гласник Републике Србије“, број 6/2016)
- Уредба о методологији за израду инвентара емисија и пројекција загађујућих материја у ваздух („Службени гласник Републике Србије“, број 3/2016)
- Уредба о мерењима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања („Службени гласник Републике Србије“, број 5/2016)
- Правилник о садржају планова квалитета ваздуха („Службени гласник Републике Србије“, број 21/2010);
- Правилник о методологији за израду националног и локалног регистра извора загађивања, као и методологије за врсте, начине и рокове прикупљања података („Службени гласник Републике Србије“, број 91/2010 и 10/2013);
- Правилник о садржају краткорочних акционих планова („Службени гласник Републике Србије“, број 65/2010);
- Правилник о начину размене информација о мерним местима у државној и локалној мрежи, техникама мерења, као и о начину размене података добијених праћењем квалитета ваздуха у државној и локалним мрежама („Службени гласник Републике Србије“, број 84/2010);
- Правилник о условима за издавање дозволе за мерење квалитета ваздуха и дозволе за мерење емисије из стационарних извора загађивања („Службени гласник Републике Србије“, број 1/2012);
- Правилник о техничким мерама и захтевима који се односе на дозвољене емисионе факторе за испарљива органска једињења која потичу из процеса складиштења и транспорта бензина („Службени гласник Републике Србије“, број 1/2012, 25/2012 и 48/2012);
- Одлука о оснивању националног тела за спровођење пројеката механизма чистог развоја („Службени гласник Републике Србије“, број 32/2010).



1.5. Стратегије, студије, анализе и друга документа коришћена за израду Плана

Поштујући захтеве дефинисане Правилником о садржају планова квалитета ваздуха, а у циљу свеобухватног сагледавања квалитета ваздуха на територији агломерације Смедерево, у изради Плана коришћени су и следећи документи:

- Генерални урбанистички план Смедерева, Дирекција за изградњу, урбанизам и грађевинско земљиште Смедерево, децембар, 2011;
- Метеоролошки годишњак 1. Климатолошки подаци за 2016. годину, Републички хидрометеоролошки завод, Република Србија, Београд, 2017;
- Статистички календар Републике Србије 2017, Републички завод за статистику, Република Србија, Београд, 2017;
- Општине и региони у Републици Србији- Исправљено издање, Републички завод за статистику, Република Србија, Београд, 2016;
- Студија о процени утицаја затеченог стања на животну средину Пројекта Производња и прерада челика – „Hesteel Serbia Iron & Steel“ д.о.о. Београд, огранак Смедерево, „Делта Инжењеринг“ д.о.о, 2016 -- Нацрт;
- Студија о процени утицаја затеченог стања на животну средину Пројекта постројење за управљање отпадом U.S Steel Serbia, Смедерево, „Tahal – Fidenco“ д.о.о, 2010;
- Стратегија развоја пољопривреде и руралног развоја града Смедерева за период 2015-2020. године, Институт за економику пољопривреде Београд, Смедерево 2016;
- Ревизија локалног еколошког акционог плана града Смедерево (синтезна студија), „ТМФ 2005“ д.о.о. Београд, Смедерево, 2013;
- Локални еколошки акциони план за град Смедерево, „ТМФ 2005“ д.о.о. Београд, Смедерево 2016;
- Просторни план града Смедерева 2010–2015–2020. године, Дирекција за изградњу, урбанизам, грађевинско земљиште ЈП Смедерево, Сектор за урбанизам и просторно планирање, 2011;
- Профил заједнице, Канцеларија за локални економски развој Град Смедерево
- Регионални план управљања отпадом, Смедерево-Ковин, 2010;
- Локални план управљања отпадом на територији града Смедерева, Агенција за еколошко инжењерство „GREEN PRO“ Смедерево, 2010;
- Извештај о стратешкој процени утицаја на животну средину, Дирекција за изградњу, урбанизам и грађевинско земљиште ЈП Смедерево, Смедерево, 2006;
- Стратегија развоја социјалне заштите града Смедерева за период од 2015-2019. године, Локални савет за социјална питања, Град Смедерево, 2014;
- Стратешки план локалног економског развоја Града Смедерева за период 2009-2014. године, Град Смедерево, 2009;
- Зборник радова „Квалитет ваздуха – мониторинг, моделовање, унапређење“ Градски завода за јавно здравље Београд, 2016;
- Монографија „Нумеричке симулације струјања полутаната изнад објеката културне баштине у околини великих загађивача“, група аутора, Београд, 2013;
- Годишњи извештај о стању квалитета ваздуха у Србији 2012, Агенција за заштиту животне средине, 2013;
- Годишњи извештај о стању квалитета ваздуха у Србији 2013, Агенција за заштиту животне средине, 2014;



- Годишњи извештај о стању квалитета ваздуха у Србији 2014, Агенција за заштиту животне средине, 2015;
- Годишњи извештај о стању квалитета ваздуха у Србији 2015, Агенција за заштиту животне средине, 2016;
- Годишњи извештај о стању квалитета ваздуха у Србији 2016, Агенција за заштиту животне средине, 2017;
- Анализа здравственог стања становништва Подунавског округа за 2015. годину, Завод за јавно здравље Пожаревац, 2016;
- Хемија животне средине – Основи хемије атмосфере и загађивачи ваздуха, Хемијски факултет Универзитета у Београду;
- Извештаји о квалитету амбијенталног ваздуха у агломерацији Смедерево за период 2012-2017. година;
- Извештаји о обављеним периодичним мерењима емисија на емитерима HBIS GROUP Serbia Iron&Steel доо Београд, огранак Смедерево за период 2016-2017;
- Извештаји о мерењима емисија загађујућих материја из котларница ЈП Грејање за период 2014-2016. година;
- Извештаји о испитивањима емисија из емитера топлотних котлова котларница ПО Ластва за период 2012-2015 година;
- Извештај о стању квалитета амбијенталног ваздуха у Аутономној покрајини Војводини у 2016. години, Нови Сад, 2017;
- Извештај о стратешкој процени утицаја стратегије развоја енергетике Републике Србије до 2025. са пројекцијама до 2030. на животну средину, Министарство енергетике, развоја и заштите животне средине, Београд, 2013;
- EMEP Status Report 2016: Transboundary particulate matter, photo-oxidants, acidifying and eutrophying components, 2016.

1.6. Методологија израде Плана квалитета ваздуха

Методологија за израду Плана квалитета ваздуха прописана је Правилником о садржају планова квалитета ваздуха („Службени гласник РС“, број 21/2010).

У Плану је обрађен период од 2012. године до 2017. године с обзиром да мониторинг животне средине, објављен на интернет презентацији града Смедерева, садржи извештаје о мерењима квалитета ваздуха почевши од 2012. године, и да је период од пет година у низу довољно дуго референтно време да се на основу измерених података укаже на постојећу динамику, односно тренд вредности концентрација загађујућих материја и стање квалитета амбијенталног ваздуха у агломерацији Смедерево.

Извор података у вези са концентрацијама испитиваних параметара на мерним местима (мануелне методе испитивања) чини мониторинг локалне самоуправе – локална мрежа града Смедерева: мерна места „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“ и мерно место „Гимназија“ из државне мреже мерних места. Извор података у вези са вредностима испитиваних параметара на аутоматским мерним станицама SEPA мреже чине годишњи извештаји о стању квалитета ваздуха у Србији републичке Агенције за заштиту животне средине за период 2012-2016.



Остали извештаји о мерењима квалитета ваздуха добијени су од стране ЈП „Грејање“ - за градске котларнице и период 2014-2016. год, „Ласта“ а.д. ПО „Ласта“ Смедерево - за две котларнице у периоду 2013-2016. година и HBIS GROUP Serbia Iron&Steel доо Београд огранак Смедерево - за тачкасте емитере у 2015. и 2016. години.

Изворе емисија допуњавају Национални регистар извора загађивања, који је у надлежности SEPA, и Локални регистар извора загађивања, који води локална самоуправа.

Ради што бољег и детаљнијег сагледавања чинилаца стања ваздуха агломерације Смедерево, одређена врста података је затражена и од предметно надлежних институција, као што су Градска управа Града Смедерева, јавна предузећа, МУП - Полицијска управа у Смедереву, ЗЗЈЗ Пожаревац, Регионални завод за заштиту споменика културе Смедерево, Централни институт за конзервацију у Београду, СП Ласта ПО „Смедерево“, Агенција за заштиту животне средине Републике Србије, Институт „Батут“, HBIS GROUP Serbia Iron&Steel доо Београд огранак Смедерево.

У циљу допуне података и проналажења и разумевања различитих узрочно-последичних веза од значаја за квалитет амбијенталног ваздуха на територији агломерације Смедерево коришћена су и друга документа, попут градских стратешких и оперативних планова, студија, анализа, извештаја, научних и стручних радова.

На основу презентованих података и резултата, садржаних у прикупљеном и обрађеном радном материјалу, дата су закључна разматрања стања, узрока и фактора квалитета амбијенталног ваздуха у агломерацији и одређене зоне утицаја и аерозагађења.

План дефинише и мере за спречавање или смањење загађења ваздуха и мере за побољшање квалитета ваздуха на територији агломерације Смедерево, одређене тако да дугорочни позитивни ефекат произведу синергијски, холистички и кумулативно. У вези са одређеним мерама, у акционом плану су предложени и носиоци активности, индикатори, извори финансирања, назначени очекивани резултати.

1.7. Локација подручја повећаног загађења

У овом Плану квалитета ваздуха као локација повећаног загађења се подразумева територија града Смедерева.

Повећано загађење се пре свега односи на урбани део Града, док ће поједине зоне руралног дела Града са повећаним загађењем бити посебно наглашене.

1.8. Опис локације подручја за које се План доноси

Обухватом Просторног плана града Смедерева 2010-2015-2020. („Сл.лист града Смедерева“, бр. 3/2011) одређено је административно подручје града Смедерева.



Смедерево обухвата простор у североисточном делу централне Србије између $44^{\circ} 27' 43''$ - $44^{\circ} 42' 49''$ северне географске ширине и $20^{\circ} 45' 11''$ - $21^{\circ} 09' 20''$ источне географске дужине. Ограничен је другом по величини европском реком, Дунавом и највећом реком у Србији, Великом Моравом. Захвата благо заталасано низијско подручје јужног обода Панонског басена у крајњем северо-источном делу Шумадије, што са Дунавом чини северну границу града у дужини од 20 km. Територија града припада Подунављу и доњем Поморављу. Град Смедерево се простире непосредно испред ушћа Велике Мораве у Дунав на истоку, при чему (у хидрографском погледу) највећим делом припада сливу Велике Мораве. У југо-западном делу границу града чине шумадијска побрђа. Смедерево се пружа правцем север-југ у дужини од 29 km, а у правцу исток-запад у дужини од 33 km, а укупна површина износи $481,7 \text{ km}^2$.

Насељено место Смедерево и 27 сеоских насеља чине територију Града Смедерева. Карактеришу их велика хетерогеност физичко-географских, демографских, економских, функционалних и социо-економских обележја.

Смедерево припада Подунавском управном округу и представља управни центар Подунавског округа.

У Прилогу се налази карта посматраног подручја (слика 1).

2. Основне информације о агломерацији Смедерево

2.1. Тип зоне или агломерације

Уредбом о одређивању зона и агломерација („Сл. гласник РС“, бр. 58/2011 и 98/2012) у циљу контроле, одржавања стања и/или унапређења квалитета ваздуха одређене су зоне и агломерације. Као једна од осам агломерација одређена је агломерација „Смедерево“.

2.2. Опис граница агломерације

Агломерација „Смедерево“ обухвата територију града Смедерева.

Граница административног подручја града Смедерева чини обухват Просторног плана града Смедерева.

Граница Просторног плана је одређена границом административног подручја града Смедерева.

Северну границу Плана представља ток реке Дунав у дужини од 22 km, а источна граница се пружа долином реке Велике Мораве, дуж њеног тока у дужини од око 35 km.

Западна граница је дефинисана коритом речног тока Саставак, чијим се изворишним краком (Липски поток) спушта према југу на Мађарску раван, затим повија према југоистоку низ суву долину Крњег дола и пресеца долину реке Раље, код засеока Живковац. Потом скреће према југозападу, уз десну долинску страну реке Раље, преко



развођа између Раље и Царевца, пресеца долиницу Белуће и избија на своју крајњу западну тачку - Гумниште (260 m.n.v.), на развођу између Белуће и Липице, кратких десних притока Раље. Граница даље повија према југозападу и југу, повија преко највише тачке у општини (273 m.n.v.), улази у слив реке Коњске, пресеца изворишни део потока Рибник и низ корито потока Чергадин и реке Коњске, силази до испред ушћа Доњака. Затим повија према југу захватајући доње делове долина Доњака и Рија, да би јужно од села Добри До избила на развође између слива реке Коњске и непосредног слива Велике Мораве. Граница се даље генерално пружа према истоку, односно североистоку, низ леву долинску страну Велике Мораве, на чију долинску раван избија западно од села Сараорци, да би се између села Лугавчина и Сараорци спојила са источном границом на Великој Морави.

Најнижа тачка је ушће Велике Мораве у Дунав, око 69 м.н.в, зависно од висине водостаја, док је највиша тачка у крајњем западном делу - 273 м.н.в, на развођу између реке Коњске и потока Липица. Висинска разлика између највише и најниже тачке износи 204 m на хоризонталном растојању од скоро 30 km.

Територија подручја града је издужена правцем исток - запад на дужини од 33 km, између Малог Орашја - Гумниште (260 m) и меандра Велике Мораве узводно од Љубичевског моста (82 m). Максимална ширина подручја, правцем север - југ је између ушћа Велике Мораве у Дунав и Доброг Дола - Мали Брдњак (201 m) и износи 29 km.

На територији Смедерева је 27 територијалних јединица, односно насељених места, и то 26 сеоских насеља: Радинац, Раља, Вучак, Петријево, Удовице, Бадљевица, Биновац, Водањ, Враново, Врбовац, Добри До, Друговац, Колари, Кулич, Ландол, Липе, Лугавчина, Луњевац, Мала Крсна, Мало Орашје, Михајловац, Осипаоница, Сараорци, Суводол, Сеоне, Скобаљ, Шалинац и град Смедерево.

2.3. Процена величине подручја изложеног загађењу

Укупна привредна/индустријска активност агломерације Смедерева, како у просторном, тако и у функционалном смислу, у највећој мери сконцентрисана је у градском центру Смедерева, односно у обухвату ГУП. Укупна површина простора који је изграђен или планиран за развој привредних делатности на подручју ГУП износи око 500 ha, од чега је изграђено око 160 ha, а неизграђене површине чине око 340 ha.

Скоро целокупна индустрија је лоцирана у Смедереву (са насељем Радинац), док се на ван градском подручју појединачни индустријски капацитети налазе само у Малој Крсни и Осипаоници. Индустријска производња у ширем градском подручју се обавља у неколико индустријских зона.

- индустријска зона Железаре Смедерево површине око 300 ha;
- индустријска зона Старе железаре површине од 21 ha;
- индустријска зона у Годоминском пољу површине око 150 ha.



На основу стручних анализа и расположиве документације може се идентификовати неколико индустријских зона и на појединачним локалитетима. Ови простори свакако представљају просторе са највећим степеном угрожености животне средине.

→ Целокупно урбано и периурбано подручје агломерације Смедерево (градско насеље Смедерево, суседна насеља, потез пута Смедерево-Велика Плана - тзв. зона гушће насељености) простори су изложени загађењу.

2.4. Подаци о насељености и процена становништва изложеног загађењу

Укупан број становника у граду Смедереву по резултатима пописа из 2011. године износио је 107.528. Становници живе у 27 насељених места, у око 35.729 домаћинстава и просечном густином насељености од 223,55 ст/ km². У периоду од 2002. до 2011. године забележен је апсолутни пад у укупном броју становника у Смедереву (-2281), док градско језгро бележи благи пораст укупног броја становника (+360).

Табела 2.1. Статистика становништва према попису из 2002. и 2011. године

Град Смедерево	По попису 2002.	По попису 2011.
Укупан број становника	109809	107528
Апсолутни пад-пораст становника	-2281	
Укупан број домаћинстава	34657	35729
Укупан број станова	38.587	44509
Густина насељености ст/km ²	230,27	223,55
Укупан број становника у Граду	62668	63028
Апсолутни пад-пораст становника у граду	+360	

Извор: Републички завод за статистику-РСЗ, измењено и допуњено

Према густини насељености, територија града Смедерево се може поделити на:

- *зону насеља која се простира долином Велике Мораве* у источном делу града; то је зона гушће насељености у оквиру које се издваја приградска зона Смедерева (6 насеља) као зона концентрације и зона са сталним и интензивним порастом броја становника; у оквиру ове зоне издваја се и правац Смедерево - Велика Плана као зона интензивнијих густина насељености;
- *зону насеља у шумадијском побрђу* у јужном и југозападном делу општине; генерално их карактеришу привредна неразвијеност, лоша саобраћајна повезаност и знатна удаљеност од градског центра, што је све укупно, утицало да ова насеља уопште, а посебно у последњем међупописном периоду, бележе делимично стагнацију и делимично интензивније исељавање и најбрже опадање броја становништва, депопулацију са којом је смањена и просечна густина насељености.

→ У 1. зони живи становништво које је константно изложено загађењу ваздуха.



Табела 2.2. Насеља по густини насељености

до 100 ст /km ²	Бадљевица, Биновац, Водањ, Врбовац, Добри До, Друговац Ландол, Липе, Луњевац, Мало Орашје, Михајловац, Осипаоница, Сеоне, Скобаљ, Суводол, Удовице и Шалинац
100 - 200 ст /km ²	Враново, Вучак, Колари, Лугавчина, Мала Крсна, Петријево, Сараорци и Удовице
преко 300 ст /km ²	насеље Радинач са 350 ст /km ² и градски центар Смедерево са 1628 ст /km ²

2.5. Подаци о постојећим стамбеним, привредним и објектима инфраструктуре

Стамбени објекти

У укупној просторној заступљености на подручју града Смедерева доминантан је индивидуални облик становања, који је присутан на већини површина са претежном стамбеном наменом, изузев у простору ширег градског центра. Последњих деценија је овај облик замењен у изграђеној урбаној области вишепородичним објектима, тако да вишепородично становање чини у централном градском подручју готово 80% изграђених површина са претежном функцијом становања. Традиционално породично становање у рубним зонама око централног градског подручја одржало се до данас. Раст привредних активности 70-тих и 80-тих година прошлог века као и прилив становника услед миграторних кретања резултирало је наглим развојем индивидуалне стамбене градње изван централног градског подручја, дуж радијалних саобраћајних праваца и на неизграђеним компактним површинама у периферним подручјима. Овакав развој породичне градње најчешће није пратило одговарајуће инфраструктурно опремање, те су многи од ових простора и данас недовољно уређени и опремљени.

Становање у периурбаним насељима, у већини насеља (изузев у насељу Радинач) задржало је до данас типичне облике сеоске градње збијеног или полузбијеног типа, у релативно компактним грађевинским подручјима. У функционалном смислу, углавном је очувана типична организација парцела са кућом и окућницом и економским делом. Утицај умерене урбанизације уочљив је, пре свега, у насељима или њиховим деловима који су просторно ближи градском центру, пре свега Вучак, али и Петријево.

За разлику од осталих периурбаних насеља, Радинач се – након изградње комплекса нове Железаре и делимичног измештања насеља – развијао потпуно усмерено и организовано, тако да данас поседује све елементе градске урбане структуре, са јасном саобраћајном матрицом, правилним блоковима, правилном парцелацијом и регулацијом.



Привредни објекти

У граду Смедереву заступљене су све области привређивања, а основни носиоци развоја су црна металургија, металопрерађивачка индустрија и пољопривреда.

Укупна привредна-индустријска активност Смедерева, како у просторном, тако и у функционалном смислу, у највећој мери концентрисана је у градском центру Смедерева.

Данас у Смедереву постоји око 980 активних регистрованих привредних друштава са различитом делатношћу, од чега око 770 регистрованих у градском центру Смедерево, односно обухвату Генералног урбанистичког плана. Највећи број ових субјеката послује у оквиру терцијарног сектора (област трговине и услуга), док је знатно мањи број у области производње. У условима интензивне економске рецесије и општег пада привредних активности, које су последица различитих друштвено-економских процеса од 90-тих година прошлог века, закључно са утицајем светске економске кризе с краја прве деценије овог века, обележавају и актуелну слику привредне активности Смедерева.

Укупна површина простора који је изграђен или планиран за развој привредних делатности на подручју Генералног урбанистичког плана износи око 500 ha, од чега је изграђено око 160 ha, а неизграђене површине представљају око 340 ha.

Индустријски објекти су лоцирани у неколико индустријских зона, као и у оквиру неколико појединачних локација.

Индустријска зона железаре Смедерево, у којој је комплекс за производњу гвожђа и челика, HBIS GROUP Serbia Iron & Steel DOO BEOGRAD OGRANAK SMEDEREVO. У истој зони се остварује и производња и дистрибуција техничких гасова у предузећу "Messer-Tehnogas".

Индустријска зона западно од центра – традиционална зона старе железаре. С обзиром да постаје уско грло развоја тежи се пренамени производно-индустријске функције ка туристичко-културном садржају, кроз формирање различитих модела културолошких пројеката.

Индустријска зона у Годоминском пољу, североисточно од града, подељена је на неколико подзона. У овој зони су поред индустрије присутни и други садржаји и она је подељена на неколико целина.

(1) постојећа индустријска зона површине у којој је лоциран највећи број индустријских објеката: за производњу апарата за домаћинство, машина за производњу и искоришћавање механичке енергије, машина за специјалне намене, производња одевних предмета као и осталих привредних активности - саобраћаја, производног занатства, трговине на велико и

складиштења и др;

(2) подзона "Шалиначки пут" представља значајан потенцијал с основном оријентацијом ка развоју малих и средњих предузећа;

(3) подзона лоцирана дуж главног пута индустријске зоне је вишенаменског карактера, у којој се налазе се појединачни капацитети приватног предузетништва и објекти



комуналних делатности. У овој зони су смештени и објекти сепарације и грађевинског предузећа.

У Смедереву постоји још неколико локалитета интензивније привредне делатности и мањим делом индустријске. Ради се о:

- локацији постојеће луке,
- складишним капацитетима уз Дунав,
- локацији садашњих царинских терминала,
- зони делатности са становањем која се формира дуж радијалних праваца (ка насељима Колари, Петријево) са превасходно стоваришно-трговинском активношћу,
- зони трансформације, која се налази ван континуално изграђеног градског простора, на локалитету "Годоминске штале", са силосима и фармом.

Изван градског подручја, индустријска активност се обавља у насељима Мала Крсна и Осипаоница. У северозападном делу насељу Мала Крсна, одвија се производња грађевинског материјала и бетонских производа. У југоисточном делу насеља Осипаоница, дуж државног пута, обавља се производња млинских производа (млевење и љуштење житарица).

Објекти инфраструктуре

Саобраћајна инфраструктура

Територију града Смедерева карактерише добра покривеност саобраћајном инфраструктуром, са заступљеним свим видовима саобраћаја. На територији града се укрштају многобројни саобраћајни правци од значаја за Европу, регион, Републику, и сам град Смедерево. Најважнија компонента је сучељавање два важна паневропска саобраћајна коридора X (копнени-друмски) и VII (водени-речни). Овакав положај на правцу пружања међународних саобраћајница значајно утиче на развој саобраћајног система и осталих привредних грана. Градске магистрале започињу у центру града и пружају се ка транзитним правцима - коридорима X и VII и државним саобраћајним правцима. На растојању од око 4 km у правцу север – југ пружа се државни пут I реда (пут M24), а на десет километара од центра подручјем града Смедерева пружа се аутопут E75.

Системи железничког и речног саобраћаја успостављени су још с краја XIX века и некада су представљали окосницу развоја саобраћаја града и припадајућег региона. Посебна карактеристика саобраћајног система Смедерева је и даље присутно теретно пристаниште и железничка станица у самом центру града, што само по себи није повољно окружење.

Друмски саобраћај

Када је реч о друмском саобраћају, мрежу градских саобраћајница чине: државни пут I реда (M-24) и обилазница који су издвојени као посебни транзитни правци, и недовољно изграђених примарних и секундарних саобраћајница. Квалитет



саобраћајница није задовољавајући, коловози су у лошем стању, изграђени без потпуног профила. Град Смедерево је један од ретких градова који има изграђене транзитне путеве ван градских језгра у Србији.

Железнички саобраћај

Железнички саобраћај је такође један од значајних елемената саобраћајног система Смедерева. Готово сви рангови пруга су присутни у систему. Главни правац представља магистрална пруга Е-85 Београд - Мала Крсна - Ниш, пруга највишег технолошког нивоа у земљи, која Смедерево повезује са Европом и развојном осовином- коридором Х.

Постојећа железничка инфраструктура на територији града успостављена је деценијама уназад, има за примарни циљ задовољење потреба привредних субјеката који су лоцирани непосредно у градском ткиву.

Речни саобраћај

Речни саобраћај у граду Смедереву везан је за пловни пут Дунава. Остали речни токови на територији града нису пловни за теретни и путнички саобраћај.

Инфраструктуру речног саобраћаја града Смедерева чини више претоварних места размештених на укупно 5 локација на подручју града, различитих карактеристика по функцији, статусу, нивоу опремљености. То су старо пристаниште у саставу железаре велоког годишњег капацитета претовара, затим нова теретна лука Смедерево, специјализовани терминали за претовар течного горива за потребе НИС, пристаниште за претовар робе између речних пловила и друмских превозних средстава на локацији између гасовода и моста преко Дунава, а ту на веома атрактивној локацији уз Тврђаву, и марина за мала и спортска пловила, као специфичан сегмент речног саобраћаја.

Ваздушни саобраћај

Ваздушни саобраћај заступљен је у виду спортског аеродрома чија је основна намена спортске активности и пољопривредна авијација. Аеродром је лоциран уз државни пут I реда (М-24), удаљен 5 km југоисточно од центра града.

Комунална инфраструктура

Водовод и канализација

Организовано водоснабдевање постоји само у великом делу центра Смедерева и појединим насељима као што су Удовице, Петријево и Вучак и шумадијско насеље Ландол. Села која се налазе на шумадијском потезу су проблем водоснабдевања углавном решила изградњом аутономних система.

Села моравског потеза немају решен систем водоснабдевања, већ користе индивидуалне бунаре. Квалитет ове непрерађене воде је веома лош. Истовремено, ова бунарска вода је подложна различитим утицајима и загађењу. Приградска села Липе, Радинац, Раља и Враново се снабдевају са аутономног изворишта "Радинац", које се налази у кругу железаре.



Основу система водоснабдевања града Смедерева чине два изворишта подземних вода, тзв. Старо извориште - Извориште „Годоминско поље” и извориште у зони Шалиначког поља. Треће извориште на територији Смедерева је Извориште "Радинац" изграђено за потребе процеса производње железаре али и водоснабдевања околних сеоских насеља Радинца, Вранова и Раље.

Град има постројење за припрему питке воде, али је оно недовољног капацитета. Укупна дужина водоводне дистрибутивне мреже у граду према расположивим подацима из 1999. године је 152.190 m, са веома неповољном структуром везаном за старост и врсту цевовода.

У самом Смедереву постоје два типа канализационе мреже, сепарациони и општи систем. За доњи део града је карактеристичан општи систем по коме се атмосферске и фекалне воде прикупљају истим колекторима и воде преко ЦС "Језава" у Дунав. У горњем делу града је урађена мешовита мрежа, која је у једном свом делу сепарационог карактера. Углавном се из доњег дела града све воде уливају у Петријевски колектор Ø 2.000 mm који је гравитационо спојен са Дунавом. Свему овоме треба додати да се у канализациону мрежу испушта све, односно не поштују се технички услови за испуштање отпадних вода у градску канализацију.

На подручју индустријске зоне града Смедерева није изграђена канализациона мрежа. Све фекалне и атмосферске воде се уливају у каналску мрежу или Дунав. Најважнија категорија загађивача у индустријској зони су индустријске отпадне воде, које сада перманентно загађују површинске и подземне воде. Остала насеља у агломерацији немају изграђене канализационе системе, па се каналисање отпадних вода врши у индивидуалне септичке јаме.

Гасификација

Снабдевање Смедерева природним гасом врши се преко магистралног гасовода Панчево-Смедерево, пројектованог капацитета 140 милиона m³. Искоришћеност гасовода није довољна у привредном систему, нити је до сада дефинисана његова улога у коришћењу гаса за домаћинства или даљинско грејање. Средином протекле деценије започета гасификација градског подручја, која је према Студији гасификације и потписаним уговорима о партнерству подељена у три фазе, од којих је до сада готово у потпуности реализована прва фаза – централно градско подручје.

Гасоводну мрежу у подручју Смедерева чини правац магистралног гасовода притиска 50 bar, који пролази територијом у дужини од око 30 km, разводна гасоводна мрежа притиска 6 до 12 bar, у дужини од око 10 km и градска дистрибутивна гасоводна мрежа притиска 4 bar (око 42 km мреже).

Систем даљинског грејања

Производњу и дистрибуцију топлотне енергије у јавном систему врши надлежно градско предузеће, и то преко 13 блоковских котларница укупне инсталисане снаге 62.5 MW, од којих је 12 на мазут, а једна мањег капацитета (480 kW) на гас. За складиштење постоји резервоарски простор капацитета 1.000 t. Овим системом грејања у градском подручју Смедерева покривено је око 20–25 % стамбеног простора у више



породичним објектима, односно 4.894 домаћинстава, као и одређени број пословних јединица/локала. Могућност проширења постојећих капацитета практично исцрпљена а просечна старост котларница је 25 година.

Градска депонија (сметлиште)

Одлагање комуналног отпада града Смедерева врши се на депонији у напуштеном кориту реке Језаве у Годоминском пољу, површине 5 ha (2 km од центра града). Постојећа локација овог одлагалишта представља највећи проблем у управљању отпадом на територији града Смедерева. Ова депонија је нехигијенска, непрописно регулисана и без дозволе за коришћење, па тиме не испуњава основне здравствене и еколошке услове за експлоатацију. Постојећа депонија је удаљена свега 150 m од најближих кућа, а 2 km ваздушном линијом од центра града. Висина наслага депонованог отпада је на појединим местима и преко 15 m, а сама депонија је оивичена, са једне стране, гасоводом, а са друге стране, магистралним цевоводом пијаће воде, док је висина ограничена високонапонским далеководом. Могућност безбедног одлагања отпада на овој локацији је престала пре скоро десет година. На сметлиште се годишње депонује преко 10.000 t органског отпада а немогуће је рећи колико се и каква врста отпада налази на постојећој депонији.

Више пута је долазило до запаљења отпада, а ватра је тињала по неколико дана. Овакво стање градске депоније представља право легло заразе пошто нема практично никаквог раздвајања отпада на месту његовог настанка. Површински слојеви ових материјала се распадају, при чему настају непријатни мириси који се шире око депоније (сметлишта), привлаче многе птице, глодаре и инсекте, чиме се обим загађења животне средине вишеструко повећава.

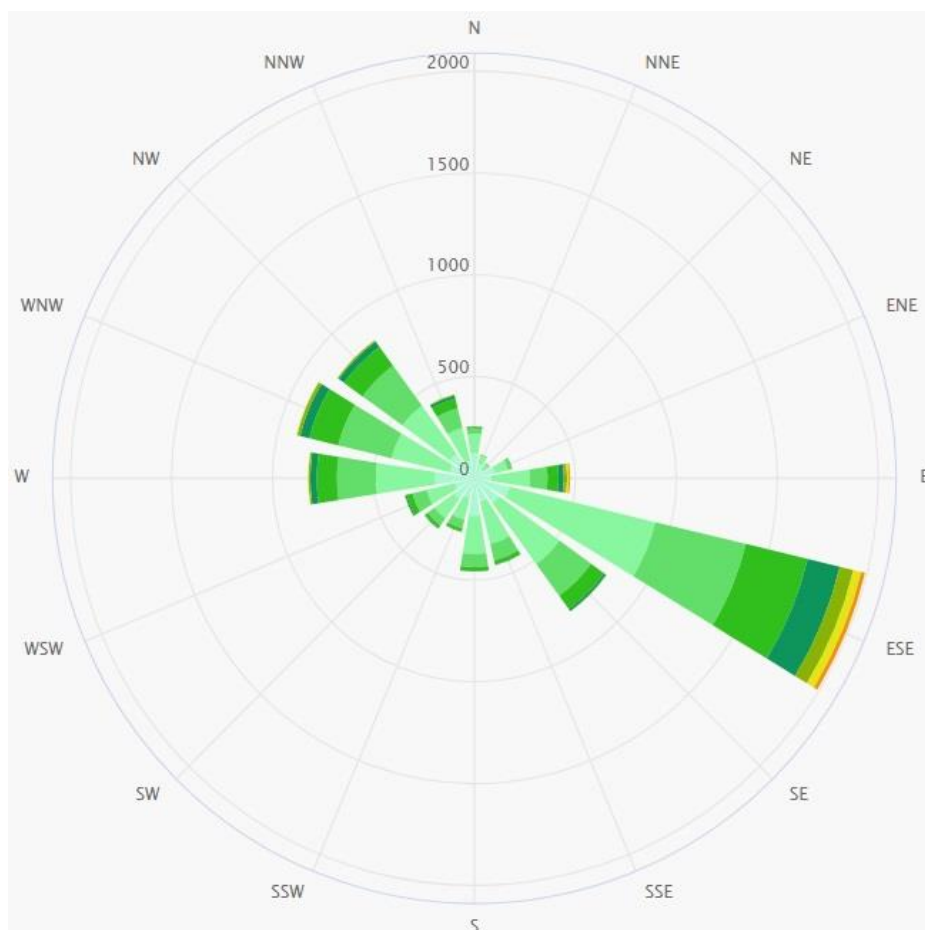
2.6. Климатске карактеристике

Територија Смедерева се налази на средини северног умереног појаса, те се овај простор одликује умерено-континенталном климом. На климатске карактеристике Смедерева утичу многобројни фактори, међу којима су најзначајнији: географски положај, конфигурација терена, глобално кретање ваздушних маса и близина великих водених токова. На северу је пространа Панонска низија, чији се климатски утицаји испољавају и далеко ка југу дуж долине Велике Мораве.

Средња годишња температура ваздуха на територији Смедерева је 12,4 °C. Фебруар је најхладнији месец, са средњом температуром -4,2 °C. То је уједно и једини месец у години са негативном средњом температуром ваздуха. Најтоплији месец је јули, са средњом температуром 25,4 °C. Средње вредности летњих месечних температура су веома блиске (разликују се до 1,7 °C). У зимским месецима средње годишње температуре се карактеришу знатно већим температурним променама и осцилацијама и до 5 °C. Средња годишња релативна влажност ваздуха на територији града Смедерева је 63 %. Од новембра до фебруара нормална месечна релативна влажност се креће од 72 % до 81 % и то су, уједно, месеци са највећом релативном влажношћу. Годишња висина падавина у Смедереву је 640 mm. Највећи број падавинских дана је у мају 117,6 mm, а најмањи у августу 0,1 mm.



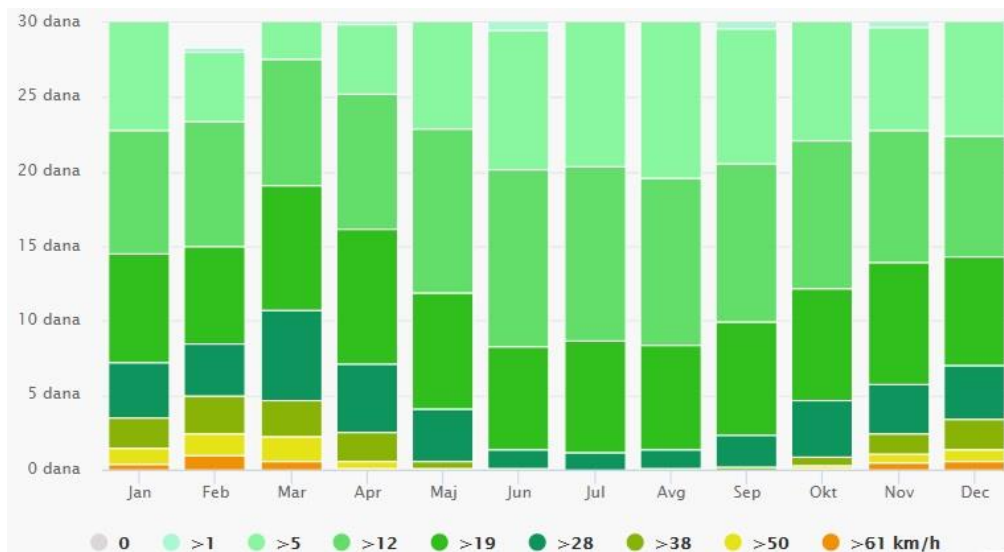
Климатски фактори, који карактеришу подручје Смедерева приказани су, у наставку текста, на основу метеоролошких података преузетих са интернет странице *Meteoblue*.¹ *Meteoblue* климатски дијаграми су базирани на **30-годишњим сатним метеоролошким моделима** и дају добру назнаку типичних климатских шаблона и очекиваних услова (температуре, падавина, осунчаности и ветра).



Слика 2.1. Ружа ветрова за подручје Смедерева

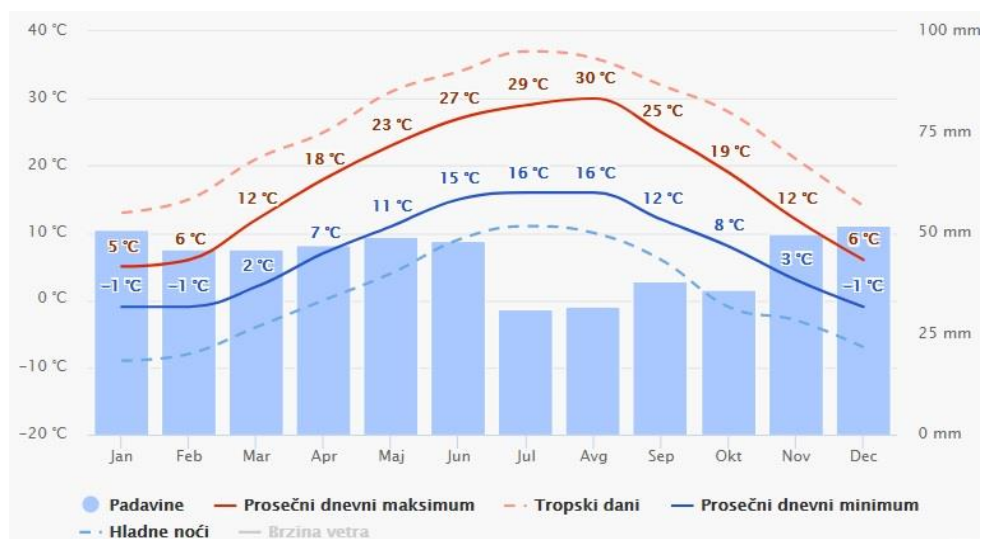
Отвореност Панонске низије погодује појави честих ветрова, нарочито зими. Од ветрова су најчешћи северозападни и западни, а потом југоисточни. Ови ветрови имају частину дувања током целе године без обзира на годишње доба. Северозападни ветрови су најинтензивнији крајем пролећа и нешто мањи почетком лета. Југоисточни ветар - кошава дува зими у периоду од октобра до априла максималним интензитетом и јачином, али је присутан током целе године. Овај ветар има проветравајућу улогу у градском језгру. У Смедереву се јављају тишине (130 %).

¹<https://www.meteoblue.com/>



Слика 2.2. Дијаграм брзине ветра за подручје Смедерева

Дијаграм брзине ветра за подручје Смедерево на слици 2.2 приказује колико је дана у току једног месеца могуће очекивати да ће одређене брзине ветра бити достигнуте - најбржи су ветрови током фебруара и у просеку дувају 1 дан.

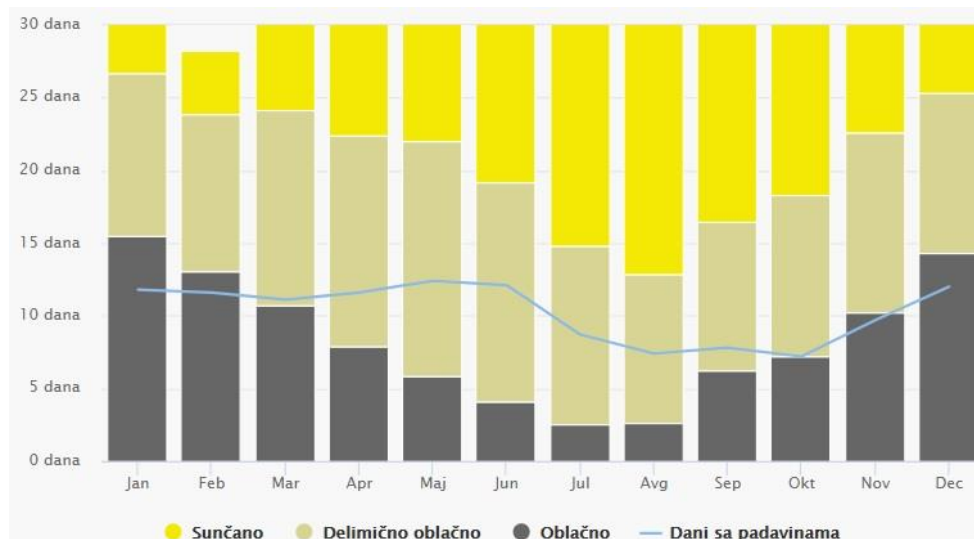


Слика 2.3. Дијаграм просечних вредности температуре и падавина за Смедерево

Просечни дневни максимум и просечни дневни минимум температуре (пуне црвена и плава линија) на слици 2.3 показују просечну дневну вредност сваког месеца за Смедерево. Тропски дани или ледене ноћи (испрекидане црвена и плава линија) приказују средњу вредност најтоплијег дана и најхладније ноћи сваког месеца у последњих 30 година. Просечна месечна вредност минималне температуре је -1 °C и припада месецима јануару, фебруару и децембру, а просечна месечна максимална температура износи 30 °C и припада месецу августу. На дијаграму су, такође, приказане и месечне вредности просечних падавина за Смедерево. Просечне месечне

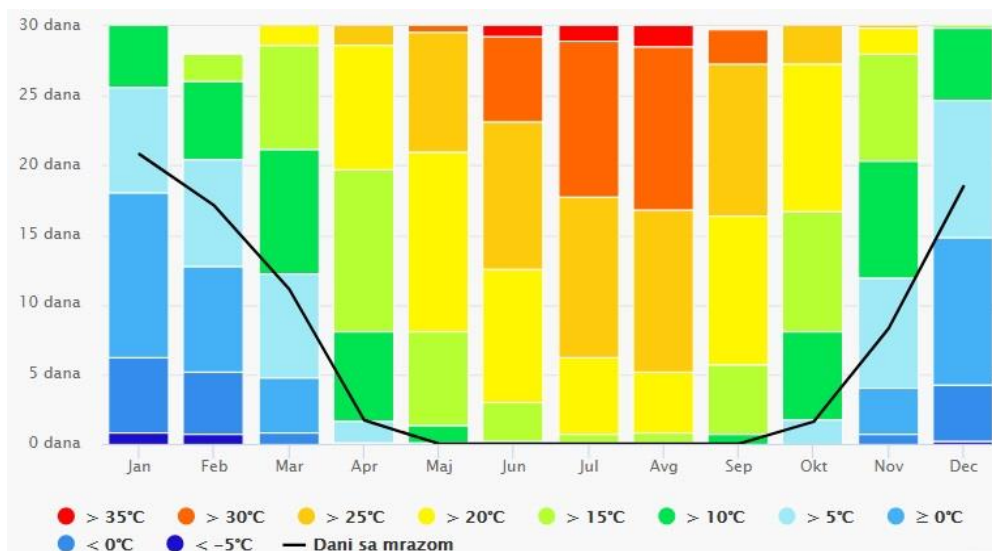


падавине су најобимније током новембра, децембра и јануара, када падне 50–52 mm воденог талога.



Слика 2.4. Дијаграм облачних, сунчаних и кишних дана за подручје Смедерева

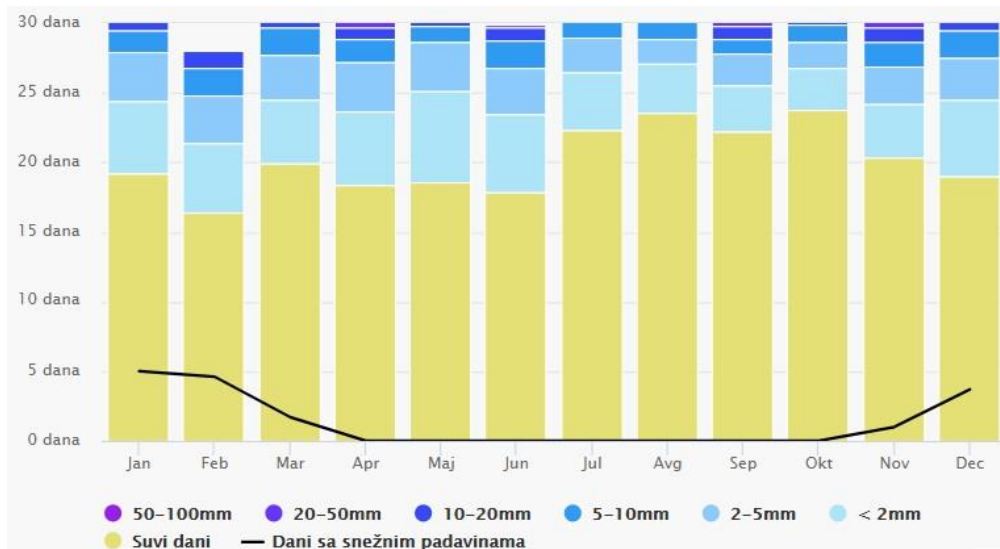
Дијаграм на слици 2.4 приказује месечне вредности сунчаних, делимично облачних, облачних и кишних дана. Дани са покривеношћу облака мањом од 20 % се сматрају сунчаним, од 20–80 % као делимично облачни, а са покривеношћу већом од 80 % као облачни. На дијаграму се може видети да је најоблачније у јануару, просечно 15,5 дана, најсунчаније у августу, у просеку 18,1 дана. Апсолутни максимум киша се јавља током пролећа и почетком лета. Најкишовитији месец је мај, када у просеку има 12,4 дана са падавинама.



Слика 2.5. Дијаграм максималних температура за подручје Смедерева



Дијаграм максималне температуре за Смедерево на слици 2.5 приказује колико дана у месецу достигне одређене температуре. Најтоплије је у месецу јулу и августу, када је температура виша од 30 °C, чак током 11 дана, а више од 35 °C током 1,7–2,5 дана.



Слика 2.6. Дијаграм количине падавина за подручје Смедерева

Дијаграм количине падавина за Смедерево на слици 2.6 приказује колико су дана у месецу достигнуте одређене вредности падавина. По својој природи падавине су најпроменљивији метеоролошки елемент и у кратком временском интервалу могу да се смењују екстремне вредности њиховог интензитета, па је неопходно користити дуге низове података ради добијања релевантне ситуације на локалитету. Из приказаног дијаграма може се закључити да се снежне падавине на подручју града Смедерева јављају током јануара, фебруара, марта, новембра и децембра, и то у просеку 1 до 5 дана месечно. На територији Смедерева је у просеку 19 дана под снежним покривачем, дебљине преко 1 cm, са највише израженим падавинама у јануару и фебруару. У децембру и јануару се, најчешће, појављују магле. У просеку је 39 дана годишње под маглом.

2.7. Релјеф

Запажа се изразита подељеност територије града на нижи простор дна долина Велике Мораве, Раље и доњег тока Коњске реке и виши простор у централном и западном делу града. Издвојено је више предеоних целина: долинско дно Велике Мораве, десна долинска страна Дунава, долине левих притока Мораве и заравњена развођа између њих. На територији града јасно се уочавају три геоморфолошке јединице:

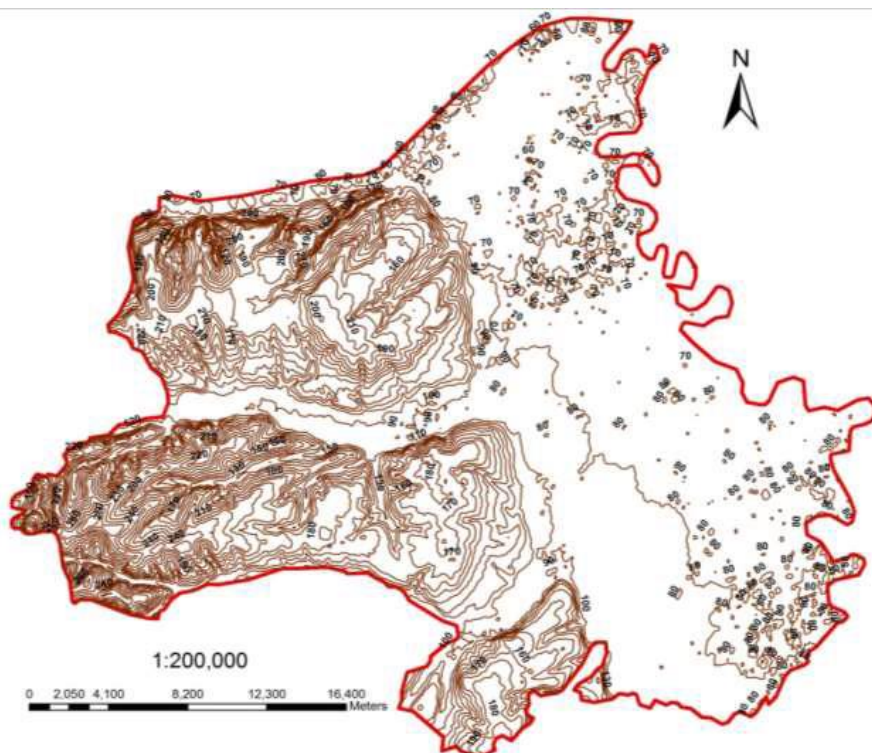
- Као прва геоморфолошка јединица истиче се брдовити део терена у западном делу, чији највиши део има апсолутну коту 88,95 m. Овај део терена се релативно благо издиже изнад геоморфолошких јединица равничарског карактера.



- Друга геоморфолошка јединица представља терасну раван, која се простире између брдовитог терена са западне и алувијалне равни Велике Мораве са њене источне стране. Ову терасну раван просеца и делимично граничи река Раља својим врло узаним и у свом горњем току неколико метара дубоким коритом. Апсолутна кота ове равни креће се на овом делу терена од коте 82,00 до 86,00 m.
- Трећу геоморфолошку јединицу представља алувијална раван Велике Мораве, у коју су усекле своје корито реке Раља и Језава.

Основна карактеристика брдских падина према Дунаву је постојање оштро истакнутих одсека, високих местимично и до 30 m одмакнутих од реке 500–1.000 m. Испод ових одсека јако заталасане падине ублаженим нагибом падају према реци. Поменути одсеци повијају образујући поједине облике као посебне морфолошке јединице. Терен омеђен таквим, полукружним облицима, одликује се хаотичним рељефом са мноштвом "трбуха", увала, јаруга, прелома и ниских секундарних одсека.

Алувијалне равни Дунава и Језаве, с обзиром на величину те две реке, захватају у подручју Смедерева, релативно малу површину и развијене су у виду уских издужених зона које се пружају уз реке. Алувијална раван лежи на котама 70-75 m.



Слика 2.7. Приказ хипсометрије (изохипси) терена града Смедерева

Најнижа тачка је ушће Велике Мораве у Дунав— око 69 m, зависно од водостаја, док је највиша на развођу између Коњске реке и потока Липица— 273 m.

У рељефу територије града Смедерева најзаступљеније су површине са надморском висином до 100 м.н.в. 52,4 % (252,6 km²), површине од 100-200 м.н.в. отпада 40,5 % (194,9 km²), а изнад 200 м.н.в. 7,1 % (34,2 km²). Просечна надморска висина је 120,7 m, што град Смедерево сврстава у низијске просторе.



Рељеф терена уже околине Смедерева представља испресецану, еродовану и деформисану површ која се у геолошкој прошлости степенасто спуштала према Дунаву, односно Панонској низији. Остаци ове површи, која је благим нагибом такође нагнута према северу, очувани су данас на Карађорђевој брду, Средњем брду, Царини и Сегди, где се коте пењу до 200 m. Повлачење Панонског језера у односу на ову површ одиграло се у неколико фаза од којих је свака за собом оставила своју терасу. Те терасе су каснијим физичкогеолошким процесима разорене у толикој мери, да их је данас тешко и најчешће и немогуће идентификовати и пратити. Очувале су се само у виду фрагментарних, међусобно изолованих "полица". Такве остатке тераса представља плато старог стрелишта изнад Старе железаре (кота око 120 m), затим Редут и Мајдан (коте око 150 m), пијаца (коте око 85 m) као и стара циглана, односно Спортски центар, где су коте терена пресецања биле око 100 m. У тако формиран абразиони рељеф усекли су се Петријевски и Вучачки поток са својим притокама своје долне дубине до 70 m. Пластика долињских страна потока је у великој мери деформисана услед дејства денудационих процеса и клизања брдских маса тако да се на много места запажа карактеристичан таласаст рељеф. У зависности од старости тих процеса он је благо заталасан (код старих клизишта) или изразито "немиран" (код млађих клизишта).

На завршетку долина Петријевски и Вучачки поток су створили своје наносне лепезе, од којих је код овог другог она много боље изражена и уочљива. Петријевски поток се некад сучељавао са током Дунава па су се наноси мешали а осим тога на месту његове наносне лепезе лежи најдужи центар Смедерева, тако да је њен морфолошки облик знатно деформисан човековим деловањем.

Честе су такође пишчевине, замочварења и извори мале издашности. Замочварења се обично запажају у дну увала, док се пишчевине и извори јављају у дну одсека. О обиму овог кретања најбоље сведочи терен Старе железаре, који је током релативно млађе геолошке прошлости "одгуран" у Дунав за читавих 200-500 m.

Падине према Језави у источном делу терена су мирније од претходно пописаних. Као прво, не запажају се тако изразити и високи одсеци. Овде су они у извесној мери засути, ублажени и маскирани делувијалним покривачем. Падине су блаже нагнуте и мање деформисане траговима клижења, са изузетком локалитета Булине воде, где је најновијим откидањима дошло до великих деформација у рељефу. Дуж железничке пруге Мала Крсна – Смедерево ове падине завршавају се мање-више уочљивим одсеком високим местимично до 10 m. Тим одсеком откривени су неогени пескови па је највероватније да читава падина према Језави представља једну терасу, прекривену делувијалним покривачем и искидану пресецима клижења.

Пределу присутни на територији града Смедерева укључују и неколико неколико законом заштићених природних добара: један строги резерват природе (Шалиначки луг), четири специјална резервата природе (Саставци, На Букви, Годомин и Ћелије) и четири споменика природе (Карађорђев дуд и три храста лужњака). Иако је површина ових предела од 24,36 ha мала у односу на укупну површину Смедерева (чини свега око 0,05 % укупне територије), они се одликују значајним бројем дивљих врста, од којих су многе аутохтоне, представљајући тако једине остатке некадашњих аутентичних природних система.



3. Врста и степен загађења

3.1. Праћење квалитета ваздуха

Основни значај мониторинга квалитета амбијенталног ваздуха је обезбеђивање релевантних података на основу којих се оцењује квалитет ваздуха, а у складу са позитивном регулативом. Подаци добијени мониторингом служе и за израду оперативних докумената из области заштите ваздуха, попут планова квалитета ваздуха, и уопште заштите животне средине, за предвиђање појава епизодних загађења, потом за процењивање извора или порекла, простирања загађујућих материја и утицаја аерозагађења првенствено на људско здравље, као и за предузимање активности за подизање свести о значају квалитета ваздуха по здравље људи, културну баштину, флору и фауну и остале природне ресурсе.

Праћење квалитета ваздуха се остварује контролом нивоа загађујућих материја пореклом од стационарних и мобилних извора загађивања и праћењем утицаја загађеног ваздуха на здравље људи и медијуме животне средине. Систематско праћење квалитета ваздуха се обезбеђује ради праћења степена загађености ваздуха у односу на граничне вредности (ГВ) и толерантне вредности (ТВ), праћења трендова концентрација по зонама, идентификације извора загађења, информисања јавности и давања препорука за понашање у ситуацијама прекорачења граничних вредности загађујућих материја у ваздуху, процене изложености популације и предузимања мера за заштиту ваздуха од загађивања, као и ради сагледавања утицаја предузетих мера.

Мониторинг квалитета ваздуха обухвата државну и локалну мрежу мерних станица и/или мерних места за фиксна мерења. Праћење квалитета ваздуха може се обављати и наменски индикативним мерењима, на основу акта надлежног органа за послове заштите животне средине, када је потребно утврдити степен загађености ваздуха на одређеном простору који није обухваћен мрежом мониторинга квалитета ваздуха.

Надлежни орган за потребе мониторинга квалитета ваздуха и прикупљања података обезбеђује: мерне станице и/или мерна места за фиксна мерења у државној и локалним мрежама; континуално и/или повремено мерење/узимање узорака загађујућих материја на фиксним локацијама; повремено мерење/узимање узорака загађујућих материја на мерним местима која нису обухваћена мрежом мониторинга квалитета ваздуха; пренос, обраду, проверу валидности и анализу резултата добијених мерењем и/или узимањем узорака и анализом; проверу квалитета мерних поступака; као и одржавање мерних места, мерних инструмената са пратећом опремом и опреме за пријем и пренос података у циљу обезбеђења захтева у погледу квалитета података који се користе за оцењивање квалитета ваздуха.

Ниво загађености ваздуха прати се мерењем концентрација за сумпор диоксид (SO_2), азот диоксид и оксиде азота (NO_2 , NO), суспендоване честице (PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$), олово (Pb), бензен, угљен моноксид (CO), приземни озон, арсен (As), кадмијум (Cd), живу (Hg), никл (Ni) и бензо(а)пирен (B(a)P) у ваздуху.

У зонама и агломерацијама у оквиру којих су смештени различити извори емисије загађујућих материја, као што су индустријска постројења чији производни процеси



могу утицати на ниво загађености ваздуха, здравље људи и/или вегетацију, може се наложити и мерење ових загађујућих материја у ваздуху: гасовитих неорганских материја (амонијак, водоник сулфид, хлороводоник, хлор, флуороводоник); органских материја (угљен дисулфид, стирен, толуен, формалдехид, 1,2 дихлоретан, акролеин, тетрахлоретилен); канцерогених материја (акрилонитрил, арсен, хром шестовалентни, никл, винил хлорид, азбест); укупне суспендоване честице (TSP); укупне таложне материје; и чађ.

Концентрације се мере инструментима за аутоматско мерење и/или узимањем узорак и њиховом анализом. Поступак узимања узорак обухвата припрему, узимање, чување и транспорт узорак до овлашћене лабораторије. Поступак анализе узорак ваздуха обухвата лабораторијску проверу узорак ваздуха, односно њихову хемијско - физичку анализу. Резултати мерења концентрација загађујућих материја упоређују се са прописаним граничним, толерантним и циљним вредностима нивоа загађујућих материја у ваздуху у циљу утврђивања нивоа загађености ваздуха. Надлежни органи могу одлучити да прате и концентрације алергогеног полена и других загађујућих материја.

Поред урбаних, мониторинг квалитета ваздуха врши се и на основним руралним локацијама ван непосредног утицаја значајних извора загађења ваздуха да би се, као минимум, обезбедиле информације о укупној масеној концентрацији и хемијском саставу суспендованих честица (PM_{2.5}) на бази годишњег просека. Главни циљ мерења на основним руралним локацијама је да се обезбеди доступност одговарајућих информација о основним концентрацијама загађујућих материја. Ове информације су од кључне важности за оцену повишених концентрација у веома загађеним подручјима (као што су основне урбане локације, индустријске локације, саобраћај), за оцену могућег доприноса прекограничног преноса загађујућих материја на велике удаљености, за анализу доприноса извора укупном загађењу и за разумевање понашања одређених загађујућих материја, као што су суспендоване честице. Мерења на основним руралним локацијама су од кључне важности и за повећану примену моделовања у урбаном подручју.

3.2. Оцењивање квалитета ваздуха

Оцењивање квалитета ваздуха врши се обавезно у погледу концентрација сумпор диоксида (SO₂), азот диоксида и оксида азота (NO₂, NO), суспендованих честица (PM₁₀, PM_{2.5}), олова (Pb), бензена и угљенмоноксида (CO), приземног озона, арсена (As), кадмијума (Cd), никла (Ni) и бензо(а)пирена (B(a)P). Оцењивање квалитета ваздуха може се вршити и у погледу других загађујућих материја, које су као такве утврђене релевантним прописима.

Захтеви квалитета ваздуха су: граничне вредности нивоа загађујућих материја у ваздуху; горње и доње границе оцењивања нивоа загађујућих материја у ваздуху; границе толеранције и толерантне вредности; концентрације опасне по здравље људи и концентрације о којима се извештава јавност; критични нивои загађујућих материја у ваздуху; циљне вредности и (национални) дугорочни циљеви загађујућих материја у ваздуху; рокови за постизање граничних и/или циљних вредности, у случајевима када су оне прекорачене у складу са позитивним законодавством.



Граничне и толерантне вредности су основа за:

- оцењивање квалитета ваздуха;
- поделу зона и агломерација у категорије на основу нивоа загађења ваздуха;
- управљање квалитетом ваздуха.

У зонама и агломерацијама у којима је ниво загађујућих материја испод ГВ потребно је да се концентрације загађујућих материја задрже на нивоу испод ГВ како би се очувао најбољи квалитет ваздуха у складу са принципима одрживог развоја. За загађујуће материје за које није прописана граница толеранције, као ТВ се узима њихова гранична вредност. Прописане граничне и/или циљне вредности нивоа загађујућих материја у ваздуху не смеју бити прекорачене када се једном достигну. За загађујуће материје за које нису прописане ГВ, измерене концентрације се могу поредити са ГВ прописаним у релевантним документима.

Критеријуми за оцењивање квалитета ваздуха, а на основу измерених концентрација загађујућих материја у ваздуху, утврђени су и дати у Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха.



План квалитета ваздуха града Смедерева

Табела 3.1. Граничне вредности параметара за заштиту здравља људи

Загађујућа материја, µg/m ³	Период усредњавања	ГВ (гранична вредност)	Не сме да буде прекорачена више од X пута у календарској години	ТВ, толерантна вредност (ГВ + граница толеранције)					Доња граница оцењивања	Горња граница оцењивања
				2012.	2013.	2014.	2015.	2016.		
Сумпор-диоксид (SO ₂)	1 h	350	24 x	470	440	410	380	350	-	-
	24 h	125	3 x						50	75
	календарска година	50	-						-	-
Азот-диоксид (NO ₂)	1 h	150	18 x	217,5	210	202,5	195	187,5	75	105
	24 h	85	-	121	117	113	109	105	-	-
	календарска година	40	-	58	56	54	52	50	26	32
Суспендоване честице, PM ₁₀	24 h	50	35 x	70	65	60	55	50	25	35
	календарска година	40	-	46,4	44,8	43,2	41,6	40	20	28
Суспендоване честице, PM _{2,5}	календарска година	25	-	30	29,3	28,5	27,8	27,1	12,5	17,5
Озон (O ₃)	8 h max	120	25 x у години у току 3 године							
Угљен-моноксид (CO)	8 h max	10000	-	14800	13600	12400	11200	10000	5000	7000
	24 h	5000	-	9000	8000	7000	6000	5000	-	-
	календарска година	3000	-							
Олово (Pb)	24 h	1	-						-	-
	календарска година	0,5	-	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,25	0,35
Бензен (C ₆ H ₆)	календарска година	5	-	7	6,5	6	5,5	5	2	



Табела 3.2. Критични нивои сумпор-диоксида и оксида азота за заштиту вегетације

Параметар	Период усредњавања	Критични ниво	Граница толеранције
Сумпор-диоксид	календарска година и зима (од 1.октобра 31. марта)	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	нема
Оксиди азота	календарска година	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	нема

Табела 3.3. Циљне вредности за арсен, кадмијум, никл и бензо(а)пирен

Загађујућа материја	Циљна вредност ⁽¹⁾
Арсен	6 ng/m^3
Кадмијум	5 ng/m^3
Никл	20 ng/m^3
Бензо(а)пирен	1 ng/m^3

(1) За просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица PM_{10}

Оцена квалитета ваздуха је обавезујућа оцена степена загађења. Стога се, према нивоу загађености, полазећи од прописаних ГВ и ТВ, а на основу резултата мерења, утврђују следеће категорије квалитета ваздуха:

- прва категорија - чист или незнатно загађен ваздух где нису прекорачене ГВ нивоа ни за једну загађујућу материју;
- друга категорија - умерено загађен ваздух где су прекорачене ГВ нивоа за једну или више загађујућих материја, али нису прекорачене ТВ ни једне загађујуће материје;
- трећа категорија - прекомерно загађен ваздух где су прекорачене ТВ за једну или више загађујућих материја.

Ако за неку загађујућу материју није прописана граница толеранције, њена ГВ се узима као ТВ. Категорије квалитета ваздуха утврђују се једном годишње за протеклу календарску годину. Од 1. јануара 2016. године толерантне вредности за суспендоване честице PM_{10} , угљен моноксид, олово и бензен достигле су ГВ, тако да се друга категорија квалитета ваздуха може појавити само услед загађења азот-диоксидам и суспендованим честицама $\text{PM}_{2.5}$.

Интервал вредности концентрација загађујућих материја од чистог ваздуха до ГВ је широк интервал. Стога информација да се нека концентрација полутанта налази испод ГВ није увек довољно прецизна. Две концентрације које су мање од ГВ могу се међусобно разликовати тако да једна буде мања од доње границе оцењивања (ДГО), а друга већа од горње границе оцењивања (ГГО).

Табела 3.4. Горња и доња граница оцењивања за сумпор-диоксид

	Заштита здравља	Заштита вегетације
Горња граница оцењивања	60 % 24-часовне граничне вредности (75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, не сме се прекорачити више од три пута у једној календарској години)	60 % зимског критичног нивоа (12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Доња граница оцењивања	40 % 24-часовне граничне вредности (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, не сме се прекорачити више од три пута у једној календарској години)	40 % зимског критичног нивоа (8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Табела 3.5. Горња и доња граница оцењивања за азот-диоксид и оксиде азота

	Једночасовна гранична вредност за заштиту здравља људи (NO ₂)	Годишња гранична вредност за заштиту здравља људи (NO ₂)	Годишњи критични ниво за заштиту вегетације и природних екосистема (NO _x)
Горња граница оцењивања	70 % граничне вредности (140 µg/m ³ , не сме се прекорачити више од 18 пута у једној календарској години)	80 % граничне вредности (32 µg/m ³)	80 % критичног нивоа (24 µg/m ³)
Доња граница оцењивања	50 % граничне вредности (100 µg/m ³ , не сме се прекорачити више од 18 пута у једној календарској години)	65 % граничне вредности (26 µg/m ³)	65 % критичног нивоа (19,5 µg/m ³)

Табела 3.6. Горња и доња граница оцењивања за суспендоване честице (PM₁₀/PM_{2.5})

	Просечне 24-часовне концентрације PM ₁₀	Просечне годишње концентрације PM ₁₀	Просечне годишње концентрације PM _{2.5} ⁽¹⁾
Горња граница оцењивања	70 % граничне вредности (35 µg/m ³ , не сме се прекорачити више од 35 пута у једној календарској години)	70 % граничне вредности (28 µg/m ³)	70 % граничне вредности (17 µg/m ³)
Доња граница оцењивања	50 % граничне вредности (25 µg/m ³ , не сме се прекорачити више од 35 пута у једној календарској години)	50 % граничне вредности (20 µg/m ³)	50 % граничне вредности (12 µg/m ³)

⁽¹⁾ Горња и доња граница оцењивања за суспендоване честице PM_{2.5} не примењују се у случају мерења која служе за процену испуњености циља смањења изложености суспендованим честицама PM_{2.5} у циљу заштите здравља људи.

Табела 3.7. Горња и доња граница оцењивања за олово

	Годишњи просек
Горња граница оцењивања	70 % граничне вредности (0,35 µg/m ³)
Доња граница оцењивања	50 % граничне вредности (0,25 µg/m ³)

Табела 3.8. Горња и доња граница оцењивања за бензен

	Годишњи просек
Горња граница оцењивања	70 % граничне вредности (3,5 µg/m ³)
Доња граница оцењивања	40 % граничне вредности (2 µg/m ³)

Табела 3.9. Горња и доња граница оцењивања за угљен-моноксид

	Осмочасовни просек
Горња граница оцењивања	70 % граничне вредности (7 mg/m ³)
Доња граница оцењивања	50 % граничне вредности (5 mg/m ³)

Табела 3.10. Горња и доња граница оцењивања за арсен, кадмијум, никл и бензо(а)пирен

	Арсен	Кадмијум	Никл	Бензо(а)пирен
Горња граница оцењивања	60% циљне вредности (3,6 ng/m ³)	60% циљне вредности (3 ng/m ³)	70% циљне вредности (14 ng/m ³)	60% циљне вредности (0,6 ng/m ³)
Доња граница оцењивања	40% циљне вредности (2,4 ng/m ³)	40% циљне вредности (2 ng/m ³)	50% циљне вредности (10 ng/m ³)	40% циљне вредности (0,4 ng/m ³)



Ради приказа утицаја представљеног прекорачењима ГВ, појединачних загађујућих материја, угљен-моноксида, сумпор-диоксида, приземног озона, азот-диоксида и суспендованих честица PM_{10} на квалитет ваздуха у агломерацијама, уобичајено је да се уради и анализа учесталости прекорачења ГВ дневних вредности загађујућих материја. Она није прописана али је дефинисана и одређена у циљу детаљнијег приказа стања квалитета ваздуха првенствено у случајевима када није прекорачена ГВ. Анализа се ради применом дефинисаног Индекса квалитета ваздуха SAQI_11.

У ознаци индекса SAQI_11 део ознаке "AQI" представља уобичајену ознаку за индекс квалитета ваздуха, "S" означава националну, српску, верзију, а "_11" указује на годину када је дефинисан и да је индекс квалитета ваздуха базиран на регулативи важећој у време дефинисања. Индекс квалитета ваздуха SAQI_11 има 5 класа у зависности од вредности концентрација појединих загађујућих материја и то:

1. када није детектовано присуство загађујуће материје или када је вредност концентрације загађујуће материје мања од ДГО - ваздух је чист или ОДЛИЧАН,
2. када је вредност концентрације загађујуће материје већа од концентрације која представља ДГО али мања од ГГО - квалитет ваздуха је ДОБАР,
3. када је вредност концентрације загађујуће материје већа од концентрације која представља ГГО али није већа од ГВ - квалитет ваздуха је ПРИХВАТЉИВ,
4. када је концентрација загађујуће материје већа од ГВ али није већа од ТВ - ваздух је ЗАГАЂЕН,
5. када је вредност концентрације загађујуће материје већа од ТВ - ваздух је ЈАКО ЗАГАЂЕН.

Класе "ЗАГАЂЕН" и "ЈАКО ЗАГАЂЕН" се поклапају са 2. и 3. категоријом квалитета ваздуха и бројчано репрезентују учесталост прекорачења ГВ. За оне загађујуће материје за које оне нису дефинисане, ове вредности су одређене применом интерполације при чему је праћен облик расподела оних загађујућих материја за које су ови параметри одређени (у табели су осенчене). Учесталост прекорачења ГВ се добија збиром учесталости за класе „загађен” и „јакó загађен”. Приказ учесталости прекорачења ГВ за више загађујућих материја, по агломерацијама, даје добру структурну оцену којом се добија информација о утицају појединих загађујућих материја на квалитет ваздуха, чиме се долази до сазнања која је загађујућа материја доминантна.



Табела 3.11. Индекс квалитета ваздуха SAQI 11 за период усредњавања 24 сата

Загађујућа материја	ГВ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ТВ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ОДЛИЧАН	ДОБАР	ПРИХВАТЉИВ	ЗАГАЂЕН	ЈАКО ЗАГАЂЕН
SO ₂	125		0-50,0	50,1-75,0	75,1-125,0	125,1-187,5	>187,5
NO ₂	85	125	0-42,5	42,6-60,0	60,1-85,0	86-125	>125
PM ₁₀	50	75	0,0-25,0	25,1-35,0	35,1-50,0	50,1-75,0	>75
CO	5000	10000	0,0-2500	2501-3500	3501-5000	5001-10000	>10000
O ₃ - 8 h max	120		0,0-60,0	60,1-85,0	85,1-120,0	120,1-180,0	>180,0
Чађ	50		0,0-25,0	25,1-35,0	35,1-50,0	50,1-75,0	>75,0

За оцену квалитета ваздуха користе се валидни подаци добијени фиксним мерењима аутоматским референтним методама као и гравиметријском методом за PM₁₀ са минималном временском покривеношћу од 75% током календарске године.

! У агломерацији Смедерево квалитет ваздуха није одређиван последње две године јер се није располагало довољним обимом референтних података.

За сваку зону и агломерацију, на бази података добијених са мерних места и локација за узимање узорка за фиксна мерења, надлежни орган припрема информацију о оцењивању квалитета ваздуха за сваку календарску годину.

Информација о оцењивању квалитета ваздуха садржи податке о: правном лицу које врши мониторинг квалитета ваздуха; мерним местима и локацијама за узимање узорка и шематски приказ мерних места и локација за узимање узорка највећих извора загађивања; времену и начину узимања узорка; коришћеним методама мерења и опреми за мерење; обезбеђивању квалитета података према захтевима стандарда SRPS ISO/IEC 17025; осталим подацима значајним за обезбеђивање квалитета, као што су обезбеђивање континуитета мерења, учествовање у међулабораторијским поређењима, одступања од прописане методологије и разлози за одступање; и оцени квалитета ваздуха.

За зоне и агломерације у којима се за оцењивање квалитета ваздуха користе други извори података, који допуњују мерења или су ти други извори података једини начин оцењивања, информација о оцењивању квалитета ваздуха садржи следеће податке: опис извршеног оцењивања; опис коришћених математичких модела и/или других метода оцењивања у складу са опште прихваћеном праксом у свету; извор података и информација; и оцена резултата добијених применом математичких модела и/или других метода оцењивања.



Информација о оцењивању квалитета ваздуха садржи и кратку оцену прекорачења граничних вредности и информације о утицају на здравље људи и вегетацију. Информација о оцењивању квалитета ваздуха садржи и графичке прилоге у размери 1 : 25000 на којима су означене поједине зоне и агломерације у којима су прекорачене граничне и/или толерантне вредности и концентрације опасне по здравље људи и критични нивои загађујућих материја. Информација о оцењивању квалитета ваздуха чува се десет година.

Оцена квалитета ваздуха, у форми извештаја, садржи податке о:

- нивоу загађења када је прекорачена ТВ, зонама и агломерацијама где су те вредности измерене и датумима и периодима трајања;
- нивоу загађења када је прекорачена ГВ, зонама и агломерацијама где су те вредности измерене и датумима и периодима трајања;
- узроцима прекорачења ТВ и/или ГВ;
- прекорачењу критичних нивоа, зонама и агломерацијама где су те вредности измерене и датумима и периодима трајања;
- зонама и агломерацијама у којима су вредности загађујућих материја испод ГВ;
- аритметичкој средини, медијани, 98. перцентилу, мерној несигурности, минималној вредности, максималној вредности, граници детекције и граници квантификације;
- просечној годишњој вредности концентрација прекурсора приземног озона;
- методама које су примењене приликом оцењивања квалитета ваздуха.

Према важећем законодавству, оцењује се квалитет ваздуха с обзиром на ниво загађујућих материја у зависности од доње и горње границе оцењивања и то:

- у свим зонама и агломерацијама у којима ниво загађујућих материја прелази горњу границу оцењивања за те загађујуће материје, за оцењивање квалитета ваздуха користе се подаци добијени фиксним мерењима који се могу допуњавати подацима добијеним техникама моделовања и/или индикативним мерењима;
- у свим зонама и агломерацијама у којима је ниво загађујућих материја испод горње границе оцењивања установљене за те загађујуће материје, за оцењивање квалитета ваздуха може се користити комбинација фиксних мерења и техника моделовања и/или индикативних мерења;
- у свим зонама и агломерацијама у којима је ниво загађујућих материја испод доње границе оцењивања установљене за те загађујуће материје, за оцењивање квалитета ваздуха користе се технике моделовања и/или технике процењивања.

Изузетно, мерења се врше и на основним руралним локацијама, удаљеним од значајних извора загађења ваздуха, у циљу обезбеђења минималних информација о нивоу загађујућих материја.

Оцењивање квалитета ваздуха, односно нивоа загађујућих материја се врши на основу прописаних метода мерења и захтева стандарда SRPS ISO/IEC 17025 и прописаних нумеричких вредности. Овај међународни стандард утврђује опште захтеве за обављање испитивања и/или еталонирања, укључујући узорковања. Он обухвата испитивање и еталонирање коришћењем стандардних метода, нестандардних метода и метода развијених у лабораторијама. Овај међународни стандард примењив је на све организације које обављају испитивање и/или еталонирање. То обухвата на пример лабораторије прве, друге и треће стране као и лабораторије у којима су испитивања и/или еталонирање део контролисања и сертификације производа.



3.3. Референтне методе узорковања и мерења

Провера квалитета мерења, начин обраде и приказа резултата и оцена њихове поузданости и веродостојности, подешавање и еталонирање мерних инструмената, такође се спроводи према прописаним методама мерења и захтевима поменутог стандарда SRPS ISO/IEC 17025. Уверења о еталонирању мерних инструмената издата на основу испитивања обављеног у акредитованој лабораторији чувају се у складу са захтевима стандарда SRPS ISO/IEC 17025. Мерила која сходно прописима којима се уређује област метрологије подлежу обавези испитивања типа и/или оверавања не подлежу обавези еталонирања.

- Референтна метода за мерење концентрација сумпор диоксида је дата у стандарду SRPS EN 14212, Квалитет ваздуха амбијента - Стандардна метода за мерење концентрације сумпор диоксида на основу ултраљубичасте флуоресценције.
- Референтна метода за мерење концентрација азот диоксида и оксида азота је описана у стандарду SRPS EN 14211, Квалитет ваздуха амбијента - Стандардна метода за мерење концентрације азот диоксида и азотмооксида на основу хемилуминисценције.
- Референтна метода за узимање узорака и мерење концентрација суспендованих честица PM₁₀ је садржана у стандарду SRPS EN 12341, Квалитет ваздуха - Одређивање фракције PM₁₀ суспендованих честица - Референтна метода и поступак испитивања на терену ради демонстрирања еквивалентности мерних метода.
- Референтна метода за узимање узорака и мерење концентрација суспендованих честица PM_{2.5} је дата у стандарду SRPS EN 14907, Квалитет ваздуха амбијента - Стандардна гравиметријска метода за одређивање масене фракције PM_{2.5} суспендованих честица.
- Референтна метода за мерење концентрација олова је описана у стандарду SRPS EN 14902, Квалитет ваздуха амбијента - Стандардна метода за одређивање Pb, Cd, As и Ni у фракцији PM₁₀ суспендованих честица.
- Референтна метода за мерење концентрација бензена је приказана у стандарду SRPS EN 14662-1, Квалитет ваздуха амбијента - Стандардна метода за одређивање концентрација бензена - Део 1:
Узорковање пумпом, термална десорпција и гасна хроматографија, SRPS EN 14662-2, Квалитет ваздуха амбијента - Стандардна метода за одређивање концентрација бензена - Део 2: Узорковање пумпом, десорпција растварачем и гасна хроматографија и SRPS EN 14662-3, Квалитет ваздуха амбијента - Стандардна метода за одређивање концентрација бензена - Део 3: Аутоматско узорковање пумпом са гасном хроматографијом на лицу места.
- Референтна метода за мерење концентрација угљен монооксида је садржана у стандарду SRPS EN 14626, Квалитет ваздуха амбијента - Стандардна метода за одређивање концентрација угљен – монооксида на основу недисперзивне инфрацрвене спектроскопије.
- Референтна метода за мерење концентрација приземног озона је дата у стандарду SRPS EN 14625, Квалитет ваздуха амбијента - Стандардна метода за одређивање концентрације озона ултраљубичастом фотометријом.



- Референтна метода за мерење концентрација арсена, кадмијума и никла у ваздуху заснива се на мануалном узимању узорака суспендованих честица PM10 које је еквивалентно стандарду SRPS EN 12341, Квалитет ваздуха – Одређивање фракције PM10 суспендованих честица - Референтна метода и поступак испитивања на терену ради демонстрирања еквивалентности мерних метода, дигестији узорака и анализи атомском апсорпционом спектрометријом или ICP масеном спектрометријом. За одређивање арсена, кадмијума и никла могу се користити интернационалне, регионалне или националне стандардне методе.
- Референтна метода за мерење укупне концентрације живе у гасовитом стању у ваздуху јесте аутоматска метода заснована на атомској апсорпционој спектрометрији или атомској флуоресцентној спектрометрији. За одређивање живе могу се користити интернационалне, регионалне или националне стандардне методе.
- Одређивање бензо(а)пирена и полицикличних ароматичних угљоводоника (бензо(б)флуорантен, бензо(ј)флуорантен, бензо(к)флуорантен) се врши према стандарду SRPS ISO 12884, Квалитет ваздуха - Одређивање укупних полицикличних ароматичних угљоводоника (гасовите и чврсте фазе) - Сакупљање на филтрима са сорбентом и анализа гасном хроматографијом са масеном спектрометријском детекцијом.
- Референтна метода за узимање узорака арсена, кадмијума, живе, никла и полицикличних ароматичних угљоводоника у укупним таложним материјама заснива се на излагању цилиндричних посуда стандардизованих димензија за узимање узорака падавина у циљу одређивања тешких метала у укупним таложним материјама. За одређивање арсена, кадмијума, живе, никла и полицикличних ароматичних угљоводоника у укупним таложним материјама, може се користити стандард SRPS EN 14902, Квалитет ваздуха амбијента - Стандардна метода за одређивање Pb, Cd, As и Ni у фракцији PM10 суспендованих честица.

На основу извештаја о резултатима мерења квалитета ваздуха за агломерацију Смедерево видимо да су стручне организације користиле следеће конкретне методе:

Мерна места „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“:

- Одређивање суспендованих честица мањих од 10 микрона (гравиметријски) EN12341:1999.
- Одређивање тешких метала у суспендованим честицама PM₁₀, EN14902:2008 стандардна метода за одређивање Pb, As, Cd и Ni у фракцији PM₁₀ анализа узорка у лабораторији на AAS/ICPOES/ICMS.
- Одређивање полицикличних ароматичних угљоводоника у суспендованим честицама PM₁₀, SRPS EN 15549:2010 стандардна метода анализа у лабораторији GCMSD.

SRPS EN 12341:2015 Квалитет ваздуха амбијента – Одређивање фракције PM₁₀ честица – референтна метода и поступак испитивања на терену ради демонстрирања еквивалентности мерних метода;

HDMI-301 Одређивање садржаја цинка, кадмијума и олова у суспендованим честицама из ваздуха помоћу РС контролисаног система за волтаметрију у таложним материјама из ваздуха;

HDMI-305 Одређивање садржаја никла у суспендованим честицама из ваздуха помоћу РС контролисаног система за волтаметрију;



HDMI-323 Одређивање садржаја арсена у суспендованим честицама и прашкастим материјама помоћу AAC – хибридна техника;
SRPS EN 14902:2008/AC:2013 Стандардна метода за одређивање олова, кадмијума, арсена и никла у фракцијама PM₁₀ суспендованих честица;
SRPS EN 15549:2008 Одређивање садржаја бензо(а)пирена у суспендованим честицама.

Методe одређивања параметара квалитета ваздуха, укључујући и узорковање, акредитоване су према Стандарду SRPS ISO/IEC 17025:2006.

Мерно место „Гимназија“:

V.M.12 Одређивање концентрације сумпор-диоксида турбидиметрија
V.M.6 Одређивање азот-диоксида спектрофотометрија Gris-Salcmov поступак
V.M.7 Одређивачи чађи рефлектометрија
V.M.25 Одређивање рН вредности електрохемија
V.M.21 Одређивање растворних материја у аероседименту гравиметрија
V.M.30 Одређивање нерастворних материја гравиметрија
V.M.10 Одређивање укупних таложних материја гравиметрија
V.M.23 Одређивање садржаја хлорида волуметрија титрација сребро-нитратом уз хроматски индикатор по Mohr-у
V.M.9 Одређивање садржаја сулфата турбидиметрија
V.M.24 Одређивање садржаја калцијума волуметрија
V.M.31 Одређивање садржаја пепела гравиметрија
V.M.32 Одређивање сагорљивог дела гравиметрија
V.M.20 Одређивање садржаја олова и кадмијума техника GFAAS
V.M.22 Одређивање садржаја цинка техника FAAS
V.M.26 Одређивање укупних суспендованих материја гравиметрија
14.2.1 Одређивање укупне количине падавина

Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха предвиђено је коришћење и нереперентних метода за оцену квалитета ваздуха уколико се докаже да су резултати добијени на овај начин еквивалентни оним добијеним референтним методама.

3.4. Мерне станице на територији града Смедерева

Мониторинг квалитета ваздуха образује државну и локалну мрежу мерних станица и/или мерних места. Државну мрежу чине мерне станице и/или мерна места за мерење: регионалног и прекограничног атмосферског преноса загађујућих материја у ваздуху и аероседиментима у оквиру међународних обавеза; квалитета ваздуха у насељима, индустријским и ненасељеним подручјима; квалитета ваздуха у заштићеним природним добрима и заштићеној околини непокретних културних добара; квалитета ваздуха у подручјима под утицајем одређених извора загађивања, укључујући покретне изворе; и алергеног полена.

Локална мрежа мерних станица и/или мерних места се успоставља за праћење квалитета ваздуха на нивоу јединице локалне самоуправе и чине је допунске мерне станице и/или мерна места које надлежни орган јединице локалне самоуправе одређује на основу мерења или поступака процене за зоне и агломерације за које нема података о нивоу



загађујућих материја, а у складу са својим потребама и могућностима. Мониторинг квалитета ваздуха у локалној мрежи обавља се према програму који за своју територију доноси надлежни орган јединице локалне самоуправе, а на који сагласност даје надлежно министарство. Средства за реализацију програма контроле квалитета ваздуха у локалној мрежи обезбеђују се из буџета јединице локалне самоуправе.

Надлежни орган јединице локалне самоуправе обавља координацију свих активности локалне мреже, укључујући и јавно објављивање података о резултатима мониторинга, што град Смедерево и ради на својој интернет презентацији:

<http://www.grad.smederevo.org.rs/OPSTINA-SMEDEREVO-Monitoring-zivotne-sredine> 846 [cir](#)

Критеријуми за одређивање локација за узимање узорака за мерење концентрација загађујућих материја у сврху оцењивања квалитета ваздуха одређени су Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха.

Мрежу мониторинга на територији града Смедерева чине:

- мерна станица „Царина“ из државне мреже за аутоматско праћење квалитета ваздуха (припада мрежи SEPA),
- мерно место „Гимназија“ из државне мреже мерних места на којима се мониторинг основних загађујућих материја врши коришћењем мануелних метода (за сумпор-диоксид, азот-диоксид и бензен, као и за чађ, укупне таложне материје, амонијак и укупне суспендоване честице - загађујуће материје на основу којих се не врши оцењивање квалитета ваздуха), и
- 2 мерна места „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“ које припадају локалној мрежи станица на којима се мониторинг основних загађујућих материја такође врши коришћењем мануелних метода.

Мерна станица „Центар“ (налази се у центру града, код робне куће) већ неко време не даје податке (последњи пут у 2014. години), што се може видети и у обједињеном приказу аутоматског мониторинга квалитета ваздуха у Србији на линку:

<http://www.amskv.sepa.gov.rs/index.php>

Мерне станице „Радинац“ (била стационирана у порти цркве у Радинцу) и „Раља“ (била стационирана у дворишту амбуланте у Раљи) такође тренутно нису у функцији (последњи подаци измерени 2012. године, према неким изворима мерења вршена до средине, односно јесени 2013. године), нити се приказују у систему мерне мреже SEPA.



Слика 3.1. Мерно место „Гимназија“



Слика 3.2. Мерно место „Центар за културу“



Слика 3.3. Мерно место „Домаћинство у Раљи“

Табела која следи садржи основне информације о мерним местима на којима се мониторинг загађујућих материја врши мануелним методама.



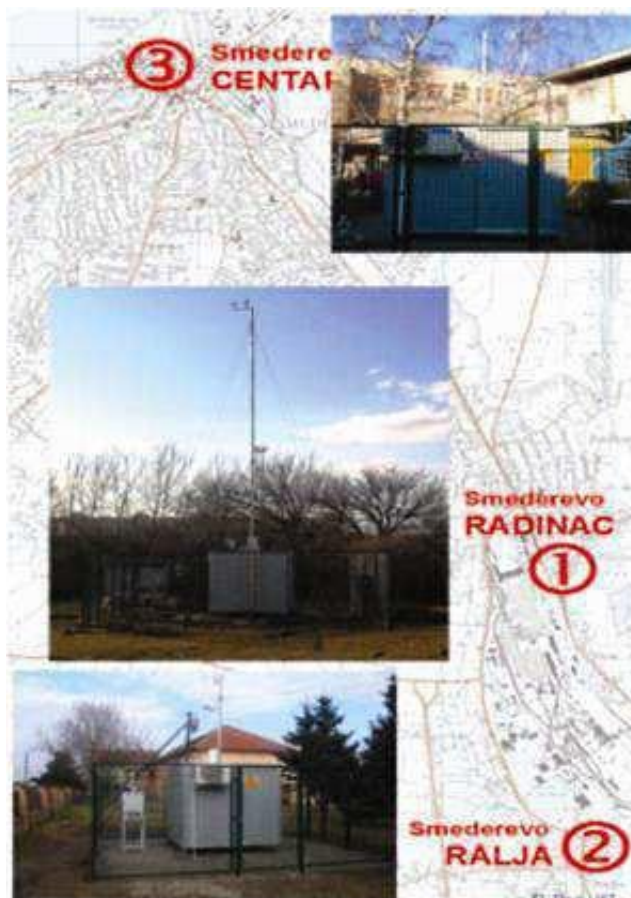
Табела 3.12. Мерна места за мануелно мерење

Мерно место	Локација	Географске координате	Испитивани параметри	Стручна организација
Гимназија	Милоша Великог 3	N: 44°39'51.5" E: 20°55'42.0"	Сумпор-диоксид SO ₂ Азот-диоксид NO ₂ Чађ Таложне материје (олово, кадмијум, цинк)	Завод за јавно здравље Пожаревац
Центар за културу*	Карађорђева 5-7	N: 44° 39,9' E: 020° 55,5' Н: 146m	Суспендоване честице PM ₁₀ , Бензо(а)пирен Арсен (As) Кадмијум (Cd) Никл (Ni) Олово (Pb) у суспендованим честицама	Завод за јавно здравље Панчево, Градски завод за јавно здравље Београд
Домаћинство Николић Миодрага, Раља*	Поле Рибара 4, Раља	N: 44° 35,7'' E: 020° 58,3' Н: 123m	Суспендоване честице PM ₁₀ , Бензо(а)пирен Арсен (As) Кадмијум (Cd) Никл (Ni) Олово (Pb) у суспендованим честицама	Завод за јавно здравље Панчево, Градски завод за јавно здравље Београд

* До августа 2014. године мериле су се и концентрације Cr, Fe и Mn.

Аутоматска мерна станица „Царина“ налази се на локацији N: 44°39'8" E: 20°55'54", на надморској висини од 147 m, између улица Ђуре Даничића, Пролетерске и Бранка Крсмановића. Више о овој станици се може сазнати и мерења пратити на линку:

<http://www.amskv.sepa.gov.rs/pregledpodataka.php?stanica=17>



Слика 3.4. Стационарне аутоматске мерне станице „Центар“, „Радинац“ и „Раља“

3.5. Загађујуће материје: основне карактеристике и порекло

Суспендоване честице - РМ (енгл. *particulate mater*)

Главни састојци суспендованих честица су сулфатна и разна органска једињења. Уз ове компоненте присутна је и прашина минералног порекла посебно у близини путева. Када је загађење од саобраћаја велико и када концентрација суспендованих честица пређе вредност од $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ и нитратна једињења постају значајна компонента суспендованих честица. У суспендоване честице се убраја и чађ која често чини 5 до 10% од укупног садржаја фино суспендованих честица ($\text{PM}_{2.5}$), мада концентрација чађи поред путева достиже и 15 до 20% од укупног садржаја фино суспендованих честица.

Од састава честица зависе величина, густина, испарљивост, реактивност и што је од посебне важности токсичност. Честице присутне у атмосфери су димензија од око 0,002 до 100 микрона (μm). Ове највеће се не задржавају суспендоване у атмосфери дуго времена, већ се брзо таложе - за свега 4 до 8 сати. У опсег укупних суспендованих честица спадају све оне које су мање од 40 μm .



Честице које су најважније са гледишта атмосферске хемије, физике и здравствених ефеката су честице у опсегу 0,002 до 10 μm (пречника мањег од 1/7 дебљине људске длаке) и сврставају се у три категорије:

- $\text{PM}_{10-2.5}$ - грубе честице, инхалабилне честице, фракције између 2.5 и 10 μm
- $\text{PM}_{2.5-0.1}$ - fine честице фракције између 2.5 и 0.1 μm
- $\text{PM}_{0.1}$ - ултрафине честице, све честице $\leq 0.1 \mu\text{m}$.

Посебна подела је у функцији од продирања честица у респирабилни систем човека:

- инхалабилне (могу се удахнути али не иду даље од носне/усне дупље - покупи их пљувачка),
- торакалне честице (јер продиру у торакс - део тела у коме су смештена плућа човека - иду до трахеја), и
- респирабилне честице (доспевају до алвеола).

Респирабилне честице су веома мале честице (партикуле) у течном или чврстом агрегатном стању. Могу бити природног и антропогеног порекла. Под природним изворима подразумевају се честице настале од земље, прашине, вулканских реакција, вегетације и разарања стена, у приобалном подручју честице соли, као и честице које се формирају хемијским реакцијама разних од емитованих гасова (H_2S , NH_3 , NO_x и HC) при чему настаје чврст производ или се хемијски мења већ постојећа честица у ваздуху.

→ Пореклом из антропогенних извора честице настају:

- у процесу сагоревања као што су чађ од дизел горива или летећи пепео из термолелектрана,
- током фотохемијских реакција (комплексне ланчане реакције гасовитих полутаната под утицајем сунчеве светлости) као што је градски смог,
- од ресуспендоване прашине,
- од издувних гасова моторних возила, индустријских објеката где се одвијају процеси на високим температурама, термоелектрана на угаљ, ливница и челичана, мотора са унутрашњим сагоревањем, спаљивања смећа, итд.

Главне компоненте од којих се састоје респирабилне честице су:

- неоргански јони (нитрати, сулфати, метали као што су гвожђе, олово, манган, цинк, ванадијум...),
- органска једињења (феноли, органске киселине и алкохоли),
- елементарни угљеник, који се пре свега емитује приликом процеса сагоревања,
- органски угљеник, који је и примарног и секундарног порекла, примарни органски угљеник се емитује у облику честица, а секундарни органски угљеник се формира у атмосфери приликом процеса конверзије испарљивих органских једињења у честице.

Честице различитих класа имају различито порекло и особине. Фракција грубих честица је првенствено састављена од атмосферске прашине која је суспендована: услед механичког круњења грануларног материјала као на пример асфалтираних и неасфалтираних путева, пољопривредних активности, грађевинских радова и природних процеса. Индустријске операције као млевење, брушење и друге активности такође у извесној мери доприносе фракцији грубих честица присутних у амбијентном ваздуху. Већина финих честица је пореклом од процеса у вези са процесом сагоревања. Fine честице се категоришу као примарне или секундарне. Примарне честице су оне које се емитују у облику у чврсте фазе током сагревања гасова на високим температурама. Значајан део ових честица је састављен од полуиспарљивих једињења који формирају



органске аеросоли. Секундарне честице се формирају у атмосфери путем комплексних реакција (сулфати, нитрати, амонијум, органски угљеник, елементарни угљеник, тешки метали и фина прашина).

→ Основни извори грубих суспендованих честица (PM_{10}) су: моторна возила, пећи за сагоревање дрвета, прашина са градилишта, прашина са одлагалишта и депонија, прашина из пољопривредних региона, пожари, индустријска постројења (термоелектране, постројења за пржење руде, цементаре ...), ветром подигнута прашина.

PM_{10} је обично смеша која обухвата дим, чађ, прашину, соли, киселине, метале... Суспендоване честице настају током рада мотора и хемијских реакција које се одигравају у атмосфери непосредно при изласку димних гасова из индустријских димњака.

Фине суспендоване честице ($PM_{2,5}$) се састоје од чврсте и течне фазе које лебде у ваздуху. То су најчешће: аеросоли, дим, загушљива испарења, пепео и полен. По хемијском саставу: соли сулфата или нитрата, органска једињења или минерали из земљишта. Ове честице су врло покретљиве и доспевају дубље у плућа од грубих суспендованих честица.

→ $PM_{2,5}$ углавном настају у хетерогеним хемијским реакцијама које се одвијају у атмосфери или настају сагоревањем горива у моторним возилима, термоелектранама, индустријским постројењима, при сагоревању дрвета или приликом сагоревања појединих пољопривредних отпадних материјана на њивама и слично.

Састав:

- Елементарни (чађ) или органски угљеник из процеса сагоревања (транспорт, сагоревање дрвета, сагоревање горива, секундарни органски аеросоли настали кроз емисију лако испарљивих органских једињења) 30%-50%
- Сулфати (настали из реакције са NO_x емитованих из регионалних или локалних извора као што су транспорт, комуналне активности, индустрије) 30%-40%
- Нитрати (прашина са путева, градилишта или из индустрије) 10%-20%
- Прашина са тла (настала из реакција са CO_2 емитованих из регионалних или локалних извора као што су постројења за сагоревање угља, нафте, топлане, кућна ложишта, транспорт или прерађивачка индустрија) 3%-10%.

Полициклични ароматични угљоводоници

Полициклични ароматични угљоводоници (енгл. *Polycyclicaromatic hydrocarbons* - ПАН) су органска једињења сачињена од најмање два кондензована ароматична прстена. Ова једињења се у амбијенталном ваздуху налазе у честичној фракцији, адсорбована на суспендоване честице, и гасној фракцији као слободна гасовита једињења. Настају у процесу сагоревања угљеникових једињења при високим температурама.

→ Извор ПАН-а у урбаним срединама је готово у целости антропогеног порекла (саобраћај – издувни гасови возила, асфалт са путева, угљена прашина, индустријска активност, дувански дим, спаљивање отпада), а може бити и пожар.

Бензен

Бензен је бистра, безбојна, запаљива течност карактеристичног мириса. Слабо је растворљив у води, лако испарава и веома је запаљив. Употребљава се за производњу



хемијских супстанци, као што су боје, детерџенти, премази, пластика, влакна, пестициди, лепила, мазива, средства за суво чишћење и неке врсте гума. Саставни је део бензина.

→ Пораст нивоа бензена у ваздуху може бити последица емисија из процеса сагоревања угља и нафте, складишта отпадног бензена, издувних гасова из моторних возила и испарења из резервоара на бензинским пумпама. Дувански дим је још један извор бензена у ваздуху, нарочито у затвореном простору.

Бензо(а)пирен (BaP)

Бензо(а)пирен (BaP) је полициклични ароматични угљоводоник изузетних мутагених и канцерогених карактеристика. Изазива туморе у желуцу, јетри, на дојкама, јајницима, лимфним чворовима, леукемију и др. У воду доспева из атмосфере, где се везује за седимент и суспендоване честице. Бензо(а)пирен спада у 1. групу канцерогених супстанци, при чему се истиче да је свака детектабилна концентрација значајна за утицај на људско здравље, и често се узима као маркер укупне изложености канцерогеним PAH-овима, јер је укупни допринос бензо(а)пирена укупном канцерогеном потенцијалу веома висок.

→ Налази се у катрану, аутомобилским издувним гасовима (посебно из дизел машина), у дуванском диму и у храни са роштиља, а природни извори су вулканске ерупције и шумски пожари. Концентрације PAH-ова су увек значајно веће зими него лети, што је директна последица активности у сезони грејања (нпр. сагоревање угља). Бензен доспева у људски организам удисањем, док су остали начини практично занемарљиви.

Оксиди сумпора (SO_x)

Оксиди сумпора се сматрају једним од најзначајнијих гасовитих загађивача и имају и изузетно негативне ефекте на све видове природног окружења (штетно делују на људски организам, вегетацију и животињски свет, а нарочито су штетни у комбинацији са влагом). Сумпорни оксиди се емитују из процеса сагоревања, захваљујући конверзији једног дела сумпора у гориву у SO₂ и SO₃ у току процеса сагоревања. Око 99% сумпорних оксида емитује се у виду сумпор диоксида (SO₂), а 0,5-1% у виду сумпор триоксида (SO₃). Сумпор диоксид оксидује у сумпор триоксид који са воденом паром даје сумпорну киселину, која заједно са падавинама доспева на земљу, у облику тзв. киселих киша. SO₂ је безбојан и незапаљив гас, оштрог карактеристичног мириса и киселог укуса. У ваздуху постоји као гас или растворен у воденим капљицама.

→ Преко 90% у ваздух долази из антропогених извора. Основни извор у ваздуху је сагоревање фосилних горива која садрже сумпор, односно угља и нафте. Садржај сумпора у фосилним горивима варира од 1 до 5 %. Осим у термоелектранама, које су највећи емитери SO₂ у ваздуху, он се ослобађа и при преради сулфидних руда, руда олова, цинка и бакра, производњи сумпорне киселине и папира и у рафинеријама нафте. Присутан је у издувним гасовима моторних возила, нарочито дизел мотора. Природни извори су биолошка разлагања под утицајем анаеробних бактерија. Највеће концентрације SO₂ су у урбаним и индустријским зонама.



Азотни оксиди (NO_x)

NO_x означава азот моноксид (NO) и азот диоксид (NO_2). Ови оксиди настају реакцијом оксидације азота кисеоником из ваздуха током процеса сагоревања, нарочито на високим температурама. Азот моноксид је гас без боје и мириса, слабо растворљив у води, док је NO_2 гас црвено-наранџасто-браон боје са карактеристичним мирисом. Од укупне количине NO_x у атмосфери 90% је из природних извора (шумски пожари, денитрификација земљишта, биолошко распадање и животињске излучевине).

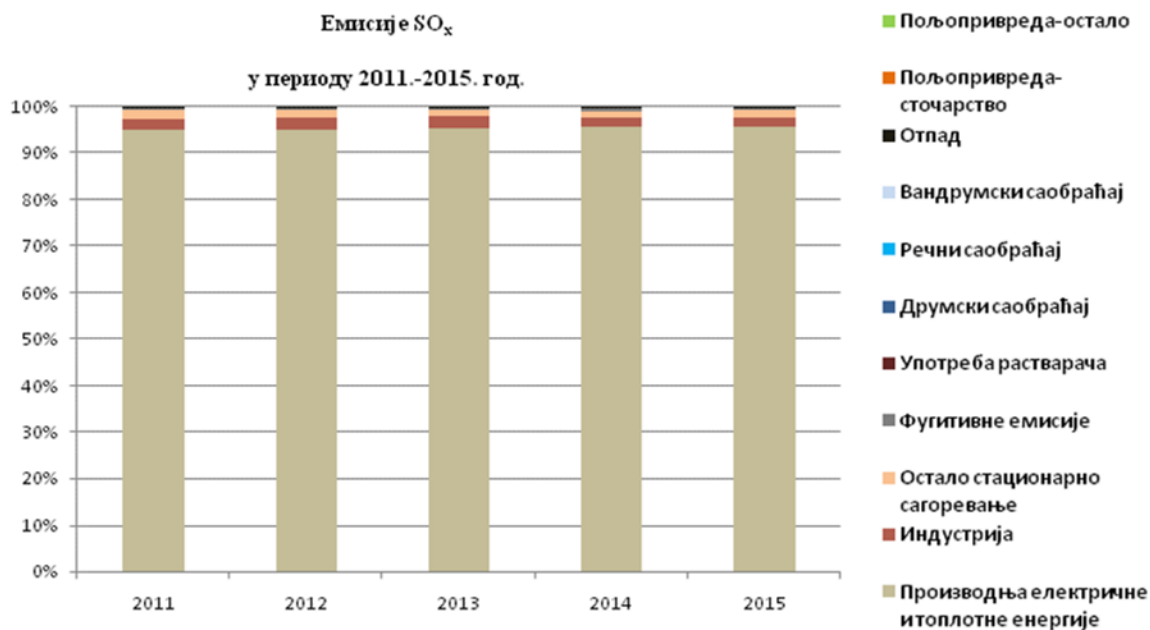
→ Основни антропогени извор је сагоревање фосилних горива на високом температурама и то првенствено у моторним возилима, термоелектранама и индустријским парним котловима. Такође, настаје и у процесу спаљивања градских и индустријских отпадака и у процесу производње азотне киселине, експлозива и стакла. У градским срединама високе концентрације су повезане са подручјима са високим интензитетом саобраћаја и стамбеним целинама у којима се домаћинства греју на угаљ. Повишене концентрације NO_2 уобичајено и очекивано се јављају два пута у току дана, током преподневног и поподневног саобраћајног шпица, и изазване су реакцијом NO са приземним O_3 . У току године највећи садржај NO је у току касне јесени и зимских месеци због смањеног интензитета сунчевог зрачења који га конвертује у NO_2 . Други разлог повећане концентрације NO_x у току јесени и зиме је веће сагоревање фосилних горива.

Угљен-моноксид (CO)

Угљен моноксид је безбојан гас без мириса и укуса. Због моларне масе која је приближна моларној маси ваздуха лако се меша са ваздухом у сваком односу и креће заједно са ваздушним масама. Настаје процесом непотпуног сагоревања угљеничних горива као што су дрво, бензин, угаљ, природни гас.

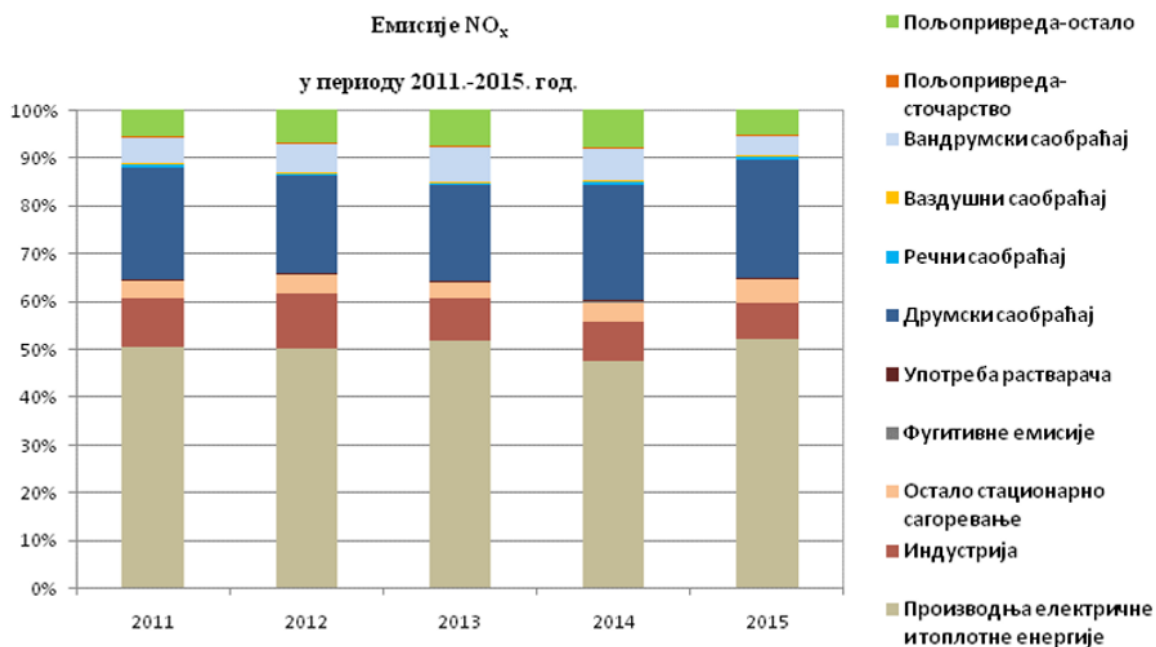
→ Око 60% угљен монооксида потиче из антропогених извора. Основни извор CO у ваздуху су моторна возила и индустријски процеси, најчешће термоелектране и постројења за сагоревање отпада. Концентрације у урбаним срединама највише зависе од густине саобраћаја, временских услова и топографије. Највише концентрације CO обично се јављају током хладних месеци у години када је температурна инверзија чешћа па загађен ваздух остаје заробљен у близини земље испод слоја топлог ваздуха. Зими је и већа емисија изазвана повећањем сагоревања фосилних горива.

- Графикони који следе показују удео појединих сектора у укупним емисијама одређених загађујућих материја на територији Републике Србије у претходном периоду, што је од изузетне важности за разумевање доприноса извора степену аерозагађења, што даље представља један од путоказа за ефективну и ефикасну алокацију ресурса у смислу предузимања адекватних мера са циљем побољшања квалитета ваздуха.



Графикон 3.1. Удео појединих сектора у укупним емисијама оксида сумпора у Србији у периоду 2011-2015.

Производња и дистрибуција електричне и топлотне енергије (врло присутна на територији и у непосредном окружењу агломерације Смедерево) је и више него искључив извор оксида сумпора.

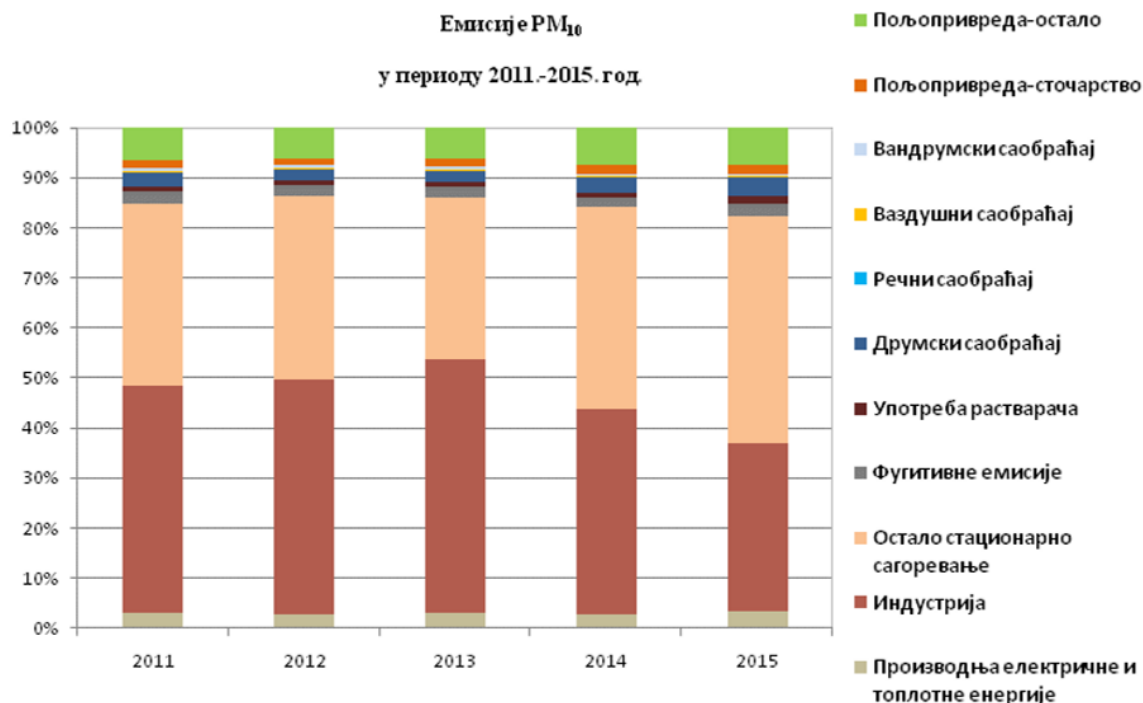


Графикон 3.2. Удео појединих сектора у укупним емисијама оксида азота у Србији у периоду 2011-2015.

Производња електричне и топлотне енергије доминантно, друмски саобраћај претежно, а индустрија, остало стационарно сагоревање, вандрумски саобраћај и пољопривреда

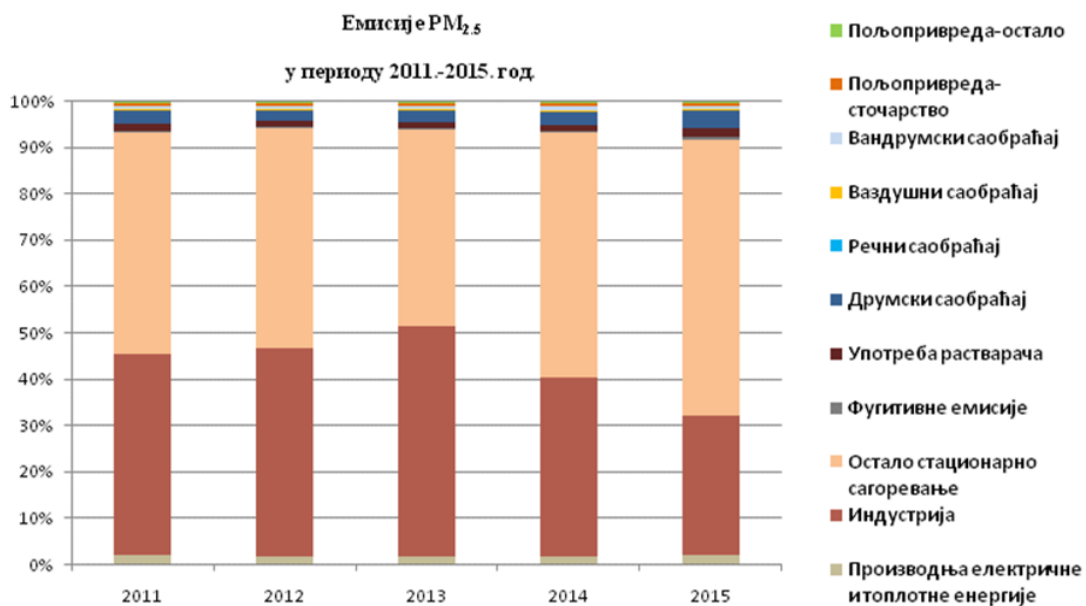


умерено (сви заступљени на простору агломерације Смедерево и у њеном окружењу) чине главне изворе азотних оксида.



Графикон 3.3. Удео појединих сектора у укупним емисијама суспендованих честица PM_{10} у Републици Србији у периоду 2011 - 2015.

Индустрија и остало стационарно сагоревање (врло значајни фактори аерозагађења и у агломерацији Смедерево) представљају убедљиво најзначајније изворе суспендованих честица.



Графикон 3.4. Удео појединих сектора у укупним емисијама суспендованих честица $PM_{2.5}$ у Републици Србији у периоду 2011 - 2015.



3.6. Квалитет ваздуха на територији агломерације Смедерево у периоду 2012-2017.

Основ за предлагање и предузимање мера у циљу побољшања квалитета ваздуха, односно смањење концентрација присутних загађујућих материја, јесте анализа извора емисије, њихова карактеризација као и процена удела сваког од извора у доприносу појединачним загађујућим материјама, односно њиховог квантитативног доприноса укупној антропогеној емисији.

Постојање динамике концентрација загађујућих материја у вези са одређеним типом активности локалног становништва на дневном, недељном и месечном нивоу, указују на изразити утицај антропогених извора емисија.

На концентрације загађујућих материја у ваздуху утичу различити фактори као што су положај и интензитет извора емисије, топографске карактеристике мерног места и метеоролошки параметри.

Зависност измерених концентрација од брзине и правца ветра на одређеном мерном месту указује на могући положај и тип извора емисије. При већим брзинама ветра расте и вероватноћа за распрострањавање загађујућих материја са веће удаљености, док је при мањим брзинама израженији утицај локалних извора емисије на вредности измерених концентрација.

Концентрација загађујућих материја у ваздуху резултат је сложене интеракције између интензитета извора загађења и услова средине. Средина својим физичким (топографија, стање атмосфере) и хемијским (присуство других реактивних једињења) карактеристикама утиче на промену концентрације загађујућих материја у ваздуху.

У наставку су дати табеларни и графички прикази сумираних вредности концентрација испитиваних параметара (средње годишње) по мерним местима, годинама и загађујућим материјама на мерним местима у Смедереву.



Концентрације загађујућих материја на територији агломерације Смедерево у периоду 2012 - 2017. година

Мерно место „Гимназија“

2012. година

Концентрације сумпордиоксида и азотдиоксида се одређују у двадесетчетворочасовном узорку.

Резултати се изражавају средњом дневном, средњом месечном, средњом годишњом концентрацијом, бројем дана преко граничне вредности (ГВ) и фреквенцијом високих концентрација.

Гранична вредност за SO_2 за двадесетчетворочасовно мерење је $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ваздуха, а за годишње мерење $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за настањена подручја. Толерантна вредност (ТВ) за SO_2 за двадесетчетворочасовно мерење је $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ваздуха, а за годишње мерење $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за настањена подручја.

Гранична вредност за NO_2 за двадесетчетворочасовно мерење је $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ваздуха, а за годишње мерење $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за настањена подручја. Толерантна вредност за NO_2 за двадесетчетворочасовно мерење је $113 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ваздуха, а за годишње мерење $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за настањена подручја.

Гранична вредност за чађ за двадесетчетворочасовно и годишње мерење је $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ваздуха за настањена подручја, док је толерантна вредност $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ваздуха.

Максимално дозвољена вредност за укупне таложне материје за настањена подручја за једну годину је $200 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{дан}$, а за један месец $450 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{дан}$.

Табела 3.13. Средње месечне и годишње концентрације NO_2 , чађи, SO_2 и УТМ за мерно место „Гимназија“ у 2012. години

Месец	Мерени параметри			
	NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ГВ=40	Чађ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ГВ=50	SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ГВ=50	Укупне таложне материје ($\text{mg}/\text{m}^2/\text{дан}$) ГВ=200
Јануар	32,48	25,26	40,29	140,8
Фебруар	41,57	35,55	67,31	157,8



План квалитета ваздуха града Смедерева

Месец	Мерени параметри			
	NO ₂ (µg/m ³) ГВ=40	Чађ (µg/m ³) ГВ=50	SO ₂ (µg/m ³) ГВ=50	Укупне таложне материје (mg/m ² /дан) ГВ=200
Март	27,26	31,32	70,42	87,8
Април	17,97	19,47	49,33	163,9
Мај	11,9	12,5	47,26	213,4
Јун	11,1	12,4	51,75	183
Јул	9,71	14,03	45,65	214,6
Август	14,13	17,68	73,52	81,8
Септембар	19,23	20,7	63,27	118,1
Октобар	18,87	28,94	61,61	113,4
Новембар	30,17	37,3	46,93	142,3
Децембар	43,65	31,45	45,19	269,2
Средња годишња концентрација	23	24	55	157

ГВ- граничне вредности (максимално дозвољене вредности) за календарску годину

У посматраном годишњем периоду средња годишња вредност SO₂ је прекорачила граничну и толерантну вредност. Није било прекорачења двадесетчетворочасовне граничне и толерантне вредности.

У посматраном годишњем периоду средња годишња вредност чађи није прешла граничну и толерантну вредност. Укупно је током 26 дана прекорачена двадесетчетворочасовна гранична вредност нивоа чађи, а од тога је током 12 дана прекорачена и двадесетчетворочасовна толерантна вредност. Прекорачења су забележена у зимском периоду (највише у новембру).

У посматраном годишњем периоду средња годишња вредност нивоа азот диоксида није прекорачила граничну и толерантну вредност. Није забележено ни прекорачење двадесетчетворочасовне граничне вредности.



План квалитета ваздуха града Смедерева

Табела 3.14. Средње месечне и годишње вредности анализе укупних таложних материја за мерно место „Гимназија“ у 2012. години

Параметар	Јединица мере	Гранична вредност (ГВ)	Јан	Феб	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Авг	Септ	Окт	Нов	Дец	Средња год. конц.
количина падавина	L		2,25	1,13	0,14	2,55	4,120	1.140	3.050	0,052	0,55	1.740,00	0,73	1.500,00	2,8
pH	pH		5,8	5,64	5,79	7,05	6,64	6,01	6,2	5,93	5,93	5,98	5,98		6,1
садржај растворн их материја	mg/m ² /дан		71,7	77,1	50	96,6	100,9	90,2	108,6	42	66,2	57	110,2	184,5	87,9
садржај нерастворних материја	mg/m ² /дан		69,1	80,06	37,5	67,3	112,4	92,9	106	39,9	51,9	56,4	32,1	84,7	69,2
укупне таложне материје	mg/m ² /дан	450	140,8	157,8	87,8	163,9	213,4	183	214,6	81,8	118,1	113,4	142,3	269,2	157,2
садржај хлорида	mg/m ² /дан		<11	<6	<1	<11		<6	<14			<8	<4	<8	< 7,7
садржај сулфата	mg/m ² /дан		44,66	31,39	26,85	30,84		42,95	41,48			34,02	42,85	44,06	37,7
садржај калцијума	mg/m ² /дан		8,51	8,77	11,18	15,12		14,98	32,51	2,67	14,9	38,95	7,73	10,67	15,1
садржај пепела	mg/m ² /дан		27,8	55,1	12,7	31,9		60,3	61,4	28,8	30,1	36,9	25,8	47,6	38,0
садржај сагорљивих материја	mg/m ² /дан		41,3	25,6	25	35,4		32,6	44,6	11,1	21,8	19,5	6,3	37,1	27,3
садржај олова	µg/m ² /дан		4	5	2	<4	<10	11	20	2	4	5	11	3	6,8
садржај цинка	µg/m ² /дан		67	130	56	68	106	128	211	13	23	24	22	41,2	74,1
садржај кадмијума	mg/m ² /дан		0,4	0,5	0,1	0,5	0,5	0,5	0,6	<0,1	0,1	<0,2	0,2	0,3	0,3

ГВ- граничне вредности (максимално дозвољене вредности) за календарску годину



План квалитета ваздуха града Смедерева

Средња годишња вредност укупних таложних материја није прелазила максимално дозвољену вредност. рН вредност падавина је у просеку била 6,09, што значи да падавине нису имале киселе реакције. Вредности тешких метала у падавинама су биле у дозвољеним границама.

2013. година

Концентрације сумпордиоксида и азотдиоксида се одређују у двадесетчетворочасовном узорку.

Резултати се изражавају средњом дневном, средњом месечном, средњом годишњом концентрацијом, бројем дана преко граничне вредности (ГВ) и фреквенцијом високих концентрација.

Гранична вредност за SO_2 за двадесетчетворочасовно мерење је $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ваздуха, а за годишње мерење $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за настањена подручја. Толерантна вредност (ТВ) за SO_2 за двадесетчетворочасовно мерење је $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ваздуха, а за годишње мерење $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за настањена подручја.

Гранична вредност за NO_2 за двадесетчетворочасовно мерење је $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ваздуха, а за годишње мерење $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за настањена подручја. Толерантна вредност за NO_2 за двадесетчетворочасовно мерење је $113 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ваздуха, а за годишње мерење $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за настањена подручја.

Гранична вредност за чађ за двадесетчетворочасовно и годишње мерење је $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ваздуха за настањена подручја, док је толерантна вредност $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ваздуха.

Максимално дозвољена вредност за укупне таложне материје за настањена подручја за једну годину је $200 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{дан}$, а за један месец $450 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{дан}$.

Табела 3.15. Средње месечне и годишње концентрације NO_2 , чађи, SO_2 и УТМ за мерно место „Гимназија“ у 2013. години

Месец	Мерени параметри			
	NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ГВ=40	Чађ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ГВ=50	SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ГВ=50	Укупне таложне материје ($\text{mg}/\text{m}^2/\text{дан}$) ГВ=200
Јануар	48,16	31,94	45,87	<9,00
Фебруар	59,64	18,79	67,79	196,00



План квалитета ваздуха града Смедерева

Месец	Мерени параметри			
	NO ₂ (µg/m ³) ГВ=40	Чађ (µg/m ³) ГВ=50	SO ₂ (µg/m ³) ГВ=50	Укупне таложне материје (mg/m ² /дан) ГВ=200
Март	58,03	14,81	25,87	284,00
Април	15,2	6,93	56,03	170,00
Мај	15,74	6	45,68	/
Јун	15,6	6	45,53	280,8
Јул	11,82	9,33	34,32	250,3
Август	22,48	12,58	56,52	143,20
Септембар	14,67	12,57	49,47	114,50
Октобар	18,16	27	54,26	202,10
Новембар	22,63	20,6	41,73	209,10
Средња годишња концентрација	27	15	48	166

ГВ- граничне вредности (максимално дозвољене вредности) за календарску годину

У посматраном годишњем периоду средња годишња вредност SO₂ није прекорачила граничну и толерантну вредност. Није било прекорачења двадесетчетворочасовне граничне и толерантне вредности.

У посматраном годишњем периоду средња годишња вредност чађи није прешла граничну и толерантну вредност. Укупно је током 22 дана прекорачена двадесетчетворочасовна гранична вредност нивоа чађи, а од тога је током 6 дана прекорачена и двадесетчетворочасовна толерантна вредност. Прекорачења су забележена у зимском периоду (највише у јануару).

У посматраном годишњем периоду средња годишња вредност нивоа азот диоксида није прекорачила граничну и толерантну вредност. Укупно је током 18 дана прекорачена двадесетчетворочасовна гранична вредност нивоа азотних оксида. Прекорачења су забележена претежно у зимском периоду (највише у фебруару).



План квалитета ваздуха града Смедерева

Табела 3.16. Средње месечне и годишње вредности анализе укупних таложних материја за мерно место „Гимназија“ у 2013. години

Параметар	Јединица мере	Гранична вредност (ГВ)	Јан	Феб	Март	Април	Јун	Јул	Авг	Септ	Окт	Нов	Средња год. конц.
количина падавина	L		1990.00	1.86	2.55	1.15	1,650	0,130	0.23	1.00	1.00	0.73	405,4
pH	pH		6.02	5.83	6.17	6.43	6,59	6,25	5.63	5.49	5.40	5.94	5,9
садржај растворних материја	mg/m ² /дан		115.00	97.30	116.00	92.40	78,8	206,5	62.70	69.20	145.60	93.50	99
садржај нерастворних материја	mg/m ² /дан		208.20	98.70	168.00	77.60	202,0	43,8	80.50	45.30	56.50	115.60	106,3
укупне таложне материје	mg/m ² /дан	450	<9	196.00	284.00	170.00	280,8	250,3	143.20	114.50	202.10	209.10	166
садржај хлорида	mg/m ² /дан		36.07	<11	<15	<7	<9	<1	<0,1	<5	<6	<8	9,8
садржај сулфата	mg/m ² /дан		14.52	46.37	50.50	46.08	35,39	17,16	25.53	23.20	38.40	35.41	35
садржај калцијума	mg/m ² /дан		68.30	14.82	17.33	15.69	22,15	5,64	6.36	4.80	6.18	12.74	18,3
садржај пепела	mg/m ² /дан		27.80	93.50	100.30	50.70	143,4	29,8	54.40	33.20	37.20	64.50	57,7
садржај сагорљивих материја	mg/m ² /дан		46.70	5.20	67.70	26.90	58,6	14,0	26.20	11.60	19.30	51.10	31,8
садржај олова	µg/m ² /дан		6.00	4	9.00	<2	377	<1	2.00	2.00	<2	<3	40,8
садржај цинка	µg/m ² /дан		32.00	47	44.00	44	26	93	14.00	36.00	<11	27.00	37,4
садржај кадмијума	mg/m ² /дан		0.40	0.47	0.30	<0,1	0,6	0,2	0.10	0.10	0.20	<0,2	0,2
електропроводљивост	µS					95.3	<9						52,2
садржај арсена	µg/m ² /дан								<0,1	<5		<8	< 4,4

ГВ- граничне вредности (максимално дозвољене вредности) за календарску годину



План квалитета ваздуха града Смедерева

Средња годишња вредност укупних таложних материја није прелазила максимално дозвољену вредност. рН вредност падавина је у просеку била 5,86, што значи да падавине нису имале киселе реакције. Вредности тешких метала у падавинама су биле у дозвољеним границама.

На основу извршених мерења квалитета ваздуха за период 2012-2013. може се констатовати следеће:

- Средње годишње вредности АЗОТ ДИОКСИДА (NO_2) биле су испод граничне вредности од $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (граничне вредности за период усредњавања од једне године) и износиле су: $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за 2012. годину, односно $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за 2013. годину.
- Средња годишња вредност СУМПОР ДИОКСИДА (SO_2) у 2012. години је била изнад граничне вредности од $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (граничне вредности за период усредњавања од једне године) и износила је $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Средња годишња вредност СУМПОР ДИОКСИДА (SO_2) у 2013. години је била испод граничне вредности од $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (граничне вредности за период усредњавања од једне године) и износила је $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Средње годишње вредности ЧАЋИ су биле испод граничне вредности од $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (граничне вредности за период усредњавања од једне године) и износиле су: $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за 2012. годину, односно $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за 2013. годину.

2014. година

Концентрације сумпор диоксида и азотдиоксида се одређују у двадесетчетворочасовном узорку.

Резултати се изражавају средњом дневном, средњом месечном, средњом годишњом концентрацијом, бројем дана преко граничне вредности (ГВ) и фреквенцијом високих концентрација.

Гранична вредност за SO_2 за двадесетчетворочасовно мерење је $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ваздуха, а за годишње мерење $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за настањена подручја. Толерантна вредност (ТВ) за SO_2 за двадесетчетворочасовно мерење је $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ваздуха, а за годишње мерење $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за настањена подручја.

Гранична вредност за NO_2 за двадесетчетворочасовно мерење је $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ваздуха, а за годишње мерење $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за настањена подручја. Толерантна вредност за NO_2 за двадесетчетворочасовно мерење је $113 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ваздуха, а за годишње мерење $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за настањена подручја.

Гранична вредност за чађ за двадесетчетворочасовно и годишње мерење је $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ваздуха за настањена подручја, док је толерантна вредност $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ваздуха.

Максимално дозвољена вредност за укупне таложне материје за настањена подручја за једну годину је $200 \text{mg}/\text{m}^2/\text{дан}$, а за један месец $450 \text{mg}/\text{m}^2/\text{дан}$.



План квалитета ваздуха града Смедерева

Табела 3.17. Кретање нивоа сумпорних оксида у ваздуху у периоду јануар-децембар 2014, мерно место „Гимназија“

Месец	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1.01-31.12.
Csr	36	33	50	30	30	41	21	27	24	28	59	36	34,6
Cmax	83	74	174	92	83	183	45	97	117	60	254	93	254
Фрек.в.конц. (C98)	15	12	11	10	15	12	14	9	10	13	10	13	155
Број мерења	30	27	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	363
Бр.мер. > ГВ	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	2	0	5
Бр.мер. > ТВ	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	2	0	5

У посматраном годишњем периоду средња годишња вредност SO₂ није прекорачила граничну и толерантну вредност. Укупно је током 5 дана прекорачена двадесетчетворочасовна гранична и толерантна вредност – у марту, јуну и новембру месецу (по Уредби не сме да се прекорачи више од 3 пута у једној календарској години).

Табела 3.18.. Кретање нивоа чађи у ваздуху у периоду јануар-децембар 2014, мерно место „Гимназија“

Месец	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1.01-31.12.
Csr	27	16	17	11	8	7	7	8	10	14	18	28	14,3
Cmax	116	61	57	30	21	13	13	15	15	33	39	107	116
Фрек.в.конц.(C98)	30	9	10	8	7	3	8	11	11	9	11	13	104
Број мерења	30	27	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	363
Бр.мер. > ГВ	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10
Бр.мер. > ТВ	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4

У посматраном годишњем периоду средња годишња вредност чађи није прешла граничну и толерантну вредност. Укупно је током 10 дана прекорачена двадесетчетворочасовна гранична вредност нивоа чађи, а од тога је током 4 дана прекорачена и двадесетчетворочасовна толерантна вредност. Прекорачења су забележена у зимском периоду (децембар, јануар и фебруар).



План квалитета ваздуха града Смедерева

Табела 3.19. Кретање нивоа азотних оксида у ваздуху у периоду јануар-децембар 2014, мерно место „Гимназија“

Месец	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1.01-31.12.
Csr	15	52	58	54	48	48	49	53	59	59	49	48	49,3
Cmax	32	95	120	110	84	77	80	78	101	107	72	106	120
Фрек.в.конц.(C98)	7	11	14	12	11	13	12	13	13	15	18	15	161
Број мерења	30	27	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	363
Бр.мер. > ГВ	0	3	5	3	0	0	0	0	2	2	0	3	18
Бр.мер. > ТВ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

У посматраном годишњем периоду средња годишња вредност нивоа азот диоксида је прекорачила граничну вредност, није прекорачила толерантну. Укупно је током 18 дана прекорачена двадесетчетворочасовна гранична вредност (у месецима фебруар, март, април, септембар, октобар и децембар).

Табела 3.20. Анализа таложних материја за мерно место „Гимназија“ у 2014. години

Ред. бр.	Агенс	Јединица мере	Број мерења	Просечна измерена вредност	ГВ
1.	H ₂ O	L	11	2	/
2.	pH		11	6	/
3.	Растворне материје	mg/m ² /дан	11	114	/
4.	Нерастворне материје	mg/m ² /дан	11	120	/
5.	Укупне таложне материје	mg/m ² /дан	11	234	200
6.	Садржај хлорида	mg/m ² /дан	11	12	/
7.	Садржај сулфата	mg/m ² /дан	11	36	/
8.	Садржај калцијума	mg/m ² /дан	11	12	/
9.	Садржај пепела	mg/m ² /дан	11	74	/



План квалитета ваздуха града Смедерева

Ред. бр.	Агенс	Јединица мере	Број мерења	Просечна измерена вредност	ГВ
10.	Сагорљиви део	mg/m ² /дан	11	45	/
11.	Садржај олова	µg/m ³	11	5	/
12.	Садржај цинка	µg/m ³	11	82	/
13.	Садржај кадмијума	µg/m ³	11	0	/

ГВ- граничне вредности (максимално дозвољене вредности) за календарску годину

Средња годишња вредност укупних таложних материја је прелазила максимално дозвољену вредност. рН вредност падавина је у просеку била 6, што значи да падавине нису имале киселе реакције. Вредности тешких метала у падавинама су биле у дозвољеним границама.

2015. година

Гранична вредност за SO₂ за двадесетчетворочасовно мерење је 125 µg/m³ ваздуха, а за годишње мерење 50 µg/m³ за настањена подручја. Толерантна вредност (ТВ) за SO₂ за двадесетчетворочасовно мерење је 125 µg/m³ ваздуха, а за годишње мерење 50 µg/m³ за настањена подручја.

Гранична вредност за NO₂ за двадесетчетворочасовно мерење је 85 µg/m³ ваздуха, а за годишње мерење 40 µg/m³ за настањена подручја. Толерантна вредност за NO₂ за двадесетчетворочасовно мерење је 125 µg/m³ ваздуха, а за годишње мерење 54 µg/m³ за настањена подручја.

Гранична вредност за чађ за двадесетчетворочасовно и годишње мерење је 50 µg/m³ ваздуха за настањена подручја, док је толерантна вредност 75 µg/m³ ваздуха.

Максимално дозвољена вредност за укупне таложне материје за настањена подручја за једну годину је 200 mg/m²/дан, а за један месец 450 mg/m²/дан.



План квалитета ваздуха града Смедерева

Табела 3.21. Кретање нивоа сумпорних оксида у ваздуху у периоду јануар-децембар 2015, мерно место „Гимназија“

Месец	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1.01-31.12.
Csr	71	44	38	31	21	28	23	31	37	47	90	64	44
Cmax	210	108	78	53	45	57	65	72	80	87	222	135	222
Фрек.в.конц.(C98)	12	13	11	18	12	15	11	13	12	16	14	14	139
Број мерења	31	28	31	30	31	30	31	31	29	31	30	31	364
Бр.мер. > ГВ	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	12
Бр.мер. > ТВ	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	12

У посматраном годишњем периоду средња годишња вредност SO_x није прекорачила граничну и толерантну вредност. Укупно је током 12 дана прекорачена двадесетчетворочасовна гранична и толерантна вредност – у јануару, новембру и децембру месецу.

Табела 3.22. Кретање нивоа чађи у ваздуху у периоду јануар-децембар 2015, мерно место „Гимназија“

Месец	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1.01-31.12.
Csr	26	16	14	8	7	8	12	15	13	17	41	38	18
Cmax	110	55	41	21	19	16	23	31	37	48	110	103	110
Фрек.в.конц.(C98)	11	8	11	5	9	9	14	14	9	10	14	14	106
Број мерења	31	28	31	30	31	30	31	31	29	31	30	31	364
Бр.мер. > ГВ	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	10	9	26
Бр.мер. > ТВ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	9

У посматраном годишњем периоду средња годишња вредност чађи није прешла граничну и толерантну вредност. Укупно је током 26 дана прекорачена двадесетчетворочасовна гранична вредност нивоа чађи, а од тога је током 9 дана прекорачена и двадесетчетворочасовна толерантна вредност (новембар, децембар, јануар и фебруар).



План квалитета ваздуха града Смедерева

Табела 3.23. Кретање нивоа азотних оксида у ваздуху у периоду јануар-децембар 2015, мерно место „Гимназија“

Месец	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1.01-31.12.
Csr	44	37	31	50	44	44	54	90	47	40	56	52	49
Cmax	89	64	62	117	64	101	87	150	85	69	90	121	150
Фрек.в.конц.(C98)	12	12	12	10	16	10	14	12	15	15	14	14	157
Број мерења	31	28	31	30	31	30	31	31	29	31	30	31	364
Бр.мер. > ГВ	2	0	0	4	0	1	1	17	0	0	1	2	28
Бр.мер. > ТВ	0	0	0	3	0	0	0	6	0	0	0	1	10

У посматраном годишњем периоду средња годишња вредност нивоа азот диоксида је прекорачила граничну вредност, али не и толерантну. Укупно је током 28 дана прекорачена двадесетчетворочасовна гранична вредност и 10 дана је прекорачена толерантна вредност (готово сви дани у августу).

Табела 3.24. Анализа таложних материја за мерно место „Гимназија“ у 2015. години

Ред. бр.	Агенс	Јединица мере	Број мерења	Просечна измерена вредност	ГВ
1.	H ₂ O	L	10	1	/
2.	pH		10	6	/
3.	Растворне материје	mg/m ² /дан	10	105	/
4.	Нерастворне материје	mg/m ² /дан	10	108	/
5.	Укупне таложне материје	mg/m ² /дан	10	213	200
6.	Садржај хлорида	mg/m ² /дан	10	9	/
7.	Садржај сулфата	mg/m ² /дан	10	40	/



План квалитета ваздуха града Смедерева

Ред. бр.	Агенс	Јединица мере	Број мерења	Просечна измерена вредност	ГВ
8.	Садржај калцијума	mg/m ² /дан	10	11	/
9.	Садржај пепела	mg/m ² /дан	10	68	/
10.	Сагорљиви део	mg/m ² /дан	10	40	/
11.	Садржај олова	µg/m ³	10	9	/
12.	Садржај цинка	µg/m ³	10	135	/
13.	Садржај кадмијума	µg/m ³	10	0	/

ГВ- граничне вредности (максимално дозвољене вредности) за календарску годину

Средња годишња вредност укупних таложних материја је прелазила максимално дозвољену вредност. рН вредност падавина је у просеку била 6, што значи да падавине нису имале киселе реакције. Вредности тешких метала у падавинама су биле у дозвољеним границама.

2016. година

Гранична вредност за SO₂ за двадесетчетворочасовно мерење је 125 µg/m³ ваздуха, а за годишње мерење 50 µg/m³ за настањена подручја. Толерантна вредност (ТВ) за SO₂ за двадесетчетворочасовно мерење је 125 µg/m³ ваздуха, а за годишње мерење 50 µg/m³ за настањена подручја.

Гранична вредност за NO₂ за двадесетчетворочасовно мерење је 85 µg/m³ ваздуха, а за годишње мерење 40 µg/m³ за настањена подручја. Толерантна вредност за NO₂ за двадесетчетворочасовно мерење је 125 µg/m³ ваздуха, а за годишње мерење 54 µg/m³ за настањена подручја.

Гранична вредност за чађ за двадесетчетворочасовно и годишње мерење је 50 µg/m³ ваздуха за настањена подручја, док је толерантна вредност 75 µg/m³ ваздуха.

Максимално дозвољена вредност за укупне таложне материје за настањена подручја за једну годину је 200 mg/m²/дан, а за један месец 450 mg/m²/дан.



План квалитета ваздуха града Смедерева

Табела 3.25. Средње годишње концентрације полутаната у ваздуху на мерном месту Гимназија за 2016. годину

Статистика/параметри	SO ₂	NO ₂	Чађ	Укупне таложне материје
Јединица мере	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	mg/m ² /дан
Гранична вредност	50	40	50	200
Толерантна вредност	50	50	75	/
Број мерења	366	366	366	12
Средња вредност	35,93	48,26	16,98	188,4
Медијана (C50)	23,00	47,00	11,00	183,4
Фреквенца високих концентрација (C98)	134	176	123	6
Минимална вредност	6,00	7,00	6,00	66,5
Максимална вредност	253,00	111,00	119,00	323,5
Број дана > ГВ/датум	13	17	18	0
Број дана > ТВ/датум	13	2	9	/

У посматраном годишњем периоду средња годишња вредност SO₂ није прекорачила граничну и толерантну вредност. Укупно је током 13 дана прекорачена двадесетчетворочасовна гранична вредност (највише у јануару).

У посматраном годишњем периоду средња годишња вредност чађи није прешла граничну и толерантну вредност. Укупно је током 18 дана прекорачена двадесетчетворочасовна ГВ, а од тога је током 9 дана прекорачена и двадесетчетворочасовна толерантна вредност (по обичају у периоду новембар - јануар).

У посматраном годишњем периоду средња годишња вредност нивоа NO₂ је прекорачила ГВ. Укупно је током 17 дана прекорачена двадесетчетворочасовна гранична вредност и 2 дана је прекорачена толерантна вредност (јануар, март, новембар, децембар).



План квалитета ваздуха града Смедерева

Табела 3.26. Анализа таложних материја за мерно место „Гимназија“ у 2016. години

Ред. бр.	Агенс	Јединица мере	Број мерења	Просечна измерена вредност	ГВ
1.	H ₂ O	L	12	1	/
2.	pH		12	6	/
3.	Растворне материје	mg/m ² /дан	12	120	/
4.	Нерастворне материје	mg/m ² /дан	12	67	/
5.	Укупне таложне материје	mg/m ² /дан	12	188	200
6.	Садржај хлорида	mg/m ² /дан	12	10	/
7.	Садржај сулфата	mg/m ² /дан	12	37	/
8.	Садржај калцијума	mg/m ² /дан	12	9	/
9.	Садржај пепела	mg/m ² /дан	12	53	/
10.	Сагорљиви део	mg/m ² /дан	12	17	/
11.	Садржај олова	µg/m ³	12	10	/
12.	Садржај цинка	µg/m ³	12	120	/
13.	Садржај кадмијума	µg/m ³	12	0	/

ГВ- граничне вредности (максимално дозвољене вредности) за календарску годину

Средња годишња вредност укупних таложних материја није прелазила максимално дозвољену вредност.

pH вредност падавина је у просеку била 6, што значи да падавине нису имале киселе реакције.

Вредности тешких метала у падавинама су биле у дозвољеним границама.

Дакле, на основу извршених мерења и анализе извештаја акредитованих лабораторија за вредности укупних таложних материја (УТМ) за период 2012-2016., може се констатовати следеће:

- Средње годишње вредности УКУПНИХ ТАЛОЖНИХ МАТЕРИЈА (УТМ) кретале су се од 157 до 234 mg/m²/дан. Средње годишње вредности 2014. и 2015. су биле изнад 200 mg/m²/дан (гранична вредност за период усредњавања од једне године).



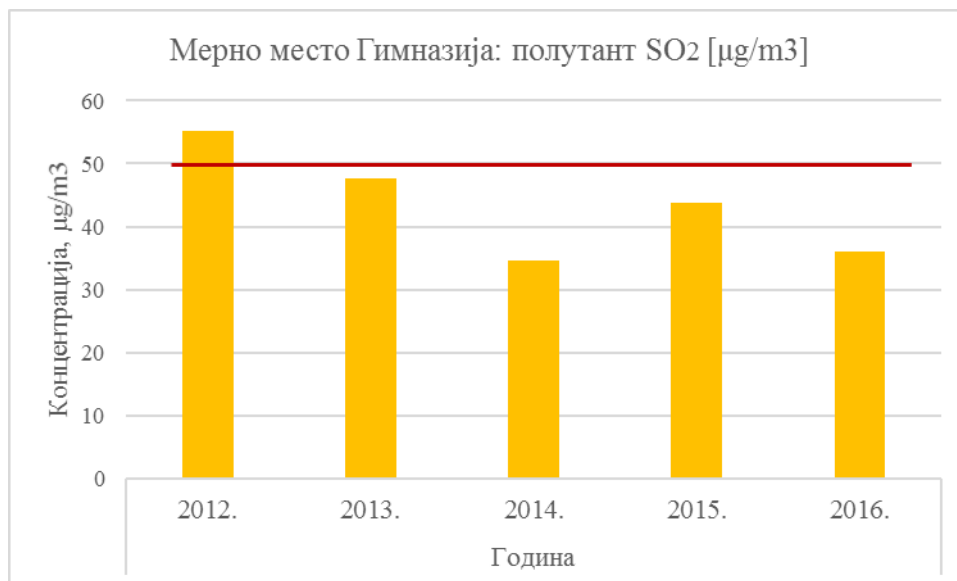
Средње годишње концентрације SO_2 , NO_2 и чађ у амбијенталном ваздуху за период 2012-2016 за мерно место „Гимназија“ приказане су у следећој табели.

Табела 3.27. Средње годишње концентрације загађујућих материја (SO_2 , NO_2 и чађ) у амбијенталном ваздуху за период 2012-2016, мерно место „Гимназија“

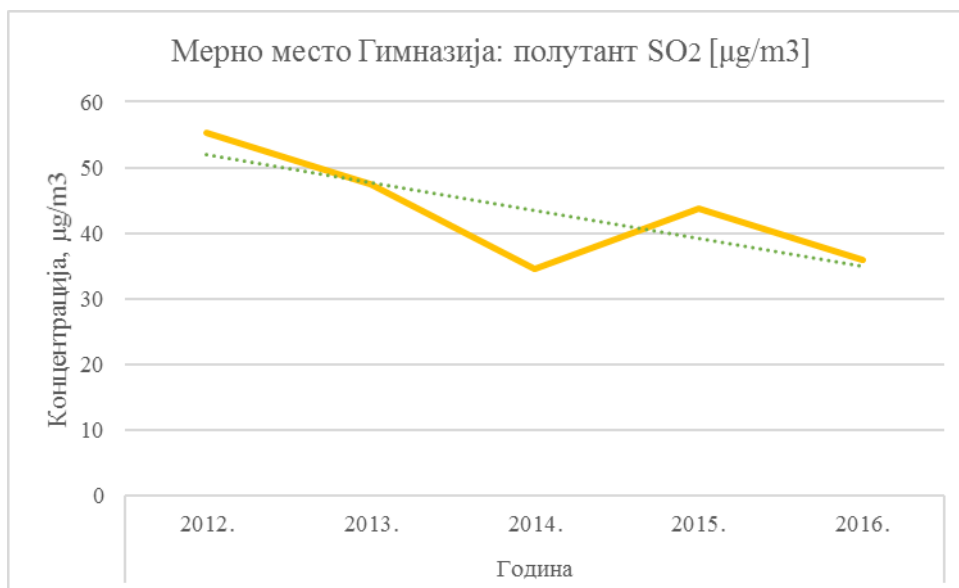
Мерени параметар	Година					ГВ	ТВ
	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.		
SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	55,21	47,55	34,56	43,77	35,93	50	50
NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23,17	27,47	50,3	49,01	48,26	40	54
Чађ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23,88	15,14	14,15	18,09	16,98	50	75

ГВ- граничне вредности (максимално дозвољене вредности) за календарску годину

На графиконима у наставку приказане су средње годишње концентрације посматраних загађујућих материја у односу на ГВ, као и динамика средњих годишњих концентрација за мерно место „Гимназија“.



Графикон 3.5. Средње годишње концентрације SO_2 у односу на ГВ (мерно место „Гимназија“)

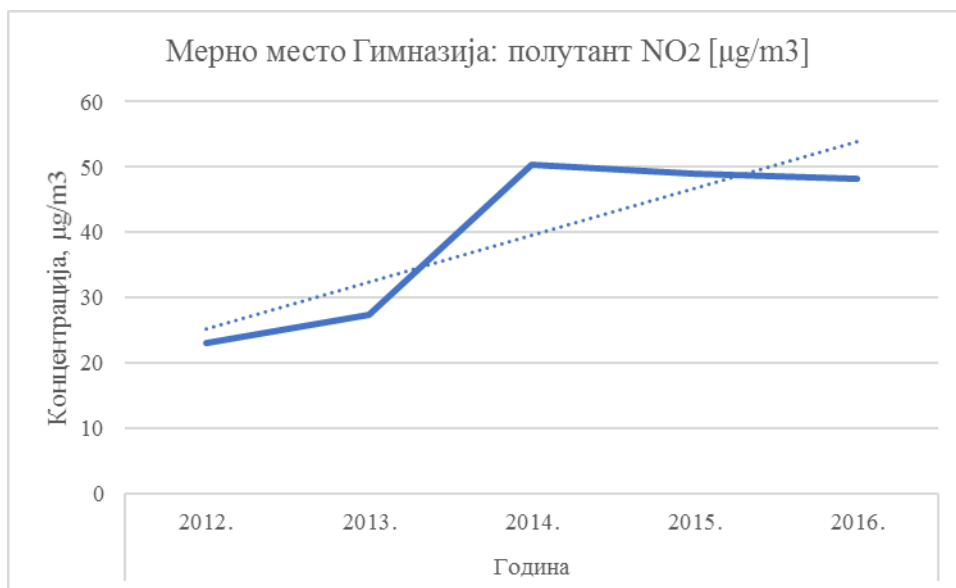


Графикон 3.6. Динамика средњих годишњих концентрација SO_x (мерно место „Гимназија“)

Динамика средњих годишњих концентрација оксида сумпора има облик благо опадајуће криве.



Графикон 3.7. Средње годишње концентрације NO₂ у односу на ГВ (мерно место „Гимназија“)

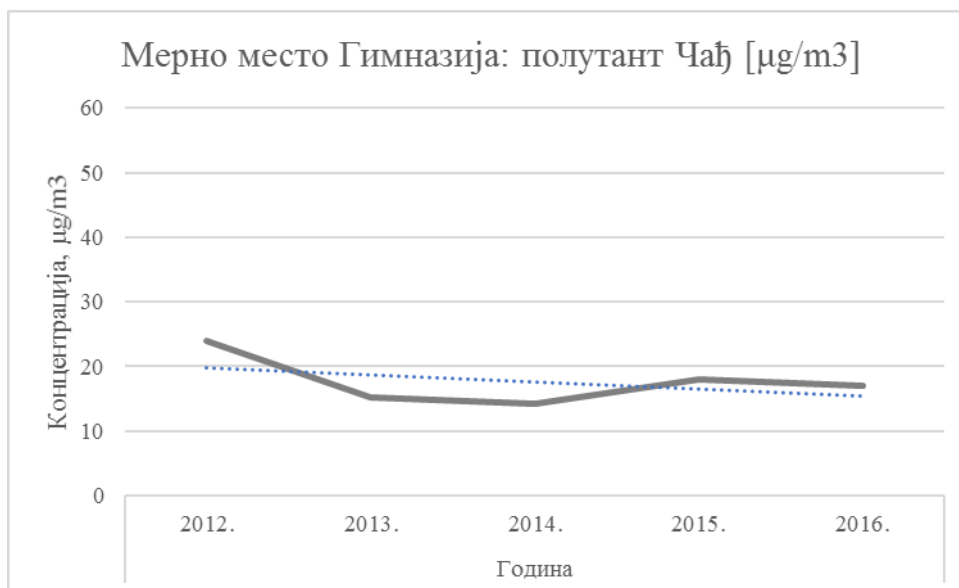


Графикон 3.8. Динамика средњих годишњих концентрација NO_x (мерно место „Гимназија“)

Динамика средњих годишњих концентрација азотних оксида има облик растуће криве.



Графикон 3.9. Средње годишње концентрације чађи у односу на ГВ (мерно место „Гимназија“)



Графикон 3.10. Динамика средњих годишњих концентрација чађи (мерно место „Гимназија“)

Динамика средњих годишњих концентрација чађи има облик благо опадајуће криве.

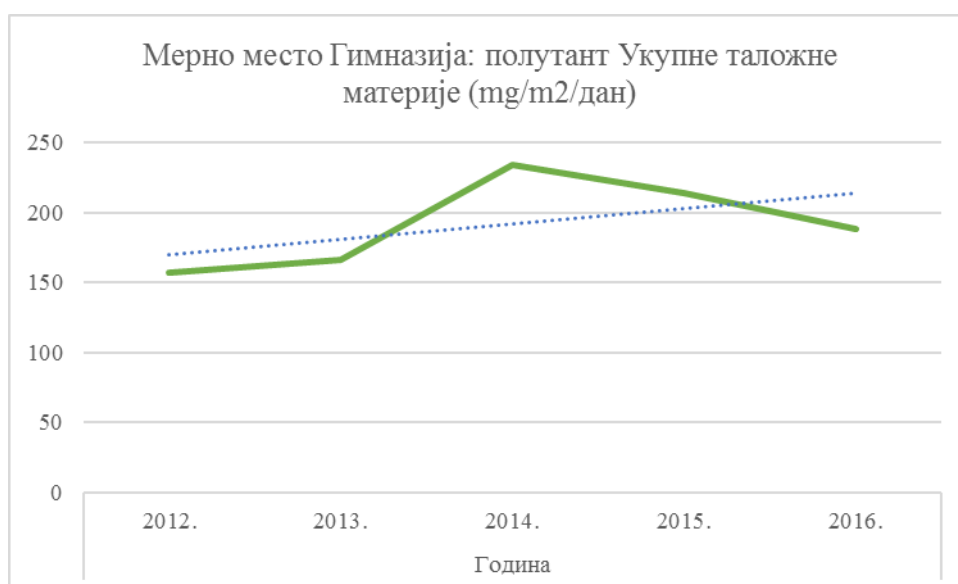
Табела 3.28. Средње годишње концентрације полутанта Укупне таложне материје (УТМ) и садржаја Pb, Zn и Cd за период 2012-2016, мерно место „Гимназија“

Мерени параметар	Година					ГВ
	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	
Укупне таложне материје ($\text{mg}/\text{m}^2/\text{дан}$)	157,18	165,99	234,49	213,65	188,38	200
Олово ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$)	6,75	40,8	5	9	10	250
Цинк ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$)	74,1	37,4	82	135	120	400
Кадмијум ($\text{mg}/\text{m}^2/\text{дан}$)	0,33	0,23	0	0	0	5

ГВ- граничне вредности (максимално дозвољене вредности) за календарску годину

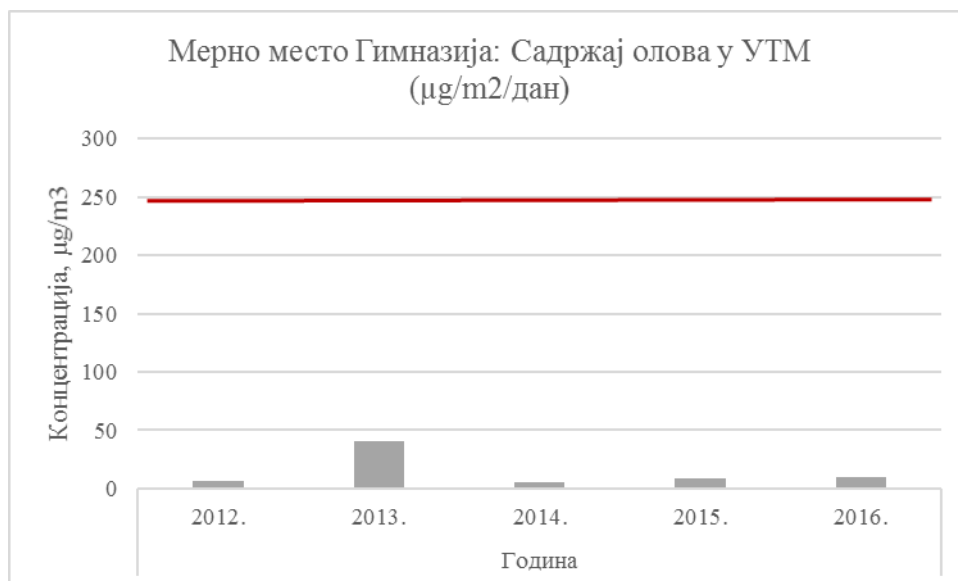


Графикон 3.11. Средње годишње концентрације УТМ у односу на ГВ (мерно место „Гимназија“)

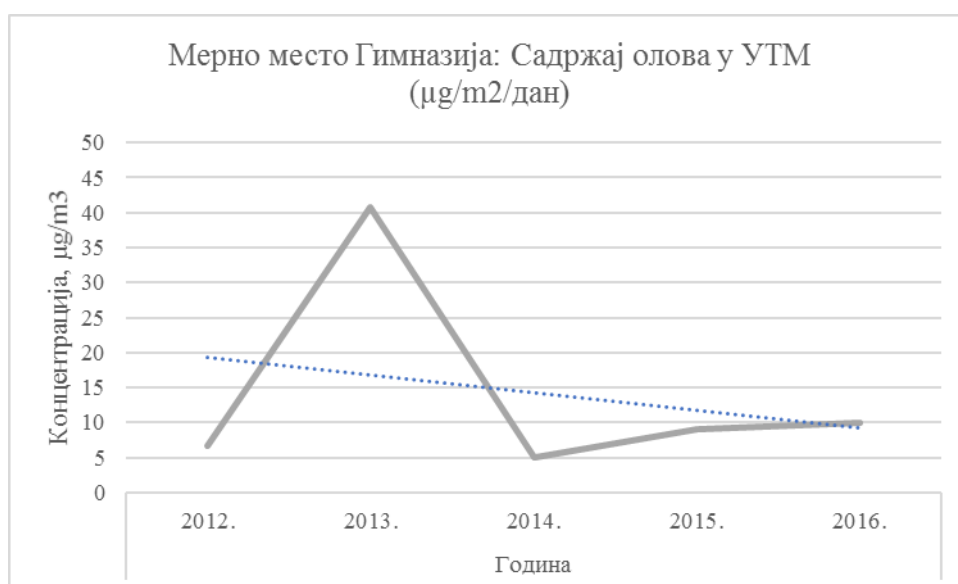


Графикон 3.12. Динамика средњих годишњих концентрација УТМ (мерно место „Гимназија“)

Динамика средњих годишњих концентрација укупних таложних материја има облик растуће криве.

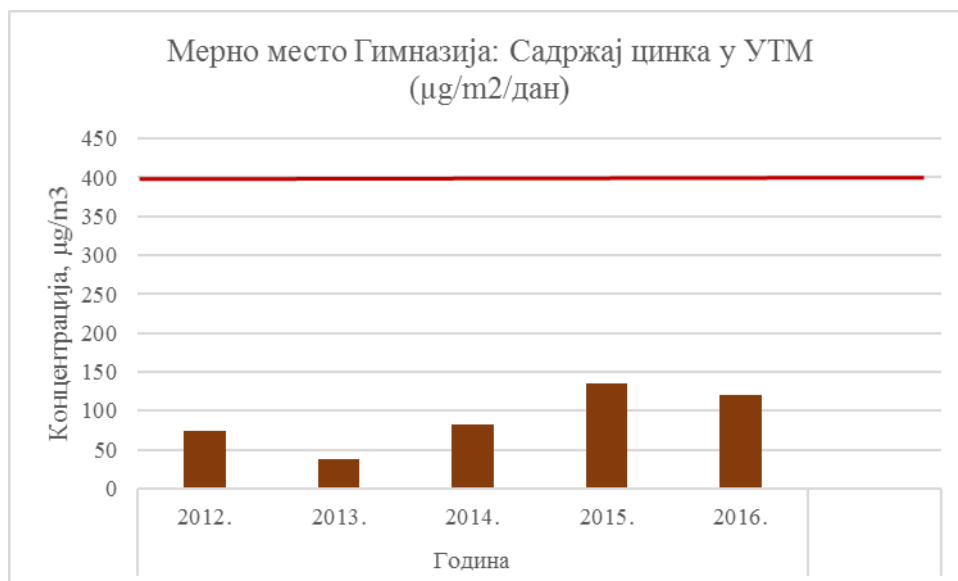


Графикон 3.13. Средње годишње концентрације олова у односу на ГВ (мерно место „Гимназија“)

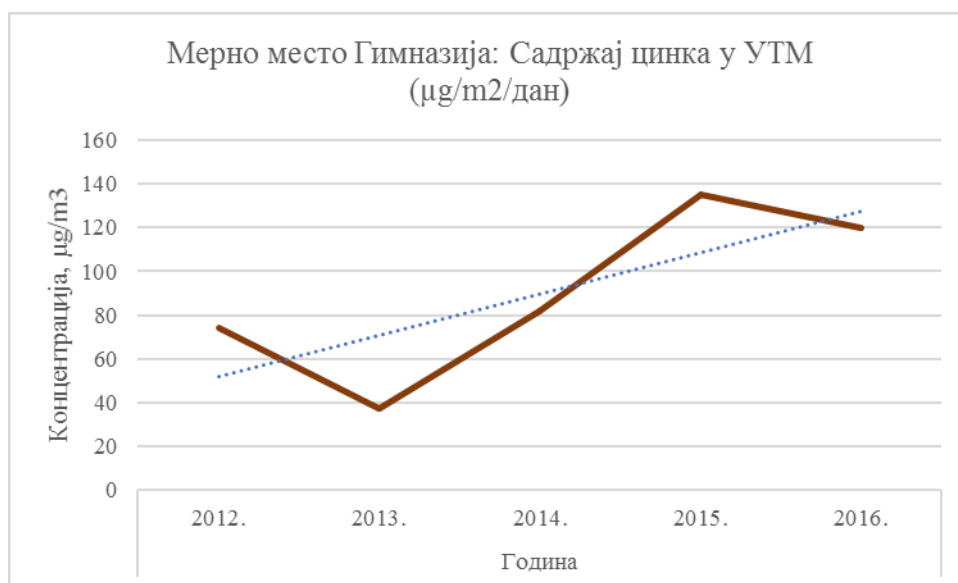


Графикон 3.14. Динамика средњих годишњих концентрација олова (мерно место „Гимназија“)

Динамика средњих годишњих концентрација олова има облик опадајуће криве, са тенденцијом раста.

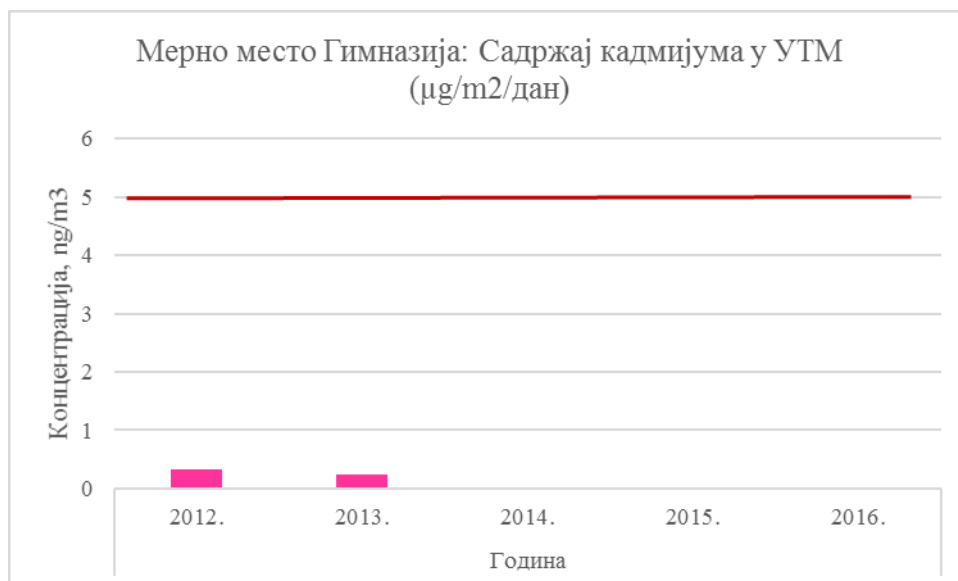


Графикон 3.15. Средње годишње концентрације Zn у односу на ГВ (мерно место „Гимназија“)

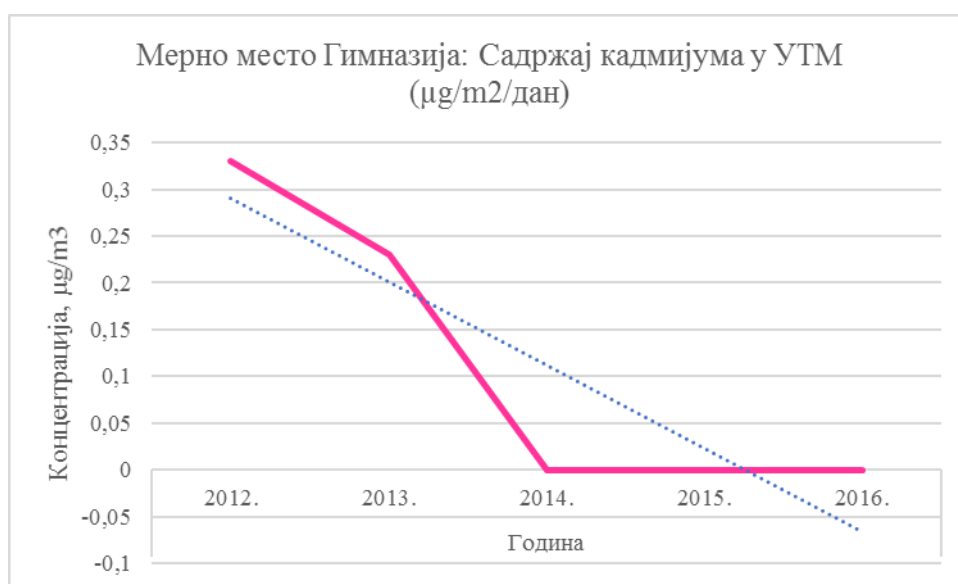


Графикон 3.16. Динамика средњих годишњих концентрација Zn (мерно место „Гимназија“)

Динамика средњих годишњих концентрација цинка има облик растуће криве.



Графикон 3.17. Средње годишње концентрације Cd у односу на ГВ (мерно место „Гимназија“)



Графикон 3.18. Динамика средњих годишњих концентрација Cd (мерно место „Гимназија“)

Динамика средњих годишњих концентрација кадмијума има облик опадајуће криве.



План квалитета ваздуха града Смедерева

Мерна места „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“

2012. година

Табела 3.29. Средње месечне и годишње концентрације тешких метала у суспендованим честицама PM_{10} , бензо(а)пирена и суспендованих честица PM_{10} за период јул-децембар 2012. године (мерно место „Центар за културу“)

Месец	Мерени параметар								
	As ГВ=6 ng/m ³	Cd ГВ=5 ng/m ³	Cr ГВ- није дефинисана	Fe ГВ- није дефинисана	Mn ГВ- није дефинисана	Ni ГВ=20 ng/m ³	Pb ГВ=0,5 µg/m ³	Бензо(а)пирен ГВ=1 ng/m ³	PM_{10} ГВ= 40 µg/m ³
јул	1.3	0.43	3.1	1775	27.48	3.35	13.48	0.19	29.83
август	1.3	0.38	3.37	524.55	18.8	3.65	8.9	0.23	31.55
септембар	3.23	0.43	2.38	601.58	18.08	3.13	13.03	0.53	38.13
октобар	5.18	0.63	2.2	365.7	10.58	4.55	22.15	1.61	59.23
новембар	13.47	1.13	4.2	526.6	14.8	20.93	36.93	9.12	104.6
децембар	11.65	0.63	2.98	230.68	7.68	32.95	17.6	6.89	80.38
Средња год. вредност	6	0,6	3	671	16	11	19	3	57

ГВ за As, Cd, Ni, Бензо(а)пирен): граничне (циљне) вредности за календарску годину, за просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица PM_{10}

ГВ за Pb: ГВ- гранична вредност за календарску годину

ГВ за PM_{10} : ГВ- гранична вредност за календарску годину



План квалитета ваздуха града Смедерева

Табела 3.30. Средње месечне и годишње концентрације тешких метала у суспендованим честицама PM_{10} , бензо(а)пирена и суспендованих честица PM_{10} за период јул-децембар 2012. године (мерно место „Домаћинство у Раљи“)

Месец	Мерени параметар								
	As ГВ=6 ng/m ³	Cd ГВ=5 ng/m ³	Cr ГВ- није дефинисана	Fe ГВ- није дефинисана	Mn ГВ- није дефинисана	Ni ГВ=20 ng/m ³	Pb ГВ=0,5 µg/m ³	Бензо(а)пирен ГВ=1 ng/m ³	PM_{10} ГВ= 40 µg/m ³
јул	1.05	0.1	3.08	692.7	25.78	3	7.25	0.51	33.3
август	1.58	0.2	3.85	953.9	51.78	3.08	10.18	0.5	36.9
септембар	3.83	0.5	4.43	1283.2	52.83	4.8	15.17	1.05	60.77
октобар	4.78	0.43	2.15	249.8	10.8	6.68	18.88	1.68	60.58
новембар	9.9	0.83	3.6	509.1	15.63	4.43	34.37	5.54	84.33
децембар	5.53	0.33	2.33	143.6	6.93	4.88	12.78	4.54	41.88
Средња год. вредност	4	0,4	3	639	27	4	16	2	53

ГВ за As, Cd, Ni, Бензо(а)пирен): граничне (циљне) вредности за календарску годину, за просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица PM_{10}

ГВ за Pb: ГВ- гранична вредност за календарску годину

ГВ за PM_{10} : ГВ- гранична вредност за календарску годину



План квалитета ваздуха града Смедерева

2013. година

Табела 3.31. Средње месечне и годишње концентрације тешких метала у суспендованим честицама PM_{10} , бензо(а)пирена и суспендованих честица PM_{10} измерене у 2013. години (мерно место „Центар за културу“)

Месец	Мерени параметар								
	As ГВ=6 ng/m ³	Cd ГВ=5 ng/m ³	Cr ГВ- није дефинисана	Fe ГВ- није дефинисана	Mn ГВ- није дефинисана	Ni ГВ=20 ng/m ³	Pb ГВ=0,5 μg/m ³	Бензо(а)пирен ГВ=1 ng/m ³	PM_{10} ГВ= 40 μg/m ³
јануар	15.6	0.58	2.45	205.08	5.58	26.15	17.88	10.403	106.4
фебруар	6.65	0.48	2	266.85	8.47	15.88	10.4	3.67	62.98
март	5.83	0.3	2.4	286.48	7.65	19.23	9.03	2.87	53.13
април	3.58	0.35	3.03	792.8	15.68	11.15	11.45	1.86	62.83
мај	1.38	0.45	3.8	991.63	17	3.55	14.85	0.27	34.8
јун	1.78	0.1	5.4	169.8	5.4	3	13.9	0.22	19.45
септембар	1.4	0.55	2.58	1135.6	20.3	3	12.4	5.56	31.9
октобар	4.48	2.1	3.73	2786.18	38.15	5.3	58.98	1.82	55.28
новембар	2.6	0.53	2.67	1487.27	16.13	27.53	13.8	3.013	37.87
Средња год. вредност	5	0,6	3	902	15	13	18	3	52

ГВ за As, Cd, Ni, Бензо(а)пирен): граничне (циљне) вредности за календарску годину, за просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица PM_{10}

ГВ за Pb: ГВ- гранична вредност за календарску годину

ГВ за PM_{10} : ГВ- гранична вредност за календарску годину



План квалитета ваздуха града Смедерева

Табела 3.32. Средње месечне и годишње концентрације тешких метала у суспендованим честицама PM_{10} , бензо(а)пирена и суспендованих честица PM_{10} измерене у 2013. години (мерно место „Домаћинство у Раљи“)

Месец	Мерени параметар								
	As ГВ=6 ng/m ³	Cd ГВ=5 ng/m ³	Cr ГВ- није дефинисана	Fe ГВ- није дефинисана	Mn ГВ- није дефинисана	Ni ГВ=20 ng/m ³	Pb ГВ=0,5 μg/m ³	Бензо(а)пирен ГВ=1 ng/m ³	PM_{10} ГВ= 40 μg/m ³
јануар	7.75	0.33	2	238.33	4.03	3	15.1	6.7	80.25
фебруар	5.53	0.25	2.8	226.03	5.9	4.58	9.13	3.93	56.65
март	5.77	0.27	2.63	191.7	6.37	5.1	10.4	3.58	57.3
април	3.35	0.58	6.58	2016.08	42.15	4.83	20.38	2.023	69.03
мај	1.43	0.25	3.03	953.15	23.78	5.5	10.15	0.3	34.1
јун	1.78	0.95	2	270.83	8.23	3.35	12.93	0.32	21.5
септембар	2.25	1.4	3.83	1887	30.88	3.75	49.55	1.46	35.25
октобар	3.5	0.78	6.45	1017.35	16.03	5.88	27.8	2.63	59.95
новембар	2.27	0.5	3.7	330.87	8.87	5.43	23.57	2.89	38.2
Средња год. вредност	4	0,69	4	792	16	5	20	3	50

ГВ за As, Cd, Ni, Бензо(а)пирен): граничне (циљне) вредности за календарску годину, за просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица PM_{10}

ГВ за Pb: ГВ- гранична вредност за календарску годину

ГВ за PM_{10} : ГВ- гранична вредност за календарску годину



План квалитета ваздуха града Смедерева

2014. година

Табела 3.33. Средње месечне и годишње концентрације тешких метала у суспендованим честицама PM_{10} , бензо(а)пирена и суспендованих честица PM_{10} измерене у 2014. години (мерно место „Центар за културу“)

Месец	Мерени параметар								
	As ГВ=6 ng/m ³	Cd ГВ=5 ng/m ³	Cr ГВ- није дефинисана	Fe ГВ- није дефинисана	Mn ГВ- није дефинисана	Ni ГВ=20 ng/m ³	Pb ГВ=0,5 μg/m ³	Бензо(а)пирен ГВ=1 ng/m ³	PM_{10} ГВ= 40 μg/m ³
јануар	15.93	1.45	3	1414.23	16.3	16.78	42.65	11.33	105.55
фебруар	7.03	1.18	2.3	651.08	11.95	30.5	60.5	3.39	50.78
март	1.27	0.17	5.43	170.47	4.47	19.4	5.2	0.57	33.63
април	1.53	0.28	2.73	457.78	10.9	11.6	10.6	0.62	31.95
мај	2.33	0.28	2.7	328.9	7.65	3.48	11.43	0.19	18.75
јун	1.38	0.45	3.48	362.25	11.27	5.5	10.68	0.17	30.05
јул	2.18	0.35	4.88	775.4	11.875	4.7	11.18	0.16	28.83
август	1.25	0.9	4	2717.95	25.33	6.35	23.53	0.2	35.83
Средња год. вредност	4	0,6	4	860	12	12	22	2	42

ГВ за As, Cd, Ni, Бензо(а)пирен): граничне (циљне) вредности за календарску годину, за просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица PM_{10}

ГВ за Pb: ГВ- гранична вредност за календарску годину

ГВ за PM_{10} : ГВ- гранична вредност за календарску годину



План квалитета ваздуха града Смедерева

Табела 3.34. Средње месечне и годишње концентрације тешких метала у суспендованим честицама PM_{10} , бензо(а)пирена и суспендованих честица PM_{10} измерене у 2014. години (мерно место „Домаћинство у Раљи“)

Месец	Мерени параметар								
	As ГВ=6 ng/m ³	Cd ГВ=5 ng/m ³	Cr ГВ- није дефинисана	Fe ГВ- није дефинисана	Mn ГВ- није дефинисана	Ni ГВ=20 ng/m ³	Pb ГВ=0,5 μg/m ³	Бензо(а)пирен ГВ=1 ng/m ³	PM_{10} ГВ= 40 μg/m ³
јануар	11.28	1.25	2.5	1017.5	18.38	6.8	38.83	8.59	77.3
фебруар	7.1	1.3	5.88	391.23	13.57	14.38	67.27	3.39	42.5
март	2.77	0.4	6.13	907.77	11.23	3.6	8	4.65	48.9
април	2.25	0.43	2.93	1264.85	21.13	4.9	12.58	1.2	37.9
мај	1.9	0.15	2	396.18	10.35	3	8.28	0.25	24.1
јун	1.38	0.45	3.48	362.25	9.45	5.5	10.68	0.17	30.05
јул	2.65	0.43	2.75	694.35	14.08	4.9	11.95	0.16	27.48
август	2.28	0.7	3.65	2175.35	41.5	4.55	20.25	0.57	33.18
Средња год. вредност	4	0,6	4	901	17	6	22	2	40

ГВ за As, Cd, Ni, Бензо(а)пирен): граничне (циљне) вредности за календарску годину, за просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица PM_{10}

ГВ за Pb: ГВ- гранична вредност за календарску годину

ГВ за PM_{10} : ГВ- гранична вредност за календарску годину



План квалитета ваздуха града Смедерева

Табела 3.35. Средње годишње вредности концентрација PM_{10} на мерним местима „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“ за 2014.

Мерно место	Мерени параметар: PM_{10} [$\mu g/m^3$] (ГВ= 40 $\mu g/m^3$)												Средња год. вредност
	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	
Центар за културу	105.55	50.78	33.63	31.95	18.75	30.05	28.83	35.83	34	58.8	52	73	46
Раља	77.3	42.5	48.9	37.9	24.1	30.05	27.48	33.18	47	57	36	63	44

ГВ- гранична вредност PM_{10} (максимално дозвољена вредност) за календарску годину

2015. година

Табела 3.36. Средње месечне и годишње концентрације тешких метала у суспендованим честицама PM_{10} , бензо(а)пирена и суспендованих честица PM_{10} измерене у 2015. години (мерно место „Центар за културу“)

Месец	Мерени параметар								
	As ГВ=6 ng/m^3	Cd ГВ=5 ng/m^3	Cr ГВ- није дефинисана	Fe ГВ- није дефинисана	Mn ГВ- није дефинисана	Ni ГВ=20 ng/m^3	Pb ГВ=0,5 $\mu g/m^3$	Бензо(а)пирен ГВ=1 ng/m^3	PM_{10} ГВ= 40 $\mu g/m^3$
јануар	10.17	3	<2	4580	59.06	20.35	19.33	/	102.75
фебруар	4.1	<2	<2	1461.12	22.26	17.45	12.4	0.926	69.4
март	2.72	11.2	<2	920	17	9.84	24.8	0.5	49.4
април	2.12	2	<2	3508	58.44	29.16	6	<0,2	34.8
мај	<2	<2	<2	833.4	14.29	6.93	5.25	<0,2	25
јун	2.58	<2	<2	2180	48.08	1.76	19.2	<0,2	32.4
јул	<2	<2	<2	795	16.57	<0,5	<2	<0,2	31



План квалитета ваздуха града Смедерева

Месец	Мерени параметар								
	As ГВ=6 ng/m ³	Cd ГВ=5 ng/m ³	Cr ГВ- није дефинисана	Fe ГВ- није дефинисана	Mn ГВ- није дефинисана	Ni ГВ=20 ng/m ³	Pb ГВ=0,5 μg/m ³	Бензо(а)пирен ГВ=1 ng/m ³	PM ₁₀ ГВ= 40 μg/m ³
Средња год. вредност	4	3	<2	2040	34	12	13	0,4	49

ГВ за As, Cd, Ni, Бензо(а)пирен): граничне (циљне) вредности за календарску годину, за просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица PM₁₀

ГВ за Pb: ГВ- гранична вредност за календарску годину

ГВ за PM₁₀: ГВ- гранична вредност за календарску годину

Табела 3.37. Средње месечне и годишње концентрације тешких метала у суспендованим честицама PM₁₀, бензо(а)пирена и суспендованих честица PM₁₀ измерене у 2015. години (мерно место „Домаћинство у Раљи“)

Месец	Мерени параметар								
	As ГВ=6 ng/m ³	Cd ГВ=5 ng/m ³	Cr ГВ- није дефинисана	Fe ГВ- није дефинисана	Mn ГВ- није дефинисана	Ni ГВ=20 ng/m ³	Pb ГВ=0,5 μg/m ³	Бензо(а)пирен ГВ=1 ng/m ³	PM ₁₀ ГВ= 40 μg/m ³
јануар	3.33	3.67	<2	700	52.93	1.9	3	/	61.75
фебруар	3.12	<2	<2	770	13.67	<0,5	6.4	1.01	64.6
март	2.24	15.6	<2	870	18.6	<0,5	25.2	0.36	38.6
април	<2	<2	<2	4084	82.22	7.16	9.4	<0,2	68.2
мај	<2	<2	<2	5388	55.81	3.85	2.175	<0,2	51.4
јун	4.1	<2	<2	2414	45.22	<0,5	2	<0,2	36.6
јул	<2	<2	<2	4500	59.85	<0,5	59	<0,2	46.5
Средња год. вредност	3	4	<2	2675	47	3	15	0,4	53

ГВ за As, Cd, Ni, Бензо(а)пирен): граничне (циљне) вредности за календарску годину, за просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица PM₁₀

ГВ за Pb: ГВ- гранична вредност за календарску годину

ГВ за PM₁₀: ГВ- гранична вредност за календарску годину



План квалитета ваздуха града Смедерева

Табела 3.38. Средње годишње вредности концентрација PM_{10} на мерним местима „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“ за 2015.

Мерно место	Мерни параметар: PM_{10} [$\mu g/m^3$] (ГВ= 40 $\mu g/m^3$)											Средња год. вредност
	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	
Центар за културу	103	69	49.4	34.8	25	32.4	31	41	41	88	102.6	56
Раља	61.8	65	38.6	68.2	51.4	36.6	46.5	49.6	39	114	92.5	60

ГВ- гранична вредност PM_{10} (максимално дозвољена вредност) за календарску годину

2016. година

Табела 3.39. Средње месечне и годишње концентрације тешких метала у суспендованим честицама PM_{10} , бензо(а)пирена и суспендованих честица PM_{10} измерене у 2016. години (мерно место „Центар за културу“)

Месец	Мерени параметар					
	As ГВ=6 ng/m^3	Cd ГВ=5 ng/m^3	Ni ГВ=20 ng/m^3	Pb ГВ=0,5 $\mu g/m^3$	Бензо(а)пирен ГВ=1 ng/m^3	PM_{10} ГВ= 40 $\mu g/m^3$
фебруар	2.88	<2	29.86	8.92	2.46	59.5
март	3.07	<2	18.74	10.5	2.27	47.43
април	<2	<2	19.58	3.31	1.03	45.71
мај	<2	<2	21.4	6.58	0.59	27.5
јун	<2	<2	1.36	<2	<0,2	26.92
јул	<0,5	0.61	3.6	6.85	0.24	30.69
август	<0,5	0.35	2.95	5.85	0.28	28.15



План квалитета ваздуха града Смедерева

Месец	Мерени параметар					
	As ГВ=6 ng/m ³	Cd ГВ=5 ng/m ³	Ni ГВ=20 ng/m ³	Pb ГВ=0,5 µg/m ³	Бензо(а)пирен ГВ=1 ng/m ³	PM ₁₀ ГВ= 40 µg/m ³
септембар	<0,5	1.02	<2	17.67	0.43	31.33
октобар	3.08	0.82	35.74	15.6	2.37	45.34
новембар	8.64	1.41	46.31	27.52	5.62	77.58
децембар	12.49	1.88	44.91	27.05	11.01	108.41
Средња год. вредност	3	1	21	12	2	48

ГВ за As, Cd, Ni, Бензо(а)пирен): граничне (циљне) вредности за календарску годину, за просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица PM₁₀

ГВ за Pb: ГВ- гранична вредност за календарску годину

ГВ за PM₁₀: ГВ- гранична вредност за календарску годину

Табела 3.40. Средње месечне и годишње концентрације тешких метала у суспендованим честицама PM₁₀, бензо(а)пирена и суспендованих честица PM₁₀ измерене у 2016. години (мерно место „Домаћинство у Раљи“)

Месец	Мерни параметар					
	As ГВ=6 ng/m ³	Cd ГВ=5 ng/m ³	Ni ГВ=20 ng/m ³	Pb ГВ=0,5 µg/m ³	Бензо(а)пирен ГВ=1 ng/m ³	PM ₁₀ ГВ= 40 µg/m ³
фебруар	3.03	<2	21.24	1.98	2.91	54
март	4.82	3.07	1.71	13.29	3.05	68.29
април	<2	<2	21.63	7.62	1.38	58.46
мај	<2	<2	16.95	<2	0.94	32.92
јун	<2	<2	1.38	<2	0.39	47.69
јул	<0,5	0.72	4.6	21.33	0.28	47.08



План квалитета ваздуха града Смедерева

Месец	Мерни параметар					
	As ГВ=6 ng/m ³	Cd ГВ=5 ng/m ³	Ni ГВ=20 ng/m ³	Pb ГВ=0,5 µg/m ³	Бензо(а)пирен ГВ=1 ng/m ³	PM ₁₀ ГВ= 40 µg/m ³
август	<0,5	0.42	12.94	17.15	0.27	35
септембар	<0,5	0.63	2.79	69.33	1.59	75.67
октобар	2.88	0.6	7.04	9.84	3.1	38.28
новембар	5.33	0.86	7.98	18.11	6.17	70.11
децембар	9.34	1.43	14.6	30.5	10.35	113.18
Средња год. вредност	3	1	10	18	3	58

ГВ за As, Cd, Ni, Бензо(а)пирен): граничне (циљне) вредности за календарску годину, за просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица PM₁₀

ГВ за Pb: ГВ- гранична вредност за календарску годину

ГВ за PM₁₀: ГВ- гранична вредност за календарску годину

Табела 3.41. Средње годишње вредности концентрација PM₁₀ на мерним местима „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“ за 2016.

Мерно место	Мерени параметар: PM ₁₀ [µg/m ³] (ГВ= 40 µg/m ³)												Средња год. вредност
	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	
Центар за културу	106	59.5	47.43	45.71	27.5	26.92	30.69	28.15	31.33	45.34	77.58	108.41	53
Раља	89.2	54	68.29	58.46	32.92	47.69	47.08	35	75.67	38.28	70.11	113.18	61

ГВ- гранична вредност PM₁₀ (максимално дозвољена вредност) за календарску годину



План квалитета ваздуха града Смедерева

2017. година (закључно са августом)

Табела 3.42. Средње месечне и годишње концентрације тешких метала у суспендованим честицама PM_{10} , бензо(а)пирена и суспендованих честица PM_{10} измерене у 2017. години (мерно место „Центар за културу“)

Месец	Параметар					
	As ГВ=6 ng/m ³	Cd ГВ=5 ng/m ³	Ni ГВ=20 ng/m ³	Pb ГВ=0,5 µg/m ³	Бензо(а)пирен ГВ=1 ng/m ³	PM_{10} ГВ= 40 µg/m ³
Јануар	12.42	1.29	54.43	26.18	8.04	108.13
Фебруар	8.72	0.95	35.41	19.33	7.82	88.76
Март	2.94	0.77	23.42	20.19	4.17	53.82
Април	2.33	0.63	19.39	15.44	0.83	39.38
Мај	4.15	0.72	6.68	22.91	0.3	35.58
Јун	1.62	0.58	6.25	9.69	0.08	32.87
Јул	1.48	0.39	7.12	10.49	0.24	34.94
Август	2.25	0.82	6.37	16.37	0.31	35.68
Средња год. вредност	4	0,8	20	18	3	54

ГВ за As, Cd, Ni, Бензо(а)пирен): граничне (циљне) вредности за календарску годину, за просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица PM_{10}

ГВ за Pb: ГВ- гранична вредност за календарску годину

ГВ за PM_{10} : ГВ- гранична вредност за календарску годину

Табела 3.43. Средње месечне и годишње концентрације тешких метала у суспендованим честицама PM_{10} , бензо(а)пирена и суспендованих честица PM_{10} измерене у 2017. години (мерно место „Домаћинство у Раљи“)

Месец	Параметар					
	As ГВ=6 ng/m ³	Cd ГВ=5 ng/m ³	Ni ГВ=20 ng/m ³	Pb ГВ=0,5 µg/m ³	Бензо(а)пирен ГВ=1 ng/m ³	PM_{10} ГВ= 40 µg/m ³
Јануар	14.72	1.12	9.92	19.44	9.84	116.71
Фебруар	6.84	0.73	7.28	18.5	7.32	85.58



План квалитета ваздуха града Смедерева

Месец	Параметар					
	As ГВ=6 ng/m ³	Cd ГВ=5 ng/m ³	Ni ГВ=20 ng/m ³	Pb ГВ=0,5 µg/m ³	Бензо(а)пирен ГВ=1 ng/m ³	PM ₁₀ ГВ= 40 µg/m ³
март	3.71	0.95	7.71	27.3	4.43	68.61
април	2.68	0.54	9.28	14.84	1.82	49.63
мај	2.15	0.66	6.94	14.42	0.58	38.65
јун	1.48	0.75	8.67	29.68	0.4	40.84
јул	1.34	0.31	8.08	12.75	0.66	46.07
август	1.3	0.85	7.65	24.27	0.92	43.3
Средња год. вредност	4	0,7	8	20	3	61

ГВ за As, Cd, Ni, Бензо(а)пирен): граничне (циљне) вредности за календарску годину, за просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица PM₁₀

ГВ за Pb: ГВ- гранична вредност за календарску годину

ГВ за PM₁₀: ГВ- гранична вредност за календарску годину

На основу извршених мерења квалитета ваздуха и анализираних извештаја акредитованих лабораторија за посматрани период може се констатовати следеће:

- Све средње годишње вредности СУСПЕНДОВАНИХ ЧЕСТИЦА PM₁₀ су биле изнад 40 µg/m³ (гранична вредност за период усредњавања од једне године).
- Све средње годишње вредности БЕНЗО(А)ПИРЕНА су биле значајно изнад 1 ng/m³ (циљна вредност за период усредњавања од једне године).
- Све средње годишње вредности ТЕШКИХ МЕТАЛА (As, Cd, Ni) су биле испод циљних вредности (циљних вредности за период усредњавања од једне године), с тим да су измерене вредности As значајно високе, односно близу циљних вредности.
- Све средње годишње вредности ОЛОВА (Pb) су биле значајно изнад 0,5 µg/m³ (гранична вредност за период усредњавања од једне године).



План квалитета ваздуха града Смедерева

ОБЈЕДИЊЕНЕ СРЕДЊЕ ГОДИШЊЕ КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ЗА ОБА МЕСТА

Табела 3.44. Средње годишње вредности концентрација загађујућих материја на мерним местима „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“ у 2012.

Мерно место	Мерени параметар								
	As ГВ=6 ng/m ³	Cd ГВ=5 ng/m ³	Cr ГВ- није дефинисана	Fe ГВ- није дефинисана	Mn ГВ- није дефинисана	Ni ГВ=20 ng/m ³	Pb ГВ=0,5 µg/m ³	Бензо(а)пирен ГВ=1 ng/m ³	PM ₁₀ ГВ= 40 µg/m ³
Центар за културу	6,02	0,61	3,04	670,69	16,24	11,43	18,68	3,1	57
Раља	4,45	0,4	3,24	638,72	27,29	4,48	16,44	2,3	53

ГВ за As, Cd, Ni, Бензо(а)пирен): граничне (циљне) вредности за календарску годину, за просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица PM₁₀

ГВ за Pb: ГВ- гранична вредност за календарску годину

ГВ за PM₁₀: ГВ- гранична вредност за календарску годину

Табела 3.45. Средње годишње вредности концентрација загађујућих материја на мерним местима „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“ у 2013.

Мерно место	Мерени параметар								
	As ГВ=6 ng/m ³	Cd ГВ=5 ng/m ³	Cr ГВ- није дефинисана	Fe ГВ- није дефинисана	Mn ГВ- није дефинисана	Ni ГВ=20 ng/m ³	Pb ГВ=0,5 µg/m ³	Бензо(а)пирен ГВ=1 ng/m ³	PM ₁₀ ГВ= 40 µg/m ³
Центар за културу	4,81	0,6	3,12	902,41	14,93	12,75	18,08	3,3	52
Раља	3,74	0,59	3,67	792,37	16,25	4,6	19,89	2,65	50

ГВ за As, Cd, Ni, Бензо(а)пирен): граничне (циљне) вредности за календарску годину, за просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица PM₁₀

ГВ за Pb: ГВ- гранична вредност за календарску годину

ГВ за PM₁₀: ГВ- гранична вредност за календарску годину



План квалитета ваздуха града Смедерева

Табела 3.46. Средње годишње вредности концентрација загађујућих материја на мерним местима „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“ у периоду јануар-август 2014. године

Мерно место	Мерени параметар								
	As ГВ=6 ng/m ³	Cd ГВ=5 ng/m ³	Cr ГВ- није дефинисана	Fe ГВ- није дефинисана	Mn ГВ- није дефинисана	Ni ГВ=20 ng/m ³	Pb ГВ=0,5 µg/m ³	Бензо(а)пирен ГВ=1 ng/m ³	PM ₁₀ ГВ= 40 µg/m ³
Центар за културу	4,1	0,6	3,6	859,8	12,5	12,3	22	2,1	41,9
Раља	4	0,6	3,7	901,2	17,5	6	22,2	2,4	40,2

ГВ за As, Cd, Ni, Бензо(а)пирен): граничне (циљне) вредности за календарску годину, за просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица PM₁₀

ГВ за Pb: ГВ- гранична вредност за календарску годину

ГВ за PM₁₀: ГВ- гранична вредност за календарску годину

Табела 3.47. Средње годишње вредности концентрација загађујућих материја на мерним местима „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“ у периоду јануар-јули 2015. године

Мерно место	Мерени параметар								
	As ГВ=6 ng/m ³	Cd ГВ=5 ng/m ³	Cr ГВ- није дефинисана	Fe ГВ- није дефинисана	Mn ГВ- није дефинисана	Ni ГВ=20 ng/m ³	Pb ГВ=0,5 µg/m ³	Бензо(а)пирен ГВ=1 ng/m ³	PM ₁₀ ГВ= 40 µg/m ³
Центар за културу	3,7	3,5	<2	2040	33,7	12,3	12,7	0,4	49,3
Раља	2,7	4,2	<2	2675	46,9	2,8	15,3	0,4	52,5

ГВ за As, Cd, Ni, Бензо(а)пирен): граничне (циљне) вредности за календарску годину, за просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица PM₁₀

ГВ за Pb: ГВ- гранична вредност за календарску годину

ГВ за PM₁₀: ГВ- гранична вредност за календарску годину



План квалитета ваздуха града Смедерева

Табела 3.48. Средње годишње вредности концентрација загађујућих материја на мерним местима „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“ у периоду фебруар-децембар 2016. године

Мерно место	Мерени параметар					
	As ГВ=6 ng/m ³	Cd ГВ=5 ng/m ³	Ni ГВ=20 ng/m ³	Pb ГВ=0,5 µg/m ³	Бензо(а)пирен ГВ=1 ng/m ³	PM ₁₀ ГВ= 40 µg/m ³
Центар за културу	3,4	1,5	20,6	12	2,4	48,1
Раља	3	1,4	10,3	17,6	2,8	58,2

ГВ за As, Cd, Ni, Бензо(а)пирен): граничне (циљне) вредности за календарску годину, за просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица PM₁₀

ГВ за Pb: ГВ- гранична вредност за календарску годину

ГВ за PM₁₀: ГВ- гранична вредност за календарску годину

Табела 3.49. Средње годишње вредности концентрација загађујућих материја на мерним местима „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“ у периоду јануар-август 2017. године

Мерно место	Мерени параметар					
	As ГВ=6 ng/m ³	Cd ГВ=5 ng/m ³	Ni ГВ=20 ng/m ³	Pb ГВ=0,5 µg/m ³	Бензо(а)пирен ГВ=1 ng/m ³	PM ₁₀ ГВ= 40 µg/m ³
Центар за културу	4,5	0,8	19,9	17,6	2,7	53,7
Раља	4,3	0,7	8,2	20,2	2,3	61,2

ГВ за As, Cd, Ni, Бензо(а)пирен): граничне (циљне) вредности за календарску годину, за просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица PM₁₀

ГВ за Pb: ГВ- гранична вредност за календарску годину

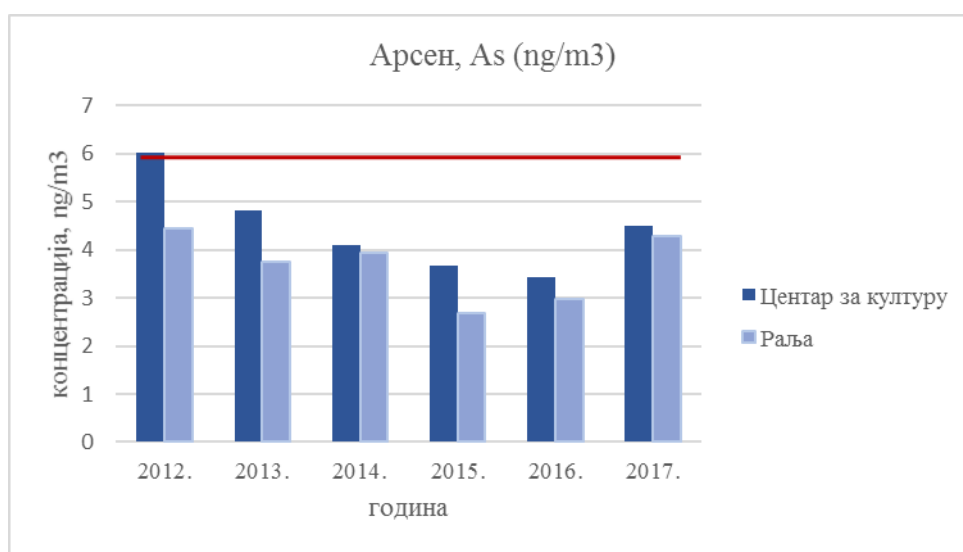
ГВ за PM₁₀: ГВ- гранична вредност за календарску годину



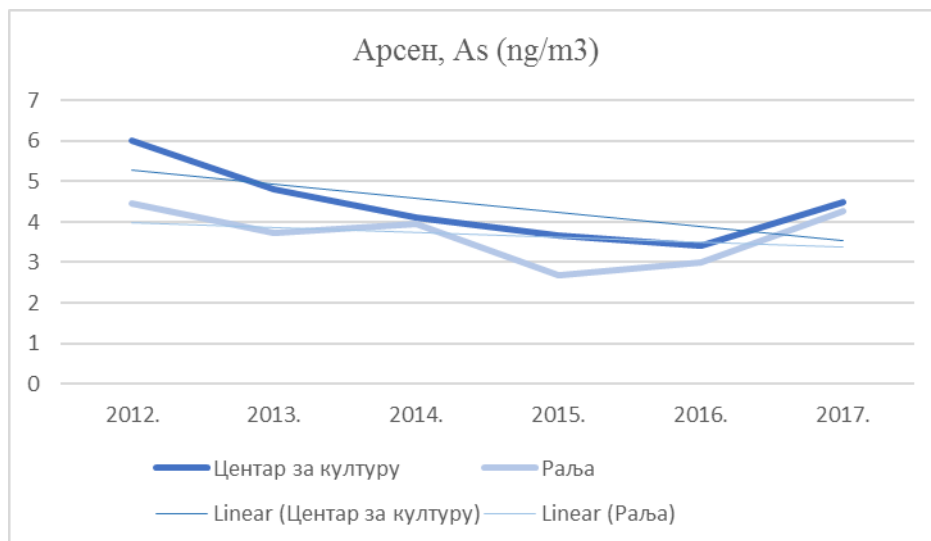
Табела 3.50. Средње годишње концентрације As за период 2012-2017. година (мерна места „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“)

Арсен, As (ng/m ³)							ГВ
Мерно место	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	
Центар за културу	6,02	4,81	4,11	3,67	3,42	4,49	6 µg/m ³
Раља	4,45	3,74	3,95	2,68	2,99	4,28	

ГВ- гранична вредност за календарску годину



Графикон 3.19. Средње годишње концентрације As у односу на ГВ



Графикон 3.20. Динамика средњих годишњих концентрација As

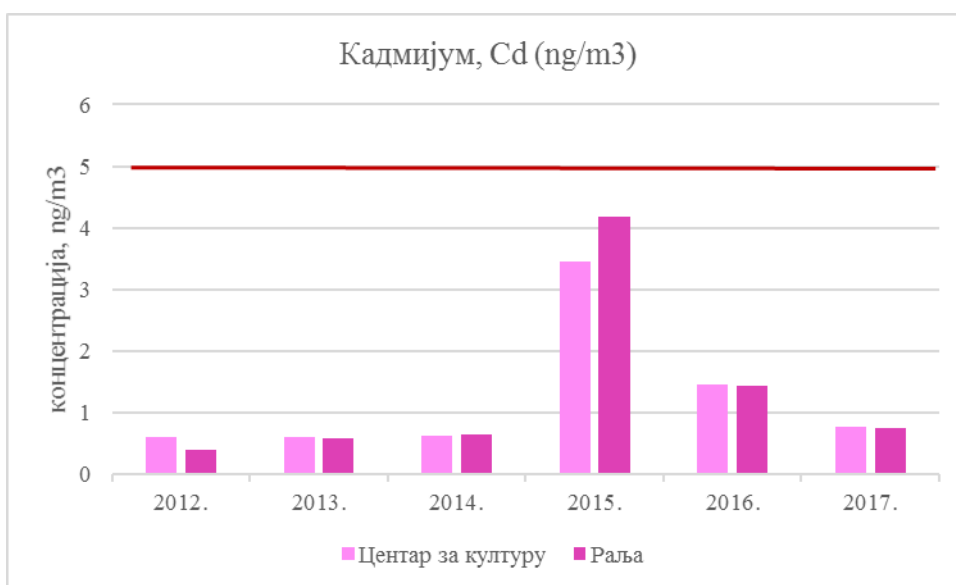
Динамика средњих годишњих концентрација арсена има благо опадајућу криву, али са тенденцијом раста.



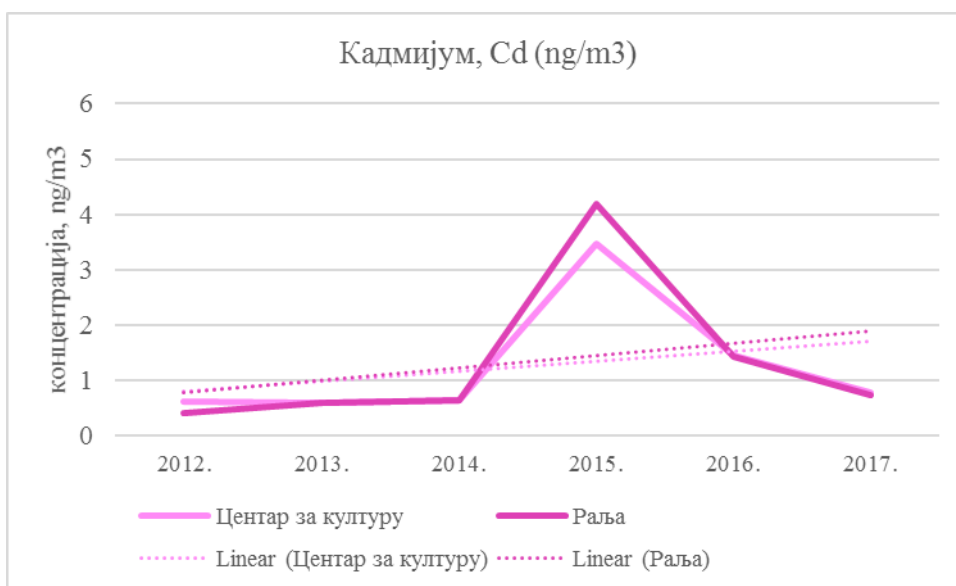
Табела 3.51. Средње годишње концентрације Cd за период 2012-2017. година (мерна места „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“)

Кадмијум, Cd (ng/m ³)							
Мерно место	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	ГВ
Центар за културу	0,61	0,6	0,63	3,46	1,46	0,77	5 µg/m ³
Раља	0,4	0,59	0,64	4,18	1,43	0,74	

ГВ- гранична вредност за календарску годину



Графикон 3.21. Средње годишње концентрације Cd у односу на ГВ



Графикон 3.22. Динамика средњих годишњих концентрација Cd

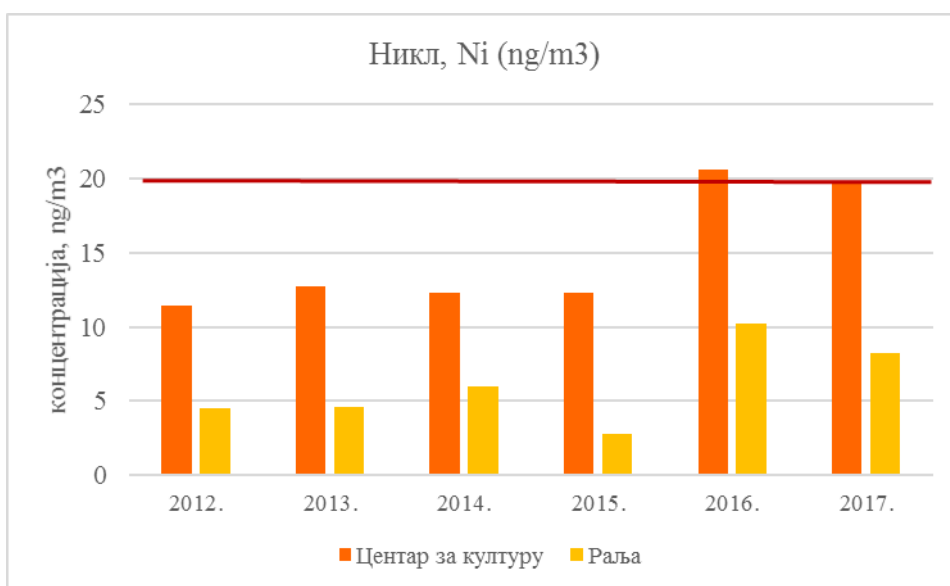
Динамика средњих годишњих концентрација кадмијума има растућу криву.



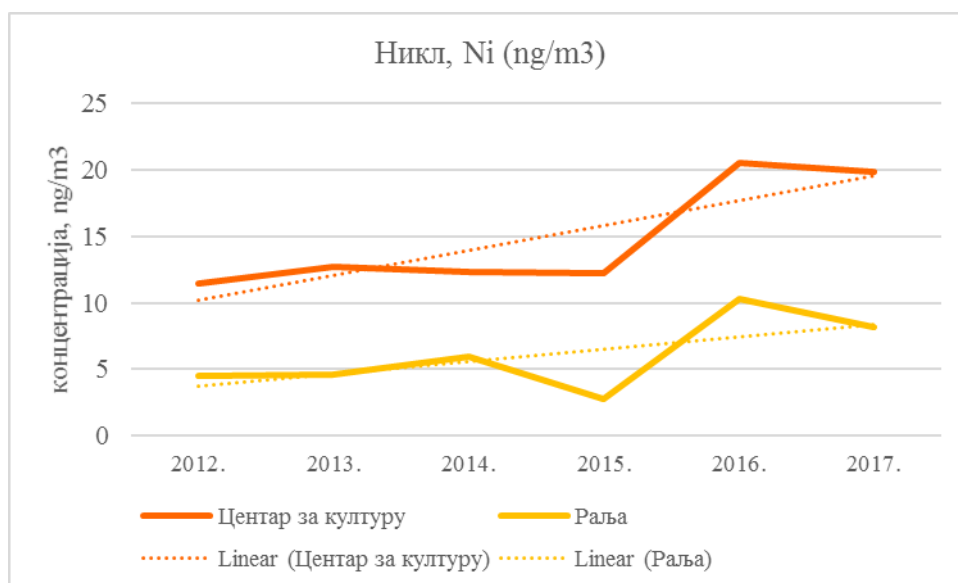
Табела 3.52. Средње годишње концентрације Ni за период 2012-2017. година (мерна места „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“)

Никл, Ni (ng/m ³)							ГВ
Мерно место	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	
Центар за културу	11,43	12,75	12,29	12,28	20,59	19,88	20 µg/m ³
Раља	4,48	4,6	5,95	2,78	10,26	8,19	

ГВ- гранична вредност за календарску годину



Графикон 3.23. Средње годишње концентрације Ni у односу на ГВ



Графикон 3.24. Динамика средњих годишњих концентрација Ni

Динамика средњих годишњих концентрација никла има растућу криву.



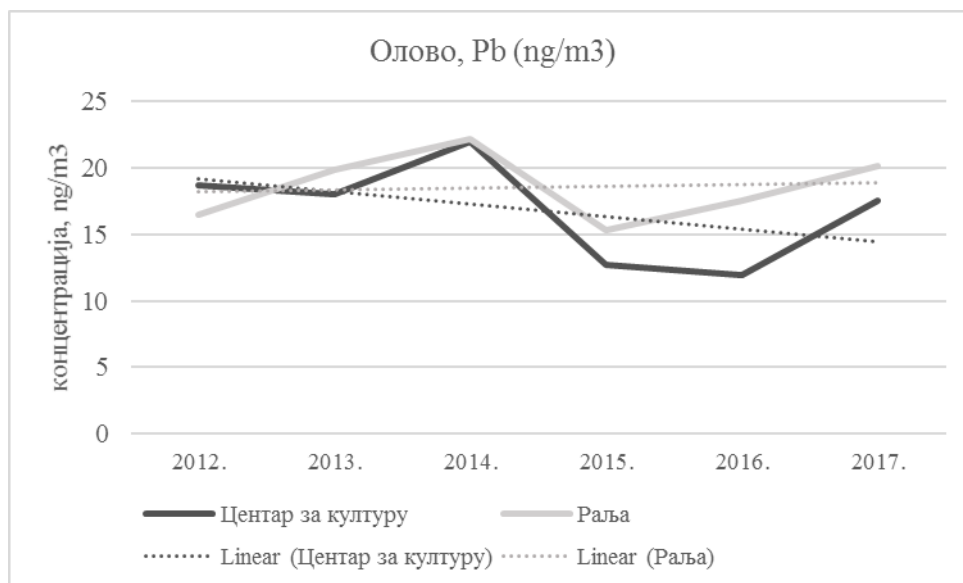
Табела 3.53. Средње годишње концентрације Рб за период 2012-2017. година (мерна места „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“)

Олово, Pb (ng/m ³)							ГВ
Мерно место	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	
Центар за културу	18,68	18,08	21,97	12,71	11,99	17,58	1 µg/m ³
Раља	16,44	19,89	22,23	15,31	17,56	20,15	

ГВ- гранична вредност за календарску годину



Графикон 3.25. Средње годишње концентрације Рб у односу на ГВ



Графикон 3.26. Динамика средњих годишњих концентрација Рб

Динамика средњих годишњих концентрација олова има врло благо опадајућу криву, али са тенденцијом раста.

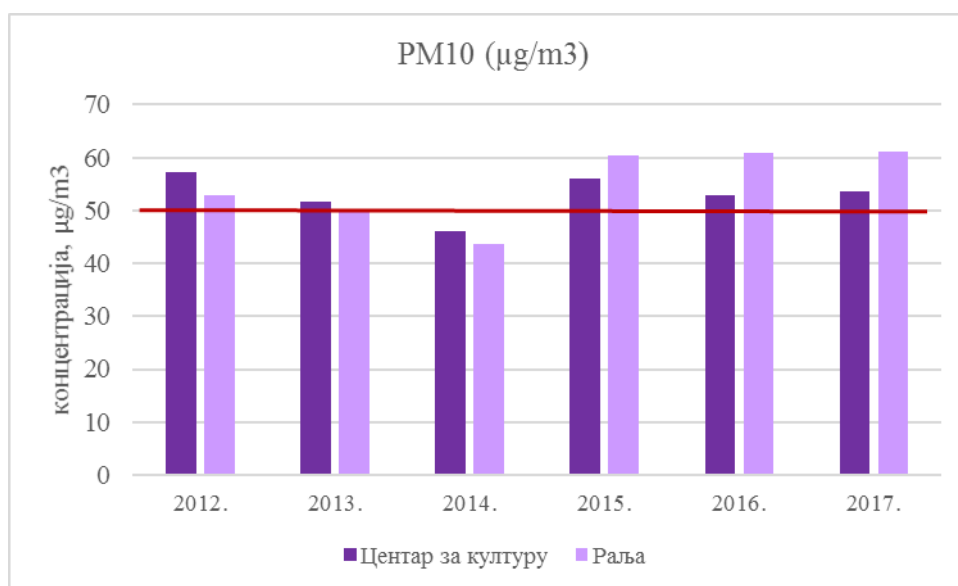


План квалитета ваздуха града Смедерева

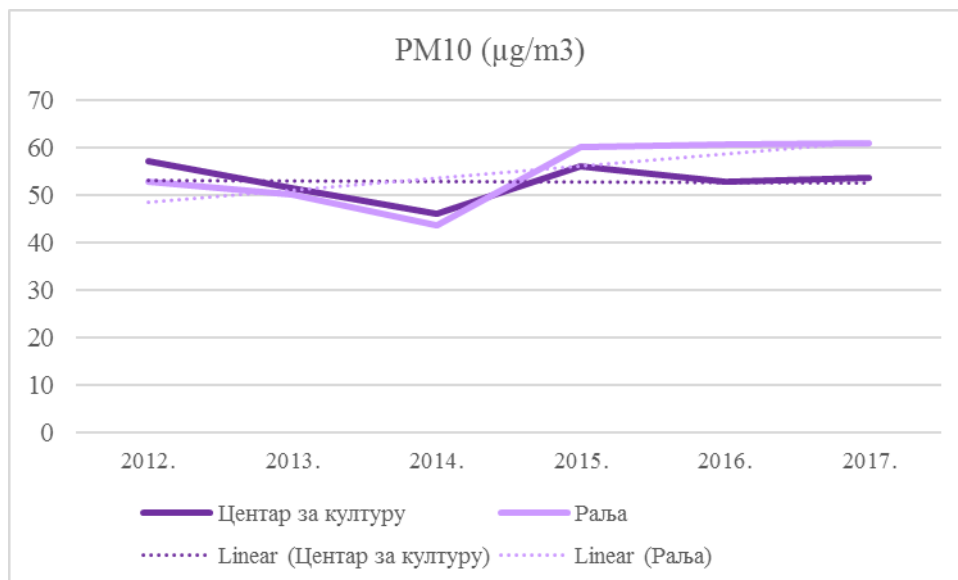
Табела 3.54. Средње годишње концентрације PM_{10} за период 2012-2017. година (мерна места „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“)

PM_{10} ($\mu g/m^3$)							ГВ
Мерно место	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	
Центар за културу	57,29	51,63	46,1	56,12	52,88	53,65	50 $\mu g/m^3$
Раља	52,96	50,25	43,7	60,29	60,82	61,17	

ГВ- гранична вредност за календарску годину



Графикон 3.27. Средње годишње концентрације PM_{10} у односу на ГВ



Графикон 3.28. Динамика средњих годишњих концентрација PM_{10}



Динамика средњих годишњих концентрација суспендованих честица има скоро константну криву (благо растућу) и са тенденцијом раста.

→ На основу свих напред презентованих резултата може се закључити следеће:

УКУПНЕ ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ – Приметно је да концентрације УТМ немају изразит сезонски тренд, што указује на то да се концентрације УТМ мењају у складу са метеоролошким условима: ниже концентрације региструју се када има атмосферских падавина, а повећавају се у летњим месецима када је земљиште суво и када је ветровито.

PM₁₀ и ЧАЂ – Приметан је сезонски тренд концентрација чађи и PM₁₀, где су у периодима од октобра до марта-априла повећане вредности, што може да указује на изворе који потичу од сагоревања разних фосилних горива, уз већ присутни утицај саобраћаја.

ТЕШКИ МЕТАЛИ – Концентрације тешких метала уско су повезане са концентрацијама суспендованих честица (нарочито PM₁₀), чији доминантни извори потичу од сагоревања фосилних горива и саобраћаја.

БЕНЗО(А)ПИРЕН – Измерене вредности које су значајно изнад циљних могу да потичу првенствено од саобраћаја и сагоревања чврстих горива у котларницама и/или индивидуалним ложиштима домаћинстава.

АЗОТ ДИОКСИД (NO₂) и СУМПОР ДИОКСИД (SO₂) – Концентрације ових загађујућих материја потичу доминантно од сагоревања фосилних горива и саобраћаја. Приметно је да немају изразит сезонски тренд, што указује на то да доминантан извор ових загађујућих материја потиче од саобраћаја.

3.7. Мрежа аутоматских станица за праћење квалитета ваздуха

У наставку дајемо преглед доступних резултата мониторинга квалитета ваздуха за период 2012 - 2016. година из државне мреже стационарних аутоматских станица за праћење квалитета ваздуха на територији агломерације Смедерево: станице „Царина“, „Радицац“, „Центар“ и „Раља“.

Приказ концентрација загађујућих материја дат је средњом годишњом вредношћу. Она се детаљније оцењује и описује приказом обавезних, уобичајених и додатних карактеристика дневних вредности загађујућих материја.

Табеларни прикази садрже средње годишње концентрације ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), број дана са прекорачењем дневних ГВ, максималне дневне концентрације ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), X `максималну дневну и сатну концентрацију ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), учесталост (%) класа квалитета ваздуха по Индексу квалитета ваздуха SAQI₁₁ одређених на основу дневних вредности концентрација загађујуће материје и расположивост података (%) током година.

Средње годишње концентрације, у $\mu\text{g}/\text{m}^3$, су уобичајена карактеристика концентрација загађујућих материја и представљају основ за оцењивање квалитета ваздуха.



План квалитета ваздуха града Смедерева

Број дана са прекорачењем дневних ГВ је уобичајен параметар за оцену стања квалитета ваздуха.

Максималне дневне концентрације су уобичајен параметар.

X' максимална дневна и X'' максимална сатна концентрација су од 2012. године обавезан параметар за оцену стања квалитета ваздуха. Сврха одређивања и презентовања ових вредности је специфично указивање на детектовану учесталост прекорачења ГВ, дневних или сатних вредности загађујуће супстанце. По Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха одређено је, примера ради за сумпордиоксид, да не сме бити више од 3 прекорачења граничних дневних вредности у току једне календарске године и више од 24 прекорачења сатних вредности. Тако се, уколико је четврта, односно двадестпета вредност већа од граничне вредности одмах види да је на датој локацији било прекорачења. Оваква провера прекорачења концентрација појединих загађујућих материја је уобичајена у ЕУ пракси, а код нас се примењује од 2012. године.

Учесталост (изражена у %) класа квалитета ваздуха по Индексу квалитета ваздуха $SAQI_{11}$ одређених на основу дневних вредности концентрација загађујуће материје је дефинисана и одређена у циљу детаљнијег приказа стања квалитета ваздуха првенствено у случајевима када није прекорачена ГВ. Веома је погодна за целовит приказ утицаја појединих загађујућих материја на стање квалитета ваздуха у агломерацијама.



План квалитета ваздуха града Смедерева

Табела 3.55. Статистички приказ концентрација SO₂ (µg/m³)

SO ₂	Средња годишња вредност	Број дана са > 125 µg/m ³	Максимална дневна вредност	4' у низу максималних дневних концентрација	25' у низу максималних сатних концентрација	Учесталост класа квалитета ваздуха, у %, на основу измерених средњих дневних концентрација					Расположивост, % података
						ОДЛИЧАН	ДОБАР	ПРИХВАТЉИВ	ЗАГАЂЕН	ЈАКО ЗАГАЂЕН	
						0-50	50,1-75	75.1-125	125,1-187,5	>187,5	
2012. год – Царина	22	0	104	72.5	147.6	92.0	7.2	0.8	0.0	0.0	99
2012. год – Радицац	20	1	133	85.0	164.9	94.3	4.0	1.3	0.3	0.0	82
2013. год – Царина	20	0	72	67.5	131.9	94.8	5.2	0.0	0.0	0.0	94
2013. год – Центар	33	0	107	97.9	167.0	79.2	15.1	5.7	0.0	0.0	76
2014. год – Царина	10	0	56	37.6	82.1	99.7	0.3	0.0	0.0	0.0	98
2015.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Табела 3.56. Статистички приказ концентрација NO₂ (µg/m³)

NO ₂	Средња годишња вредност	Број дана са > 85 µg/m ³	Максимална дневна вредност	19' у низу максималних сатних концентрација	Учесталост класа квалитета ваздуха, у %, на основу измерених средњих дневних концентрација					Расположивост, % података
					ОДЛИЧАН	ДОБАР	ПРИХВАТЉИВ	ЗАГАЂЕН	ЈАКО ЗАГАЂЕН	
					0-42.5	42.6-60	60.1-85	85.1-125	>125	
2012. год - Царина	16	0	41	70.5	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	99
2012. год - Раља	20	1	57	80.7	98.8	1.2	0.0	0.0	0.0	89
2012. год - Радицац	13	0	36	70.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	78
2013. год - Царина	14	0	28	54.4	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	91
2014. год – Центар	27	0	48	81.6	96.9	3.1	0.0	0.0	0.0	89
2015. год - Царина	15	0	60	70.2	98.6	1.1	0.4	0.0	0.0	78
2016.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



План квалитета ваздуха града Смедерева

Табела 3.57. Статистички приказ концентрација PM_{10} ($\mu g/m^3$)

PM_{10}	Средња годишња вредност	Број дана са $> 50 \mu g/m^3$	Максимална дневна вредност	36' у низу максималних дневних концентрација	Учесталост класа квалитета ваздуха, у %, на основу измерених средњих дневних концентрација					Расположивост, % података
					ОДЛИЧАН	ДОБАР	ПРИХВАТЉИВ	ЗАГАЂЕН	ЈАКО ЗАГАЂЕН	
					0-25	25.1-35	35.1-50	50.1-75	>75	
2012. год - Раља	50	102	158	84.1	9.8	19.5	37.5	17.9	15.3	84
2013. год – Центар	54	119	181	91.2	13.4	16.7	26.8	23.9	19.2	76
2014. год – Центар	57	133	218	106.3	13.0	23.0	22.0	18.0	24.0	87
2015.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Табела 3.58. Статистички приказ концентрација CO (mg/m^3)

CO	Средња годишња вредност	Максимална годишња 8h вредност	Учесталост класа квалитета ваздуха, у %, на основу измерених средњих годишњих концентрација					Расположивост, % података
			ОДЛИЧАН	ДОБАР	ПРИХВАТЉИВ	ЗАГАЂЕН	ЈАКО ЗАГАЂЕН	
			0-2500	2501-3500	3501-5000	5001-10000	>10000	
2012. год - Смедерево	0.72	3.6	96.7	2.7	0.5	0.0	0.0	100
2013. год - Смедерево	0.46	4.4	99.7	0.3	0.0	0.0	0.0	100
2014. год - Смедерево	0.8	5.1	98.2	1.1	0.4	0.4	0.0	78
2015. год - Смедерево	0.9	3.9	94.4	5.2	0.4	0.0	0.0	75
2016. год – Смедерево	0.6	4.8	94.9	3.6	1.5	0.0	0.0	92

3.8. Категорије квалитета ваздуха агломерације Смедерево

Извори категорисања квалитета ваздуха су SEPA годишњи извештаји о стању квалитета ваздуха у Србији. Оцена квалитета врши се на основу годишњих



концентрација загађујућих материја добијених аутоматским мониторингом квалитета ваздуха у државној мрежи.

2012. година: ваздух је био I категорије – чист, односно незнатно загађен ваздух, према мерењима извршеним на мерној станици „Царина“.

2013. година: ваздух је био I категорије, према мерењима извршеним на мерној станици „Царина“ и III категорије, према мерењима извршеним на мерној станици „Центар“ за суспендоване честице PM₁₀.

2014. година: ваздух је био III категорије, према мерењима извршеним на мерним станицама „Царина“ и „Центар“ за суспендоване честице PM₁₀.

! Према тренду квалитета ваздуха, изражен категоријама по зонама и агломерацијама, ваздух агломерације Смедерево од 2011. године константно припада III категорији – прекомерно загађен ваздух.

→ За агломерацију Смедерево због недостатка података, односно услед недовољне реализације мерења није утврђена категорија ваздуха за 2015. и 2016. годину.

4. Извори загађења

4.1. Индустрија као извор загађења

Индустрија града Смедерева је смештена у неколико мешовитих индустријских зона и на неколико појединачних локалитета.

Комплекс Железаре Смедерево

Када су у питању индустријски објекти најизраженији утицај на квалитет амбијенталног ваздуха на територији града Смедерева свакако има комплекс Железаре. Специфична врста, количине и начин производње у оквиру зоне ствара изузетно велики еколошки притисак на све елементе окружења, те је реч о простору са највишим степеном угрожености животне средине.

Репрезентативна мерења правца и брзине ветра, са становишта метеоролошких стандарда, вршена су на мерном месту у Радинцу. С обзиром да у годишњој расподели учесталости праваца ветра на подручју Смедерева доминирају ветрови са југоистока (кошавски правци), то се загађења ваздуха, која настају радом Железаре Смедерево преноси доминантно од Железаре ка граду што је неповољно са аспекта квалитета ваздуха. Рад железаре Смедерево условљава негативне утицаје на квалитет ваздуха, првенствено у виду емисије прашкастих материја, како на простору локације самог комплекса, тако и у њеном непосредном окружењу.



План квалитета ваздуха града Смедерева

Комплекс Железаре Смедерево се налази на периферији, југоисточно од центра града на удаљености од око 7 km. У непосредној близини Железаре се налазе насеља Радицац, Враново и Раља, са укупно око 10 000 становника. Према планској документацији овај комплекс заузима површину од око 300 ha. У истој зони се остварује и производња и дистрибуција техничких гасова у предузећу "Messer-Tehnogas".



Слика 4.1. Микролокација Железаре Смедерево



Изградња првих производних погона железаре започета је још пре више од 100 година, тачније 1913. године. Објекти производних процеса на локацији Радинац пројектовани су тако да у потпуности омогућавају обављање металуршких поступака производње: синтера, белог сировог гвожђа, течног челика, слабова као и финалних производа намењених тржишту, топло и хладно ваљани производи.

У протеклих пет година Железара не ради континуално тако да се бележе ниже вредности реализоване производње.

Поред проседних постројења на овој локацији се налазе и инфраструктурни и остали пратећи објекти. Сва постројења производних и осталих процеса рада Железара су подељена на главне комплексне целине:

- висока пећ 1
- висока пећ 2 са заједничким објектима
- челичана
- топла ваљаоница
- хладна ваљаоница
- енергетика
- инфраструктура, међупогонски развод и саобраћај
- пратећи објекти.

Железара Смедерево из процеса производње емитује загађујуће материје које се испуштају у околину. Емисија прашкастих материја настаје у више фаза производног процеса: при дробљењу, млевењу, просејавању, претовару, одлагању и транспорту сировина, дробљењу полупроизвода (агломерата) и у технолошким поступцима где се јављају прашкасте материје и гасовите компоненте које се јављају у процесима сагоревања, топлим металуршким процесима као и код осталих металуршких процеса из којих се емитују гасовите материје.

Карактеристични извори загађивања ваздуха у Железари Смедерево су:

- *тачкасти* (димњаци, емитери из уређаја за пречишћавање ваздуха и сл),
- *линијски* (саобраћајнице),
- *површински* (отворена складишта сировина, депоније и одлагалишта) и
- *остале дифузне емисије* (ливне платформе ВП, кровови и кровни отвори).

Тачкасти емитери

Главни емитери у Железари Смедерево су они који су повезани са радом производне опреме или са уређајима за пречишћавање отпадног ваздуха који настаје радом производне опреме. Њихова емисија је значајна и представљају велике емитере прашкастих материја и гасова. Споредни емитери су они који су повезани са пречишћавањем ваздуха са пресипних и транспортних места, силоса и сл. и њихова емисија не спада у значајне и своди се на емисију прашкастих материја. Квалитет емисије на емитерима прати се на појединим емитерима континуираним мерачима



План квалитета ваздуха града Смедерева

емисије као и годишњим контролним мерењима емисије (законска обавеза је да се два пута годишње врши мерење).

У оквиру железаре Смедерево постоји око 50 појединачних емитера отпадног ваздуха.

Табела 4.1. Листа емитера – Агломерација

Бр.	Шифра емитера	Објекат	Назив емитера	Тип система	Капацитет (m ³ /h)	Висина емитера (m)	Пречник емитера (m)
1.	E2-6	207	Сортирање кречњака бр. 1	Скрубер	20.000	18	0,68
2.	E2-7	207	Сортирање кречњака бр. 2	Скрубер	20.000	18	0,68
3.	E2-8	207	Сортирање кречњака бр. 3	Скрубер	20.000	18	0,68
4.	E2-9	206	Емитер дробљења кокса	Скрубер	32.000	25	0,84
5.	E2-12	206	Дробљење кречњака бр. 1	Скрубер	18.000	27	0,68
6.	E2-13	206	Дробљење кречњака бр. 2	Скрубер	18.000	27	0,68
7.	E2-22	2176-ц-д	Централни емитер Агломерације	Вентури скрубер	1.020.000	152,2	5,5
8.	E2-24	217-д	Емитер отпрашивања бубњастих хладњака повратка- линија 1	Скрубер	32.000	19	0,84
9.	E2-25	217-д	Емитер отпрашивања бубњастих хладњака повратка- линија 2	Скрубер	32.000	19	0,84
10.	E2-26	217-д	Емитер електрофилтера бр. 1	Електро-филтер	180.000	25,8	1,95
11.	E2-27	217-д	Емитер електрофилтера бр. 2	Електро-филтер	180.000	25,8	1,95
12.	E2-28	217-д	Емитер хлађења агломерата бр. 1	Мулти-циклон	400.000	37	2
13.	E2-29	217-д	Емитер хлађења агломерата бр. 2	Мулти-циклон	400.000	37	2
14.	E2-30	218	Емитер електрофилтера бр. 3	Електро-филтер	170.000	25,8	2,23
15.	E2-31	2280	Емитер новог филтерског постројења	Електро-филтер	950.000	65	304
16.	E2-32	221	Емитер претоварног чвора	Скрубер	28.000	12	0,7

Табела 4.2. Листа емитера - Високе пећи

Бр.	Шифра емитера	Објекат	Назив емитера	Тип система	Капацитет (m ³ /h)	Висина емитера (m)	Пречник емитера (m)
1.	E3-1	2350	Емитер централне станице за отпрашивање ВП1+ВП2	Електрофилтер	950.000	65	3,4
2.	E3-2	306	Емитер каупера ВП2	Природна вентилација	187.000	65	3
3.	E3-3	2306	Емитер каупера ВП1	Природна вентилација	187.000		



План квалитета ваздуха града Смедерева

Бр.	Шифра емитера	Објекат	Назив емитера	Тип система	Капацитет (m ³ /h)	Висина емитера (m)	Пречник емитера (m)
4.	E3-4		Емитер објекта Ливна машина	Врећасти филтер	29.000	15	0,8
5.	E3-5		Емитер на постројењу PCI	Врећасти филтер	125.000	57	1,1

Табела 4.3. Листа емитера – Челичана

Бр.	Шифра емитера	Објекат	Назив емитера	Тип система	Капацитет (m ³ /h)	Висина емитера (m)	Пречник емитера (m)
1.	E4-1	408	Емитер ротационе сушаре	Врећасти филтер	30.000	25,9	0,8
2.	E4-3	401	Емитер одсумпоравања	Врећасти филтер	210.000	30	1,6
3.	E4-4		Емитер секундарно отпрашивање Челичане	Врећасти филтер	1.250.000	38,1	4,5
4.	E4-7	401/5	Централни димњак (конвертори)	Вентури скруббер	1.170.000	60	4
5.	E4-9	401.2	Емитер пријемних бункера K1	Врећасти филтер	33.000	50,5	0,8
6.	E4-10	401.2	Емитер мерних бункера и цевних додача K2	Врећасти филтер	33.000	50,5	0,8
7.	E4-11	401.2	Емитер мерних бункера и цевних додача K3	Врећасти филтер	33.000	50,5	0,8
8.	E4-12	401.2	Емитер мерних бункера и цевних додача K1	Врећасти филтер	33.000	50,5	0,8
9.	E4-13	401.2	Емитер пријемних бункера K2	Врећасти филтер	18.000	50,5	0,8
10.	E4-14	401.2	Емитер пријемних бункера K3	Врећасти филтер	18.000	50,5	0,8
11.	E4-15	401.2	Систем за отпрашивање косог моста и реверзног транспортера	Врећасти филтер	18.000	52	0,8

Табела 4.4. Листа емитера – Топла ваљаница

Бр.	Шифра емитера	Објекат	Назив емитера	Тип система	Капацитет (m ³ /h)	Висина емитера (m)	Пречник емитера (m)
1.	E5-1	500	Емитер 1 Потисна пећ бр. 1	Природна вентилација	250.000	25,05	3
2.	E5-2	500	Емитер одсумпоравања	Природна вентилација	250.000	25,05	3
3.	E5-3	500	Емитер секундарно отпрашивање Челичане	Природна вентилација	250.000	25,05	3
4.	E5-4	500	Централни димњак (конвертори)	Природна вентилација	250.000	25,05	3



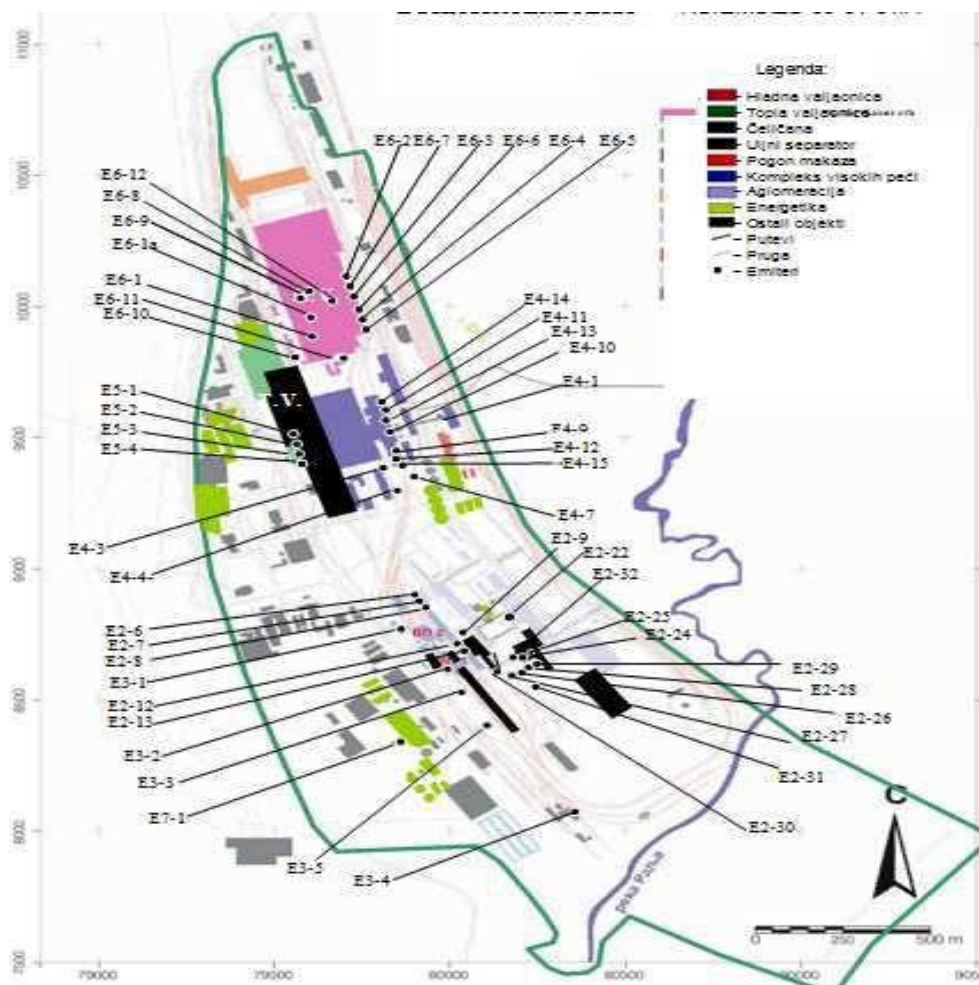
План квалитета ваздуха града Смедерева

Табела 4.5. Листа емитера – Хладна ваљаоница

Бр.	Шифра емитера	Објекат	Назив емитера	Тип система	Капацитет (m³/h)	Висина емитера (m)	Пречник емитера (m)
1.	E6-1	2603	Емитер Декапирнице бр. 2	Скрубер	30.000	19	1,6
2.	E6-1a	2603	Емитер Декапирнице бр. 1	Скрубер	30.000	18,4	
3.	E6-2	601	Емитер бр. 2 стара жарионица	Природна вентилација	30.000	26	0,72
4.	E6-3	601	Емитер бр. 1 стара жарионица	Природна вентилација	30.000	26	0,72
5.	E6-4	2606	Емитер бр. 1 нова жарионица	Вентилатор	60.000	26	0,72
6.	E6-5	2606	Емитер бр. 2 нова жарионица	Вентилатор	60.000	26	0,72
7.	E6-6	2604	Емитер линије чишћења	Скрубер	18.000	33,5	0,72
8.	E6-7	2604	Емитер Конти жарионице	Вентилатор	45.000	33,5	0,72
9.	E6-8	601/04	Емитер дресирања	Вентилатор	50.000	20	1,2x0,63
10.	E6-9	2602	Емитер ДЦР	Вентилатор	125.000	20,2	1,3x1,6
11.	E6-10	2608	Емитер Регенерације	Вентури скрубер	32.600	35	0,9
12.	E6-11	601	Емитер Тандема	Вентилатор	220.000	20,2	2,2
13.	E6-12	2612	Емитер пескир машине	Врећасти филтер	8.000	19,4	0,85x0,8
14.	E6-13	1102	Емитер постројења за хромирање	Скрубер	20.000	19	0,8

Табела 4.6. Листа емитера – Енергетика

Бр.	Шифра емитера	Објекат	Назив емитера	Тип система	Капацитет (m³/h)	Висина емитера (m)	Пречник емитера (m)
1.	E7-1	821	Емитер Енергетике	Природна вентилација	580.000	80	3,5



Слика 4.2. Тачкасти извори емисије у комплексу железаре Смедерево

Квалитет, количина и динамика испуштања отпадног ваздуха варира од емитера до емитера и директно зависи од технолошког поступка у коме поменути отпадни ваздух настаје. Имајући све ово у виду, инсталирани су уређаји за пречишћавање ваздуха, који ваздух пречишћавају пре њиховог увођења у одговарајући емитер и испуштања у атмосферу. У свим производним процесима Железаре Смедерево, у којима долази до стварања прашкастих материја или других загађујућих материја, инсталирани су различити уређаји за пречишћавање ваздуха (скрубери, циклони, електрофилтери, врећасти филтери).

Линијски извори емисије

Линијске емисије загађујућих материја у ваздух потичу услед интерног саобраћаја који се одвија у оквиру комплекса железаре Смедерево, односно, услед кретања моторних возила, при чему долази до загађења ваздуха издувним гасовима. Средства интерног транспорта за погон користе углавном моторе са унутрашњим сагоревањем, који као погонско гориво користе нафту и нафтне деривате. Осим издувних гасова из моторних возила, у току саобраћаја који се одвија интерним саобраћајницама долази до појаве прашине, нарочито у сушним данима.



Површински извори емисије

У површинске изворе загађења ваздуха спадају складишта расутих сировина, депоније и одлагалишта. Приликом одлагања сировина у расутом стању као и приликом струјања ваздуха, може доћи до емисије честица прашкастих материја. Честице које се јављају у емисији су пореклом од рудних сировина које се складиште, кокса, кречњака, антрацита и доломита. У току прераде шљаке (дробљења и просејавања) такође долази до емисије прашкастих материја у атмосферу. До емисије прашине долази и са постројења за управљање отпадом-депоније.



Слика 4.3. Депонија шљаке

Остали дифузни извори загађења ваздуха су:

- Ливне платформе високих пећи
- Станица за одсумпоравање
- Кров изнад миксерског и конверторског одељења Челичане
- Складиште – изливање, гранулисање високопећне троске

Том приликом, поред главне загађујуће материје - прашкасте материје, емитују се и сумпор диоксид и водоник-сулфид.

Остали привредни субјекти - извори загађивања

Од осталих загађивача на територи града Смедерева присутни су још објекти различитих производних делатности, погони за производњу апарата за домаћинство, машина за производњу и искоришћавање механичке енергије, машина за специјалне намене, производња одевних предмета као и осталих привредних активности - саобраћаја, производног занатства, складиштења и др.

Подаци о изворима загађивања ових предузећа достављају се надлежном органу за заштиту животне средине Градске управе града Смедерева, који води Локални регистар извора загађивања. Већина ових предузећа не доставља податке редовно а и најчешће их доставља само делимично. На основу расположивих података из Локалног регистра загађивања за обрађивани период је утврђено да је податке доставио само мањи број загађивача.



План квалитета ваздуха града Смедерева

У наредној табели је дат приказ релевантних привредних субјеката-загађивача са изворима емисије у ваздух, било да се ради о индустријском или енергетском извору загађивања.

Табела 4.7. Списак привредних субјеката са изворима емисије у ваздух

Ред. број	Назив предузећа	Адреса	Делатност	Врста извора емисије / континуално – дисконтинуално / гориво	Индустријска зона / локалитет
1.	А.Д.„Милан Благојевић“ Смедерево	Ђуре Салаја бр.20, Смедерево	Производња апарата за домаћинство, гасних пећи за грејање	индустр./ конт./ прир. гас	Инд. зона Годоминско поље
2.	„Fantini scianatico“ д.о.о.Нови Београд	Погон за пр. опек. произв. од глине- Михајловац Смедерево, Михајловац бб	Производња опеке, црепа и грађевинских производа од печене глине	индустр./ конт. око 265 дана/ петрол кокс	Појединачни локалитет у Михајловцу
3.	Предузеће за производњу и трговину Фрувита д.о.о. Нови Београд	Село Луњевац Луњевачка бб	Производња сокова од воћа и поврћа	индуст./конт. лето-јесен/ТНГ	Појединачни локалитет у Луњевцу
4.	"Metech" д.о.о. Смедерево	Ђуре Салаја бр.17, Смедерево	Производња машина за обраду метала	индустр. пећи/семикон./ природни гас	Инд. зона Годоминско поље (слободна зона)
5.	"Валман" д.о.о.Београд	Погон у Смедереву Шалиначка бб, Смедерево	Производња вентила и славина	индуст./конт./ пескарење	Инд. зона Годоминско поље
6.	"Messer Tehnogas" а.д. Смедерево	Горанска бр.12Смедерево	Производња и дистрибуција техничких гасова	нема података о емитерима	Инд. зона железаре Смедерево
7.	Производно трговинско предузеће "Матејић92" доо Михајловац	Михајловац		нема података о емитерима	Појединачни локалитет у Михајловцу
8.	NOVA-DECO доо Београд	Произв. Погон Смедерево Хајдук Станка 3	Производња остале грађевинске столарије и елемената	контин./камени угаљ-дрво-дрвени отпад	Појединачни локалитет на рубу града и инд. зоне
9.	Складишни капацитети нафте и нафтних деривата		Складиштење и дистрибуција нафтних деривата	Емисија спец. загађ.мат., ароматични угљовод.	Инд. зона Годоминско поље-зона уз Дунав



4.2. Градске котларнице и индивидуална ложишта

Производња и дистрибуција топлотне енергије од стране надлежног јавног предузећа се обавља из 12 блоковских котларница, које као гориво користе мазут и једне гасне котларнице мањег капацитета (480kW). Укупна инсталисана снага извора је 68,26 MW са 29 котловских јединица и 94 подстаница. Могућност проширења постојећих капацитета је практично исцрпљена, просечна старост котларница је преко 25 година, опрема је у експлоатационом периоду делом реконструисана и обнављана, па је неопходно повећати ефикасност и рационалност тренутног коришћења топлотне енергије у постојећем систему јавног грејања.

Топлотном енергијом, преко система централног грејања, снабдева се нешто мање од 5.000 стамбених јединица (што је око 20-25% од укупног броја домаћинстава која припадају ужом градском језгру, без сеоских месних заједница) укупне грејне запремине 685.849,83 m³ и пословни простор грејне запремине 141.053,12 m³, од чега се 91.006,51 m³ односи на буџетске кориснике: две основне школе, једна средња, два вртића и Центар за културу. За складиштење мазута постоји резервоарски простор од 950 - 1.000 тона са различитим капацитетом укопаних сезонских резервоара смештених у 13 котларница. У 2017. години планирала се потрошња од 4.200 t мазута. Потрошња је просечно највећа у јануару (око 1000 t).

На основу података из ГУП града Смедерева у Смедереву функционише и већи број индивидуалних котларница, котларница у јавним установама и установама културе, као и индустријске котларнице. Као енергент користе природни гас, чврсто гориво (угаљ) и течна горива (лож уље и мазут).

Табела 4.8. Приказ котларница по врсти потрошача (ГУП града Смедерева)

Ред. бр.	Објект	Број котларница	Инсталисани капацитет (MW)
1.	Индивидуалне котларнице	9	18,948
2.	Основне и средње школе	9	9,255
3.	Дечија обданишта и установе културе	9	4,317
4.	Индустријске котларнице	19	71,846
5.	ЈП Грејање Смедерево	13	59,350
	Укупно	58	163,886

Сви вртићи и основне школе у сеоским месним заједницама користе угаљ. Што се индустријских котларница тиче, већина користи природни гас, али тренутно већина њих не ради.

Топловодни котлови котларница служе за производњу топле воде, односно за загревање објеката који припадају њиховој зони. За потребе продукције топлотне енергије за грејање користи се процес сагоревања горива у ложиштима котлова. Сви топоводни котлови користе воду као медијум на који преносе произведену топлоту. Енергент који користе топоводни котлови је уље за ложење – средње (мазут) и у једном случају природни гас.

Слике доле представљају делове система котларнице „Беобанка“, која се налази у ужом центру града, у близини Смедеревске тврђаве, аутобуске и железничке станице.



Слика 4.4. Топловодни котао котла



Слика 4.5. Горионик топловодног



Слика 4.6. Улаз димљача котлова у бетонски емитер



Слика 4.7. Бетонски емитер

Сагоревањем горива долази до емисије штетних материја у отпадним гасовима. Доминантне штетне материје које се емитују преко димњака у ваздух околине из процеса сагоревања су пре свега гасови угљен моноксид, азотови оксиди, оксиди сумпора као и прашкасте материје. Детаљније, при потпуном сагоревању у гасовитим продуктима сагоревања ће се појавити следеће компоненте: CO_2 , SO_2 , SO_3 , водена пара H_2O , N_2 и O_2 , а у чврстим остацима биће пепео. При непотпуном сагоревању, састав гасовитих продуката сагоревања може се поделити у продукте потпуног и непотпуног сагоревања. Гасовите продукте теоријског сагоревања чине: CO_2 , SO_2 , водена пара H_2O и N_2 . Гасовите продукте непотпуног сагоревања најчешће чине CO , засићени и незасићени угљоводоници и H_2 .



! Ниједна градска котларница у Смедереву није опремљена уређајима за смањење емисија гасова у ваздух.

Мерење температуре, брзине струјања, садржаја кисеоника и масених концентрација испитиваних параметара вршено је у централном делу емитера. Појединачна мерења емисија загађујућих материја обављена су као повремена (периодична) ради поређења измерених вредности емисија загађујућих материја са граничним вредностима емисија. У току мерења емисије загађујућих материја у ваздух рад котлова је континуалан.

Положаји већине мерних места из техничких разлога (недовољна дужина праволинијског дела у односу на захтев стандарда од 5 пута хидраулични пречник) не испуњавају прописане стандарде.



Слика 4.8. Мерна места топловодног котла



Слика 4.9. Мерење емисије

Мерење емисија загађујућих материја из градских котларница вршила су следећа овлашћена правна лица:

- А.Д. Заштита на раду и заштита животне средине „Београд“ - Лабораторија за заштиту радне и животне средине, Београд у 2014. години;
- Институт Ватрогас д.о.о - Сектор за заштиту животне средине, Нови Сад у 2015. години;
- Привредно друштво за безбедност на раду, пројектовање и инжењеринг „МД Пројект Институт“ д.о.о - Лабораторија за испитивање емисије, буке, отпадних и површинских вода у животној средини, Ниш у 2016. години.

Загађујуће материје, чија је концентрација мерена, су:

- Угљен моноксид
- Оксиди азота изражени као азот диоксид
- Сумпор-оксиди изражени као сумпор диоксид
- Прашкасте материје

Код котларнице на гас мерене су концентрације угљен монооксида и оксида азота.

Резултати мерења емисија из градских котларница су дати у следећој табели.



План квалитета ваздуха града Смедерева

Табела 4.9. Резултати мерења емисија из градских котларница за период 2014-2016.

	2014. година, мерна јединица mg/Nm ³				2015. година, мерна јединица mg/mN ³				2016. година, мерна јединица mg/m ³			
Параметар	CO	NO ₂	SO ₂	прашк. мат.	CO	NO ₂	SO ₂	прашк. мат.	CO	NO ₂	SO ₂	прашк. мат.
ГВЕ Емитер	170 / 80	350	1.300	50	170 / 80	350	1.300	50	170	350	1.700	50
Беобанка К1,3					Без К3							
Мерење 1:	4	609	1484	< 20	23	539	2775	171,0	17,8	393,2	1481,0	120,7
Мерење 2:	3	606	1441	< 20	24	536	2792	205,8	18,6	383,4	1512,8	157,3
Мерење 3:	3	617	1470	< 20	23	531	2758	253,7	18,5	412,4	1578,7	134,9
Беобанка К2												
Мерење 1:	1	771	1877	21,6	14	517	2910	120,9	16,8	414,1	1607,9	67,4
Мерење 2:	2	764	1892	22,3	15	517	2937	142,9	17,9	412,3	1610,2	74,5
Мерење 3:	2	767	1908	23,5	14	520	2945	206,5	16,4	361,4	1577,9	60,1
Центропром								Не налази се у доступном Извештају.				
Мерење 1:	6	588	229	< 20	57	670	2760		90,0	250,1	1058,2	48,4
Мерење 2:	8	589	216	< 20	47	693	2830		91,3	248,1	1083,9	47,4
Мерење 3:	8	574	223	< 20	53	683	2960		92,5	246,0	1075,4	49,6
Дуд 1, 2								Није мерено из техничких разлога.				
Мерење 1:	2	563	1888	< 20	32	411	2697		83,8	338,3	1276,6	26,7
Мерење 2:	2	563	1890	< 20	33	414	2787		85,0	332,1	1289,9	29,3
Мерење 3:	2	568	1900	< 20	33	412	2859		86,3	336,2	1321,3	30,7
Гасна					ГВЕ 100	ГВЕ		Није мерено	ГВЕ 100	ГВЕ		
Мерење 1:	298	Без	Није	Није	2574	100	Није		52,4	150	Није	Није
Мерење 2:	316	вредности	мерено	мерено	2570	73	мерено		50,1	45,1	мерено	мерено
Мерење 3:	302				2626	73			48,6	36,7		
						75				34,2		
Милоја Ђака К1					-	-	-	-				
Мерење 1:	< 1	837	282	41,1					288,8	209,1	423,3	354,4
Мерење 2:	< 1	824	279	38,8					303,6	211,2	431,9	275,1
Мерење 3:	< 1	852	284	41,5					320,0	207,1	460,5	256,1



План квалитета ваздуха града Смедерева

	2014. година, мерна јединица mg/Nm ³				2015. година, мерна јединица mg/mN ³				2016. година, мерна јединица mg/m ³			
Параметар	CO	NO ₂	SO ₂	прашк. мат.	CO	NO ₂	SO ₂	прашк. мат.	CO	NO ₂	SO ₂	прашк. мат.
ГВЕ Емитер	170 / 80	350	1.300	50	170 / 80	350	1.300	50	170	350	1.700	50
Милоја Ђака K2 Мерење 1: Мерење 2: Мерење 3:	-	-	-	-	-	-	-	-	90,0 91,3 88,8	313,7 311,6 315,7	549,1 563,4 589,2	Није мерено
Папазовац K1 Мерење 1: Мерење 2: Мерење 3:	8 5 7	527 520 526	1626 1675 1703	66,7 67,4 65,1	38 41 43	469 461 467	2919 2932 2933	391,3 698,6 509,1	166,3 163,8 165,0	459,2 446,9 459,2	2396,7 2402,4 2308,0	108,2 90,2 74,9
Папазовац K2 Мерење 1: Мерење 2: Мерење 3:	4 4 3	585 584 584	1853 1855 1868	12,0 11,7 12,7	224 223 218	604 609 613	2694 2685 2690	851,4 511,2 331,7	387,5 336,1 293,7	756,5 752,4 760,6	2602,6 2728,4 2742,7	57,7 53,3 59,9
Папазовац K3 Мерење 1: Мерење 2: Мерење 3:	3 2 2	736 736 730	1841 1888 1857	43,6 40,4 44,0	Није радио у време мерења				182,5 183,8 182,5	570,0 572,0 569,9	2648,4 2659,8 2662,7	73,4 68,9 68,9
Сењак Мерење 1: Мерење 2: Мерење 3:	< 1 1 1	499 496 497	1622 1658 1712	< 20 < 20 < 20	-	-	-	-	150,0 147,5 148,8	438,7 436,7 434,6	1267,0 1272,7 1281,3	83,5 91,2 58,2
Солидарност K1 Мерење 1: Мерење 2: Мерење 3:	1 1 2	401 391 401	1598 1590 1684	7,9 7,3 7,7	28 26 26	357 357 358	2786 2553 2796	173,6 361,7 173,6	153,8 143,8 147,5	455,1 516,6 530,9	812,2 1035,3 1066,8	53,3 54,2 52,9
Солидарност K2												



План квалитета ваздуха града Смедерева

	2014. година, мерна јединица mg/Nm ³				2015. година, мерна јединица mg/mN ³				2016. година, мерна јединица mg/m ³			
Параметар	CO	NO ₂	SO ₂	прашк. мат.	CO	NO ₂	SO ₂	прашк. мат.	CO	NO ₂	SO ₂	прашк. мат.
ГВЕ Емитер	170 / 80	350	1.300	50	170 / 80	350	1.300	50	170	350	1.700	50
Мерење 1:	1	483	1851	4,0	128	341	2985	462,0	117,5	299,3	872,3	85,6
Мерење 2:	< 1	487	1860	5,3	122	358	3029	585,1	117,5	297,3	883,7	66,8
Мерење 3:	1	495	1857	5,3	138	344	3025	532,2	116,3	295,2	903,8	62,4
ЈНА К1												
Мерење 1:	-	-	-	-	52	516	3145	182,8	81,3	190,7	91,5	61,9
Мерење 2:					53	531	3203	165,4	83,8	203,0	105,8	120,2
Мерење 3:					53	531	3121	233,4	86,3	209,1	117,3	143,3
ЈНА К2												
Мерење 1:	-	-	-	-	52	494	2695	212,7	63,8	182,4	97,2	91,4
Мерење 2:					58	502	2887	187,7	62,5	180,4	100,1	55,4
Мерење 3:					58	502	2940	208,4	61,3	178,4	103,0	55,1
Млин К1												
Мерење 1:	-	-	-	-	47	646	3088	Није мерено из техничких разлога	148,8	715,5	1250,6	58,4
Мерење 2:					53	628	3090		150,0	717,5	1279,2	65,7
Мерење 3:					60	643	3141		151,3	720,4	1304,9	57,1
Млин К2												
Мерење 1:	-	-	-	-	26	945	2979	132,7	142,5	473,6	1407,3	53,1
Мерење 2:					26	944	2953	96,1	140,0	470,4	1338,8	60,6
Мерење 3:					24	947	2959	97,7	137,5	469,5	1370,2	57,2
Парњача К1												
Мерење 1:	-	-	-	-	Нису направљена мерна места				Није радио у време мерења			
Мерење 2:												
Мерење 3:												
Парњача К2												
Мерење 1:	-	-	-	-	127	676	2783	371,3	153,8	342,4	549,1	102,2
Мерење 2:					126	673	2786	428,7	156,3	346,5	577,7	105,3
Мерење 3:					132	677	2800	141,5	160,0	344,4	603,5	99,7



План квалитета ваздуха града Смедерева

	2014. година, мерна јединица mg/Nm ³				2015. година, мерна јединица mg/mN ³				2016. година, мерна јединица mg/m ³			
Параметар	CO	NO ₂	SO ₂	прашк. мат.	CO	NO ₂	SO ₂	прашк. мат.	CO	NO ₂	SO ₂	прашк. мат.
ГВЕ Емитер	170 / 80	350	1.300	50	170 / 80	350	1.300	50	170	350	1.700	50
Парњача К3 Мерење 1: Мерење 2: Мерење 3:	-	-	-	-	Нису направљена мерна места				Није радио у време мерења			
Самачка К1 Мерење 1: Мерење 2: Мерење 3:	-	-	-	-	54 61 69	564 568 565	2598 2656 2701	Није мерено из техничких разлога	450,4 487,5 451,3	234,3 211,8 243,3	1320,5 1167,7 1157,4	108,1 113,5 99,9
Самачка К2 Мерење 1: Мерење 2: Мерење 3:	-	-	-	-	26 25 25	415 430 446	2870 2501 2461	100,1 98,1 117,1	144,1 149,1 148,3	420,9 431,1 436,0	863,7 971,5 1174,6	89,2 79,3 91,1
Спортски центар К1 Мерење 1: Мерење 2: Мерење 3:	-	-	-	-	Није радио у време мерења				156,3 147,9 157,9	419,6 559,0 557,6	1221,2 1550,1 1621,6	63,9 66,3 66,5
Спортски центар К2 Мерење 1: Мерење 2: Мерење 3:	-	-	-	-	15 15 15	439 437 437	2728 2764 2795	107,7 115,9 119,8	653,7 682,0 722,7	147,7 151,7 153,0	1440,6 1382,2 1535,8	60,5 72,7 70,0
Спортски центар К3 Мерење 1: Мерење 2: Мерење 3:	-	-	-	-	288 305 249	759 765 776	3007 3028 3024	330,0 327,8 294,4	Није радио у време мерења			



План квалитета ваздуха града Смедерева

Напомене:

- Појачани бројеви (**болд**) представљају измерене вредности изнад граничних вредности емисија, односно концентрације које прекорачују прописане ГВЕ загађујућих материја у ваздух, те њихову неусклађеност са захтевима. → Као што табела показује, прекорачење ГВЕ је константа у раду градских котларница.
- „ - “ значи или није мерено или тиму за израду ПКВ није достављен извештај.
- „Није мерено из техничких разлога“ значи да је пречник улазног отвора на алату за прихват сонде недовољан (70mm) да би се поставила сама сонда.
- Извештаји о мерењима за 2015. годину садрже и поређење измерене концентрације СО према ГВЕ 80, и наводе да ће ГВЕ за масену концентрацију угљен-моноксида СО износити 80 у оцењивању резултата мерења емисија од IV 2018. године.

Основе за мерења:

- Закон о заштити ваздуха (Службени гласник РС, број 36/09 и 10/13);
- Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух („Службени гласник РС“, бр. 71/10 и 6/11 - исправка), чл. 19 за средња постројења за сагоревање топлотне снаге веће од 1 MWth, која користе тешка течна горива (мазут), прилог III, део II и IV, који се односи на граничне вредности емисија за течна горива;
- Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух („Службени гласник РС“, бр. 71/10 и 6/11 - исправка), чл. 19 за мала постројења за сагоревање до 10 MWth при коришћењу природног гаса, прилог II, део III који се односи на граничне вредности емисија за гасовита горива;
- Уредба о мерењима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања ("Сл.гласник РС", бр. 51/16);
- Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из постројења за сагоревање ("Сл.гласник РС", бр. 6/16), чл. 20, Прилог 2А, део II;



Извештај о стратешкој процени утицаја на животну средину за Просторни план града Смедерева и Генерални план Смедерево 2020, који је израдила Дирекција за изградњу, урбанизам и грађевинско земљиште ЈП Смедерево 2006. године, наводи:

♣ да се у току грејне сезоне у Смедереву из котларница емитује у атмосферу:

- **147.900 m³ / h** гаса,
- **8,14 kg / h** прашкастих материја,
- **61 kg / h SO₂**,
- **3,9 kg / h** чађи,
- **22,7 kg / h** угљенмоноксида,
- **28,0 kg / h** азотних оксида.

♣ да се потроши око 44.500 t угља, од чега око 16.000 t потроше сеоска домаћинства;

♣ да у зависности од врсте угља који се употребљава, садржај SO₂, NO_x, чађи и CO знатно варира, али се може на основу извршених мерења утврдити да се **из појединачних ложишта у току једне грејне сезоне емитује око:**

- **1.000 t SO₂**,
- **150 t NO_x**,
- **195 t чађи, и**
- **3.950 t CO.**

♣ да се сагоревањем 44.500 t угља добија и око **5.000 t пепела**, који се одлаже на депоније.

У то време је мерења емисија вршио Институт за нуклеарне науке Винча.

У истом Извештају, који даје резултате мерења из 2003. године и који показују концентрације изнад ГВЕ готово код свих котларница, стоји да је повишена емисија NO_x последица лошег организовања пламена са горионцима и високе t° у котлу и димњачама; да је узрок повишене емисије SO₂ врста горива који се испоручује; и да је измерена висока t° димних гасова од преко 400-540 C° последица лоше размене топлоте између димног гаса и размењивачких површина котла.

Висока емисија CO, NO_x и честица дима може бити и последица дотрајалости котловских постројења, лоше подешеног рада горионика или запрљања котлова и димњака.

Препоруке за унапређење стања

→ Извештаји из 2014. године садрже следеће препоруке за унапређење стања:

- штеловање горионика,
- чишћење котлова,
- примену адитива за гориво, како би се смањила концентрација сумповорих оксида, или



- модернизацију система, како би се смањила концентрација оксида азота у отпадном гасу.

→ Извештаји за 2015. годину садрже следеће препоруке за унапређење стања:

Технике смањења емисије загађујућих материја насталих сагоревањем лож уља се могу поделити у три велике групе:

1. замена/измена горива,
2. модификација сагоревања и
3. уклањање из димних гасова (након сагоревања).

1А. Заменом горива, тј. коришћењем горива са мањим садржајем азота и сумпора постиже се смањење емисије NO_x и SO_2 . Количина прашкастих материја ће се смањити употребом лакших лож уља.

1Б. Измена горива подразумева мешање уља са водом уз употребу емулгатора за бољу атомизацију и снижавање температуре сагоревања. Овом техником се најчешће постиже смањење NO_x , CO и прашкастих материја.

2. Модификација сагоревања укључује било коју физичку или оперативну измену котла и параметара сагоревања и користи се углавном за смањење емисије NO_x .

3. Уклањање из димних гасова након сагоревања подразумева употребу уређаја за смањење емисије и примењује се за прашкасте материје, SO_2 и NO_x .

РМ - Будући да су индустријски котлови углавном добро дизајнирани и адекватно одржавани, количина чађи је минимална, а прашкасте материје углавном чини летећи пепео. Смањење ове емисије се може постићи заменом/изменом горива пре сагоревања и постављањем уређаја за смањење емисије после сагоревања (механички сакупљачи, електростатички таложници, влакнасти/врећасти филтери итд.).

SO_2 - Уклања се коришћењем горива са мањим садржајем сумпора и/или процесом десулфуризације димних гасова коришћењем алкалног реагенса како би се апсорбовао сумпордиоксид и надградио натријум- или калцијум-сулфат. Поступак десулфуризације може бити влажан, полусув или сув у зависности од стања реагенса на излазу из суда за апсорпцију.

NO_x - За смањење емисије се примењују технике:

1. замена/измена постојећег горива;
2. смањено формирање оксида (промена процесних параметара: рад са малим вишком ваздуха за сагоревање, промена начина довођења ваздуха, смањење температуре ваздуха, смањење оптерећења ложишта и постављање одговарајућих горионика);
3. пречишћавање димних гасова (селективна некаталитичка редукција, селективна каталитичка редукција).

→ Иако у плану (постојећим пројектом гасификације), још увек није изграђена топлана-енергена, нити је иједна котларница из система ЈП до данас конвертована са мазута на природни гас. ЈП Грејање је аплицирало код Канцеларије за јавна улагања за средства којима би се извршила конверзија 4 котларнице са мазута на биомасу, односно дрвну сечку. То су котларнице: Папазовац, Сењак, Спортски центар и



Парњача. Предвиђено је спајање котларница Парњача и Спортски центар, те би уместо две котларнице на биомасу била изграђена једна котларница на биомасу, која би снабдевала топлотном енергијом садашњи конзум котларница Парњача и Спортски центар. Додајемо да КО Милоје Ђак тренутно није могуће конвертовати из техничких разлога.



Слика 4.10. Котларница Папазовац

→ План капиталних инвестиција закључно са 2019. годином предвиђа фазну конверзију котларнице Беобанка са мазута на гас.

Котларнице ПО „ЛАСТА“ Смедерево

СП „Ласта“ ад Београд ПО „Ласта“ Смедерево располаже двама котларницама на локацијама Аутобуска станица и Ауто центар – техничко одржавање.

Техничко одржавање се налази у индустријској зони Смедерева, непосредно уз насип, са северне, источне и јужне стране окружен објектима других предузећа, док западно гледа на Тврђаву. Зграда котларнице садржи један топловодни котао који као гориво користи течна гориво – лако уље за ложење, за које није потребно предгревање. Предметно постројење спада у мала постројења за сагоревање на течна горива: топлотна снага котла је 700 kW, а година производње 2005.

Аутобуска станица се налази у простору оивиченом улицама Омладинска, Саве Немањића и Старине Новака, у непосредној близини Тврђаве. Котларница је смештена у одвојеном објекту који се наслања на стамбени објекат, а њен топловодни котао као гориво користи природни гас. С обзиром на топлотну снагу котла (400 kW), врсту горива и годину производње (2005), предметно постројење спада у мала постројења за сагоревање на гасовита горива.

Ниједна котларница не садржи уређаје за смањење емисије загађујућих материја у ваздух.



→ Према извештајима о мерењу емисије загађујућих материја у ваздух - NO_2 и CO (и димни број у случају котларнице Техничког одржавања), које је радио Институт за безбедност и превентивни инжењеринг из Новог Сада, у периоду 2012 - 2015. година само једном је забележена емисија оксида азота изнад ГВЕ, и то на локацији Техничко одржавање 2013. године.

Грејање – индивидуална ложишта

Загревање објеката одвија се даљински, индивидуално, преко блокова котларница и индивидуално, преко индивидуалних ложишта. ЈП Грејање не располаже податком о броју и проценту самосталних домаћинстава која се не снабдевају топлотном енергијом са њиховог (градског) система, нити који енергент та домаћинства користе за грејање. Процена емисије загађујућих материја у току грејне сезоне отежана је због непознавања тачних и пуних карактеристика (проценат сумпора, садржај пратећих хемијских елемената) и типа фосилних горива (чврста и/или течна) која се користе у индивидуалним ложиштима, као и тачног броја индивидуалних ложишта.



Слика 4.11. Дим из димњака индивидуалног ложишта

Број ових врло значајних дифузних извора (по утицају, међу највећима, поготово имајући у виду њихов кумулативни ефекат) аерозагађења се може донекле проценити на основу доње табеле и других демографских и просторних података.

Табела 4.10. Настањени станови према врсти грејања у агломерацији Смедерево*

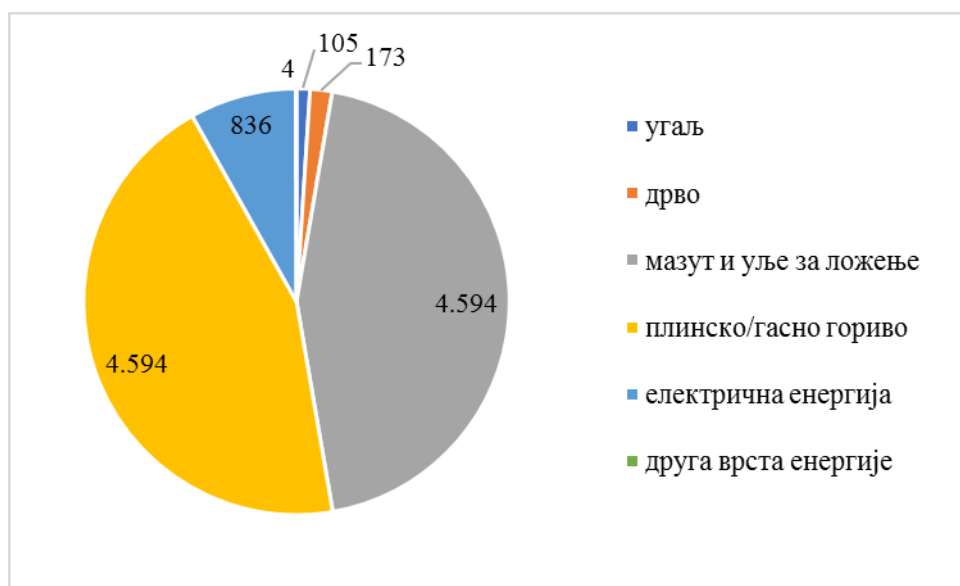
Настањени станови, укупно		34,217
Настањени станови са централним грејањем		4,594
Настањени станови са централним грејањем за чије се грејање користи	угаљ	105
	дрво	173
	мазут и уље за ложење	4,594



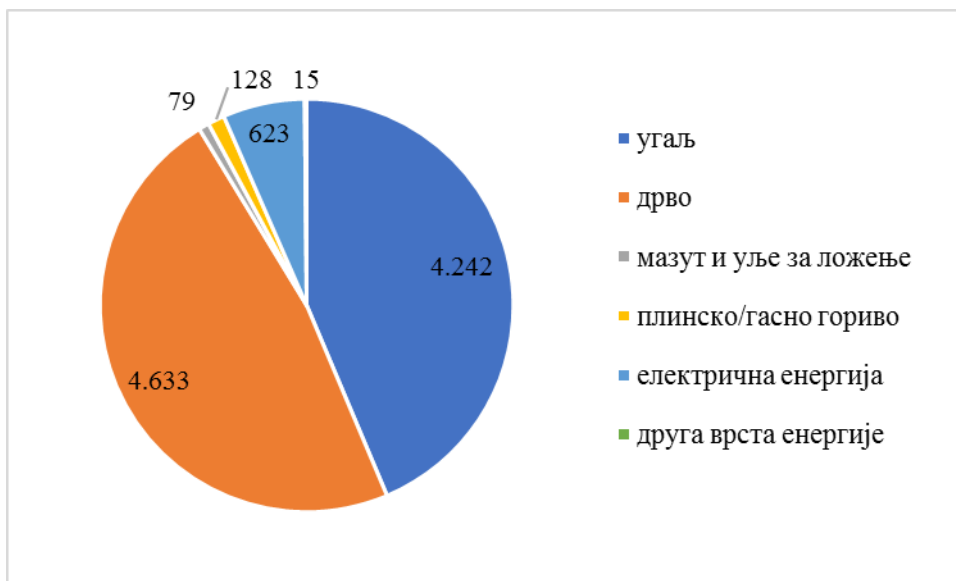
План квалитета ваздуха града Смедерева

	плинско/гасно гориво	4,594
	електрична енергија	836
	друга врста енергије	4
Настањени станови са етажним грејањем		6,402
Настањени станови са етажним грејањем за чије се грејање користи	угаљ	4,242
	дрво	4,633
	мазут и уље за ложење	79
	плинско/гасно гориво	128
	електрична енергија	623
	друга врста енергије	15
Настањени станови без инсталација централног и етажног грејања		23,161
Настањени станови без инсталација централног и етажног грејања за чије се грејање користи	угаљ	9,883
	дрво	17,776
	мазут и уље за ложење	10
	плинско/гасно гориво	116
	електрична енергија	4,984
	друга врста енергије	39
Настањени станови који су прикључени на гас		169

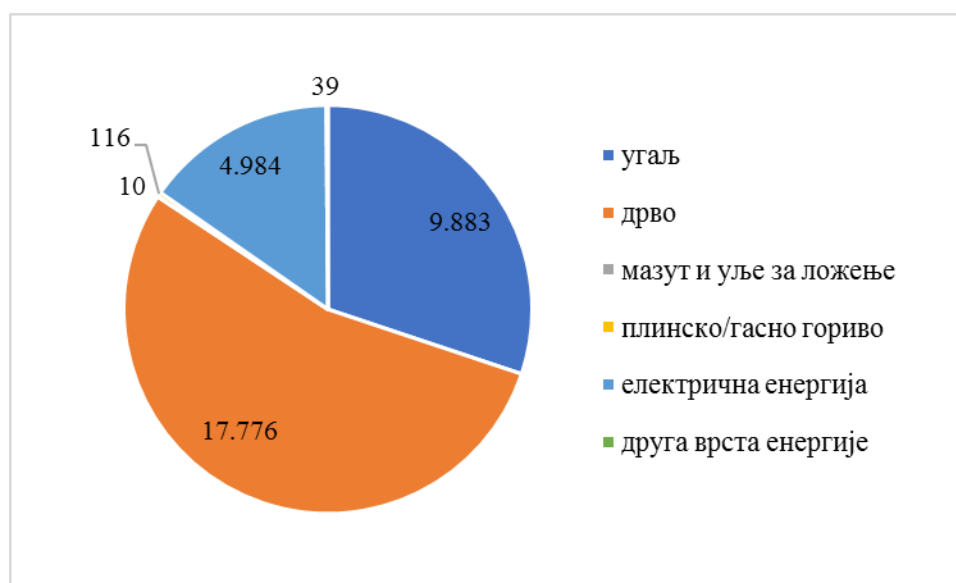
* по Попису из 2011. године, Републички завод за статистику



Графикон 4.1. Удео у потрошњи енергената за настањене станове са централним грејањем у Смедереву



Графикон 4.2. Удео у потрошњи енергената за настањене станове са етажним грејањем у Смедереву



Графикон 4.3. Удео у потрошњи енергената за настањене станове без инсталација централног и етажног грејања у Смедереву

→ Однос колективног (боја азурно плава) и индивидуалног (боја окер) становања на простору ГУП Смедерева – врло изражено у корист индивидуалног становања, па тиме и у прилог броју, значају и утицају индивидуалних ложишта на квалитет ваздуха, односно аерозагађење - показује и слика бр. 2 у Прилогу.



4.3. Саобраћај

Непосредан узрочник загађености амбијенталног ваздуха у урбаним срединама је свакако и саобраћај, односно издувни гасови из возила. У издувним гасовима мотора са унутрашњим сагоревањем приликом сагоревања горива емитује се око 200 разних несгорелих угљоводоника, у зависности од врсте возила и горива. Основне материје које се емитују у издувним гасовима су: алдехиди, угљенмоноксид, угљоводоници, оксиди азота, оксиди сумпора, органска киселина као и честице. Код савремених бензинских мотора употребљава се гориво високе октанске вредности. Већи октански број значи више енергије ослобођене у мотору. Истовремено детонације изазивају непожељне ефекте на мотор и механичке склопове аутомобила. Због тога се бензину додају анти-детонаторска једињења. Најпознатије такво једињење је тетраетил-олово, ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$). То је отровна супстанца.

Количине загађујућих материја које се емитују у ваздух радом мотора са унутрашњим сагоревањем дате су у доњој табели.

Табела 4.11. Састав основних загађујућих материја из моторних возила

Врста загађујуће Материје	Количина емитоване штетне материје при потрошњи од 1000 l горива (kg)	
	мотора на бензин	мотора на дизел
Алдехиди	0,5	1,2
Угљенмоноксид	300	7,5
Угљоводоници	25	16
Оксиди азота	14	28
Оксиди сумпора	1	5
Органске киселине	0,5	4
Честице	1,5	15



Слика 4.12. Емисија издувних гасова из путничког аутомобила



План квалитета ваздуха града Смедерева

У посматраном петогодишњем периоду од 2012. до 2016. год. није дошло до знатне промене у броју регистрованих возила на територији града Смедерева, на основу података Групе за саобраћај Градске управе града Смедерева. Не располаже се подацима о старосној структури возила. Што се тиче врсте моторних горива расположиви су подаци за 2016. У табели која следи је дат приказ броја возила по категоријама регистрованих у периоду 2012 - 2016.

Табела 4.12. Број возила по категоријама регистрованих на територији града Смедерева

Бр.	Врста возила	2012	2013	2014	2015	2016
1.	Путничка возила	21072	22131	22180	20180	21021
2.	Аутобуси	30	33	37	43	33
3.	Теретна	2091	2302	2299	1844	1853
4.	Прикључна возила	721	838	700	537	525
5.	Трактори	147	185	174	326	192
6.	Радне машине	36	42	33	48	39
7.	Мотоцикли	392	400	405	309	272
8.	Осталих типова (прикључна возила, мопед, комби и др.)	270	358	389	479	380
Укупно		24759	26289	26217	23766	24315

→ Што се тиче врсте горива, према подацима за 2016, добијеним од Полицијске управе у Смедереву, када су у питању путничка возила, којих је највише, најзаступљенији су евро дизел (8073 возила) и безоловни бензин (7274 возила), затим следе дизел (2692 возила), комбинација бензин-гас (2382) и бензин 98 (1892). Остало је знатно мањи број возила са мешовитим погонским горивом.

Квалитативне, а нарочито квантитативне карактеристике емисија издувних гасова средстава транспорта, зависе од врсте горива, режима вожње, оптерећења, старости возила. У градској вожњи при малим брзинама у зимском периоду мотор не достиже радну температуру па због тога у емисијама има више угљен монооксида, угљоводоника, чађи, а мање NOx. На отвореном путу, при већим брзинама и максималном коришћењу снаге мотора смањује се удео угљен-монооксида и угљоводоника, а повећава фракција NOx.

Загађењу амбијенталног ваздуха доприноси и јавни превоз у граду. У Смедереву не постоји јавно градско предузеће које обавља ову делатност. Линеје градског саобраћаја у приградском превозу обављају уједно и функцију градског превоза и обавља их Саобраћајно предузеће "Ласта" а.д. Београд, ПО "Ласта" Смедерево.

ПО "Ласта" Смедерево располаже са 94 аутобуса, од којих је 28 зглобних а преосталих 66 соло аутобуса. У дневној експлоатацији су 42 аутобуса.

Табела 4.13. Број аутобуса ПО "Ласта" Смедерево према старости

Аутобуси (соло и зглобни)	Старост аутобуса (година)					
	0-5	5-10	11-15	16-20	21-25	преко 25
Број аутобуса	11	14	51	9	3	6



Може се видети да је највећи број аутобуса старости између 11 и 15 година, односно само нешто више од 10 % аутобуса је старости до 5 година. Према подацима достављеним од стране превозника годишња потрошња горива је око 1.330.000 литара а пређена километража износи око 3.950.000 km. Сви аутобуси користе дизел као погонско гориво. Предузеће није радило мерења издувних гасова из мотора.

Табела 4.14. Састав издувних гасова при различитим условима вожње

Режим вожње	Несагорели угљоводоници ppm	Угљен моноксид % vol	Азотни оксиди ppm	Угљен диоксид % vol	Водена пара % vol
Празан ход	750	5,2	30	9,5	13,0
Вожња	300	0,8	1500	12,5	13,1
Убрзавање	400	5,2	3000	10,2	13,2
Успоравање	4999	4,2	60	9,5	13,0

Ово посебно треба имати у виду када се зна да се све линије јавног превоза пружају претежно примарним градским саобраћајницама, започињу и завршавају се у центру града, у аутобуској станици као и да све линије полазе из аутобуске станице и на правцу кретања стају на свим стајалиштима у граду. Сам центар града није просторно велики, а насупрот томе приградска насеља су велика и пространа. Моноцентрични модел града значи да се сви генератори токова путника, крајња одредишта и почетне тачке налазе у центру града.

Градске линије јавног превоза (саобраћа ЛАСТА) спајају следеће тачке као ударно полазне и одлазне: Стара Железара, Царина, Плавинац, Нова Железара, Радинац. Приградски превоз највише полазака бележи на линијама ка и од насеља: Мало Орашје, Бадљевица, Удовице, Сеоне, Врбовац, Липе, Вучак, а функционише и кружна линија.

У емисијама дизел мотора налази се више (код камиона за 50%) угљен моноксида и несагорелих угљоводоника, а нарочито је повећана фракција алдехида и кетона, троструко више су заступљене органске киселине, а осам пута више несагореле честице него у емисијама бензинских мотора. Ако горива садрже катран, тиоле и меркаптане у издувним емисијама, повећава се удео сумпордиоксида. Садржај ароматичних једињења у горивима достиже и до 40%.

Посебна карактеристика саобраћајног система Смедерева је и даље присутно теретно пристаниште и железничка станица у самом центру града, што само по себи није повољно са аспекта заштите животне средине. Железничка станице у Радинцу (станица отворена за јавни саобраћај и станица железаре) и нова лука такође представљају веће саобраћајне пунктове. Привредни субјекти лоцирани у градском ткиву имају као последицу прожимање почетног/циљног теретног саобраћаја градским саобраћајницама.

На основу наведеног се може закључити да се услед саобраћаја који се одвија у граду Смедереву ради о значајном утицају саобраћаја на квалитет амбијенталног ваздуха у њему, посебно у центру града.



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. Неопходно је да индустрија стално планира и остварује мере унапређења производног процеса, складиштења, манипулације и транспорта у смислу смањења загађивања ваздуха.

Уредбом о увозу моторних возила („Службени гласник РС“ бр.23/10) у чл. 4 дају се ближи услови о томе која возила могу да се увезу тј. дозвољен је само увоз возила која су произведена у складу са условима прописаним нормом „Еуро 3“ мотора, што ће евидентно повећавати број путничких возила која користе квалитетније гориво (безоловни бензин и еуродизел). Слична је ситуација и за аутобусе и теретна возила код којих се такође повећава број возила која користе еуродизел.

Слика бр. 3 из Прилога, такође, говори о степену заступљености и оптерећености саобраћајница на простору града Смедерева.

4.4. Пољопривреда

Примарна пољопривредна производња доминантно се одвија на сектору породичних пољопривредних газдинстава. Према подацима Пописа пољопривреде 2012. Евидентирано је 7.107 пољопривредних газдинстава (ПГ), од чега је 7.075 породичних пољопривредних газдинстава (ППГ) или 99,5% њиховог укупног броја. Посматрано по насељима, број је највећи у Михајловцу, Липама, Осипаоници и Лугавчини, где је лоцирана скоро трећина свих ППГ у Смедереву. Наведена насеља су уједно и површински највећа, а самим тим спадају и међу најзначајнија за пољопривредну производњу. У 2015. регистровано је 2.709 активних ПГ, у оквиру којих је 2.686 активних ППГ.

Доминантна су мешовита газдинства, с обзиром да више од половине пољопривредних газдинстава (51%) припада једној од три мешовите групе пољопривредних газдинстава: газдинства за мешовиту биљну и сточарску производњу (33%); газдинства за мешовиту биљну производњу (11%); газдинства за мешовиту сточарску производњу (7%).

На територији града Смедерева постоје два доминантна пољопривредна правца, која одређују пољопривредну производњу

(а) Шумадијски део, на чијој територији је пољопривредна производња у највећем проценту усмерена на воћарску и виноградарску производњу. Шумадијски део обухвата територије следећих насеља: Бадљевица, Биновац, Водањ, Врбовац, Вучак, Добри До, Друговац, Колари, Луњевац, Мало Орашје, Михајловац, Петријево, Раља, Сеоне, Суводол, Удовице, Ландол и Смедерево;

(б) Моравски део, чије су пољопривредне површине усмерене на ратарску, повртарску и сточарску производњу. Моравски део се распростире преко територија следећих



насеља: Враново, Кулич, Липе, Лугавчина, Мала Крсна, Осипаоница, Радинач, Сараорци, Скобаљ и Шалинач.

Неадекватна пољопривредна пракса подразумева нерационалну примену средстава за заштиту биља и минералних ђубрива. Према подацима Пописа пољопривреде 2012, од укупног броја пољопривредних газдинстава на територији града Смедерева око 83% газдинстава употребљава неки вид ђубрења за одржавање плодности земљишта. Највише се употребљава минерално ђубриво, док се на знатно мањим површинама употребљава ђубриво органског порекла (стајњак или осока). Истовремено, од укупне површине пољопривредног земљишта, чак 79% површине третира се средствима за заштиту биља. Минерална ђубрива и хемијска средства за заштиту биља могу да буду узрок повећања концентрације тешких метала у пољопривредном земљишту, што се одражава негативно на квалитет пољопривредних производа.

Непријатни мириси су повремено присутни у ваздуху, и то не само пореклом од пољопривреде, али поред неугодности, која може бити интензивна током одређеног временског периода, не изазивају озбиљније негативне ефекте по здравље становништва.

Сектор пољопривреде је и један од највећих извора емисија гасова са ефектом стаклене баште. Емисије угљен-диоксида (CO_2), метана (CH_4) и азот-субоксида (N_2O) из сектора пољопривреде чине скоро петину укупних емисија гасова са ефектом стаклене баште. Уколико се узме у обзир и промена намене земљишта, укључујући сагоревање биомасе и деградацију земљишта, укупни удео ових гасова расте и до једне трећине.

Проблем изразите концентрације прашкастих материја у ваздуху угрожава не само здравље локалног становништва, већ и пољопривредну производњу, јер ове материје константно падају и таложе се на површини биљака. Овај проблем је посебно изражен у насељу Радинач. Међутим, ваздушна струјања ове честице увек преносе и на околна насеља на територији Смедерева.

4.5. Комуналне делатности

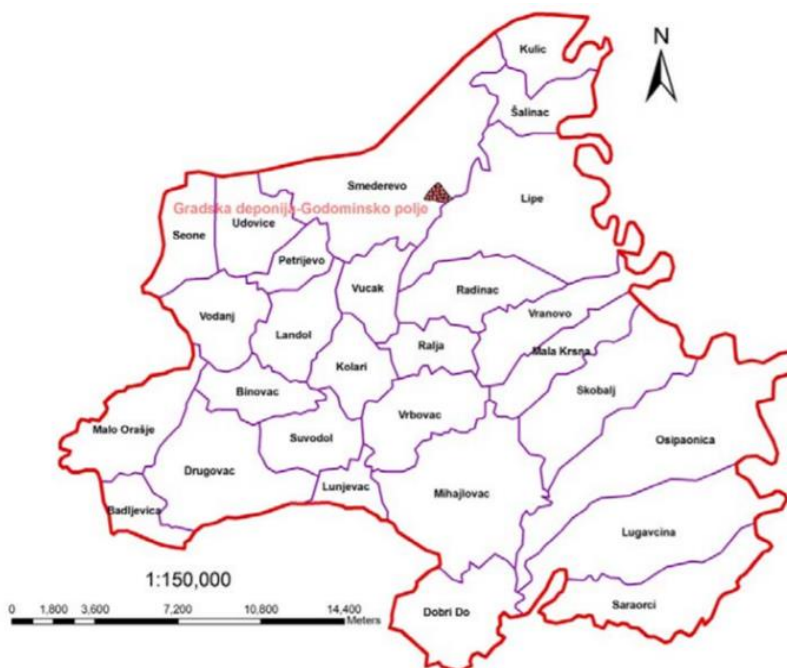
Изградња кишне канализације и редовно одржавање чистоће у граду, довођење и одржавање коловоза у исправно стање, регулисање проблема одлагања отпада у смислу изградње хигијенске депоније и уклањање дивљих сметлишта, такође би допринело смањењу присуства честица, али и других загађујућих супстанци у ваздуху. Одржавање чистоће у градовима и руралним пределима чини низ активности као што су сакупљање смећа и других природних и вештачких отпадака из стамбених, пословних и других објеката и њихово редовно одвожење и уклањање из посуда за отпад на јавним местима, као и отпада са улица и јавних површина, чишћење и прање улица, тргова и паркиралишта и других јавних површина, одржавање паркова, зелених и рекреационих површина, садња дрвећа и одржавање заштитног зеленила, кошење траве, одржавање паркова, скверова и приобаља и јавних површина у стамбеним блоковима, одржавање површина за рекреацију, поправка и реконструкција јавних



саобраћајница, одржавање депонија и правилно одлагање отпада и уклањање дивљих депонија.

Утицај депонија на квалитет ваздуха

Одлагање комуналног отпада града Смедерева врши се на депонији у напуштеном кориту реке Језаве у Годоминском пољу, површине 5 ha (на само 2 km од центра града). Постојећа локација овог одлагалишта представља највећи проблем у управљању отпадом на територији града Смедерева. Ова депонија је нехигијенска, непрописно регулисана и без дозволе за коришћење, па тиме не испуњава ни основне здравствене и еколошке услове за експлоатацију.



Слика 4.13. Локација градске депоније Годоминско поље

Градска депонија је удаљена свега 150 метара од најближих кућа. Висина наслага депонованог отпада је на појединим местима и преко 15 метара, а само сметлиште је оивичено, са једне стране гасоводом, а са друге стране магистралним цевоводом пијаће воде, док је висина ограничена високо напонским далеководом. Могућност безбедног одлагања отпада на овој локацији је престала пре скоро десет година. На сметлиште се годишње депонује преко 10.000 тона органског отпада, а немогуће је рећи колико се и каква врста отпада налази на постојећем сметлишту. Више пута је долазило до запаљења отпада, а ватра је тињала и по неколико дана. Овакво стање градског сметлишта представља право легло заразе пошто нема практично никаквог раздвајања отпада на месту његовог настанка. Површински слојеви ових материјала се распадају, при чему настају непријатни мириси који се ветром шире диљем око депоније.



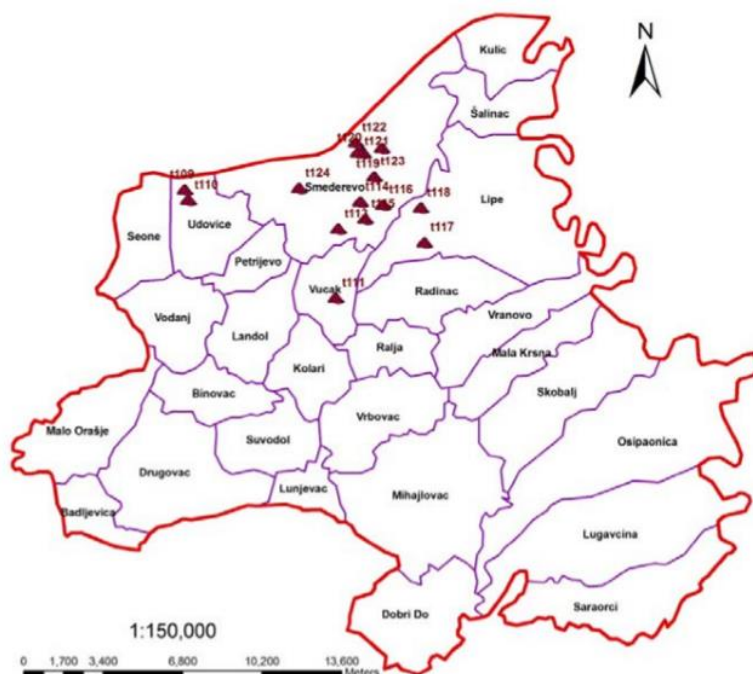
План квалитета ваздуха града Смедерева

Негативан утицај имају и издувни гасови транспортних возила (камиона) којима се довози отпад на депонију.

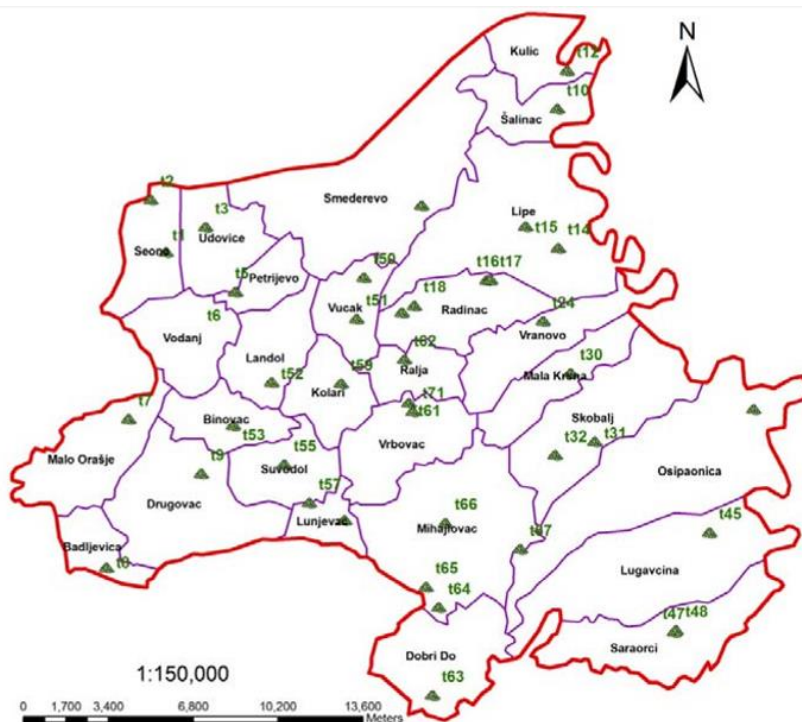


Слика 4.14. Изглед градске депоније

Приликом рада на ревизији ЛЕАП лоцирано је 15 дивљих депонија (сметлишта) на градском подручју и 36 на подручју сеоских месних заједница.



Слика 4.15. Локације дивљих депонија (сметлишта) на градском подручју



Слика 4.16. Локације дивљих депонија (сметлишта) на подручју руралних месних заједница

→ Запаљење и паљење отпада на оваквим сметлиштима је редовна појава и манифестација изузетног хазарда по здравље људи, с обзиром да се приликом сагоревања пластике и гуме ослобађају у ваздух веома канцерогене материје, које у случају ветра могу бити транспоноване широм подручја.

4.6. Емисија из значајних извора емисије на територији града Смедерева

Оцена квалитета ваздуха у урбаним и урбано-индустријским срединама указује на то да честична загађења имају доминантан утицај на квалитет ваздуха, што је случај и на територији града Смедерева.

На основу расположивих података на основу увида у Студију о процени утицаја затеченог стања на животну средину, Делта инжењеринг Београд, бр.56/14-01-SPU-00, октобар 2016, у табелама 4.15. и 4.16. је дат приказ укупно емитованих основних загађујућих материја из Железаре Смедерево по производним целинама за 2012. и 2013. годину.



План квалитета ваздуха града Смедерева

Табела 4.15. Вредности укупно емитованих загађујућих материја по производним целинама - погонима у 2012. години

Погон	Загађујућа материја		
	Прашкасте материје t/год	Азотдиоксид t/год	Сумпордиоксид t/год
Агломерација	144,705	12,570	
Висока пећ 1 и 2	130,389	2,164	0,650
Челичана	98,368	182,934	43,324
Топла ваљаоница	10,777	22,119	
Хладна ваљаоница	1,944	22,174	0,000
Енергана	17,075	3,068	64,045
Укупно:	403,258	245,029	108,019

Табела 4.16. Вредности укупно емитованих загађујућих материја по производним целинама - погонима у 2013. години

Погон	Загађујућа материја		
	Прашкасте материје t/год	Азотдиоксид t/год	Сумпордиоксид t/год
Агломерација	201,184	100,591	
Висока пећ 1 и 2	60,572	2,433	
Челичана	159,195	42,400	0,000
Топла ваљаоница	1,389	123,535	
Хладна ваљаоница	1,376	4,015	57,902
Енергана	3,846	70,842	22,434
Укупно:	427,562	343,816	80,336

На основу података за Национални регистар извора загађивања за 2014, 2015. и 2016. годину добијених од оператера у наредним табелама је дат биланс укупно емитованих загађујућих материја по производним целинама.

Табела 4.17. Вредности укупно емитованих загађујућих материја по производним целинама - погонима у 2014. години

Погон	Загађујућа материја		
	Прашкасте материје t/год	Азотдиоксид t/год	Сумпордиоксид t/год
Агломерација	278,532	176,239	39,46
Висока пећ 1 и 2	83,704	15,936	12,90
Челичана	191,571	49,720	68,620
Топла ваљаоница	7,076	456,798	
Хладна ваљаоница	1,489	4,829	
Енергана	7,087	25,281	29,889
Укупно:	569,459	728,803	103,745

Табела 4.18. Вредности укупно емитованих загађујућих материја по производним целинама - погонима у 2015. години



План квалитета ваздуха града Смедерева

Погон	Загађујућа материја		
	Прашкасте материје t/год	Азотдиоксид t/год	Сумпордиоксид t/год
Агломерација	728,077	346,828	747,515
Висока пећ 1 и 2	22,182	21,492	3,261
Челичана	186,898	47,012	57,478
Топла ваљаоница	17,936	790,070	
Хладна ваљаоница	3,041	12,829	
Енергана	7,052	29,399	21,532
Укупно:	965,186	1247,630	829,786

Табела 4.19. Вредности укупно емитованих загађујућих материја по производним целинама - погонима у првој половини 2016. године

Погон	Загађујућа материја		
	Прашкасте материје t/год	Азотдиоксид t/год	Сумпордиоксид t/год
Агломерација	278,849	65,557	10,823
Висока пећ 1 и 2	80,193	2,697	2,015
Челичана	64,381	7,291	20,171
Топла ваљаоница	3,469	60,138	
Хладна ваљаоница	2,101	5,188	
Енергана	3,087	12,131	8,753
Укупно:	432,080	153,002	41,762

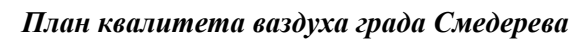
Овде је важно истаћи да у разматраном периоду железара Смедерево није радила пуним капацитетом, а према подацима из Ревизије ЛЕАП није уопште радила у периоду од 08.07.2012. до 21.04.2013. године.

Што се осталих емитера тиче, на основу анализе достављених података се може закључити да код наведених привредних субјеката преовлађују индустријски извори емисије и поједини не раде континуирано током читаве године, већ у сезони рада предузећа. Извори индустријског типа су са релативно ниским капацитетима, па самим тим и не тако значајним појединачним емисијама загађујућих материја. Ипак, збирно гледано ради се о великим количинама емитованих загађујућих материја, које се мере у хиљадама тона на годишњем нивоу. Међутим, не располаже се са моделима распрострањања загађујућих материја на нивоу Града у зависности од капацитета рада постројења и метеоролошких услова.



4.7. Природни загађивачи

Негативан утицај на здравље људи, који изазива полен појединих биљних врста, сврстава ове честице у природне загађиваче ваздуха. Полен биљака је за човека један од најзначајнијих алергена у ваздуху. Поленова зрна код више од 20% људске популације (сваки пети човек) изазивају алергијске реакције (бронхитис, коњуктивитис, дерматитис, поленска кијавица), док у случају дуготрајног и вишегодишњег излагања високим концентрацијама један део људске популације оболева од хроничног бронхитиса и бронхијалне астме. Концентрација полена биљака у ваздуху зависи од низа фактора који владају у природним стаништима и урбаним срединама. Веома је важно познавање временске и просторне дистрибуције, као и врсте аероалергеног полена.



Табела 4.20. Календар полинације

[illegible]



План квалитета ваздуха града Смедерева

Народни назив	Латински назив		Јан.	Феб.	Март	Апр.	Мај	Јун	Јул	Авг.	Септ.	Окт.	Нов	Дец
Коприва	Urtica dioica													
Пепељуга штир	Chenopodium album													
Пелин	Aremisia vulgaris													
Лимунцик Фазануша	Ambrosia artemisifolia													

Извор: www.sepa.gov.rs



Највећи проценат алергија изазива полен коровске биљке амброзије. У време интензивне полинације у једном дану једна биљка може да произведе 2,5 милијарде поленових зрна. Због мале величине поленовог зрна (око 16-20 микрона) и аеродинамичких особина ова зрна лебде у ваздуху свуда, па се лако удисајем уносе у организам. Појава алергија (код оболелих особа) је сезонског карактера и везана је за период од раног пролећа до касне јесени а окидач за алергијске реакције је полинација. Ризик за појаву алергијских реакција може се мењати из године у годину, у зависности од климатских чинилаца али и од антропогеног утицаја, нпр. садња нових врста по парковима и уређеним површинама, запустање обрадивих површина које се закорове и слично.

Граничне вредности за полене дрвећа и трава су, према стандардима ИАА (Европске асоцијације за аеробиологију), 30 поленових зрна по m^3 ваздуха, док је за полен амброзије та вредност 15 поленових зрна по m^3 ваздуха због највећег алергеног потенцијала овог полена.

→ Узорковања полена на територији Смедерева бележе карактеристично дуге периоде високих вредности полена амброзије - преко 15 поленових зрна / m^3 и велики број дана високих и јако високих дневних концентрација поготово у периоду август-септембар.

! Прашкасте материје у синергистичком дејству са алергеним поленом имају још јаче негативно дејство на дисајне органе.

4.8. Извори емисија из других региона са утицајем на град Смедерево

Утицај из других региона на квалитет ваздуха у планом обухваћеној зони се процењује посматрајући најближу околину агломерације Смедерево и локалитете на којима постоје извори емисије.

Извештај о стратешкој процени утицаја Стратегије развоја енергетике Републике Србије до 2025. са пројекцијама до 2030. на животну средину рећи ће да су главни узроци загађења ваздуха застареле технологије, недостатак пречишћавања димних гасова или ниске ефикасности филтера, нерационално коришћење сировина и енергије, лоше одржавање; да значајно загађивање ваздуха потиче од неадекватног складиштења и одлагања нуспродуката, као што су летећи пепео из термоелектрана и јаловина код површинских копова; да су главни извори загађења ваздуха термоелектране у Колубарском и Костолачком басену лигнита и РТБ Бор; да лигнит има ниску калоричну вредност, висок садржај влаге, чијим сагоревањем настају велике количине пепела, сумпорних и азотних оксида; да међу значајније загађиваче ваздуха индустријског порекла спадају: рафинерија нафте у Панчеву; хемијски комбинати у Панчеву, Шапцу, Крушевцу и железара у Смедереву; и да највеће загађивање ваздуха потиче од процеса сагоревања лигнита лошег квалитета (термоелектране у Обреновцу, Лазаревцу и Костолцу) и течних горива (Београд, Ниш, Ужице, Чачак).

Највећи извори оксида сумпора (SO_x) су:

1. Термоелектрана Никола Тесла А.
2. Термоелектрана и копови Костолац Б1.
3. Термоелектрана Никола Тесла Б.
4. Термоелектрана и копови Костолац А1.



5. РТБ Бор, Топионица и рафинација бакра Бор.
6. Термоелектрана Никола Тесла, ТЕ Колубара.
7. Термоелектрана Никола Тесла, ТЕ Морава.
8. НИС, Рафинерија нафте Панчево.
9. Рударски басен Колубара, Огранак Прерада.
10. РТБ Бор, Топионица и рафинација бакра, Фабрика сумпорне киселине

Највећи извори оксида азота (NO_x) су:

1. Термоелектрана Никола Тесла А.
2. Термоелектрана Никола Тесла Б.
3. Термоелектрана и копови Костолац Б1.
4. ХИП Азотара.
5. Термоелектрана и копови Костолац А1.
6. Термоелектрана Никола Тесла, ТЕ Колубара.
7. Цементара Lafarge.
8. Привредно друштво за производњу и прераду челика „Железара Смедерево“ д.о.о.
9. ПД Панонске ТЕ-ТО, ТЕ-ТО Нови Сад.
10. НИС, Рафинерија нафте Панчево.

Најзначајнији тачкасти извори прашкастих материја (РМ) су:

1. Термоелектрана Никола Тесла А.
2. Термоелектрана и копови Костолац Б1.
3. Термоелектрана Никола Тесла, ТЕ Морава.
4. Термоелектрана Никола Тесла Б.
5. Термоелектрана Никола Тесла, ТЕ Колубара.
6. Термоелектрана и копови Костолац А1.
7. РТБ Бор, Топионица и рафинација бакра Бор, Топионица.
8. НИС, Рафинерија нафте Панчево.
9. ХИП Азотара.
10. Рударски басен Колубара, Огранак Прерада.

Најзначајнији и најинтензивнији утицаји долазе из правца Костолаца, агломерације Панчево и метрополитен зоне Београда, што показује и доња слика.



Слика 4.17. Велики извори аерозагађења око Смедерева

Костолац

Костолачки-ковински угљени басен (копови „Дрмно”, „Тириковац” и „Кленовник”) налази се у северном делу територије града Пожаревца. Остала потенцијална енергетска лежишта, зоне истраживања нафте и гаса, налазе се у западном делу општине Велико Градиште и северном и источном делу града Пожаревца.

Релативна близина улаза у Ђердапску клисуру, односно излазних врата кошаве, утиче да овај ветар чија брзина прелази 90 км/х има знатно дејство на ово подручје, које је под утицајем кошаве око 100 дана годишње.

У правцу Смедерева нема шума. Доминирају пашњаци и ливаде са мањим антропогеним утицајем. Вегетација у околини копова је деградирана - прашина нагриза површину листа, смањује могућности фотосинтезе и угрожава раст биљака.

Највеће загађење ваздуха на површинским коповима угља дешава се при откопавању, транспорту и претовару угља и јаловине. Нарочито су велики загађивачи ваздуха одлагалишта јаловине - с обзиром на то да садрже веће количине песка или других растреситих материјала, као и када дувају јаки ветрови. Највећи утицај имају суспендоване честице прашине са површинских копова и транспортних трака за угаљ и откривку, као и издувни гасови из мотора рударских машина (CO , CO_2 , NO_x , SO_2 , метан CH_4 и испарљива органска једињења VOC), који се јављују у свим фазама технолошког процеса површинске експлоатације лигнита. Примарни извори загађивања ваздуха су: тачкасти (багер, утоварач), линијски (путеви на површинском копу, транспортери са траком за угаљи откривку) и површински (активне површине на површинском копу и одлагалишта). Под утицајем ветра са већим брзинама јавља се повремено и секундарно загађење ваздуха услед подизања и разношења наталожене прашине.

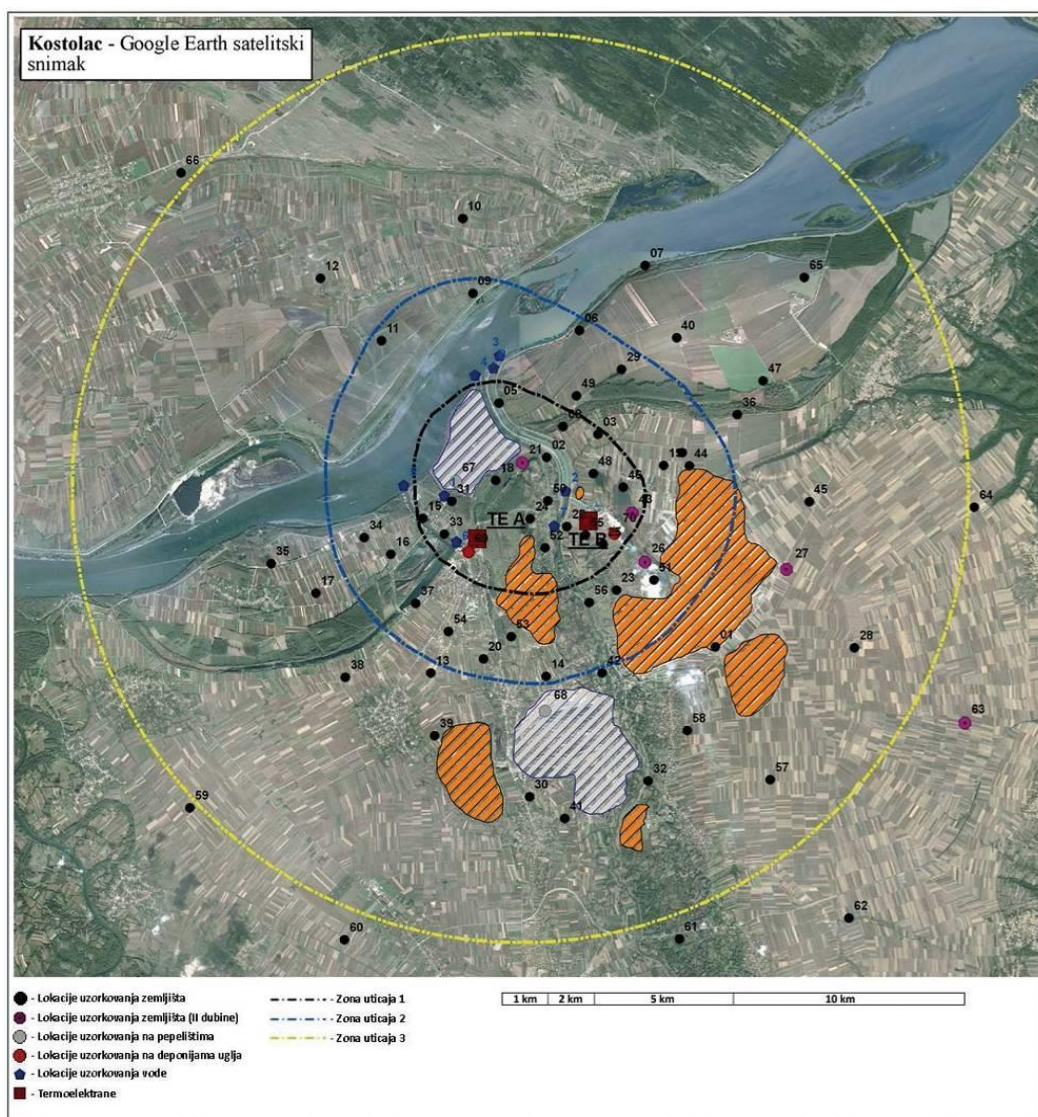
Термоелектране "ТЕ-КО Костолац", ТЕ Костолац А (2 блока) и ТЕ Костолац Б (2 блока) за производњу електричне енергије користе лигнит који се производи на површинским коповима "Тириковац" и "Дрмно".

Штетне материје које се емитују из термоелектрана у ваздух су SO_2 , NO_x , CO_2 , CO и честице пепела. При допремању и складиштењу горива (лигнита) долази до директног



загађења атмосфере у ближој и даљој околини. Најштетнији је утицај сумпор-диоксида који, заједно са азотним оксидима, доводи до појаве киселих киша, негативно утиче на здравље људи, флору и фауну, као и на материјале (убрзава корозију). Поред тога, одређене количине честица емитују се са депонија угља, као и депоније пепела и шљаке. Док се загађење ваздуха са депонија остварује у непосредној близини, дотле се пепео избачен кроз димњак може распростирати на великој удаљености у зависности од висине димњака и метеоролошких услова. Депонија пепела и шљаке "Средње косточачко острво" представља секундарни извор загађивања ваздуха, јер при јаким ветровима често долази до развејавања честица пепела и прекомерног загађења ваздуха и тла у ближој околини.

„ТЕ-КО Костолац“ наводе у свом мониторингу животне средине (линк: <http://www.te-ko.rs/razvoj/ekoloska-odgovornost>) да се зоне утицаја у правцу ка Смедереву завршавају источно од Велике Мораве (додуше на основу мерења загађења земљишта).



Слика 4.18. Зоне утицаја (крugови) ТЕ Костолац



Резултати мерења концентрација загађујућих материја у Пожаревцу су доступни на линку:

<https://pozarevac.rs/pregled-mernih-mesta-i-kolicina-zagadjujucih-materija-u-vazduhu-u-pozarevcu/>

Панчево

Панчево је озбиљан индустријски центар. Подручје јужне индустријске зоне у којој су смештена три највећа комплекса – Петрохемија, Азотара и Рафинерија нафте – чини локацију са које се истовремено емитује импозантан број загађујућих материја.

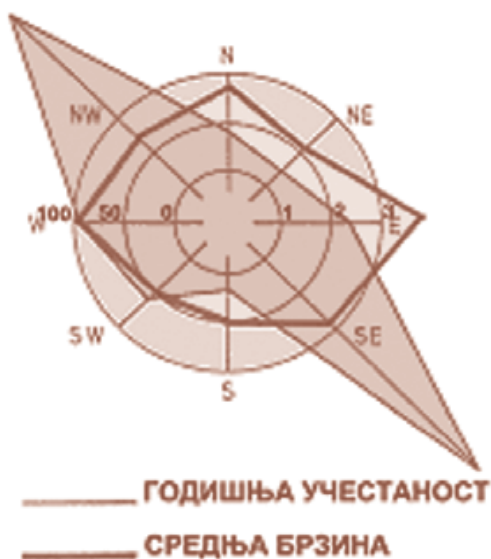


Слика 4.19. Део индустријске зоне у Панчеву

О њиховом утицају говоре и следећи подаци, добијени од самих загађивача. Постројења Рафинерије нафте су у периоду 2010-2014. година емитовала укупно 17.836.830,00 kg SO₂, 5.204.124,00 kg NO₂, 1.062.000,00 kg PM₁₀. У истом периоду ХИП Азотара је емитовала укупно 23.241,00 kg SO₂, 12.989.565,00 kg NO₂, 389.668,00 kg CO, 593.117,00 kg PM₁₀. За исти период укупно емитоване количине из постројења Петрохемије изгледају овако: 58.709,00 kg PM₁₀, 1.505.378.666,00 kg CO₂, 1.979.839,00 kg NO₂, 720.758,00 kg SO₂, 132.226,00 kg CO.

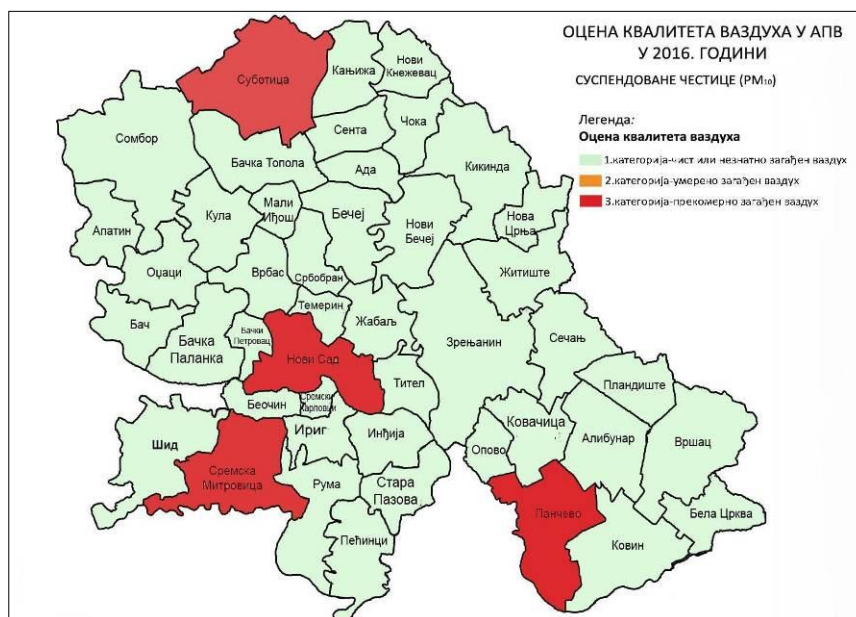
Ниво озелењености у граду је 12 пута мањи у односу на норму за градове на рекама.

Из Панчева ка Смедереву дува северозападни ветар, који је други по учесталости у јужном Банату (иза кошаве – југоисточног ветра).



Слика 4.20. Ружа ветрова Панчева

Мониторинг квалитета ваздуха (<http://www.pancevo.rs/dokumenta/ekologija-dokumenti/>) у 2016. години показује да у загађењу ваздуха Панчева најзначајније учешће имају честице - чађ и РМ. С тим у вези, према оцени квалитета ваздуха у АПВ, Панчево припада 3. категорији – прекомерно загађен ваздух.



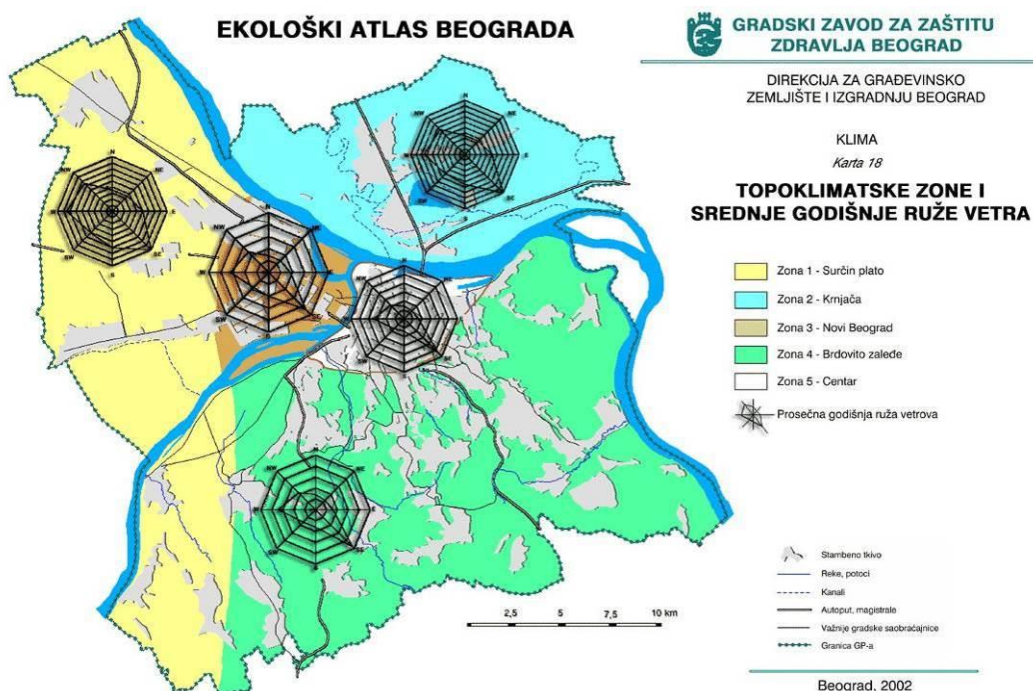
Слика 4.21. Категорије квалитета ваздуха у АПВ у 2016. години

Посебан потенцијални ризик по људске, природне и материјалне ресурсе Смедерева представља ниво вероватноће настанка хемијског удеса већег обима или интензитета у вези са петрохемијским комплексом у Панчеву.



Београд

Кад је већ реч о хемијским удесима, у Београдском региону је, примера ради, у 2013. години потрошено преко 25.000 t хемикалија. Према класи токсичности, од укупне количине утрошених хемикалија 0,9% је било мутагених и хемикалија токсичних по репродукцију, 1,6% хронично токсичних, 40% веома токсичних, 34,2% токсичних и 23,3% штетних хемикалија. Технологије које се примењују у хемијској индустрији су далеко од захтева ВАТ-а, изузев фармацеутске индустрије и појединих позитивних примера. Предузећа хемијске индустрије су врло осетљива са аспеката безбедности процеса и појаве удеса, чије су потенцијалне негативне последице на животну средину велике. У случају веће трансмисије услед ветра одређене јачине и правца, последице удеса би се могле видети и на територији Смедерева. Програм животне средине агломерације Београд каже да се у Београду сваке године деси више хемијских удеса од којих неки са потенцијалом да угрозе шири простор.



Слика 4.22. Средње годишње руже ветрова Београда

Климатске и метеоролошке карактеристике Београда, укључујући и ружу ветрова, међу којима доминирају северозападни (у правцу ка Смедереву) и југоисточни (из правца Смедерева), могу се детаљније видети на линку:

<http://www.zdravlje.org.rs/ekoatlas/indexsb.htm>

Агломерација Београд се од 2010. године константно налази у III категорији ваздуха – прекомерно загађен ваздух, сем у 2014. години када је према оцени квалитета ваздуха од стране Агенције за заштиту животне средине била сврстана у II категорију – умерено загађен ваздух.



Слика 4.23. Категорије квалитета ваздуха у 2016. години

Ковин

У Стратегији одрживог развоја Ковина стоји да је услед топографије (доминантно равничарски предели) и руже ветрова (преовлађујући југоисточни и северозападни ветрови) региона Ковин под ударом врло израженог негативног утицаја околних индустријских градова.

На обали Дунава је рудник лигнита и мрког угља Ковин.

Планирани комплекс радне зоне – блок 119 налази се јужно од насеља Ковин у правцу ка Смедереву и, како стоји у СЛОП, намењен је за градњу пословно-производних објеката који не загађују животну средину (не дозвољава се изградња базне хемијске индустрије, топионица скробара). Преовлађујућа намена је зона секундарних и терцијарних делатности, односно знатан део површина је намењен пословним садржајима из области индустрије, асфалтних база, производног занатства, грађевинарства, трговине, саобраћаја и веза. Могу се лоцирати: погони индустрије метала и неметала, производње боја и лакова, средстава за прање, затим резане грађе, електроиндустрије, производње текстила, коже и папира и комплекси из области грађевинарства, трговине, и саобраћаја и веза; као и различити облици производног занатства који су везани за прераду дрвета, метала, текстила, коже и пластичних маса.

До Смедерева долазе непријатни мириси из лагуна отпадних вода из фабрике алкохола „Алпис“.

Велика Плана

Аерозагађење се није нашло међу пет највећих еколошких проблема у ЈЕАП општине Велика Плана. Што се тиче ветрова, они изразити се јављају у касну јесен, зиму и пролеће, када се смењују ветрови из правца северозапада, севера, југоистока и југа, следећих честина и јачина:

- северозападног квадранта (NW – 208 ($v = 2,3$ m/s);
- северног квадранта (N – 200 ($v = 2,6$ m/s);
- југоисточног квадранта (SE – 161 ($v = 2,7$ m/s), и
- јужног квадранта (S – 159 ($v = 2,9$ m/s).



О присуству загађујућих материја у ваздуху у окружењу Смедерева, па тиме и утицају на простор агломерације Смедерево, говоре и следеће слике.



Слика 4.24. Просторна расподела емисија оксида сумпора (t/год) у мрежи квадраната 25x25km



Слика 4.25. Просторна расподела емисија оксида азота током (t/год.) у мрежи квадраната 25x25km



Слика 4.26. Просторна расподела емисија PM₁₀ током (t/год) у мрежи квадраната 25x25km

Мониторинг квалитета ваздуха у Србији се може пратити у реалном времену на линку мреже SEPA: <http://www.amskv.sepa.gov.rs/index.php>

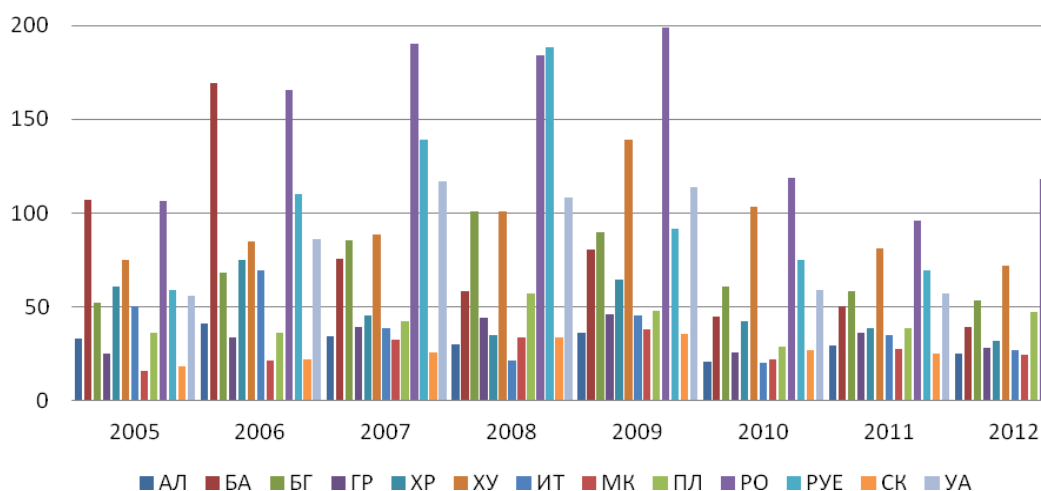


4.9. Транс-гранични утицај

Европски ваздушни простор је подручје и прекограничног преноса аерозагађења.

Програм сарадње за праћење и процену прекограничног преноса загађујућих материја у ваздуху на велике даљине у Европи - ЕМЕП (Co-operative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe – CLRTAP) научно је заснован и политички вођен програм међународне сарадње у решавању проблема прекограничног загађења ваздуха у оквиру Конвенције о прекограничном загађивању ваздуха на великим удаљеностима (Convention on Long-range Transboundary Air Pollution - CLRTAP) потписане 1979. године.

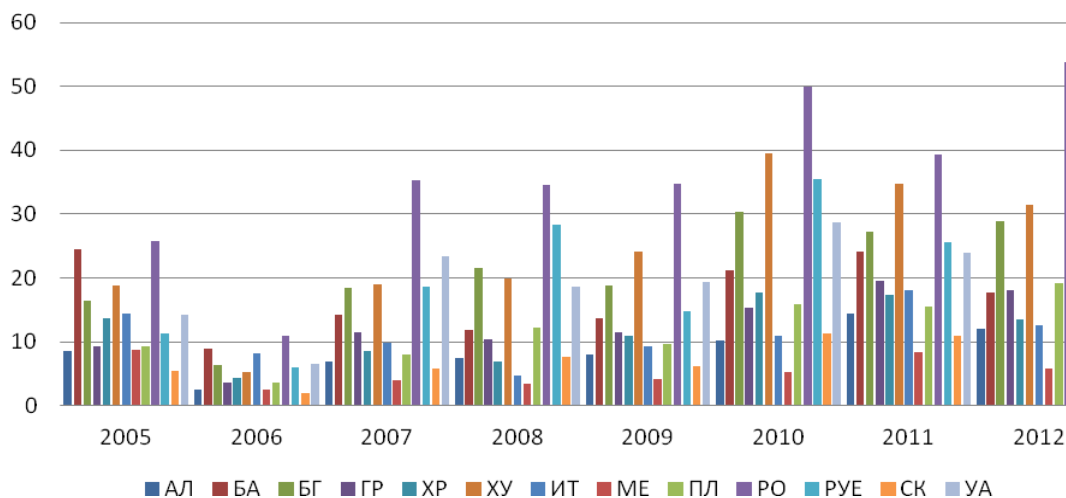
ЕМЕП-ове извор-рецептор табеле (ИРТ) представљају резултат симулација на годишњем нивоу. Изведене су преко познатих вредности метеоролошких елемената и хемијских услова на одговарајућем ЕМЕП домену. Вредности дате у ИРТ показују јачину емисије појединих загађујућих материја једне земље као и вредност која показује колико ће та емисија да утиче на промену концентрације посматране загађујуће материје рецептора.



Графикон 4.4. Вредности средњих годишњих сума SOx транспортованих из прекограничних извора и депонованих на територију Србије у периоду 2005-2012.

АЛ - Албанија, БА - Босна и Херцеговина, БГ - Бугарска, ГР - Грчка, ХР - Хрватска, ХУ - Мађарска, ИТ - Италија, МЕ - Црна Гора, МК - Македонија, ПЛ - Пољска, РО - Румунија, РУЕ - бивше совјетске републике, СК - Словачка, УА - Украјина

Највећи утицај на промену годишње средње вредности суме концентрација депонованих сумпорних оксида и осталих оксидованих облика сумпора има прекогранични пренос из Румуније, Босне и Херцеговине, Хрватске и Бугарске. Тренд је у последње три године посматраног периода био негативан, а узрок смањења емисије сумпор-моноксида може бити узрокован променом чврстог горива, увођењем катализатора у аутомобилска возила и редукцијом сумпорних једињења у индустријским процесима.



Графикон 4.5. Вредности средњих годишњих сума NOx транспортованих из прекограничних извора и депонованих на територију Србије у периоду од 2005-2012.

На графикону број ___ се види тренд раста емисије и концентрације азотних једињења, што позитивно утиче на промену концентрације укупно депонованих оксидованих облика азота у Србији.

Студије и извештаји су доступни на линку: <http://www.emep.int/>

Увид у квалитет ваздуха у Европској унији је доступан и на линку: <http://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality-index>

4.10. Секундарне загађујуће материје

Сагоревање фосилних горива (саобраћај, индивидуална и градска ложишта), генерисање електричне енергије и друге људске активности, продукују сложену мешавину отпадних гасова која укључује хиљаде хемијских једињења. Тачне карактеристике смеше отпадних гасова могу се дефинисати локално, а зависе од доприноса различитих извора, али и од метеоролошких и климатских услова посматраног локалитета. Допринос различитих извора одраз је економских, социјалних и технолошких фактора. Међутим, без обзира на доприносе различитих извора, мешавина отпадних гасова је увек сачињена од примарних и секундарних полутаната и често много токсичнија од полазних једињења.

Озон - Озон је секундарни полутант у тропосфери који настаје сложеном фотохемијском реакцијом уз емисију гасова прекурсора као што су азотни оксиди, испарљива органска једињења и угљен-моноксид. Тропосферски или приземни озон (O_3), који се најчешће јавља у урбаним срединама, изузетно је агресиван за животињски и биљни свет. Због фотоосетљивости и велике реактивности озон учествује у процесима одговорним за промену климе. Присуство O_3 у тропосфери повећава оксидациону способност атмосфере, па се емитовани гасови из процеса сагоревања (SO_2 и NO_x) оксидују до најстабилнијих облика, чиме се повећава њихов животни век. Процес оксидације SO_2 и NO_x повећава киселост атмосфере стварањем дугоживећих киселих аеросола, који растварањем у капљицама воде прелазе у јаке киселине сумпорну (H_2SO_4) и азотну



(HNO_3) киселину, што доводи до појаве тзв. киселих киша. Повећање садржаја озона у тропосфери везано је за настајање епизода фотохемијског смога у регионалним размерама, по тихом и сунчаном времену. У тим чињеницама лежи парадокс деловања озона на различитим висинама. У стратосфери O_3 представља главни апсорбер штетног ултраљубичастог (УВ) зрачења, док у тропосфери представља један од главних полутаната на које се обраћа пажња, првенствено због своје високе токсичности и реактивности. Високе концентрације озона јављају се на локацијама високе фотохемијске активности, посебно у подручју Медитерана, али и на урбаним *hot spots* изложеним изузетно високим концентрацијама прекурсорских гасова, као што су неозелењене раскрснице. Заштита стратосферског озонског омотача и концентрација тропосферског озона међусобно су зависне. Чувањем стратосферског озона - озонског омотача, смањује се емисија УВ зрачења које стиже до тла, а самим тим и количина формираног тропосферског озона. То се опет све заједно, не може постићи уколико се у индустрији и саобраћају не контролише емисија отпадних гасова.

Смог - Један од најзначајнијих видова локалног секундарног загађења атмосфере је смог. Смог настаје као последица температурне инверзије, у одсуству хоризонталног кретања ваздуха, када хладан ваздух остаје при тлу, док се топао уздиже. Овакво стање атмосфере супресује вертикална кретања ваздуха, при чему долази до накупљања загађујућих материја у најнижим слојевима урбане атмосфере. Фотохемијски смог се јавља у току лета, када је температура ваздуха висока, висок интензитет УВ зрачења и мала влажност ваздуха. Поред тога на настанак фотохемијског смога највише утиче висока концентрација примарних отпадних гасова посебно угљоводоника, азот-моноксида, али и секундарних полутаната азот-диоксида и озона који ступају у ланчане фотохемијске реакције, продукције и деградације. Лондонски тип смога се углавном јавља у зимском периоду када је концентрација SO_2 веома висока услед повећаног сагоревања фосилних горива у индивидуалним ложиштима. SO_2 се оксидује до SO_3 на честицама гвожђа. Честице се понашају као катализатори оксидације, након које SO_3 реагује са водом градећи сумпорну киселину. Лондонски смог веома штетно утиче на здравље људи.

Киселе кише - Сагоревање фосилних горива значајно доприноси стварању киселих киша јер се при том у атмосферу ослобађају значајне количине сумпор диоксида (SO_2) и азотних оксида (NO , NO_2 - NO_x). SO_2 реагује са водоник-пероксидом (H_2O_2) из облака који настаје од хидроперокси радикала (HO_2) и прелази у (SO_3), док NO_x реагује са хидрокси радикалом (OH) који настаје у атмосфери у фотохемијским реакцијама. Тако настали оксиди (анхидриди киселина) реагују са водом градећи сумпорну и азотну киселину. Тако настале киселине влажном депозицијом, падавинама, доспевају на тло. Киселе кише негативно утичу на здравље људи, биљке, културна добра (корозија метала, разарање бетона, деградација мермера и кречњака, итд.).

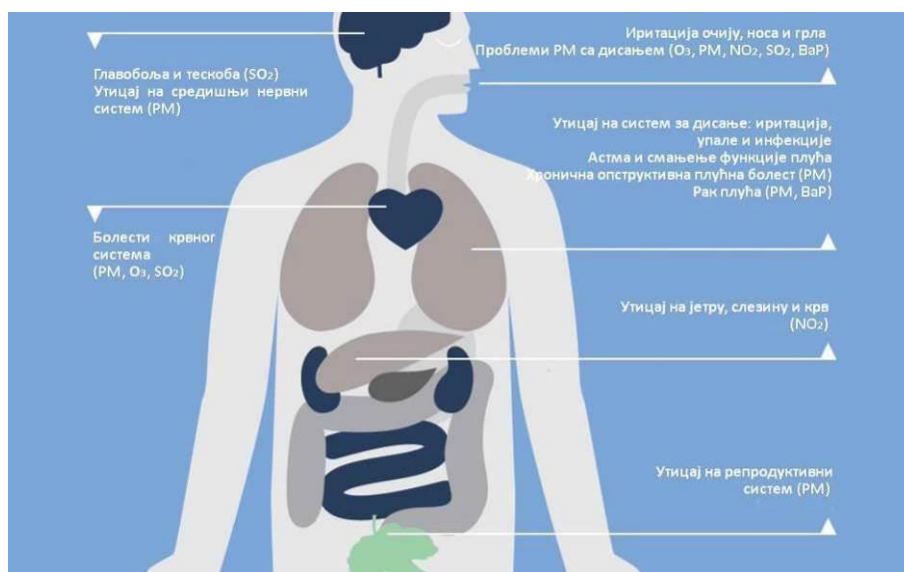
5. Аерозагађење и здравље људи

Аерозагађење, као водећи еколошки ризик по здравље људи у глобалним размерама, има велики утицај на здравље људи, изазивајући, поред медицинских, бројне социјалне и економске ефекте како по оболелог и његову породицу, тако и по државу.

Према налазима Светске здравствене организације (СЗО), који броји на десетине студија и извештаја, узроци превремене смрти услед загађења амбијенталног ваздуха су хемијска болеста срца и можани удар (80%), COPD хронична опструктивна болест плућа / акутне инфекције доњег респираторног тракта (14%) и карцином плућа (6%).

Међународна агенција за истраживање канцера (IARC/WHO) званично је 2013. године објавила да загађени амбијентални ваздух има канцерогено дејство на људе, истичући следеће: да је РМ фракција загађеног ваздуха директно повезана са порастом инциденце канцера, нарочито канцера плућа; да је утврђена позитивна корелација аерозагађења и карцинома уринарног тракта/бешике; да је примарни разлог десетина милиона забележених случаја превремених смрти годишње у свету услед аерозагађења изложеност PM_{10} и $PM_{2,5}$, што последично доводи до кардиоваскуларних и респираторних обољења и карцинома, па и дијабетеса.

Бројне епидемиолошке, екотоксиколошке и клиничке студије су утврдиле комплексност интеракција у физико-хемијском, токсиколошком и биолошком домену и узрочно-последичну везу аерозагађења (повећања полутаната у ваздуху) и повећања морбидитета, морталитета од респираторних и кардиоваскуларних обољења, повећања последица од ембриотоксичности, повећања вероватноћа да се појави рак плућа, услед директне или дуготрајније изложености.



Слика 5.1. Неки од утицаја загађујућих материја на људски организам

→ На глобалном нивоу је формално усвојено стручно становиште да не постоји ни најмања концентрација честица у ваздуху која се може сматрати безбедном за здравље људи.

Утицај одређених загађујућих материја

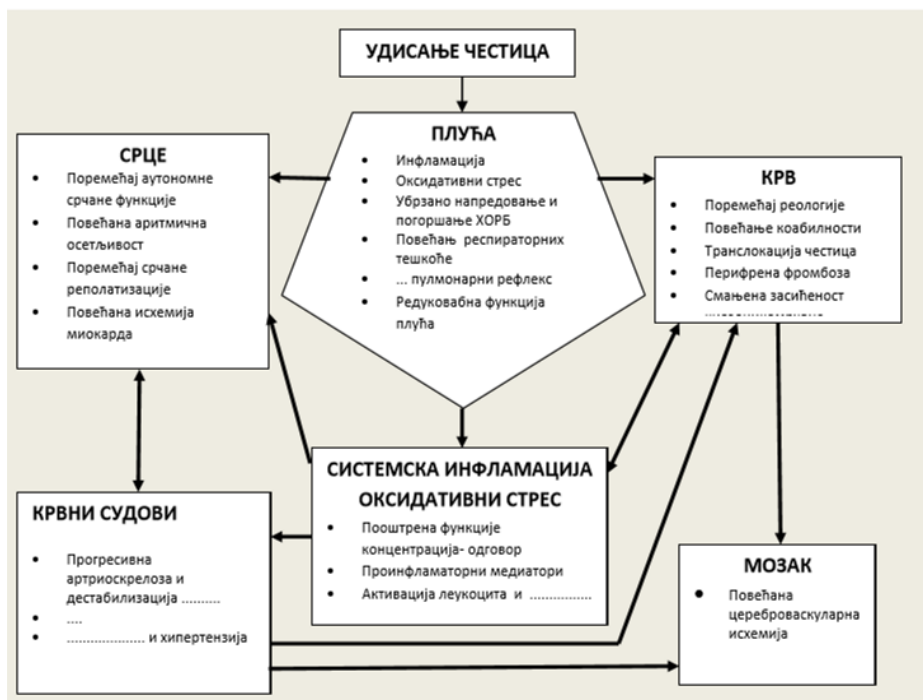
Утицај суспендованих честица - 99% честица суспендованих у ваздуху које се удахну се елиминишу из организма моментално током издаху јер се углавном задрже у горњим деловима респираторног тракта. Преосталих 1% честица се задржава у организму, долазе до душника и даље све до плућа. Честицама које су опасне по дисајне органе



човека сматрају се оне мање од 10 μm . Тако мале честице имају тенденцију и да се у депонују у алвеолама. Који део удахнутих честица ће остати у респираторном тракту и дубина до које ће продрићи пре него се депонују зависи од њихове величине као најзначајнијег фактора који одређује опасност од удисања честица. Уколико доспеју до плућа честице успоравају размену кисеоника и угљен диоксида, скраћујући дах. То доводи до већег напрезања срца у условима повећаног напора како би компензовало смањени унос кисеоника. Обично, људи који су најосетљивији на овакве отежане услове оболевају од респираторних болести као што су емпизем, бронхитис, астма и срчани проблеми. Честице као и материје у виду течности и гасова које се уносе заједно са честицама на којима се адсорбују, ако се удахну, а отровне су, могу допринети и оштећењу бубрега и јетре.

Утицај PM_{10} - PM_{10} су међу најопаснијим полутантима у ваздуху. Приликом удисања нападају људски респираторни систем, утичу на његову отпорност и депонују се у најдубљим деловима плућа. Здравствени проблеми отпочињу када организам почне да се брани од ових страних тела (честица). PM_{10} изазивају или ослабавају астму, бронхитисе и друга обољења плућа, а самим тим смањују укупну отпорност организма. Иако нападају целокупну људску популацију, вулнерабилне популационе категорије (деца, труднице, стари и болесни) су посебно угрожене. Поред тога што оштећују здравље, оне умањују и видљивост током дана јер стварају ефекте видљивости који су карактеристични за измаглицу која се често препознаје као смог.

Утицај $\text{PM}_{2.5}$ - Врло битан утицај на људско здравље имају честице чији је дијаметар $\leq 2,5 \mu\text{m}$. Последице великог уношења ових партикула у плућа обично завршавају са хоспитализацијом, а у екстремним случајевима и са смрћу. Људи са астмом, срчаним проблемима ил плућним болестима први су на удару. Ове честице могу да изазову негативне ефекте по здрављу и при кратким излагањима, на пример само један дан, а поготову при дугим излагањима – годину и више дана. Фине суспендоване честице често су присутне у процесима као што је корозија, прашење, оштећивању вегетације или при лошој видљивости.



Слика 5.2. Општи могући патофизиолошки путеви повезаности изложености респирабилним честицама и кардиопулмонарног морбидитета и морталитета

Утицај оксида сумпора - SO_2 се у човеков организам уноси удисањем. Чак и мале концентрације могу да смање функцију плућа код астматичара, иритирају слузокожу очију, носа, грла и горњих дисајних путева. Удисањем нижих концентрација долази до грчења глатких мишића у бронхиолама, а затим са порастом концентрација, долази до појачаног лучења слузи у горњим путевима органа за дисање, озбиљног запаљења слузокоже ових органа и одвајања површинског слоја епитела. Све ове појаве, које се могу назвати бронхијални грч, појачане су удисањем хладног ваздуха. После дужег излагања повишеним концентрацијама, органи за дисање се навикну на њега тако да, на пример, радници у производњи сумпорне киселине не осећају никакве сметње чак ни при концентрацијама које су близу максимално допуштеним, али последице остају. Дугорочнија излагања високим концентрацијама SO_2 изазивају различите респираторне болести и погоршавају постојећа срчана обољења. Сумпор диоксид реагује са другим једињењима из ваздуха градећи при томе ситне сулфатне честице. Једном удахнуте, ове честице остају наталожене у плућима и представљају основни узрочник погоршаног респираторног стања, болести, а у неким случајевима чак и преурањене смрти.

Постоје докази да ниске концентрације сумпор-диоксида испољавају негативан ефекат на раст и разноврсност биљака и житарица. Уочено је да присуство краткотрајних високих концентрација изазива мање шетне последице од дуготрајног излагања средње високим концентрацијама. Сумпор-диоксид и азотни оксиди су главни прекурсори киселих киша, које изазивају ацидификацију тла, језера и река, убрзавају корозију зграда и споменика и смањују видљивост.

Утицај азотних оксида - Краткотрајно излагање може проузроковати пораст респираторних обољења код деце и млађих особа и поремећај респираторних функција код особа са респираторним обољењима. Дуготрајно излагање повећава осетљивост на респираторне инфекције и може изазвати озбиљна оштећења на плућима. Такође, оксиди



азота се могу трансформисати у атмосфери у озон и fine честице чађи - што је повезано са озбиљним штетним ефектима по здравље. NO_x реагују са амонијаком, влагом и другим компонентама у облику азотних киселина и сродних честица. Директни утицаји на људско здравље могу бити у виду оштећења плућног ткива и дисајних органа као и прерана смрт. Мале честице продиру дубоко у осетљиве делове плућа и могу узроковати или погоршати болести дисајних органа, као што су емфизем и бронхитис и погоршати постојеће болести срца. У ваздуху NO_x одмах реагује са органским хемикалијама, па чак и озоном, у облику разних токсичних производа, са којима може изазвати биолошке мутације. Приземни озон (смог) се формира се у реакцији NO_x и испарљивих органских спојева (VOCs), а у присуству сунчеве светлости. Деца, особе са проблемима дисајних органа попут астме, и људи који раде напољу подложни су ефектима као што су оштећења плућног ткива и смањење плућне функције. Озон може бити пренесен ветром и узроковати здравствене проблеме далеко од оригиналног извора.

Утицај угљенмоноксида - Угљенмоноксид доспева у крвоток кроз плућа и смањује пренос кисеоника до органа и ткива у организму. Изложеност ниским концентрацијама CO је озбиљна претња за оне који пате од кардиоваскуларних болести, као што је ангина пекторис или зачепљење артерија. Код изложености већим концентрацијама CO може бити отрован. Услед изложености долази до погоршања вида, смањења радне способности, смањења покретљивости, споријег памћења и тешкоћа у обављању сложенијих послова.

Утицај олова - Олово највише узрокује оштећења бубрега, јетре, мозга и нерава. Излагање олову може исто тако довести до остеопорозе (слабљења чврстоће костију-кртости) и репродуктивних поремећаја. Прекомерно излагање олову може изазвати менталну ретардацију, поремећаје понашања, проблеме са памћењем као и промене расположења. Ниска концентрација олова оштећује мозак и нерве фетуса и мале деце, а што се резултује у смањењу способности учења и смањењу нивоа интелигенције. Изложеност олову може довести до повишеног крвног притиска и повећати ризик од обољења срца, нарочито код мушкараца, а изазива и анемију и слабокрвност.

Утицај бензена - Краткотрајно излагање (5-10 минута) високим концентрацијама бензена у ваздуху (10000-20000 ppm) може довести до смртог исхода. Нижи нивои концентрација (700-3000 ppm) могу изазвати поспаност, вртоглавицу, убрзани пулс, главобољу, дрхтање, конфузију и губитак свести. У већини случајева, дејство ових штетних ефеката на људе престаје када се уклоне са места изложености и када се изложе свежем ваздуху. Код људи који удишу бензен током дужег временског периода може доћи до оштећења ткива које формира крвна зрнаца, посебно коштане сржи. Ови ефекти могу пореметити процес стварања крви у организму и довести до смањења броја црвених крвних зрнаца, што може изазвати анемију. Смањење садржаја осталих саставних компонената крви може изазвати појаву хемофилије. Дуготрајно излагање бензену може изазвати леукемију. Излагање бензену повезано је са појавом одређеног типа леукемије, тзв. акутна мијелоидна леукемија.

Утицај приземног озона - Излагање озону повезано је са појавом респираторних проблема и астме као и умањеним имунитетом организма на инфекције. Поновљене дуготрајне изложености високим концентрацијама озона могу довести до озбиљног смањења функције плућа, запаљења плућне марамице, чешћих и тежих респираторних тегоба. Озон је посебно опасан за децу, старије особе и особе са хроничним болестима



плућа и срца. Деца су посебно угрожена јер им се плућа тек развијају. Она дишу брже и дубље него одрасли, тако да већа доза загађујућих материја доспева у њихова плућа.

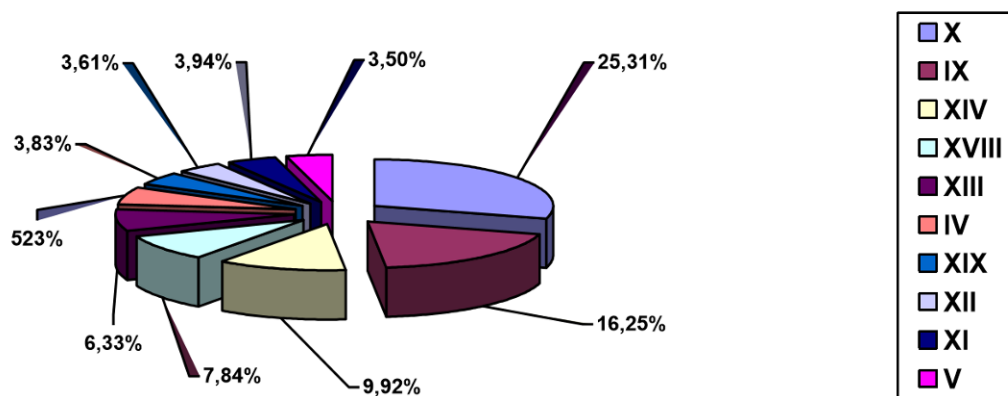
Табела 5.1. Утицај појединих полутаната по животну средину

УТИЦАЈ	PM	HM _s	POP _s	SO ₂	NH ₃	NO _x	NM _{VOC}	CO	CH ₄	CO ₂	N ₂ O
Локални											
Регионални											
Киселе кише											
Еутрофикација											
Приземни озон											
Глобални											
Ефекат GHG (индиректни)											
Ефекат GHG (директни)											

Завод за јавно здравље Пожаревац је спровео анализу здравственог стања становништва Подунавског округа (град Смедерево, општине Смедеревска Паланка и Велика Плана) за 2015. годину. Анализа је подразумевала сагледавање основних демографских и здравствених показатеља у циљу дијагностиковања проблема и потреба одређених категорија становништва, и на основу тога идентификовање мера и активности за очување и унапређење здравља становника (њих 192.934, просечне старости 43 год) посматране територије.

Десет водећих група обољења по МКБ-10, регистроване на нивоу примарне здравствене заштите, биле су:

1. Болести система за дисање (X група) (25.31%), 2. Болести система крвотока (IX група) (16.25%), 3. Болести мокраћно-полног система (XIV група) (9.92%), 4. Симптоми, знаци и патолошки клинички и лабораторијски налази (XVIII група) (7.84%), 5. Болести мишићно-коштаног система и везивног ткива (XIII група) (6.33%), 6. Болести жлезда са унутрашњим лучењем, исхране и метаболизма (IV група) (5.23%), 7. Болести система за варење (XI група) (3.94%), 8. Повреде, тровања и последице деловања спољних фактора (XIX група) (3.87%), 9. Болести коже и болести поткожног ткива (XII група) (3.61%), 10. Душевни поремећаји и поремећаји понашања (V група) (3.50%).



Графикон 5.1. Десет најчешћих група обољења по МКБ 10 регистрованих у Домовима здравља Подунавског округа 2015. године

Пет водећих група болести и стања по МКБ-10 регистроване у оквиру служби за здравствену заштиту мале и предшколске деце биле су:

1. Болести система за дисање (64,15%) 2. Симптоми, знаци и патолошки клинички и лабораторијски налази (7,61%) 3. Заразне болести и паразитарне болести (6,70%) 4. Болести коже и болести поткожног ткива (5,14%) 5. Болести ува и болести мастоидног наставка (4,61%).

Пет водећих група болести и стања по МКБ-10 регистроване у оквиру служби за здравствену заштиту школске деце и омладине биле су:

1. Болести система за дисање (46,97%) 2. Симптоми, знаци и патолошки клинички и лабораторијски налази (12,35%) 3. Заразне болести и паразитарне болести (6,30%) 4. Повреде, тровања и последице деловања спољних фактора (5,68%) 5. Болести коже и болести поткожног ткива (5,38%).

Водеће групе болести и стања по МКБ-10 регистроване у оквиру служби опште медицине домова здравља биле су:

1. Болести система крвотока (26,22%) **2. Болести система за дисање (14,39%)** 3. Болести мишићно-коштаног система и везивног ткива (8,85%) 4. Болести жлезда са унутрашњим лучењем, исхране и метаболизма (7,81%) 5. Симптоми, знаци и патолошки клинички и лабораторијски налази (7,48%).

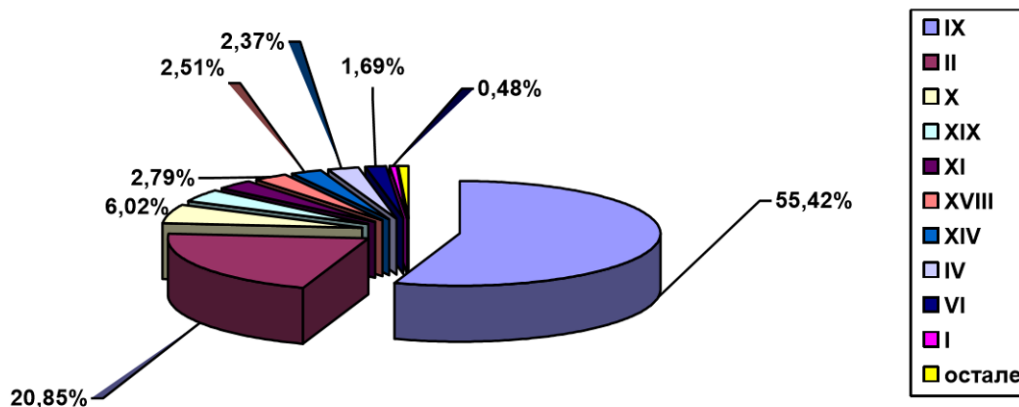
Водеће групе болести и стања по МКБ-10 које су регистроване у оквиру служби медицине рада (радно-активно становништво) биле су:

1. Болести система за дисање (18,37%) 2. Болести система крвотока (16,29%) 3. Болести мишићно-коштаног система и везивног ткива (10,96%) 4. Симптоми, знаци и патолошки клинички и лабораторијски налази (7,77%) 5. Болести мокраћно-полног система (7,36%).

→ Стопа обољевања за Болести система за дисање у Подунавском округу 2015. године била је 143,59 на 1000 корисника.

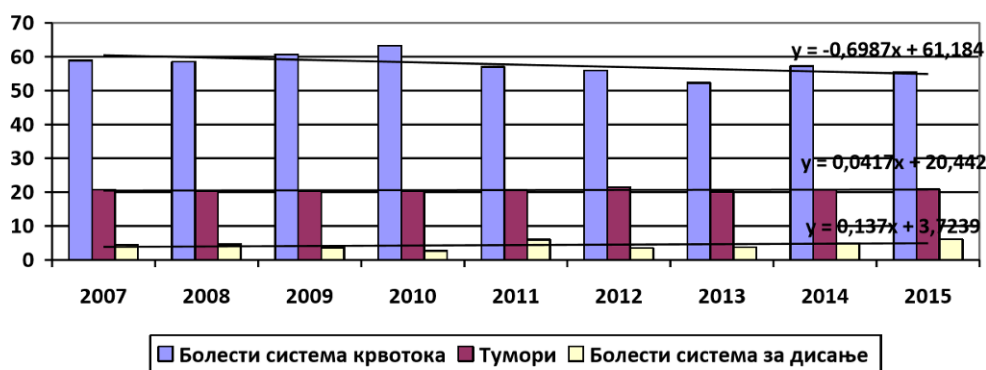


Анализа морталитета је показала да просечно трајање живота на поменутој територији износи 73,5 година.



Графикон 5.2. Водећи узроци смрти по МКБ-10 на територији Подунавског округа, према последњим расположивим подацима из 2015. године

Учешће болести система крвотока у посматраном периоду од 2007-2015. године лагано опада, док учешће оболелих од тумора и болести система за дисање лагано расте.



Графикон 5.3. Учешће водећих група болести у умирању на територији Подунавског округа у периоду од 2007-2015. године (%)

Утицај квалитета ваздуха на здравље људи, према методологији СЗО може да се процени на основу података о годишњој стопи морталитета од респираторних болести становништва, при чему се рачунање показатеља обавља према формули:

$$1000 \cdot (M_{rt} / P_t) \quad (2.1)$$

где је M_{rt} укупан број смрти услед респираторних болести, а P_t укупан број становника у испитиваној години.

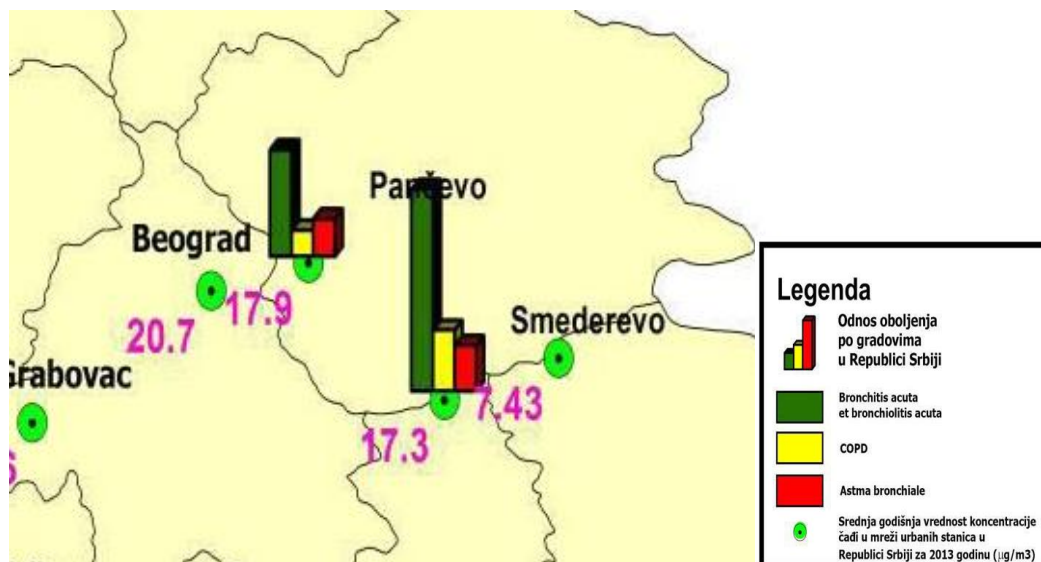
И процена изложености становништва загађењу може да се врши према методологији СЗО и то према формули:

$$Exp_y = \sum_i (P_i / P) (C_{yi} - R_{vy}) \quad (2.2)$$

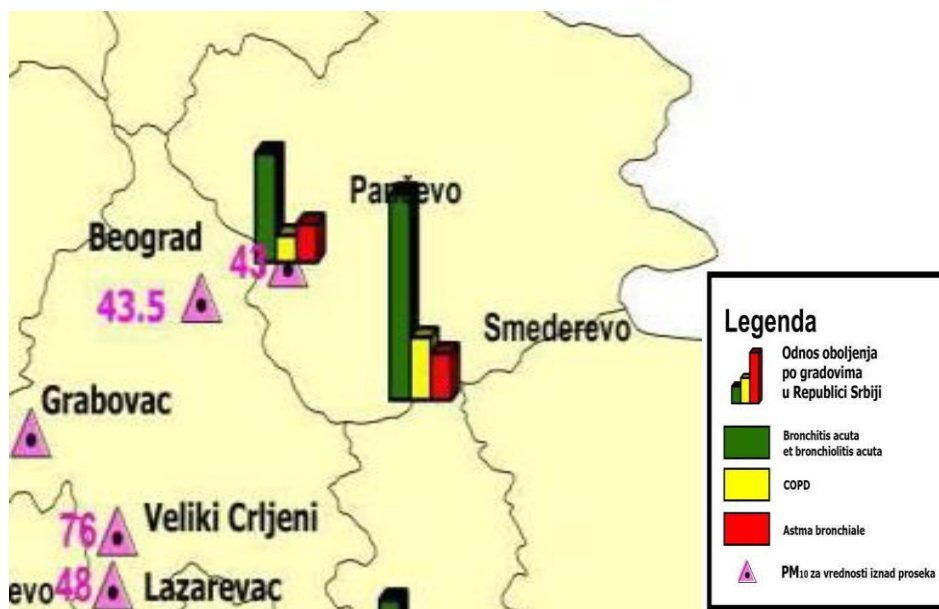
при чему се у односи на врсту загађивача, i представља број мерних места, P_i број становника на локалитету где се налази мерна станица (једна или више месних



заједница), $P = \sum P_i$ је укупан број становника изложеног загађењу, S_{ui} средња годишња вредност концентрације загађујуће материје и RV_u гранична вредност на годишњем нивоу.



Слика 5.3. Однос респираторних обољења и концентрације чађи у Смедереву и региону



Слика 5.4. Однос респираторних обољења и концентрације PM₁₀ у Смедереву и региону

! Последице загађења амбијенталног ваздуха у будућности се могу класификовати као озбиљне, због изложености, пре свих, деце од 0 до 6 година живота. Касније у одраслој популацији долази до манифестације клиничких симптома удружене хроничне кардиопулмоналне болести. То даље води у губитак укупних година живота, инвалидност, као и смањење квалитета живота у одраслој популацији.



→ Декларација СЗО из 2010. године донета у Парми (стога позната као Парма Декларација) као један од приоритетних циљева за државе поставља превенцију настанка болести и егзацербације хроничних обољења кроз побољшање амбијенталног ваздуха. Земље су се обавезале да ће улагати напоре у смањењу инциденце акутних и хроничних респираторних обољења кроз редукцију изложености становништва ултрафиним честицама и другим честичним материјама, нарочито оним пореклом од индустрије, саобраћаја и сагоревања горива у домаћинству, као и приземном озону.

Из Завода за јавно здравље Пожаревац је одговорено тиму за израду ПКВ да предметни Завод не поседује податке о утицају загађујућих честица на здравље људи и стопи обољевања на територији града Смедерева у вези са загађењем ваздуха.

Из Института за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“ одговорено је да се до данас ништа систематски у вези са загађењем ваздуха и утицајем на здравље у Смедереву није радило.

Иначе, Институт Батут и Институт у Бору учествују у програму COST Action IS1408 “Industrially Contaminated Sites and Health Networks”, који има за циљ да пружи слику стања загађености у Бору, Смедереву и Панчеву у корелацији са подацима у вези са морбидитетом и морталитетом у поменутим градовима.

6. Аерозагађење и објекти културне баштине

У индустријским зонама, посебно у окружењу термоелектрана, железара и рафинерија, постоји велики ризик за деградацију животне средине због емисије штетних материја и снажних извора прашине и пепела. У састав емисије улазе CO₂, SO₂, NO_x, CO, хидрокарбонати, жива, арсен, олово, кадмијум и други тешки метали који изазивају процесе корозије на материјалима објеката, као и тровање живих организама.

Сагоревањем угља у термоелектранама и индустријским котларницама производи се велика количина различитих остатака, који су веома штетни за околину. Ту спадају летећи пепео, шљака и материјали из издувних гасова настали у процесу одсумпоравања. Од укупне количине остатака сагоревања, око 70-74% чини летећи пепео, који се састоји од ситних минералних честица које се крећу ка горњим деловима котла и затим излазе из њега заједно са издувним гасовима. Ове честице се издвајају из издувних гасова и затим се одлажу. Највећи део летећег пепела одлаже се сувим и влажним методама на депонијама на отвореном терену. Штетне последице оваквог поступања са летећим пепелом су ерозија ветром и водом, као и испирање различитих супстанци, соли и тешких метала, у подземне воде. Посебно fine честице пепела на површини под дејством ветра изазивају ерозију и представљају главни извор прашине на околном терену.

За археолошке локалитете и објекте културне баштине значајно је таложење прашине и отпадних чврстих материја, наношење јаловине на површину земље, дејство отпадних вода, загађење које настаје просипањем уља, мазива и течних горива. Разарање окружења у близини зона природне експлоатације значајно је у површинској експлоатацији, због промене рељефа, поремећаја стабилности терена, деградације



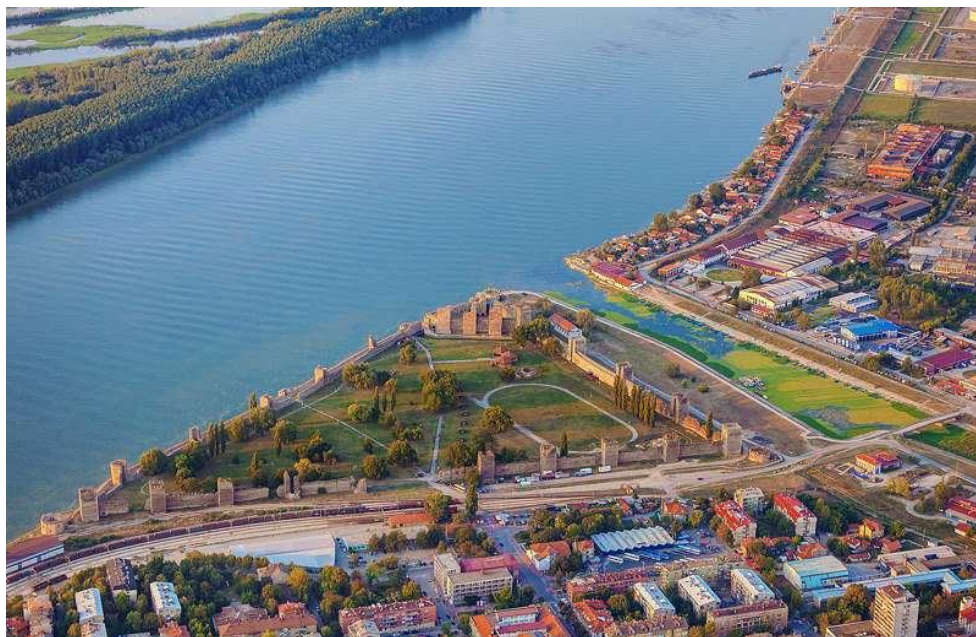
површинског слоја земљишта, поремећаја режима површинских и подземних вода и заузимања простора за објекте и погоне површинског копа.

Термоенергетска и друга загађења различитим путевима доспевају и до затворених простора музеја и објеката културе, при чему је осим димензија честица, од значаја уочити брзину, односно фреквенцију таложења. Честице чађи које се налазе на материјалима објеката културне баштине могу бити различитог порекла, на које указује неоргански садржај. Интегрисни приступ дефинисању порекла аеросолних честица омогућава да се утврди деловање загађивача, у смислу раздвајања неповољних деловања честица које потичу од сагоревања угља (сферне честице у чађи потичу од сагоревања угља и обично су ту алумино-силикати, често са значајним концентрацијама гвожђа које долазе од пирита и других минерала који садрже гвожђе у угљу), утицаја саобраћаја, или честица које потичу из индустријске производње.

6.1. Утицај загађујућих материја на Смедеревску тврђаву

Смедеревска тврђава и објекти културе у њеној непосредној близини представљају прву студију за коју је урађена прелиминарна анализа индустријског пејзажа и угрожености деловањем чађи. У непосредном окружењу овог споменика културе, налази се густо насељена индустријска зона, железница, индустријска лука, комплекс железаре и неколико градских топлана, јаки тачкасти и дифузни извори загађења, који емитују CO_2 , CO , NO , NO_2 , прашкасте материје, чађ, итд. Просторно-пејзажна анализа, која се односи на констелацију објеката и анализу значаја њиховог утицаја, показала је да индустријска зона битно угрожава Смедеревску тврђаву и као индустријски пејзаж који показује веома низак ниво урбане културе, и као агресивни загађивач.

→ Монографија наводи да ТЕ Костолац, која се од Смедерева налази на удаљености која је у зони утицаја емисије штетних гасова, уз неколико малих топлана у самом граду, чини сложени комплекс утицаја који уз интензиван железнички, речни и друмски саобраћај, ствара велике ризике за Тврђаву.



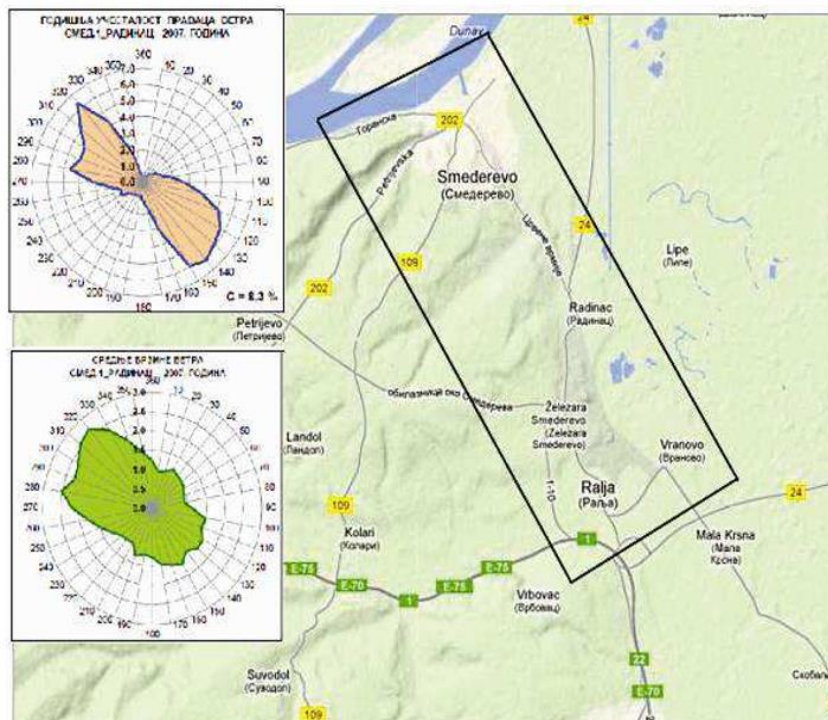
Слика 6.1. Смедеревска тврђава

→ Смедерево се са становишта херитологије може сматрати окружењем високог ризика за средњовековни споменик културе.

Као један од загађивача, који има непосредан утицај на Смедеревску тврђаву је идентификована Железара Смедерево. Имајући у виду да се тврђава налази на удаљености од око 8.000 m, јасно је да постоји негативни утицај свих индустријских зона, а посебно Железаре. Прелиминарна истраживања узорака узетих са зида тврђаве показују присуство чађи која у свом саставу има знатну количину Fe. Коришћене су скенирајућа електронска микроскопија и ЕДХ анализа.

На доњој слици је приказана Google теренска мапа са изабраним доменом за нумеричку симулацију ширење загађења. Имајући у виду важност појединих метеоролошких параметара у третирању проблематике аерозагађења, као и могућност њиховог аутоматског детектовања, репрезентативна мерења правца и брзине ветра, са становишта метеоролошких стандарда, вршена су на мерном месту Смедерево 1- Радианац.

У годишњој расподели учесталости заступљених праваца ветра на подручју Смедерева, (као пример је узета 2007. година) доминирају ветрови са југоистока (кошавски правци). Секундарни максимум припада ветровима са северозапада. Појава ветра из осталих праваца је знатно ређа. Расподела просечних годишњих брзина по правцима указује да су ветрови са северозапада већег интензитета него ветрови са југоистока. Може се рећи да је средња годишња брзина ветра за кошавске правце 1.7 m/s, док је за ветрове са северозапада 2.4 m/s.



Слика 6.2. Google мапа са доменом за нумеричку симулацију ширења загађења и ружа ветрова

Да би се доказала изнета хипотеза, изабран је најјекономичнији и најбржи метод испитивања који указује на путање ширења загађивача из Железаре. То је нумеричка симулација ширења гасова и чврстих честица које се емитују из три најзначајнија извора загађења: централног димњака челичане, димњака погона агломерације и каупер високе пећи.

На основу вредности брзине, температуре и концентрације гасова на изласку из димњака, и за задате атмосферске услове, нумеричком симулацијом се добија облик перјанице дима и концентрација загађења на било ком месту унутар разматраног домена, а посебно на Смедеревској тврђави. Атмосферски услови обухватају ветар константне брзине, који дува у смеру од димњака ка Смедеревској тврђави, и промену температуре са висином, која највише утиче на облик перјанице дима и концентрацију загађења на тлу. Анализа графичког приказа руже ветрова показује да се ветар, који је паралелан спојници Железара - Тврђава у правцу око 140 степени, јавља са учестаношћу око 6% и просечном брзином 1,7m/s. Масене концентрације загађивача на излазима из димњака, као улазни параметри за нумеричку симулацију, одређене су на основу мерења и стручне литературе.

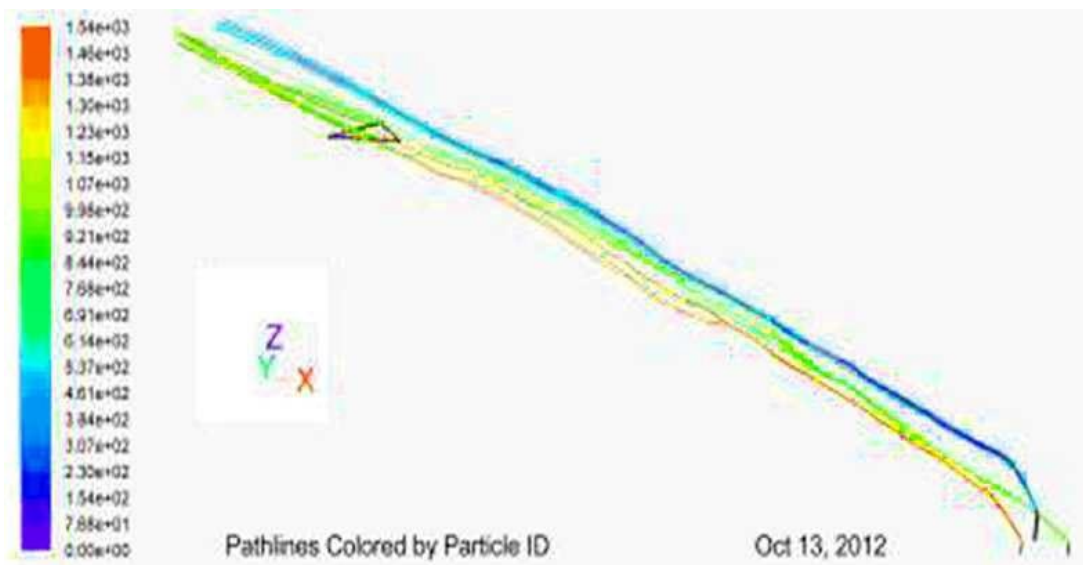


Слика 6.3. Димњаци Железаре

→ При нормалним атмосферским условима, без кише и са нормалном расподелом температуре, емитовани гасови и прашкасте материје, због висине димњака, одлазе даље од Тврђаве.

Резултати студије

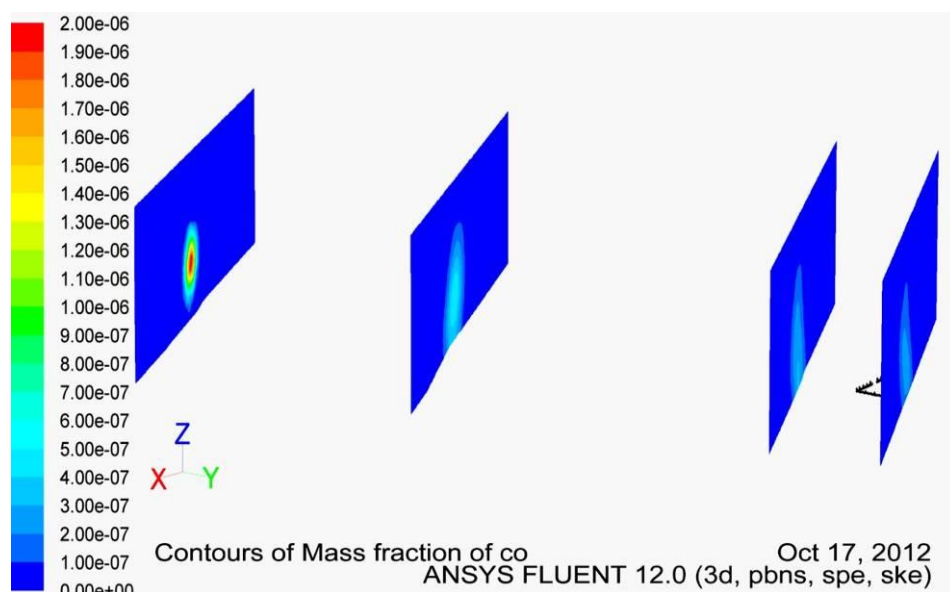
На дисперзију гасовитих полутаната из димњака највећи утицај имају брзина ветра и градијент температуре по висини. Разматрано је ширење загађења за случај инверзије, која се јавља у току ведрих ноћи са благим ветром, када је атмосфера врло стабилна. Температура расте са висином у инверзном слоју што спречава вертикално струјање ваздуха, а тиме и распршивање гасовитих полутаната у вертикалном смеру, и ово је с аспекта загађења ваздуха врло неповољна ситуација. За брзину ветра узета је вредност 2.9 m/s, а градијент температуре по висини је 1.6 °C/100m. Ови услови одговарају умерено стабилној атмосфери. Изабрани атмосферски услови су у сагласности са подацима о вишегодишњим мерењима који су се вршили у АМСКВ „Радинац“.



Слика 6.4. Облик перјанице дима од димњака до Смедеревске тврђаве (Гаусов модел дисперзије)

Уочава се да је концентрација угљен монооксида на зидовима тврђаве између 10^{-8} и 10^{-7} , а концентрација азот диоксида је за један ред величине мања. Масена концентарција азот монооксида у непосредној околини тврђаве је за око 1000 пута мања ($2,4 \cdot 10^{-8}$) у односу на масену концентарцију на самом изласку из димњака каупера високе пећи 2. Анализа извештаја указује на податак да су у аутоматској мерној станици Смедерево “Центар”, која се налази у непосредној близини тврђаве измерене следеће средње годишње вредности у 2007, 2010 и 2011 године: 43mg/m^3 , 16mg/m^3 и 19mg/m^3 . Максималне дозвољене вредности су 40mg/m^3 сведено на период од годину дана.

→ Измерене вредности за азот диоксид су веће од емитованих из Железаре, што указује на постојање значајних извора овог полутанта у непосредној близини тврђаве, односно у самом граду.



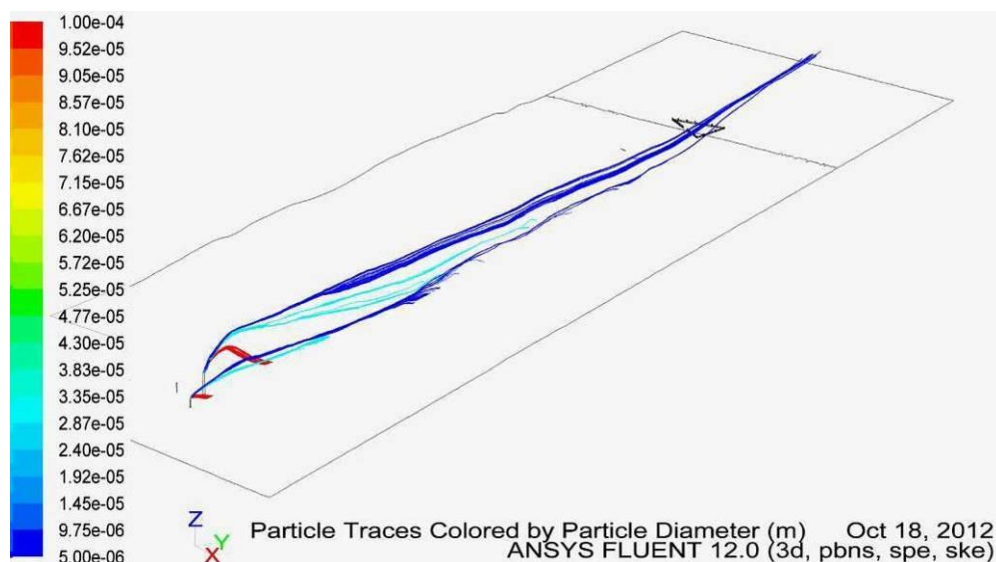


Слика 6.5. Концентрација CO у вертикалним равнинама управним на правац брзине ветра, а равни су на 900 m, 3700 m, 7000 m од димњака и 200 m иза Тврђаве

→ Иако је растојање од Железаре до Тврђаве око 8 km, концентрација угљен монооксида код Тврђаве је реда величине 1 ppm.

Поред ширења гасовитих загађивача, моделом праћења дискретне фазе, разматрано је кретање прашкастих материја, које се емитују из централног димњака агломерације и централног димњака челичане. Густина и величина честица прашкастих материја нису биле познате, па је симулацијама за густину ових материја узета густина гвожђа, и три величине пречника: 4 μm , 30 μm и 100 μm .

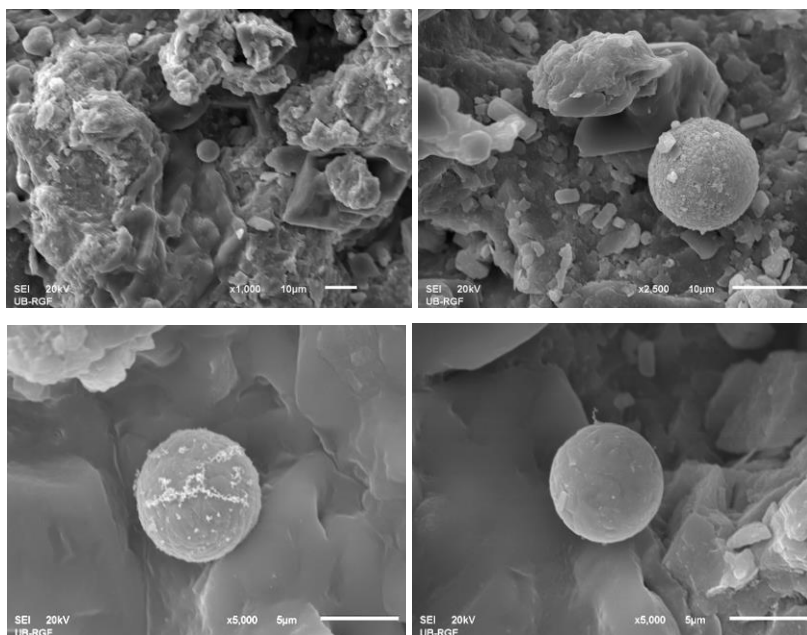
Уочено је да прашкасте материје падају даље што је димњак виши, а честице мање, да честице од 100 μm падају на тло на растојању од неколико висина димњака, да честице од 4 μm емитоване из централног димњака челичане падају на тло пре него што досегну до Тврђаве, али зато оне емитоване из централног димњака агломерације стижу до Тврђаве, а део ношен ветром одлази и даље.



Слика 6.6. Путање прашкастих материја емитованих из централног димњака агломерације и централног димњака челичане

Резултати нумеричке симулације ширења прашкастих материја показују да честице које имају пречник око 30 μm падају у непосредној околини станице у Радинцу. Веће и теже честице (100 μm) падају у околини железаре. Ситније честице при задатим атмосферским условима долазе до центра града и Тврђаве. Њихова концентрација је мања у односу на исте изнад станице Радинац, иако постоје и други извори прашкастих материја, као што су котларнице, индивидуална ложишта у зимском периоду, итд.

Резултати мониторинга ширења прашкастих материја PM_{10} указују на податак да су највеће просечне дневне и годишње концентарције прашкастих материја биле измерене у аутоматској станици Радинац. 2011. година је врло индикативан показатељ: забележено је 248 дана прекорачења дозвољене концентрације (у 2010. години - 161 дан).



Слика 6.7. SEM фотографије плочица са Тврђаве

SEM фотографије плочица са Тврђаве, на којој се виде велике сверне честице чађи, приказане су на доњој слици. На снимцима спектра саме честице и простора поред ње уочава се изражен пик гвожђа, што упућује на то да је честица највероватнија стигла из Железаре. Осим гвожђа (Fe), на спектрима који дају преглед укупне површине бележи се и присуство Ca, Si, Cl, K, Na и неколико других елемената у траговима, попут Mg, Al и Mn.

→ SEM i EDX испитивања, рађена на више узорака, потврђују присуство Fe на површини Тврђаве, што указује на реалну могућност таложења загађујућих материја из димних гасова са продуктима сагоревања који потичу из Железаре, али не искључује евентуални утицај и других извора из непосредне близине Тврђаве као што би могли бити котларнице, индивидуална ложишта и саобраћај.

** Извод из монографије „Нумеричке симулације струјања полутаната изнад објеката културне баштине у околини великих загађивача“, аутори Мирко Козић, Славица Ристић и Сузана Полић, Београд, 2013. Ова монографија представља синтезу резултата истраживања спроведеног током 2011. године у оквиру пројекта „Деловање аерозагађења на објекте културне баштине“, финансираног од стране Министарства културе и информисања. Резултати истраживања су публиковани у разним научним часописима и на међународним конференцијама, а тиму за израду ПКВ достављени од стране Централног института за конзервацију у Београду.*

Знајући утицај аерозагађења на Тврђаву, може се визуелном опсервацијом констатовати да загађујуће материје несумњиво негативно утичу и на фасадне површине и фасадне елементе и других објеката културне баштине (непокретна културна добра: цркве, споменици, зграде, куће) града Смедерева.



Регионални завод за заштиту споменика културе Смедерево не поседује податке у вези са утицајем аерозагађења на објекте културне баштине у Смедереву.

7. Стање квалитета ваздуха у агломерацији Смедерево

Концентрације укупних таложних материја немају изразит сезонски тренд, што указује на то да се концентрације мењају у складу са метеоролошким условима: ниже концентрације региструју се када има атмосферских падавина, а повећавају се у летњим месецима када је земљиште суво и када је ветровито.

Приметан је сезонски тренд концентрација чађи и PM_{10} , где су у периодима од октобра до марта-априла повећане вредности, што указује на изворе који потичу од сагоревања разних фосилних горива, уз већ присутни утицај саобраћаја.

Концентрације тешких метала уско су повезане са концентрацијама суспендованих честица (нарочито PM_{10}), чији доминантни извори потичу од сагоревања фосилних горива и саобраћаја.

Измерене вредности бензо(а)пирена, које су значајно изнад циљних, потичу првенствено од саобраћаја и сагоревања чврстих горива у котларницама и/или индивидуалним ложиштима домаћинства.

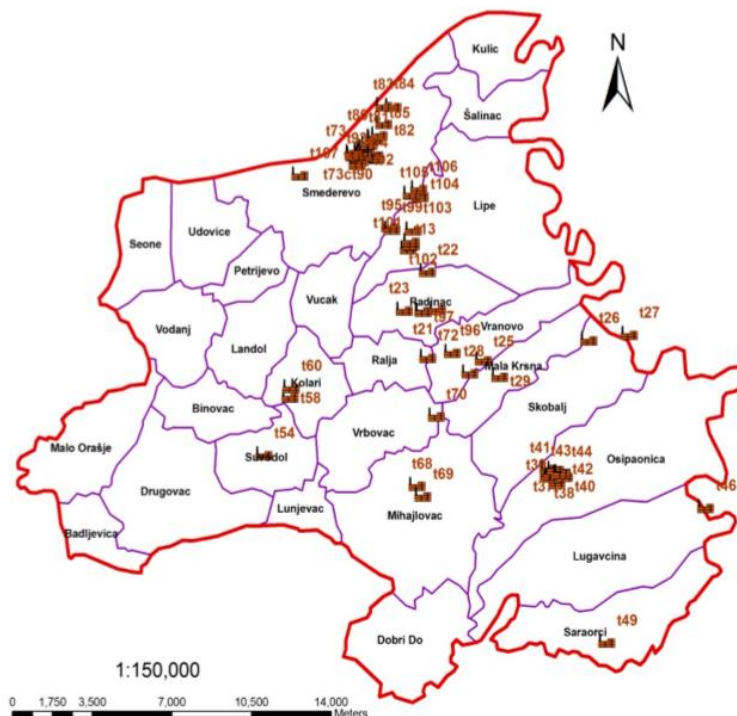
Индивидуална ложишта имају видан утицај на пораст концентрација PM_{10} током сезоне грејања. Средње концентрације PM_{10} током хладнијег периода у години, током зиме и јесени много су више на све три станице у односу на пролеће и лето што је и очекивано. Већа концентрација PM честица у току зиме јесте појава присутна у целом свету и углавном је узрокована стабилним временским приликама, које карактерише ветар мале брзине и температурна инверзија, као и емисијама из димњака приватних кућних ложишта на чврсто гориво. Високе концентрације се обично јављају у мирним ведрим ноћима, када је дисперзија ограничена.

Концентрације азотних и сумпор диоксида потичу доминантно од сагоревања фосилних горива и саобраћаја. Приметно је да немају изразит сезонски тренд, што указује на то да је приматни извор ових загађујућих материја саобраћај.

Најснажнији извор NO_x у агломерацији је стационарни, са значајним уделом саобраћаја. Већа и значајнија привредна друштва која успешно послују у Смедереву доминантно су у сектору црне металургије и металопрерађивачке индустрије, као и у пратећим делатностима ове индустрије.

Мобилни извор је главни извор сумпорних једињења, али он ће увек да зависи од количине сумпора у гориву.

Највећи извор PM_{10} је дифузни, према томе високе концентрације честица се очекују у насељима која нису покривена градским системом грејања, посебно у зимском периоду.



Слика 7.1. Локације привредних субјеката (потенцијалних загађивача) на територији града Смедерева

→ Као што слика показује, приметна је њихова висока концентрација у појасу пута Смедерево – Велика Плана.

Сумирани подаци средишњих годишњих концентрација са мерних места „Центар за културу“ и „Домаћинство у Раљи“ за период 2012-2017. година не охрабрују јер показују следеће:

- динамика суспендованих честица има скоро константну криву изнад ГВ (благо растућу) и са тенденцијом даљег раста;
- динамика олова има врло благо опадајућу криву, али са тенденцијом раста;
- динамика никла има растућу криву;
- динамика кадмијума има растућу криву;
- динамика арсена има благо опадајућу криву, али са тенденцијом раста.

Сумирани подаци средишњих годишњих концентрација са мерног места „Гимназија“ за исти период не умањују бојазан:

- динамика оксида сумпора има облик благо опадајуће криве, али константно близу ГВ;
- динамика цинка има облик растуће криве;
- динамика олова има облик опадајуће криве, са тенденцијом раста;
- динамика укупних таложних материја има облик растуће криве;
- динамика азотних оксида има облик растуће криве (изнад ГВ).



Регистроване високе вредности за суспендоване честице и велики број прекорачења граничних вредности осталих загађујућих материја (пре свега NO₂) указују на неопходност њиховог континуираног праћења на постојећим мерним местима, као и на могућност повећања броја мерних станица/места за њихово праћење.

→ Највећи генератори аерозагађења у агломерацији Смедерево су:

! индустрија (специфична загађења из индустрије),

! саобраћај (друмски),

! котларнице,

! индивидуална ложишта.

Допринос ових извора укупној емисији у Смедереву је толико доминантан да је збирно већи од 95%, услед њиховог непосредног присуства и директног утицаја готово у свим зонама аерозагађења.

* Од осталих интензивнијих загађивача ваздуха треба издвојити:

- грађевинску делатност,
- комуналну делатност (транспорт и одлагање отпада),
- дивље депоније/сметлишта,
- трансмисију полутаната из окружења.

Узроци аерозагађења су и:

- неодговарајући степен јавне хигијене, и
- реемисија.

→ Најугроженија подручја аерозагађењем су:

- простор око индустријске зоне Железаре (насеља Радинци, Раља, Враново и Мала Крсна),
- ужи центар града.



Слика 7.2. Комплекс железаре Смедерево са непосредним окружењем

Ова подручја су константно под притиском свих највећих генератора аерозагађења.

→ Висок степен аерозагађења бележи се и на овим просторима:

- простор унутар и непосредно око индустријске зоне у Годоминском пољу (у вези са овим простором би требало имати на уму и планове будућег садржинско-инфраструктурног развоја индустријске зоне и његов допринос аерозагађењу);
- појас дуж аутопута (аутопут пролази кроз или што непосредно, што посредно ефектује на територију чак 18 насеља; иначе, ПП Коридора Х обухвата готово 2/3 територије града Смедерева, целокупне катастарске општине Мало Орашје, Водањ, Друговац, Биновац, Ландол, Колари, Суводол, Луњевац, Врбовац, Раља, Михајловац, Добри До, Враново, Мала Крсна, Скобаљ, Осипаоница, Лугавчина и Сараорци – површину од чак 328,80 km²);
- појас саобраћајног правца Смедерево - Велика Плана (кумулативни утицај локалног и регионалног саобраћаја, индустријских зона, пољопривреде, комуналних и грађевинских делатности, и индустрије насеља Мала Крсна и Осипаоница);
- шири центар града (кумулативни ефекат саобраћаја, градских котларница и индивидуалних ложишта).

→ Умерени ниво аерозагађења обухвата:

- шире градско подручје Смедерева и насеља периурбаног прстена Удовице – Петријево – Вучак – Липе (извори: индивидуална ложишта, саобраћај - државни пут 1. реда, обилазница и градске магистрале, индустрија, градска и дивље депоније).

↑ Ову поделу би требало схватити условно као путоказ за предузимање адекватних мера, а не искључиво као задатост, јер с обзиром на климатско-метеоролошке и рељефно-топографске карактеристике Смедерева с једне, и стваран утицај извора емисија



загађујућих материја с друге стране, аерозагађење се не задржава само на изворном простору, већ се лако шири окружењем и транспортује на околне локације, па се зоне утицаја извора и аерозагађења доста преплићу, стварајући тако кумулативне утицаје.

Практично, цео урбани део агломерације Смедерево је константно угрожен, умерено угрожен или потенцијално угрожен животни простор.

Утицај зоне старе железаре, западно од центра града (која има потенцијал културно-туристичког концепта индустријског наслеђа), и локалитета ФЖВ Желвоз на квалитет ваздуха је у опадању, са тенденцијом даљег опадања, због смањења производних активности. Међутим, еколошки ризици и даље реално постоје, поготово код Желвоза, који се простире тик уз шири центар града и окружен је насељима са свих страна (блиска прошлост бележи акциденте попут пожара).



Слика 7.3. Локалитет Желвоз



Слика 7.4. Стара Железара

Смедерево није велика агломерација. Пружа се правцем север-југ у дужини од 29 km, а у правцу исток-запад у дужини од 33 km, а укупна површина износи 481,7 km².

Степен шумовитости је изразито низак (свега око 5 %). Укупна површина шума и шумских култура на територији Смедерева је 2391,087 ha. Шумовитост је по

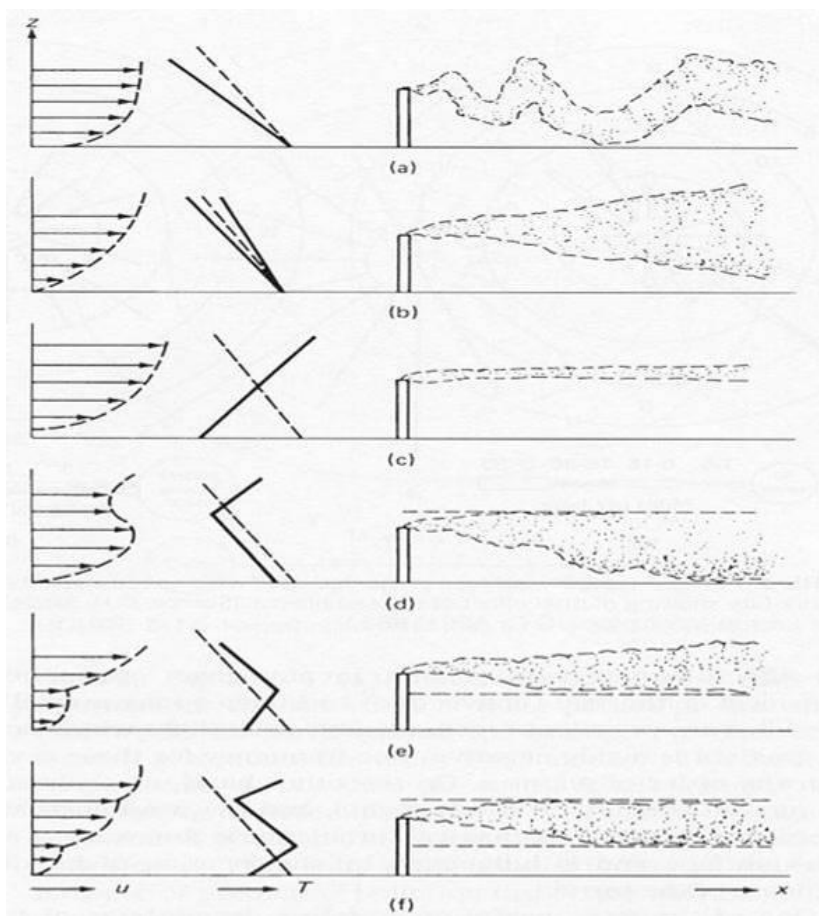


катастарским општинама прилично неуједначена и знатно је веће учешће шума у западном делу територије, што се поклапа и са површинама које имају значајна ограничења за коришћење у пољопривреди. Распоред шума: 46% поред Велике Мораве, 21% шумадијско побрђе западно од Луњевца и Суводола и 16,5% западно од Ландола и Петријева. Постојећи систем зеленила, његов распоред, интензитет и повезаност, не задовољава потребе овако индустријског града.

Ветрови су јаки и неповољни по просторну расподелу полутаната у ваздуху. У годишној расподели учесталости праваца ветра на подручју Смедерева доминирају ветрови са југоистока (кошавски правци). Секундарни максимум припада ветровима са северозапада. Појава ветра из осталих праваца је знатно ређа. Расподела просечних годишњих брзина по правцима указује да су ветрови са северозапада већег интензитета него ветрови са југоистока. Може се рећи да је средња годишња брзина ветра за кошавске правце 1,5 m/s, док је за ветрове са северозапада 2,5 m/s.

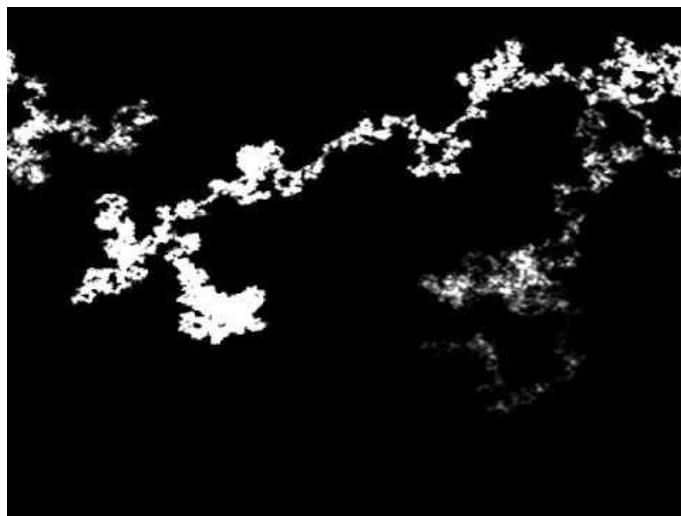
Сезонске расподеле учесталости правца ветра су, уз мања одступања, подударна са годишњом расподелом. Током јесени и зиме кошавски правци су израженији него током пролећа и лета. Просечне брзине ветра су најмање током лета. Интензитет ваздушних струјања преосталих сезона је већи, а редослед са растућим вредностима је пролеће, јесен и зима. Зиму карактерише највећа сезонска просечна брзина ветра. Током зиме преовлађују ветрови кошавског правца, који имају највеће просечне брзине по правцима.

Кретање и расподела загађујућих материја у простору умногоме зависи од атмосферских услова, који се крећу у распону од стабилне до нестабилне атмосфере. Основна особина атмосфере је спора променљивост метеоролошких услова, која значи да се метеоролошко стање локалне атмосфере може сматрати непромењеним у краћим временским периодима од двадесетак минута, што и јесте емпиријска чињеница. Тако се отпадни дим из извора распростире око осе која је усмерена низ ветар (принцип дисперзионих модела, попут Гаусовог модела димне перјанице).



Слика 7.5. Понашање отпадног дима из димњака у различитим атмосферским условима

Са ширег простора се највише транспортују ситније честице које се практично понашају по законима Брауновог кретања, као и гасови. Крупније честице углавном седиментирају у околини извора, док паре недалеко од извора кондензују у честично загађење. На свом путу честице и гасови трпе трансформацију која зависи од хемизма атмосфере кроз коју пролазе. Брауново кретање је начин кретања малог тела у средини, где тело има мању специфичну тежину од средине у којој се налази, када се судара са молекулима средине, што доводи до само наизглед хаотичног кретања тела.



Слика 7.6. Брауново кретање

Ови закони кретања нам говоре да се загађујуће материје у ваздуху, удаљавајући се од извора под утицајем ветра, крећу и у страну, што додатно шири површину њихове просторне диспозиције.

♣ Имајући у виду све горе наведено, можемо одредити основне зоне утицаја извора аерозагађења на ширем подручју Града. Ово одређење није продукт неког компјутерског моделовања, већ покушај указивања на просторну присутност, претежност, доминантност, покретљивост и кумулативност утицаја извора.

Тако је зона аутопута примарно под утицајем саобраћаја, а секундарно пољопривреде, индивидуалних ложишта из оближњих насеља и локалне индустрије, итд.

У зони руралних и периурбаних насеља утицаји примарног значаја су индивидуална ложишта, секундарног саобраћај, пољопривреда, локална индустрија, терцијалног дивље депоније (интензитета условљеног положајем насеља), итд.

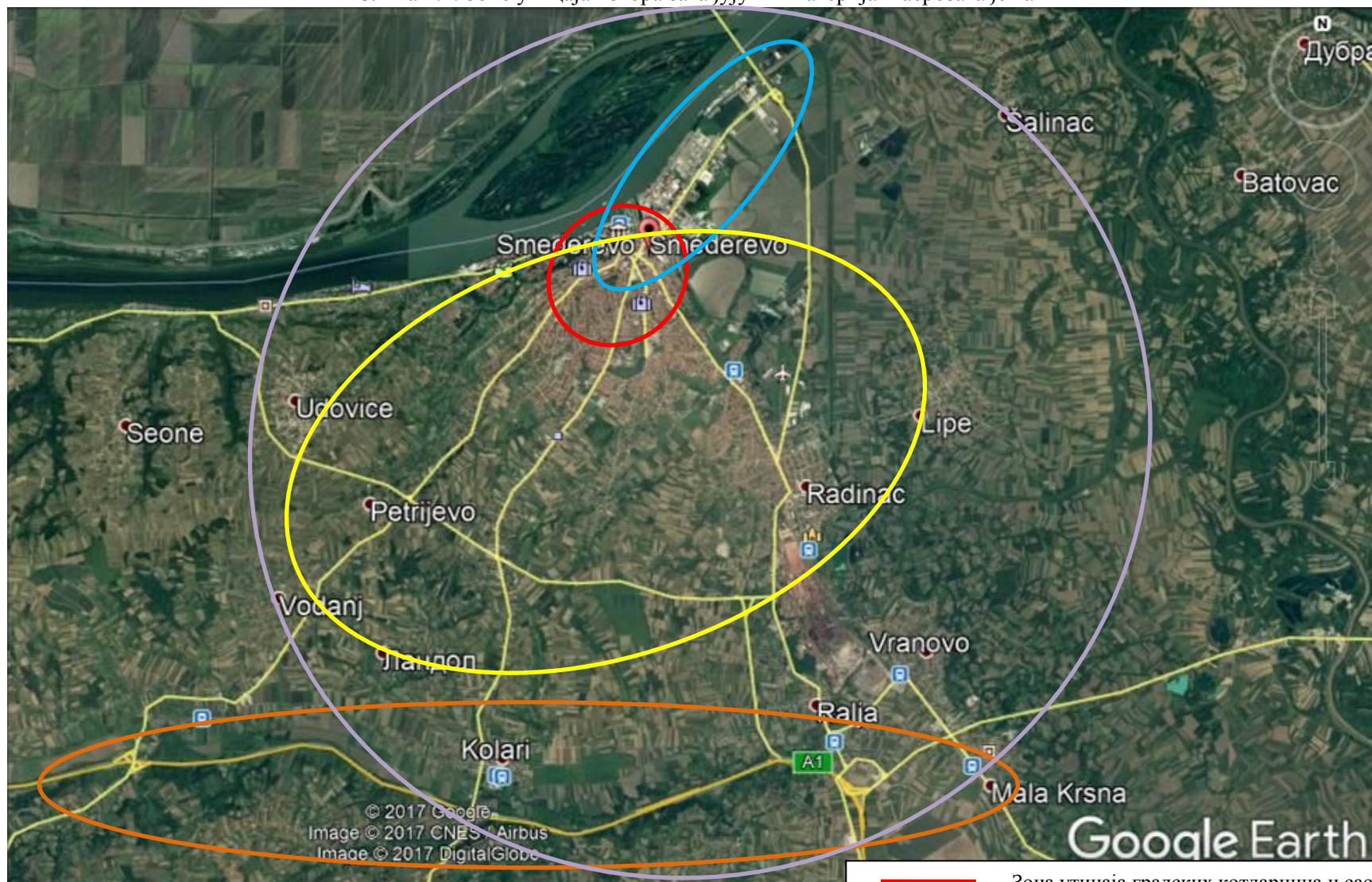
Индустрија је логично примарни утицај у индустријским зонама, следе је саобраћај, комуналне делатности и котларнице, итд.

Примарност утицаја у зони ужег и ширег центра града припада саобраћају, градским котларницама, комуналним делатностима, прате их индивидуална ложишта, индустрија и градска депонија, итд.

Утицај Железаре Смедерево је и примаран и секундаран и терцијалан, тј. доприноси кумулативности утицаја у готов целом приказаном подручју.



Слика 7.7. Зоне утицаја извора загађујућих материја и аерозагађења

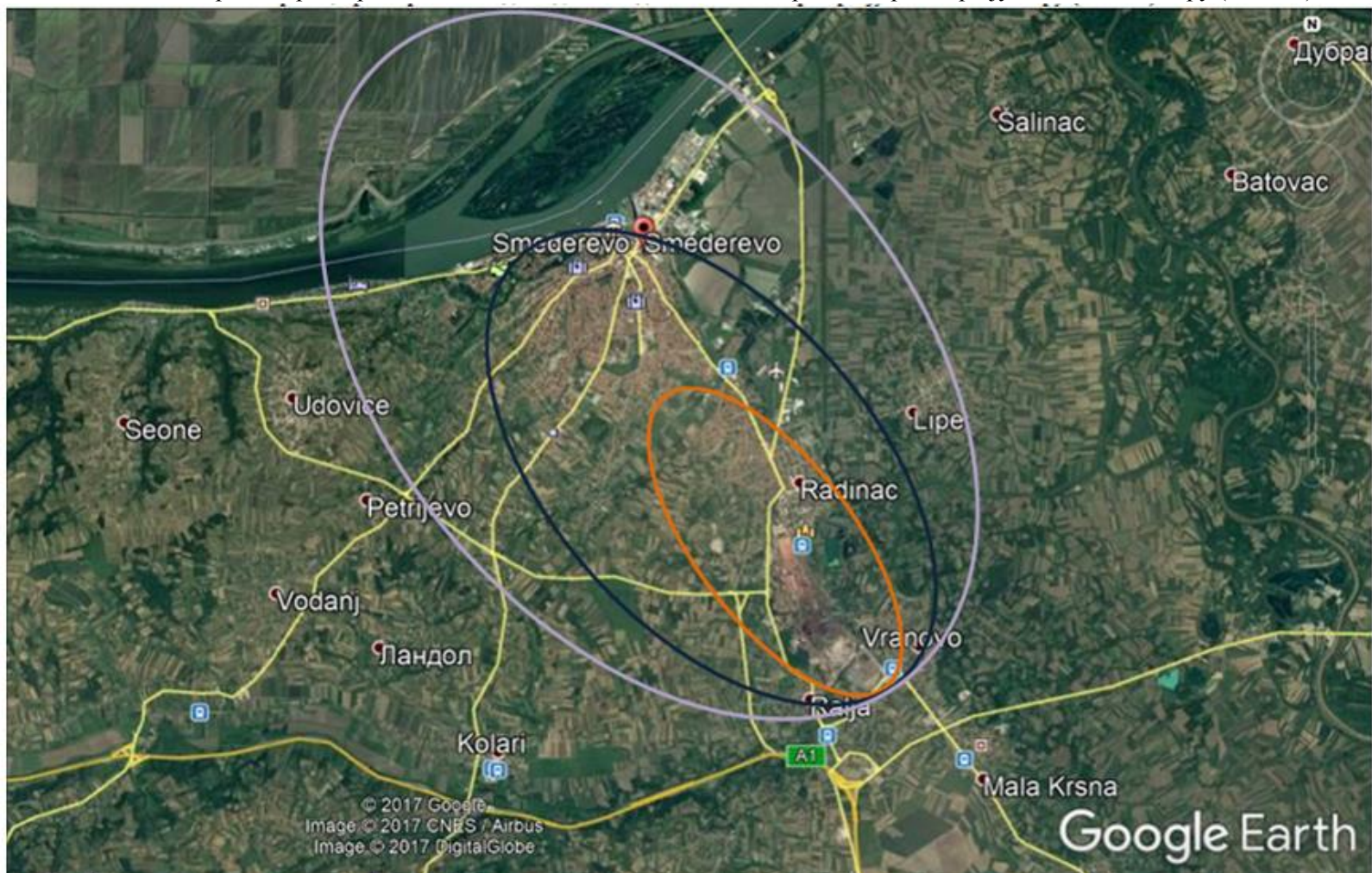


- Зона утицаја градских котларница и саобраћаја
- Зона утицаја индустријске зоне Годоминско поље
- Зона утицаја индивидуалних ложишта и саобраћаја
- Зона утицаја аутопута
- Зона утицаја индустријске зоне Железаре



План квалитета ваздуха града Смедерева

Слика 7.8. Правац простирања отпадног дима из димњака Железаре Смедерево при југо-источном ветру (кошава)



* У случају северозападнoг ветра, правац кретања дима би ишао супротно – ка Малој Крсни (на слици) и даље југоисточно.



Као најчешћи општи узроци загађења ваздуха препознају се:

- Застареле технологије, недостатак постројења за пречишћавање димних гасова и ниска енергетска ефикасност постројења у сектору енергетике и индустрије и лош квалитет горива за грејање.
- Недовољна примена најбољих доступних техника (БАТ) и недовољна заступљеност уређаја за смањење емисија из стационарних извора.
- Велики број индивидуалних ложишта и коришћење енергената који директно и интензивно изазивају аерозагађење.
- Саобраћај, лош квалитет моторног горива (оловни бензин), употреба старих возила која се лоше одржавају и возила без катализатора, као и неадекватна примена техничких стандарда за возила.
- Недовољна обука сервисних техничара у циљу спречавања испуштања супстанци које оштећују озонски омотач.
- Узроци / извори аерозагађења из суседних општина.
- Лоше управљање јавним зеленим површинама у смислу подизање капацитета истих за смањење аерозагађења.
- Значајно присуство алергених биљака.
- Недостатак подстицајних економских мера за смањење емисија у ваздух.
- Недовољно озбиљно схватање локалног становништва последица аерозагађења по здравље људи.
- Сиромаштво као посредан фактор.
- Непрепознавање веза између квалитета/загађења ваздуха и климатских промена.

Тренд квалитета ваздуха по зонама и агломерацијама показује да је ваздух града Смедерева у периоду 2011-2014. припадао трећој, најлошијој категорији ваздуха. Иако је за период 2015-2016. остао неоцењен због недостатка података, може се са релативно готовом сигурношћу тврдити да грађани Смедерева и даље удишу ваздух треће, најлошије категорије, односно прекомерно загађен ваздух.

→ На основу постојећих демографских, просторних, топографских, метеоролошких и урбанистичких показатеља процењује се да је становништво урбаног и периурбаног (субурбаног) дела агломерације Смедерево константно угрожено загађењем ваздуха. На основу ефеката до сада предузетих мера и будућих развојних планова Града може се проценити да ће становништво урбаног и периурбаног (субурбаног) дела агломерације Смедерево – становништво унутар обилазнице и насеља око индустријске зоне Железаре – и даље бити у најмању руку умерено угрожено или потенцијално угрожено од аерозагађења.

Међу становницима Смедерева је приликом израде ЛЕАП 2016. године спроведена анкета. Скоро 70% испитаних сматра да су проблеми животне средине Смедерева опасни и веома опасни. Највећи загађивачи су грађани и индустрија. Према мишљењу испитаних, загађење ваздуха је највећи проблем животне средине на подручју Смедерева, испред комуналног отпада и загађења пореклом од индустрије. Испитаници бирају следећа средства за решавање проблема животне средине: казнена политика, информисање и подизање нивоа јавне свести, образовање и васпитање, изградњу инфраструктуре, и јачање медицинских служби.



И док привредни сектор прави одређене, свакако не у довољном броју и недовољном брзином, кораке унапред на пољу заштите ваздуха, почивајући на новим технологијама, законској регулативи и инспекцијском надзору (што би се могло искористити као погонска сила од стране локалне самоуправе), дотле опште социоекономско стање већег дела становништва, које није у могућности да уложи у заштиту ваздуха, може бити озбиљна ограничавајућа сила.

Редукције емисија извора су потребне за сва мерна места и станице. Редукција испуштања загађујућих материја у ваздух, сходно процесу продукције загађујућих материја, увек је и први корак у спречавању деловања осталих фактора загађења.

8. Мере за побољшање квалитета ваздуха предузете пре доношења Плана квалитета ваздуха

Мере за побољшање квалитета ваздуха на територији града Смедерева планиране су бројним стратешким и планским документима. У складу са мерама дефинисаним у Локалном еколошком акционом плану, који је основни стратешко – плански документ за развој и унапређење животне средине, реализоване су следеће активности:

1. У смислу предузимања активности на пољу енергетске ефикасности и употребе обновљивих извора енергије, које за резултат, између осталог имају и редукцију емисија CO₂, а директно или индиректно усмерене на јачање свести грађана по питању очувања и унапређења животне средине:

- организована је јавна дебата о енергетској ефикасности у зградарству под називом "Открити енергију" као и изложба термовизијских снимка зграда са територије града, која је имала за циљ да информише грађане и шири свест о енергетској ефикасности, у зградарству (2013. година);
- обележена манифестација "Дани Сунца", на којој су се грађани ближе упознали са могућностима коришћења обновљивих извора енергије. (2012. и 2013. година)
- реализовани пројекти уградње соларних панела на објектима ОШ "Др Јован Цвијић" и вртићу "Пчелица".

2. У смислу смањења емисије штетних материја које потичу од неадекватног одлагања отпада реализован је Пројекат санације, ремедијације и рекултивације сметлишта "Дуго поље" у Радинцу. Санација сметлишта "Дуго поље" је подразумевала извођење радова на измештању ове несанитарне депоније. На основу геодетских снимака и теренских истраживања, помоћу података о површини и висинама наношеног отпада, израчуната је запремина депонованог отпада од 10.672 m³ и рекултивисана је у складу са пројектном документацијом (за коју је исходована сагласност надлежног министарства).

3. Континуирано се реализује мониторинг сегмената животне средине, који укључује и праћење квалитета ваздуха на одабраним локацијама, дефинисаним годишњим



програмом контроле квалитета ваздуха, на који сагласност даје надлежно министарство.

Примењене мере заштите ваздуха у Железари Смедерево

У циљу заштите ваздуха пројектована је и инсталисана сопремена за пречишћавање ваздуха у следећим постројењима:

Агломерација:

- Систем за отпашивање из процеса сортирања кречњака - скрубер CS-13;
- Систем за отпашивање са дробилице кокса - скрубер CS-16;
- Систем за отпашивање са дробилице кречњака - скрубер CS-16;
- Систем за отпашивање и пречишћавање гасова из процеса синтеровања - вентури скрубер;
- Систем за отпашивање из процеса хлађења повратка синтера - скрубер CS-16;
- Систем за отпашивање са дробилице и из процеса просејавања синтера у објекту 217 - електрофилтер;
- Систем за отпашивање из финалног хлађења агломерата - батеријски циклон;
- Систем за отпашивање из процеса просејавања и сортирања синтера у објекту 218 - електрофилтер;
- Систем за отпашивање линијских хладњака и сита у објектима 217 и 218 - електрофилтер;
- Систем за отпашивање при претовару повратка у објекту 217д - скрубер CS-16.

Висока пећ:

- Систем за отпашивање са пресипних места, рудних и коксних бункера и скипова - електрофилтер бр. 1 и 2;
- Систем за пречишћавање високопећног гаса;
- Систем за одсис гасова из поступка сагоревања високопећног гаса на кауперима - природна вентилација;
- Систем за отпашивање из поступка отапања налепа на ливним лонцима - врећасти филтер;
- Систем за отпашивање из технолошког поступка млевења и ињектирања самлевоног угља у Високе пећи - врећасти филтер.

Челичана:

- Систем за отпашивање из транспорта неметалних додатака из бункера и ротационе сушаре и при транспорту материјала са тракастих транспортера на коси транспортер - врећасти филтер;
- Систем за отпашивање из станице за одсумпоравање - врећасти филтер;
- Систем за отпашивање при уливању течног гвожђа у миксер и изливању течног гвожђа из миксера, скидању троске и преливању гвожђа, затим при уливању течног гвожђа у конвертор и изливању течног челика из конвертора као и продуката емисије у процесу аргонирања - врећасти филтер;
- Систем за прихватање и одвођење гасова при изради шарже на Конверторима 1, 2 и 3 - вентури скрубер;
- Систем за отпашивање пријемних бункера - врећасти филтер;



- Систем отпрашивања мерних бункера и цевних додавача - врећасти филтер;
- Систем за отпрашивање косог моста и реверзибилног транспортера - врећасти филтер.

Топла ваљаоница: Систем за одсис прашине и гасова из процеса сагоревања мешавине природног гаса и високо-пећног гаса у потисним пећима - природна вентилација.

Хладна ваљаоница:

- Систем за одсис испарења HCl-а насталих у процесу декапирања лима - скруббер;
- Систем за одсис прашине и гасова настале у процесу жарења лима - природна вентилација;
- Систем за одсис прашине и гасова настале у процесу жарења лима - вентилатор;
- Систем за одсис испарења NaOH настале у процесу одмашћивања - скруббер;
- Систем за одсис прашине и гасова настале у процесу конти-жарења лима - вентилатор;
- Систем за одсис прашине настале у процесу дресирања лима - вентилатор;
- Систем за одсис испарења HCl-а насталих у процесу регенерације киселине - вентури скруббер;
- Систем за одсис органских испарења насталих у процесу ваљања лима на петостанској прузи Тандема - вентилатор;
- Систем за одсис прашине настале у процесу пескарења ваљака - врећасти филтер.

Погон Енергетике: Систем за одсис прашине и гасова из поступка сагоревања мешавине природног гаса и високопећног гаса у котловима погона Енергетике – природна вентилација.

У циљу смањења емисије загађујућих материја у атмосферу као гориво у пећима и котларницама користи се пречишћени високопећни гас, који настаје као нус продукт у процесу редукције гвоздене руде, и природни гас, док је мазут у потпуности избачен из употребе као гориво.

Неискоришћени високопећни гас сагорева на бакљама.

У циљу смањења емисије загађујућих материја у атмосферу уведен је процес удувавања угљене прашине у високе пећи, за шта је урађена Судија о процени утицаја на животну средину и добијена сагласност надлежног Министарства.

У циљу смањења емисије загађујућих материја из процеса одсумпоравања гвожђа, уграђен је систем са одсисним хаубама, цевоводом, циклонима за хлађење отпадног ваздуха и филтером са филтер врећама за пречишћавање отпадног ваздуха.

Уграђен је врећасти филтер за бункер кречане и ротациону сушару 2007. године, при чему је емисија прашине са 150 mg/m^3 сведена у дозвољене границе, односно, у просеку испод 10 mg/m^3 .

Уграђен је систем за отпрашивање на станици за аргонирање течног метала и повезивање станице за аргонирање са системом за секундарно отпрашивање Челичане 2011. године, при чему је емисија загађујућих материја сведена у дозвољене границе.



У циљу смањења дифузне емисије загађујућих материја са ливних платформи уграђене су нове бургије за отварање Високих пећи 1 и 2, 2007. године, а смањење емисије из прободног отвора врши се подешавањем технолошког процеса, односно регулисањем притиска.

Простори ливне платформе, као и гротла на обе Високе пећи, покривени су камерама, тако да оператери у сваком тренутку могу да реагују на евентуално повећање емисије.

Дифузна емисија на Ливним платформама минимизована је и тиме што су сви канали покривени поклопцима.

У циљу смањења дифузне емисије загађујућих материја са ливних платформи уграђени су системи за пламену супресију на Високим пећима 1 и 2 и то на прободним отворима, преливним кадама и местима за пуњење лонаца, 2007. године.

У циљу смањења дифузне емисије загађујућих материја на складишту високе пећи ремонтован је електростатички филтер и уграђен је нови усисни цевовод 2008. године.

У циљу смањења дифузне емисије загађујућих материја уграђен је систем за отварање и затварање на припреми засипа Високе пећи 2, 2009. године.

У циљу бољег сагоревања и смањења емисије загађујућих материја изведен је пројекат побољшања сагоревања на кауперима високих пећи 2008. године.

Уграђена је опрема за смањење емисије из процеса чишћења лонаца кисеоником у згради Ливне машине 2008. године, а у циљу смањења дифузионе емисије, при чему систем генерише у просеку 30 mg/m³ прашине.

Извршена је реконструкција система отпрашивања агло линија 1, 2, 3, и 4, при којој је мултициклон линије 2 замењен скруберским системом за отпрашивање, 2009. године. Овим пројектом је емисија на централном димњаку агломерације, при раду линија 2, 3 и 4 сведена на испод 50 mg/m³. Реализацијом овог пројекта није предвиђен рад агло линије 1.

Минимизација PCDD/F (полихлоровани дибензо-диоксини и полихлоровани дибензо-фурани) у процесу синтеровања постигнута је употребом система влажног пречишћавања отпадних гасова (вентури скрубери).

Минимизација емисије тешких метала врши се употребом влажног пречишћавања (вентури скрубери).

Минимизација емисије SO₂ у процесу синтеровања врши се смањењем уноса сировина које садрже сумпор (користи се просев високопећног кокса који садржи мали проценат сумпора и руде које не садрже сумпор).

Смањење емисије SO₂ из процеса синтеровања постиже се системом влажног пречишћавања (вентури скрубери).

У циљу смањења дифузне емисије са крова челичане уграђен је систем за секундарно отпрашивање са врећастим филтером за прикупљање секундарне емисије из 3 конвертора, нове хаубе за 2 машине за скидање троске и нове хаубе за миксер, 2009. године.



У циљу мањег утрошка природног гаса, а тиме и смањења емисије загађујућих материја, извршено је побољшање сагоревања на Конти жарионици 2010. године.

Извршена је поправка, замена електрода и ударних тела и ремонт система за одвод прашине електрофилтера бр. 2 и 3 на Агломерацији 2011. године.

Извршена је поправка система за отресање електрода и поправак хауба и усисних цевовода, дозатора и погонске звезде на електрофилтерима бр. 3 и 4 на Агломерацији 2011. године.

Извршена је поправка хаубе и усисних цевовода на скрубери Агломерације у објекту 221, 2011. године.

У циљу спречавања простирања прашине, која настаје у погону Топла ваљаоница при ваљању трка мањих дебљина, врши се обарање настале прашине спирањем распршеном водом, која пада у канал, којим се одводи до постројења за прераду отпадне воде (ПС 3/1).

Постављени су континуални мерачи емисије на емитеру одсуморавања гвожђа.

Постављени су континуални мерачи емисије на емитеру секундарног отпашивања Челичане.

Постављени су континуални мерачи емисије на емитеру отпашивања неметалних додатака.

Постављени су континуални мерачи емисије на централном емитеру Агломерације.

Постављена је апликација за даљинско праћење резултата континуалних мерача емисије.

У циљу редукције мириса на месту изливања троске из високе пећи у базен уграђена је сонда за детекцију H_2S и пумпа за дозирање H_2O_2 којом се врши оксидација водониксулфида.

На простору третмана комадасте и челичне троске уграђене су прскалице за квашење материјала приликом дробљења и просејавања.

9. Мере за спречавање или смањење загађења ваздуха и мере за побољшање квалитета ваздуха у периоду након доношења Плана квалитета ваздуха

Градска управа града Смедерева треба да континуирано, у максималном опсегу својих законских надлежности али и ресурсних могућности, ради на стварању одрживих услова за примену мера које ће довести до дугорочнијег смањења аерозагађења и побољшања квалитета амбијенталног ваздуха на целој територији агломерације, са фокусом на зоне највећег утицаја локалних емитера / извора полутаната.



Изворни делокруг Града, од значаја за спровођење плана квалитета ваздуха, обухвата:

- доношење програма развоја, урбанистичких планова и буџета, програма и пројеката локалног економског развоја и њихову реализацију;
- уређење и обезбеђење обављања и развоја комуналних делатности (пречишћавање и дистрибуција воде, пречишћавање и одвођење атмосферских и отпадних вода, производња и снабдевање паром и топлом водом, линијски градски и приградски превоз путника у друмском саобраћају, одржавање чистоће на територији града, одржавање депонија, уређивање, одржавање и коришћење пијаца, паркова, зелених, рекреационих и других јавних површина, јавних паркиралишта, јавне расвете);
- старање о заштити животне средине, доношење програма коришћења и заштите природних вредности и програма заштите животне средине, односно локалних акционих и санационих планова, у складу са стратешким документима и својим интересима и специфичностима;
- утврђивање посебне накнаде за заштиту и унапређење животне средине;
- организовање вршења послова у вези са заштитом културних добара од значаја за град;
- старање о јавном информисању од локалног значаја;
- образовање инспекцијске службе и вршење инспекцијског надзора.

Град обавља и поверене поједине послове инспекцијског надзора из области заштите животне средине, надлежности општине, као и образовање и обезбеђење вршења послова комуналне полиције.

→ Општи циљ ПКВ је побољшање квалитета амбијенталног ваздуха града Смедерева.

Квалитет ваздуха у нивоу дисајних органа локалног становништва може бити крајња одредница.

С обзиром да је квалитет ваздуха одређен дисперзијом загађења од извора до рецептора и да хемијске реакције у ваздуху и метеоролошки услови играју велику улогу у ширењу полутаната, а како на време не можемо утицати, мере треба усмеравати на изворе и простор између њих и већине рецептора.

С обзиром да измештање извора у великом броју случајева није могуће, предложене мере би требало доминантно фокусирати на смањење емисије штетних материја на самом месту настанка.

Мере би се оквирно могле поделити у три групе:

- мере из делокруга смањења аерозагађења;
- мере мониторинга квалитета ваздуха;
- мере из делокруга одржавања достигнутих позитивних вредности.

Носилац свих предложених мера у Плану квалитета ваздуха јесте Градска управа Града Смедерева, која је и одговорна за њихову реализацију, заједно са оператерима, релевантним органима и организацијама. Међутим, треба имати у виду да је простор за деловање Градске управе у области заштите ваздуха ограничен законским оквиром,



реалним могућностима, расположивим ресурсима, као и самом природом ове комплексне тематике каква је аерозагађење.

Према циљној групи, мере би се могле усмерити ка привреди, јавним предузећима, грађанима, самој градској управи, која располаже разним инструментима за спровођење Плана: мониторинг, информисање, промовисање, афирмација, подстицање, пружање подршке – логистичке, материјалне, партнерства и ЈПП, пројектни менаџмент, међусекторска сарадња, добро управљање јавном имовином, аплицирање код домаћих и међународних донатора, еколошко-економски инструменти, програмско буџетирање, итд.

Пракса говори да су мере за спречавање и/или смањење загађења ваздуха несумњиво најпотребније у областима индустрије, енергетике и саобраћаја, потом у областима пољопривредне и комуналне делатности, док су мере за побољшање квалитета ваздуха потребне у областима пошумљавања, озелењавања, образовања и подизања јавне свести, коначно и информисања и мониторинга.

9.1. Приоритизација мера

Приоритизацију мера је могуће урадити на основу различитих критеријума.

У односу на општи циљ, највиши степен приоритета носе мере за смањење емисије загађујућих материја на самом месту настанка. То су мере за спречавање или смањење емисије штетних материја на извору или емитеру. Ради се о мерама које би требало да предузимају сами загађивачи.

Нешто нижи степен приоритета имају мере за смањење утицаја већ створеног аерозагађења на рецепторе: људе, остали живи и неживи свет. То су мере усмерене на што већу апсорпцију емитованих загађујућих материја из ваздуха на њиховом путу од извора ка рецепторима. Ове мере не спречавају аерозагађење *per se*, али доприносе умањењу његовог негативног ефекта по окружење.

Најнижи степен приоритета у овом контексту заузимају мере за праћење квалитета амбијенталног ваздуха и мере за одржавање постигнутог, позитивнијег квалитета ваздуха у односу на постојеће, јер оне логично следе претходне, горе поменуте мере.

У односу на потребна финансијска средства или могућности финансирања, највиши степен приоритета (свакако не и важности) носе мере за чије спровођење нису потребна финансијска средства или се могу остварити са већ поседујућим и/или доступним средствима.

Средњи степен приоритета имају мере за чије спровођење је неопходно планирати значајнија економска или буџетска средства или почивају на пројектном или екстерном финансирању, или пак траже већу реалокацију ресурса.



На крају долазе мере чија реализација зависи од инвестиционих улагања (нпр. капитални пројекти) или захтевају бројност извора финансирања или их је потребно етапно/фазно финансирати у дужем временском периоду.

У односу на рок, време или период извршења, највећи степен приоритета носе мере које је могуће планирати и спровести одмах по усвајању плана (краткорочне мере – једна до две године).

Следе мере (тзв. средњорочне мере) које би требало покренути, континуирано спроводити и завршити у одређеном временском интервалу – од две до пет година.

Најнижи степен приоритета, али са највећим степеном важности у контексту продукције ефеката, имају мере које је неопходно спроводити континуирано и несмањеним интензитетом у периоду дужем од пет година (дугорочне мере).

У сваком случају, приоритизацију мера на годишњем нивоу врши Градска управа Града Смедерева на основу позитивних законских, формалних захтева, потом реалних и расположивих ресурсних и економских могућности, као и постојећих и будућих планова.

9.2. Списак мера по специфичним циљевима

→ Специфичан циљ: **Смањење аерозагађења пореклом из индустрије / привреде.**

Мере:

- Подршка увођењу чистије производње.
- Уградња уређаја за смањење емисија загађујућих материја на емитерима.
- Спровођење инспекцијског надзора.
- Унапређење сарадње са привредним сектором на мониторингу животне средине – постизање ажурности у мерењу емисија и извештавању.
- Опремање мерних места у складу са Уредбом о мерењима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања ("Службени гласник РС", број 5/2016) како би резултати извештаја које достављају били репрезентативни.
- Промоција, афирмација и подршка увођењу модела зелене економије.
- Подршка реализацији концепта друштвено-одговорног пословања (нпр. увођење награде „Еколошки подвиг године“).

Основни инструмент реализације ових мера, међу којима су и оне инвестиционо захтевне, јесте програмска и планска сарадња Градске управе и сектора индустрије. Сарадња ових страна може бити погонска сила за достизање континуитета у практичној демонстрацији међусобне одговорности за квалитет ваздуха у агломерацији.



→ Специфичан циљ: **Смањење аерозагађења пореклом од саобраћаја.**

Мере:

- Промоција, афирмација и подршка пројектима увођења „чистијег“ транспорта.
- Сарадња са превозником „Ласта“ на унапређењу јавног градског превоза.
- Изградња напојне станице за пуњење електричних возила.
- Подизање зелених појасева (добре/високе апсорпције издувних гасова) дуж прометних саобраћајница.
- Увођење зеленог таласа.
- Обезбедити/изградити трасе за бициклистичке стазе и пратећу инфраструктуру.
- Увођење дана без аутомобила у центру града.
- Проширење пешачке зоне у ужем центру града.
- Унапређење управљања паркинг простором.

Мере у овој области су носиоци потенцијално великог позитивног ефекта у дугорочнијем року. Сектор саобраћаја је, такође, прилика за предузимањем сета административних мера.

→ Специфичан циљ: **Смањење аерозагађења пореклом од топлотних постројења и ложишта.**

Мере:

- Проширење система даљинског грејања.
- Гасификација и обезбеђење подстицајних средстава за прикључење индивидуалних корисника.
- Редовно одржавање градских котларница.
- Замена енергента у градским котларницама на гас и биомасу.
- Унапређење енергетске ефикасности: енергетска реконструкција јавних објеката; промоција, афирмација и подршка пројектима увођења ЕЕ и коришћења ОИЕ.

Интерес за реализацијом ових мера почива и на чињеници да грејна сезона, током које је утицај ових извора изразито интензиван, траје чак пола календарске године.

→ Специфичан циљ: **Смањење аерозагађења пореклом од комуналних делатности.**

Мере:

- Редовно одржавање комуналне хигијене јавне инфраструктуре и јавних површина.
- Одржавање градског сметлишта у Годоминском пољу.
- Санација градске депоније.
- Уклањање дивљих депонија.

Ово поље је простор за међусекторску сарадњу. Мотив не сме бити естетика, већ елиминација „црних“ тачака и „црних“ активности, често и канцерогених по грађане.



→ Специфичан циљ: **Пошумљавање и озелењавање агломерације.**

Мере:

- Ревитализација постојећих шума и повећање површина под шумом некавалитетног земљишта у јавнох својини.
- Пошумљавање и редовно одржавање површина (јавних, деградираних).
- Озелењавање јавног простора.
- Промоција, афирмација, подршка пројектима изградње зелене инфраструктуре: зелени кровови, зелени зидови, вертикалне баште, зелена острва, итд.

У циљу смањења аерозагађења, односно присуства загађујућих материја у ваздуху, превасходно у висини људских дисајних органа, и побољшања квалитета амбијенталног ваздуха неопходно је максимално могуће озелењавање урбаног и субурбаног предела града Смедерева и остваривање трајних „зелених коридора“ – веза између зелених површина и целина. Позитивне улоге зелених појасева су вишеструке: спречавају подизање и разношење суспендованих честица, апсорбују отпадне гасове, смањују појаву фотохемијског смога и формирање озона у најнижим слојевима атмосфере.

У намери да смањи утицај извора аерозагађења са територија суседних локалних самоуправа, из окружења и региона на квалитет ваздуха у агломерацији Смедерево, Град може једино да пошумљава и озелењава своју површину у што већој мери. Напослетку, пошумљавање и озелењавање су мере једноставне за реализацију.

→ Специфичан циљ: **Смањење утицаја природних загађивача.**

Мере:

- Сузбијање коровских алергених биљака и примена одређеног третмана у периоду палинације код осталих алергених биљака.

→ Специфичан циљ: **Мониторинг квалитета ваздуха у агломерацији.**

Мере:

- Реализација програма праћења квалитета ваздуха.
- Проширење мреже мониторинга квалитета ваздуха на територији агломерације.

Мониторинг квалитета ваздуха у агломерацији мора бити редован и потпун, одговарајуће диспозиције мерних станица и места, финансијски обезбеђен, и реалан, како би исправно служио за планирање будућих мера.

→ Специфичан циљ: **Подизање јавне свести о значају квалитета ваздуха.**

Мере:

- Подршка активностима и пројектима подизања јавне свести о значају квалитета ваздуха.
- Подршка едукативним програмима на тему аерозагађења и здравља.
- Обележавање значајних еколошких датума у вези са ваздухом.



Подизање нивоа јавне свести мора бити континуирани процес, али увек праћен демонстрацијом примера добре праксе и показивањем позитивних ефеката предузетих мера са фокусом на социо-економске и здравствене параметре.

→ Специфичан циљ: **Смањење аерозагађења од грађевинских делатности.**

Мере:

- Надзор над радом и опремљеношћу градилишта.

→ Специфичан циљ: **Смањење аерозагађења пореклом од пољопривреде.**

Мере:

- Промоција, афирмација и подршка развоју еколошке пољопривреде.
- Спровођење забране употребе недозвољених хемијских средстава који могу негативно утицати на квалитет ваздуха.
- Спровођење спречавања / забране паљења жетвених остатака.

→ Специфичан циљ: **Унапређење институционалних ресурса и капацитета за добро управљање квалитетом ваздуха.**

Мере:

- Израда студија од значаја за заштиту ваздуха.
- Подстицање и развијање сарадње са суседним локалним самоуправама на пољу унапређења квалитета ваздуха.
- Подстицање и развијање сарадње са суседним локалним самоуправама на пољу унапређења квалитета ваздуха.
- Израда пројектно-техничке документације од значаја за заштиту ваздуха.
- Јачање капацитета (техничког, материјалног, стручног) јавног сектора за управљање квалитетом ваздуха.
- Унапређење информационо-информативног система извештавања о квалитету ваздуха.

10. Акциони план

Сврха акционог плана је да пружи доносиоцима одлука стратешку и оперативну основу за израду планова, активности и пројеката којима ће кумулативно унапређивати квалитет ваздуха у агломерацији Смедерево.

Циљеви и мере дефинисане акционим планом нису крајње задати и не искључују ниједну потоњу меру.

Приликом израде акционог плана остварена је усаглашеност циљева и мера са градским документима вишег реда.



План квалитета ваздуха града Смедерева

Степен реализације акционог плана посебно ће зависити од нивоа сарадње Градске управе Града Смедерева са коопоративним, цивилним и осталим јавним сектором.

→ За одређивање приоритета у реализацији могуће је користити различите методологије рангирања у складу са значајем које одређене мере имају за конкретну локалну заједницу.

Неки од могућих критеријума су:

- Утицај на укупан % површине локалне заједнице;
- Утицај на укупан % становништва локалне заједнице;
- Одрживост резултата;
- Очекивани ефекти резултата мера у квалитативном параметрима;
- Постојање законске обавезе локалне самоуправе за спровођење мере;
- Цена коштања;
- Спремност локалне заједнице да учествује у трошковима;
- Спремност приватног сектора за инвестирање у меру;
- Предност коју мери даје најшира јавност.

Табеларни део, односно приказ Акционог плана садржи специфичне циљеве, мере, носиоце, очекиване резултате, индикаторе и изворе и средстав финансирања за период 2018.-2025. Године, које су договорени са представницима Градске управе Града Смедерева.



План квалитета ваздуха града Смедерева

Табела 10.1. Акциони план Плана квалитета ваздуха града Смедерева

Специфични циљ	Мере и активности	Носилац	Очекиван резултат	Индикатори	Извор финансирања/ средства	Период спровођења
Смањење аерозагађења пореклом из индустрије / привреде.	1. Подршка увођењу чистије производње.	Градска управа Града Смедерева, Индустрија / ЈП и ЈКП	Остварена сарадња са Центром за чистију производњу	Број предузећа са уведеним моделом чистије производње	Буџет града Смедерева, Индустрија / Буџет Републике Србије, Пројектно финансирање, Кредити, Донације	Континуирано, 2019-2025.
	2. Уградња уређаја за смањење емисија загађујућих материја на емитерима (стационарним изворима) индустрије.	Индустрија/ HBIS GROUP Serbia Iron & Steel доо Београд Огранак Смедерево	Уграђени уређаји за смањење емисије материја на емитерима и смањено загађење / извршено унапређење система за отпрашивање агло линије и смањена емисија на главном емитеру агломерације (E2-22)	Број уграђених уређаја за смањење емисија полутаната на емитерима стационарних извора. Број дана са прекорачењима ГВ и ТВ параметара квалитета ваздуха на мерним станицама и местима.		Континуирано, 2018-2020.
	3. Појачан инспекцијски надзор.	Надлежни инспекцијски органи	Урађен већи бр. редовних и ранредних инспекцијских прегледа	Број редовних и ванредних инспекцијских надзора.		Континуирано, 2018-2025.
	4. Унапређење сарадње са привредним сектором на мониторингу животне средине – мерења емисија и извештавања	Градска управа Града Смедерева/ Надлежни инспекцијски органи	Ажурирани Локални регистар извора загађивања	Број уредно достављених података за локални регистар извора загађивања		Континуирано, 2018-2025.



План квалитета ваздуха града Смедерева

Специфични циљ	Мере и активности	Носилац	Очекиван резултат	Индикатори	Извор финансирања/ средства	Период спровођења
	5. Опремање мерних места у складу са Уредбом о мерењима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања ("Службени гласник РС", број 5/2016)	Индустрија/ ЈП „Грејање“	Мерна места усклађена са важећим стандардом	Број мерних места усклађених захтевима стандарда		2018.
	6. Промоција, афирмација и подршка увођењу модела зелене економије.	Градска управа Града Смедерева у сарадњи са привредном комором, стручним организацијама и индустријом	Одржане минимум једне презентације модела зелене економије годишње	Број предузећа са уведеним модлом зелене економије, чистих и ВАТ технологија у производним процесима индустрије.		Континуирано, 2019-2025.
	7. Подршка реализацији концепта друштвено-одговорног пословања.	Градска управа Града Смедерева у сарадњи са стручним организацијама и индустријом	Реализација минимум једног пројекта на тему заштите ваздуха у сарадњи са индустријом Додељена награда еколошки подвиг године	Број предузећа са реализованим пројектима друштвено-одговорног пословања		2018-2025.
Смањење аерозагађења пореклом од саобраћаја	1. Промоција, афирмација и подршка пројектима увођења чистијег транспорта (набавка хибридних и/или електричних возила)	Градска управа Града Смедерева, СП „Ласта“	Набавка возила на набавка хибридних и/или електричних возила	Број хибридних и/или електричних возила.	Буџет града Смедерева, СП „Ласта“, Буџет Републике Србије, Пројектно финансирање,	Континуирано, дугорочни, 2020-2025.



План квалитета ваздуха града Смедерева

Специфични циљ	Мере и активности	Носилац	Очекиван резултат	Индикатори	Извор финансирања/ средства	Период спровођења
	2. Сарадња са СП „Ласта“ на унапређењу јавног градског превоза.	Градска управа Града Смедерева, СП „Ласта“	Оптимизација градских линија (смањен бр. стајалишта), обнова возног парка – набавка бар 3 возила и др.	Број дана са прекорачењима ГВ и ТВ параметара квалитета ваздуха на мерним станицама и местима.	Кредитне линије, ЈПП, Донаторска средства	2019-2025.
	3. Увођење зеленог таласа.	Градска управа Града Смедерева	Уведен зелени талас	Број улица са уведеним зеленим таласом		2018.
	4. Обезбедити/изградити трасе за бицикличке стазе и пратећу инфраструктуру.	Градска управа Града Смедерева	Обезбеђене/изграђене бар две бицикличке трасе на територији Града Смедерева	Дужина изграђених/обезбеђених бицикличких и пешачких стаза.		2018.-2025.
	5. Увођење дана без аутомобила у ужем центру града.	Градска управа Града Смедерева у сарадњи са МУП-ом – полицијска управа у Смедереву	Уведени дани без аутомобила у ужем центру града	Број уведених дана		2018.-2025.
	6. Унапређење управљања паркинг простором.	Градска управа Града Смедерева	Смањење паркинг простора у ужем центру града	Смањене концентрације загађујућих материја на мерном месту Центар		2018.-2025.



План квалитета ваздуха града Смедерева

Специфични циљ	Мере и активности	Носилац	Очекиван резултат	Индикатори	Извор финансирања/ средства	Период спровођења
			Напомена: Заједнички очекивани резултат је и смањење бр дана са прекорачењима ГВ			
Смањење аерозагађења пореклом од топлотних постројења и ложишта.	1. Проширење система даљинског грејања.	Градска управа Града Смедерева, ЈП „Грејање“, Привреда	Даљинско грејање уведено у један број зграда колективног становања и смањење бр дана са прекорачењима ГВ	Број прикључака на систем даљинског грејања. Број дана са прекорачењима ГВ и ТВ параметара квалитета ваздуха на мерним станицама и местима.	Буџет града Смедерева Буџет Републике Србије, Кредити, Пројектно финансирање, Донације, ЈПП, Међународни фондови Корисници	Континуирано, 2018-2025.
	2. Гасификација и обезбеђење подстицајних средстава за прикључење индивидуалних корисника	Градска управа Града Смедерева, ЈП „Грејање“, Привреда	Исходоване потребне дозволе од надлежних органа за гасну мрежу, прикључење корисника	Број објеката код којих је извршено прикључење на гасну мрежу и број корисника исте		Континуирано 2018-2025.
	3. Редовно одржавање градских котларница.	Градска управа Града Смедерева, ЈП „Грејање“, Привреда	Извршено подешавање горионика	Број извештаја мерења емисије у котларницама без прекорачења ГВЕ		Континуирано, 2018-2025.
	4. Замена енергента у градским котларницама	Градска управа Града Смедерева, ЈП „Грејање“, Привреда	Извршена замена енергента у бар четири котларнице	Број градских котларница код којих је извршена замена енергента са мазута на биомасу		2018-2020.



План квалитета ваздуха града Смедерева

Специфични циљ	Мере и активности	Носилац	Очекиван резултат	Индикатори	Извор финансирања/ средства	Период спровођења
	5. Унапређење енергетске ефикасности: енергетска реконструкција јавних објеката; промоција, афирмација и подршка пројектима увођења ЕЕ и коришћења ОИЕ.	Градска управа Града Смедерева, ЈП и установе	Израђен Програм енергетске ефикасности Уведено коришћење соларних панела или другог вида алтернативних извора енергије за потребе грејања, снабдевања топлотом водом и др. Напомена: Заједнички очекивани резултат је и смањење бр дана са прекорачењима ГВ	Број јавних објеката у које је уведено коришћење соларних панела или другог вида алтернативних извора енергије Број индивидуалних ложишта. Учешће ОИЕ у укупној потрошњи топлотне енергије. Број и квалитет реализованих пројеката ЕЕ.	Буџет града Смедерева: - Израда Програма енергетске ефикасности – 2.500.000,00	2018-2025.
Смањење аерозагађења пореклом од комуналних делатности.	1. Редовно одржавање комуналне хигијене јавне инфраструктуре и јавних површина.	Градска управа Града Смедерева, ЈКП „Чистоћа“, Месне заједнице	Уређене и чисте јавне површине, уведено редовно прање улица у летњем периоду и смањење бр дана са прекорачењима ГВ	Површине агломерације на којој се одржава комунална хигијена.		Континуирано, 2018-2025.
	2. Одржавање градског сметлишта у Годоминском пољу	Градска управа Града Смедерева, ЈКП „Чистоћа“, Месне заједнице	Уређена градска депонија и санитарно одлагање отпада Смањење емисије	Број појава пожара на телу депоније. Број притужни грађана	Буџет града Смедерева: - Одржавање градског	Континуирано,



План квалитета ваздуха града Смедерева

Специфични циљ	Мере и активности	Носилац	Очекиван резултат	Индикатори	Извор финансирања/ средства	Период спровођења
	3. Санација градске депоније. 4. Уклањање дивљих депонија.	Градска управа Града Смедерева, ЈКП „Чистоћа“, Месне заједнице Градска управа Града Смедерева, ЈКП „Чистоћа“, Месне заједнице	прашких материја и појаве непријатних мириса Израђена документација за потребе санације и затварања градске депоније Уклоњене дивље депоније и постављени знаци забране бацања смећа на недозвољеним површинама и смањење бр дана са прекорачењима ГВ	Исходована сагласност на пројектну документацију Број уклоњених дивљих депонија.	сметлишта у Годоминском пољу - 13.500.000,00 Буџет града Смедерева Буџет града Смедерева: - Уклањање "дивљих депонија" - 27.700.000,00	2019-2020. 2018-2020.
Пошумљавање и озелењавање.	1. Ревитализација постојећих шума и повећање површина под шумом неквалитетног земљишта у јавних својини 2. Озелењавање и редовно одржавање јавних површина.	Градска управа Града Смедерева, ЈКП „Зеленило и гробља“ Градска управа Града Смедерева, ЈКП „Зеленило и гробља“	Повећање површине под шумама Израда катастра јавних зелених површина. Очишћене и озелењене јавне површине	Ревитализована површина агломерације под шумом. Површина агломерације под зеленилом. Број дана са прекорачењима ГВ и ТВ параметара квалитета ваздуха на мерним станицама и местима.	Буџет града Смедерева, Буџет Републике Србије, Пројектно финансирање, Донаторска средства	Континуирано, 2018-2025. Континуирано, 2018-2025.



План квалитета ваздуха града Смедерева

Специфични циљ	Мере и активности	Носилац	Очекиван резултат	Индикатори	Извор финансирања/ средства	Период спровођења
	3. Повећање зелене површине у оквиру грађевинске зоне у градској и руралној средини	Градска управа Града Смедерева, ЈКП „Зеленило и гробља“, Месне заједнице	Повећање зелених површина у планским документима	Годишње повећање зелених површина		Континуирано, 2023-2025.
Смањење утицаја природних загађивача.	1. Сузбијање коровских алергених биљака и примена одређеног третмана у периоду палинације код осталих алергених биљака.	Градска управа Града Смедерева, Месне заједнице у сарадњи са стручним организацијама	Смањена површина под коровским алергеним биљкама и смањен број дана са повећаном концентрацијом алергена у амбијенталном ваздуху	Површина агломерације под алергеним биљкама. Број становника који се јављају са алергичким реакцијама на природне загађиваче	Буџет града Смедерева	Континуирано, 2018-2025.
Мониторинг квалитета ваздуха у агломерацији.	1. Реализација програма праћења квалитета ваздуха. 2. Проширење мреже мониторинга квалитета ваздуха на територији агломерације.	Градска управа Града Смедерева Градска управа Града Смедерева	Урађени месечни, квартални и годишњи извештаји стручних организација са коментаром резултата мерења Успостављено бар једно додатно мерно место за аутоматско праћење квалитета ваздуха у близини железаре Смедерево.	Број извештаја о квалитету ваздуха Број нових мерних мерних места у агломерацији. Број параметара квалитета ваздуха који се континуирано прате.	Буџет града Смедерева, Буџет Републике Србије: - Мониторинг ваздуха - 1.950.000,00	Континуирано 2020.-2023.



План квалитета ваздуха града Смедерева

Специфични циљ	Мере и активности	Носилац	Очекиван резултат	Индикатори	Извор финансирања/ средства	Период спровођења
Подизање јавне свести о значају квалитета ваздуха.	1. Подршка активностима и пројектима подизања јавне свести о значају квалитета ваздуха. 2. Обележавање значајних датума у вези са ваздухом („Дан чистог ваздуха“, „Дан без аутомобила“, „Дан заштите животне средине“ и сл).	Градска управа Града Смедерева у сарадњи са здравственом организацијом Градска управа Града Смедерева у сарадњи са школама, организацијама цивилниг друштва и др.	Одржана предавања са темом утицаја аерозагађења на здраље. Обележени дани из „еколошког календара“	Број реализованих предавања са циљем подизања нивоа јавне свести о значају квалитета ваздуха. Број обележених дана из „еколошког календара“	Буџет града Смедерева, Пројектно финансирање, Буџет Републике Србије	Континуирано, 2018-2025. Континуирано, 2018-2025.
Смањење аерозагађења од грађевинских делатности.	1. Надзор над радом и опремљеношћу градилишта.	Надлежна инспекцијска служба	Градилишта обезбеђена опремом за змањење емисије прашкастих материја у ваздух са градилишта, смањен бр. преставки грађана	Број извршених инспекцијских надзора градилишта. Број жалби грађана на загђење пореклом са градилишта	Буџет града Смедерева	Континуирано, 2018-2025.
Смањење аерозагађења пореклом од пољопривреде.	1. Промоција, афирмација и подршка развоју пољопривреде.	Градска управа Града Смедерева, Месне заједнице, Пољопривредна газдинства, Стручне организације	Одржане едукативне радионице на тему правилне примене заштитних средстава у пољопривреди, правилном збрињавању амбалаже од употребљених средстава и сл.	Број одржаних едукативних радионица на тему правилне примене заштитних средстава у пољопривреди, правилном збрињавању амбалаже од употребљених средстава и сл.	Буџет града Смедерева, Буџет Републике Србије, Пројектно финансирање	Континуирано, 2018-2025.



План квалитета ваздуха града Смедерева

Специфични циљ	Мере и активности	Носилац	Очекиван резултат	Индикатори	Извор финансирања/ средства	Период спровођења
	2. Спровођење забране употребе недозвољених хемијских средстава који могу негативно утицати на квалитет ваздуха. 3. Спровођење спречавања / забране паљења жетвених остатака.	Републичка инспекција за пољопривреду Републички инспектор за пољопривреду	Повећан бр. инспекцијских прегледа и смањење загађењ ваздуха услед коришћења заштитних средстава у пољопривреди Повећан бр. инспекцијских прегледа и смањење загађењ ваздуха	Број извршених инспекцијских надзора Број забележених случајева паљења жетвених остатака.		Континуирано, 2018-2025. Континуирано, 2018-2025.
Унапређење институционалних ресурса и капацитета за добро управљање квалитетом ваздуха.	1. Израда студија од значаја за заштиту ваздуха.	Градска управа Града Смедерева, Јавна предузећа	Израђен План квалитета ваздуха града Смедерева Израђена студија за измештање теретног саобраћаја из централне зоне града, Израда студије за потребе проширења система даљинског грејања на гас као енергент, Израђена студија о распрострањању аерозагађења при различитим условима	Исходована сгласност надлежног министарства на План квалитета ваздуха града Смедерева Усвојене студије од стране стране Градске управе	Буџет града Смедерева: - Израда плана квалитета ваздуха 3.000.000,00 Буџет Републике Србије, Донаторска средства, Кредити, Пројектно финансирање	2018.- 2025



План квалитета ваздуха града Смедерева

Специфични циљ	Мере и активности	Носилац	Очекиван резултат	Индикатори	Извор финансирања/ средства	Период спровођења
	2. Подстицање и развијање сарадње са суседним локалним самоуправама на пољу унапређења квалитета ваздуха.	Градска управа Града Смедерева,	Израђена студија о утицају квалитета ваздуха на здравље људи и сл. Унапређена сарадња са суседним локалним самоуправама	Број одржаних састанака са представницима других ЈЛС		Континуирано, 2018-2025.
	4. Израда пројектно-техничке документације од значаја за заштиту ваздуха.	Градска управа Града Смедерева	Израђени пројекти од значаја за заштиту ваздуха у складу са студијама наведеним у тачки 1 овог циља	Број пројектно-техничке документације од значаја за управљање ваздухом у агломерацији.		2022.- 2025
	5. Јачање капацитета јавног сектора за управљање квалитетом ваздуха.	Градска управа Града Смедерева	Повећан бр извршилаца у надлежном органу за заштиту животне средине Градске управе Града Смедерева	Број нових извршилаца у надлежном органу за заштиту животне средине Градске управе Града Смедерева		2018.-2019
	6. Унапређење информационо-информативног система извештавања о квалитету ваздуха.	Градска управа Града Смедерева	Израда информатора или постављање монитора у холу Градске управе или на неком другом јвном месту са подацима о квалитету ваздуха	Број информатора о квалитету ваздуха / постављен монитор у холу Градске управе или на неком другом јвном месту са подацима о квалитету ваздуха		2021.- 2023

→ Интегрални део Акционог плана Плана квалитета ваздуха града Смедерева су и мере садржане у плановима јавних предузећа од значаја за квалитет ваздуха.



11. Надлежност за спровођење Плана

Надлежност за спровођење Плана квалитета ваздуха за град Смедерево има Градска управа Града Смедерева.

За припрему и реализацију Плана, као и за мониторинг и извештавање задужено је Одељење Градске управе надлежно за област заштите животне средине.

Одговорност и надлежност носе и јавна градска предузећа у делокругу својих делатности.

Резултати и показатељи успешности треба да имају јавни карактер.

Спровођење усвојених мера није могућа без успостављања структуре и организације која ће координирати активности на реализацији Плана.

Градска управа Града Смедерева формираће Радну групу за оперативно управљање Планом на годишњем нивоу, коју ће чинити представници Градске управе – одељења Градске управе, јавних предузећа, цивилног и корпоративног сектора.

Чланови Градског већа имају обавезу да при креирању својих годишњих програма рада уврсте и из Акционог плана ПКВ.

Посебно важну улогу имаће члан већа задужен за финансије и буџет који у складу са планираним моделом финансирања у буџет Града уноси средства за финансирање мера и активности, односно израђених и усвојених пројеката.

Успешност реализације Плана зависи и од осталих заинтересованих страна, које треба активно укључити.

Евалуација

Евалуација представља периодично оцењивање ефикасности, ефективности, одрживости и релевантности активности у контексту утврђених циљева. Може се спроводити на почетку (*ex ante*), у току процеса (*mid term*) и на крају спровођења одређене активности (*ex post*). *Ex ante* се спроводи на почетку активности и доприноси већој одговорности кроз постављање индикатора и циљева који треба да се остваре.

Евалуација у току активности прати да ли је остварен очекиван напредак и резултати током имплементације на основу одређених индикатора. Стога, има задатак да процени да ли је неопходно кориговати циљеве, индикаторе на основу којих се мери напредак или можда другачије планирати финансијска средства.

Ex post се састоји у оцењивању релевантности активности у односу на постављене циљеве, начин њеног спровођења и ефеката (очекиваних и неочекиваних). Подразумева процену успешности одређене активности, односно да ли су остварени постављени циљеви и да ли су ресурси коришћени на ефикасан начин.



План квалитета ваздуха града Смедерева

Било да се евалуација спроводи интерно или екстерно, спровођење Плана ће се оцењивати у светлу испуњавања циљева и ефеката који се желе постићи. Након евалуације сачиниће се извештај о евалуацији базиран на праћењу мера дефинисаних акционим планом, а који ће садржати и праћење директних и индиректних ефеката мера, и све релевантне информације ће бити основ за нови циклус планирања. У складу са потребама, узимајући у обзир доношење буџета на националном нивоу, промене у неком од развојних приоритета, отварање нових донаторских програма итд., усвојиће се корективне мере које ће иницирати ревизију и/или допуну Плана.

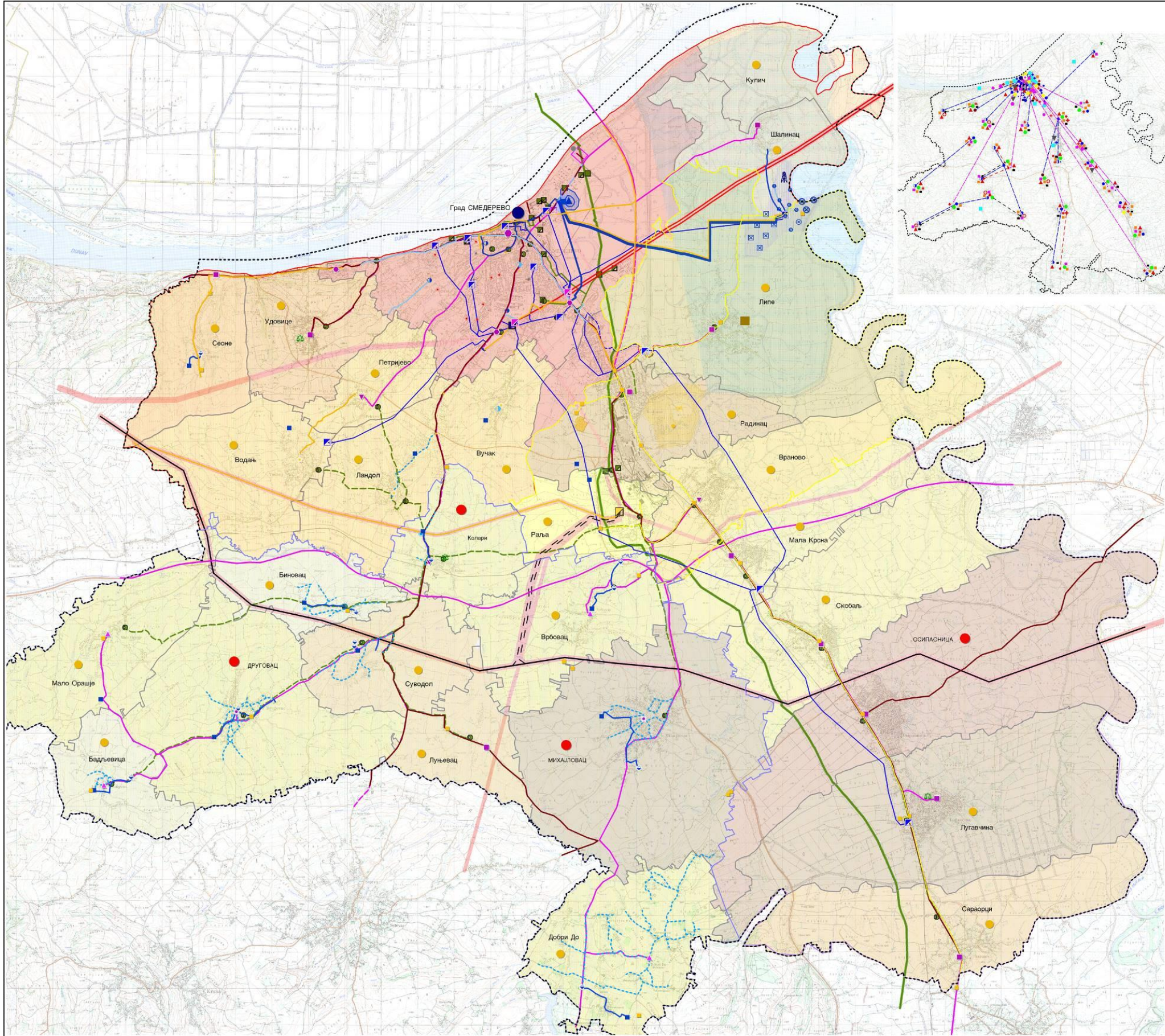
12. Прилози

Слика 1: Реферална карта Мрежа насеља, Просторни план града Смедерева

Слика 2: Реферална карта Постојеће стање, Генерални урбанистички план Смедерева

Слика 3: Реферална карта Саобраћајни систем, Генерални урбанистички план Смедерева

Слика 4: Диспозиција мерних места



ЛЕГЕНДА

- Граница административног подручја Града Смедерева
- Граница катастарских општина насеља

Територијална организација

- Окружни Градски центар Град Смедерево
- Систем ооских заједница: Сеока насеља, Колари, Друговац, Михаиловац и Осишаница
- Примарна сеоска насеља

Дистрибуција становништва Град Смедерево

- Градско подручје – 62 805 становника
- Насеља са преко 4 000 становника
- од 2 000 до 3 000 становника
- од 500 до 1 000 становника
- од 3 000 до 4 000 становника
- од 1 000 до 2 000 становника
- Насеља до 500 становника

Опремљеност делатностима јавног и услужног сектора

- Здравствена заштита: Здравствена станица, Амбуланте опште медицине, Централна стоматолошка амбуланта, Планиране амбуланте опште медицине, Превентивна и дејча стоматолошка амбуланта, Планиране амбуланте, Зона грађевинарске корисника, Амбуланте куративне медицине заштите, Локалне стоматолошке амбуланте, Школске амбуланте, Медицински центар, Објекти социјалне заштите
- Систем образовања и предшколског образовања: Основне школе, Четворогодишња (подручје) Основне школе, Осмогодишње (подручје) Основне школе, Планиране Основне школе, Школе Средњег образовања, Универзитети и високо образовања, Повезаност подручјем са матичним школама
- Спорт и рекреација: Тимичарски спортски објекти, Школски спортски објекти и терени, Спортско-рекреативни центри
- Култура: Делови културе у ооским насељима, Центар за културу Смедерево
- Верски објекти: Православне Цркве у ооским насељима, Адептистичка Црква, Православне Цркве у граду Смедерево, Католичка Црква
- Везе корисника и остваривања амбуланте
- Везе остваривања услуга

Инфраструктурни системи, техничка инфраструктура и комунални системи

- Енергетски систем – Електроенергетика: ТС 220 кВ Смедерево 3, Планирана реконструкција – ТС 400/220/110 кВ, ТС 110 кВ Смедерево 1, 2 и 4, Планирана ТС 35 кВ, ДВ 400 кВ број 401/1 Београд 8 – ТЕ Дрмно, Планирана ДВ 400 кВ број 401/1 Београд 8 – ТЕ Дрмно (увођење у ТС Смедерево 3), ДВ 220 кВ број 277, Београд 8 – Смедерево 3, Систем ДВ 110 кВ, Систем ДВ 35 кВ, ДВ 35 кВ, ДВ 400 кВ – 40 м обострано, ДВ 220 кВ – 30 м обострано, ДВ 110 кВ – 25 м обострано
- Гасоводна мрежа и објекти: Главне мерио регулационе станице, 1. ГМРС "Ветур" ; 2. ГМРС "Годимин" ; 3. ГМРС "Радинац", Мерио-регулационе станице, Планирана МРС, Магистрални разводни гасовод 50 бара, Разводна гасоводна мрежа 6 до 12 бара, Планирана разводна гасоводна мрежа 6 до 12 бара
- Заштитне мрежине: Магистрални и разводни гасовод 50 бара – 30 м обострано, Дистрибутивна разводна гасоводна мрежа 6/12 бара – 3 м обострано, ГМРС – 50 м у радијусу, МРС – 15 м у радијусу
- Телекомуникациони систем: Постојеће стале, ГАТЦ – Главна аутоматска телефонска централа, КАТЦ Крајње аутоматске телефонске централе ГАТЦ Смедерево, КАТЦ ГАТЦ Смедерево са Истуреним степенима, Истурени степени Крајњих централа, КАТЦ ГАТЦ Смедерево са мрежним напајањем околних насеља, Истурени степени главне АТЦ, Транспортна оптичка мрежа, Транспортна коаксијална мрежа, Мултисервисни приступни чворови – инсталирани АН чворови – МСАН, Планирани транспортни оптички кабл, Планирани АН чворови – МСАН у ооским насељима, Планирани АН чворови у градском подручју

Телекомуникациони систем

- Постојеће стале: ГАТЦ – Главна аутоматска телефонска централа, КАТЦ Крајње аутоматске телефонске централе ГАТЦ Смедерево, КАТЦ ГАТЦ Смедерево са Истуреним степенима, Истурени степени Крајњих централа, КАТЦ ГАТЦ Смедерево са мрежним напајањем околних насеља, Истурени степени главне АТЦ, Транспортна оптичка мрежа, Транспортна коаксијална мрежа, Мултисервисни приступни чворови – инсталирани АН чворови – МСАН, Планирани транспортни оптички кабл, Планирани АН чворови – МСАН у ооским насељима, Планирани АН чворови у градском подручју

Комунално површине и објекти

- Истаклиште комуналног мусва, Сточна пажца, Канализационе пажце, Планирани колектор до ППОВ, Комунални систем Локација "Јелен До", Постројење за прераду отпадних вода

ГРАД СМЕДЕРЕВО

Градска управа Смедерево
Оддељење за урбанизам, изградњу
и комуналне делатности

Дирекција за изградњу, урбанизам и
геодезијско земљиште ЈП Смедерево

ПРОСТОРНИ ПЛАН ГРАДА СМЕДЕРЕВА

ГРАФИЧКИ ДЕО - I

РЕФЕРАЛНЕ КАРТЕ

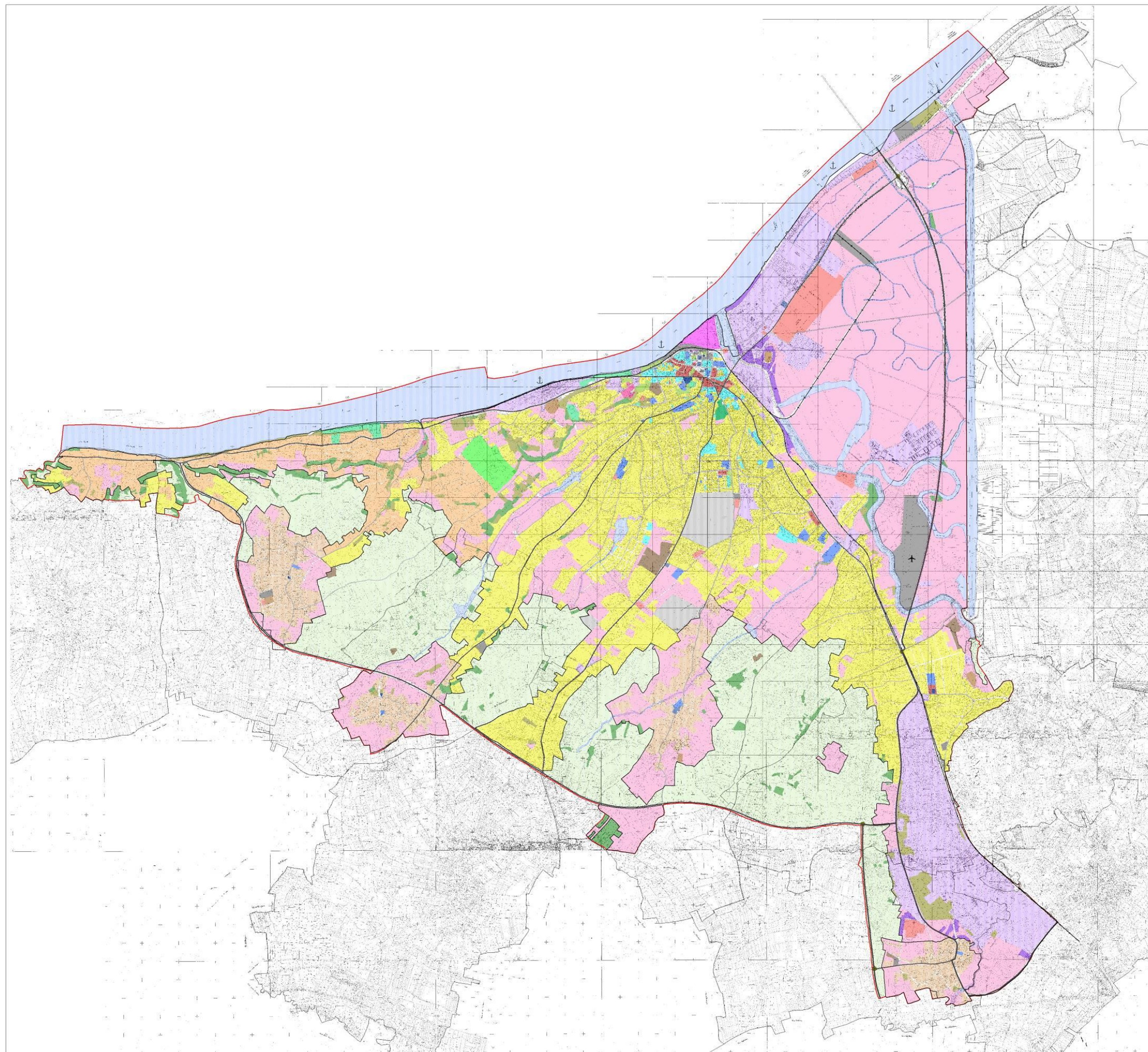
- Техничка инфраструктура: Систем водоснабдевања: Градски систем водоснабдевања, Систем водоснабдевања насеља у зони У.С.С.С., Шумадски систем водоснабдевања, Моравски систем водоснабдевања
- Изворна "Шалинац": Постојеће бунари, Новопројектовани бунари прве фазе проширења Изворишта "Шалинац", Реализована три бунара прве фазе проширења, Новопројектовани бунари друге фазе проширења Изворишта "Шалинац", Планирано постројење за прераду воде, водоторан, резервоар и Црпна станица "Шалинац", Ужа зона санитарне заштите изворишта "Шалинац", Широка зона санитарне заштите изворишта "Шалинац", Извориште "Годиминско поље": Бунар Е4, Ужа зона санитарне заштите, Широка зона санитарне заштите, Постројење за прераду воде "Годиминско поље"
- Дистрибутивна водоводна мрежа: ДН 200,250,300,315,400,500,800, Објекти у функцији водоснабдевања, Резервоари, Црпне станице, Хидрофорске пумпе
- Систем водоснабдевања у ооским насељима: Изворишта, Главни дровод, Разводна водоводна мрежа, Извориште "Радинац", Извориште "Радинац", Непотрошана ужа и широка зона санитарне заштите
- План развоја: Планирани објекти – Црпне станице, резервоари, чворови, пумпне станице, Градски новопројектовани чевовод, Планирани Моравски систем водоснабдевања

Реферална карта бр. 2

МРЕЖА НАСЕЉА

Мрежа насеља, административно подручје - територијална и функционална организација, дистрибуција становништва, опремљеност делатностима јавног и услужног сектора, и инфраструктури и комунални системи

РАЗМЕРА 1 : 50 000



ГРАД СМЕДЕРЕВО



Градска управа Смедерево
Одељенје за урбанизам, изградњу
и комуналне делатности

Дирекција за изградњу, урбанизам и
грађевинско земљиште, Г.П. Смедерево



ГЕНЕРАЛНИ
УРБАНИСТИЧКИ
ПЛАН

СМЕДЕРЕВА

Смедерево, 2011.

ЛЕГЕНДА

- Граница Плана
- Граница катастарских општина
- Граница грађевинског подручја

Основна намена површина

- Пољопривредно земљиште
- Шумско земљиште
- Водно земљиште

Грађевинско земљиште (намена површина)

- Смедеревска тврђава
- Вила Обреновића
- Јавне службе и јавни објекти
- Објекти здравства, школства и социјалне заштите
- Објекти културе
- Туризам и угоститељство
- Верски објекти
- Колективно становање
- Мешовите зоне становања
- Индивидуално становање
- Рурално становање (приградска насеља)
- Зоне кућа за одмор
- Спонтано настала насеља
- Спортско рекреативне површине
- Спортски центри
- Стадиони
- Паркови и јавно зеленило
- Заштитно зеленило
- Гробља
- Површине рада
- Саобраћајне површине
- Комуналне површине
- Површине специјалне намене
- Слободне и неизграђене површине

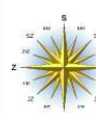
Саобраћајни систем

Друмска мрежа

- Државни пут првог реда
- Обилазница
- Градске магистрале
- Улице првог реда
- Улице другог реда
- Важније петље

Железничка мрежа

- Железничка пруга
- Индустријски колосек
- Ваздушни саобраћај
- Водни саобраћај

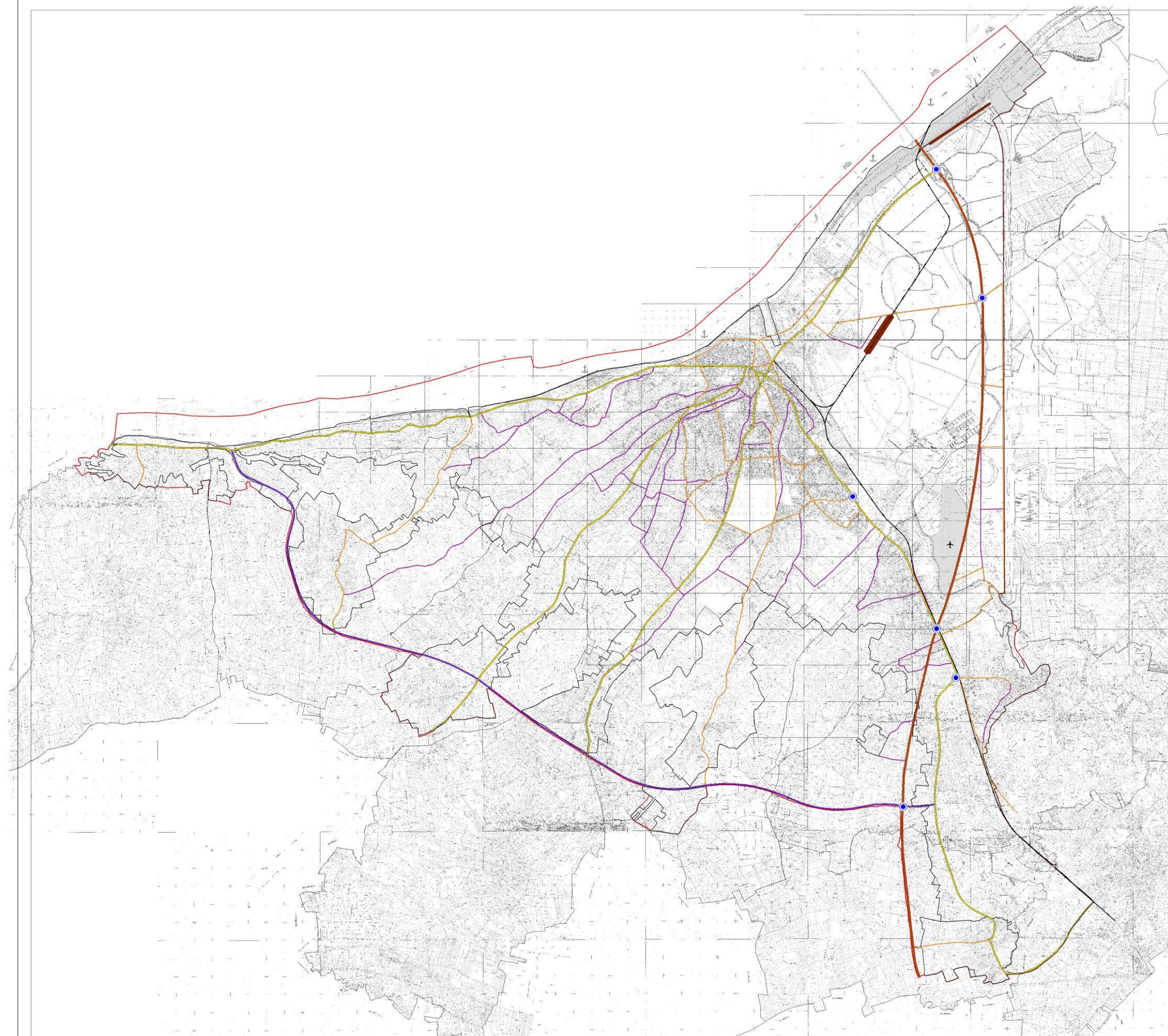


РАЗМЕРА 1 : 25 000

ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ

Графички прилог бр. 1

ГРАНИЦА ПЛАНА, ОБУХВАТ ГРАЂЕВИНСКОГ РЕОНА
И ПРЕТЕЖНА НАМЕНА ПОВРШИНА



ГРАД СМЕДЕРЕВО



Градска управа Смедерево
Одделение за урбанизам, грађевину
и комуналне делатности

Дирекција за грађевину, урбанизам и
грађевинско земљиште ЈП Смедерево



ГЕНЕРАЛНИ
УРБАНИСТИЧКИ
ПЛАН

СМЕДЕРЕВА

Смедерево, 2011.

ЛЕГЕНДА

- Граница Плана
- Граница катастарских општина
- Граница грађевинског подручја

Саобраћајни систем

Друмска мрежа

- Државни пут првог реда
- Обилазница
- Градске магистрале
- Улице првог реда
- Улице другог реда
- Важније петље

Железничка мрежа

- Железничка пруга
- Индустријски колосек
- Теретна железничка станица

- Ваздушни саобраћај
- Водни саобраћај

- Саобраћајне површине



ПЛАНСКА РЕШЕЊА
Графични прилог бр. 2

РАЗМЕРА 1 : 25 000

САОБРАЋАЈНИ СИСТЕМ ГРАДА

