



СОКОЛОВСКИ'С ЕНВИРОНМЕНТ ЕООД

1138София, кв. Горубляне, ул. Пролет №27

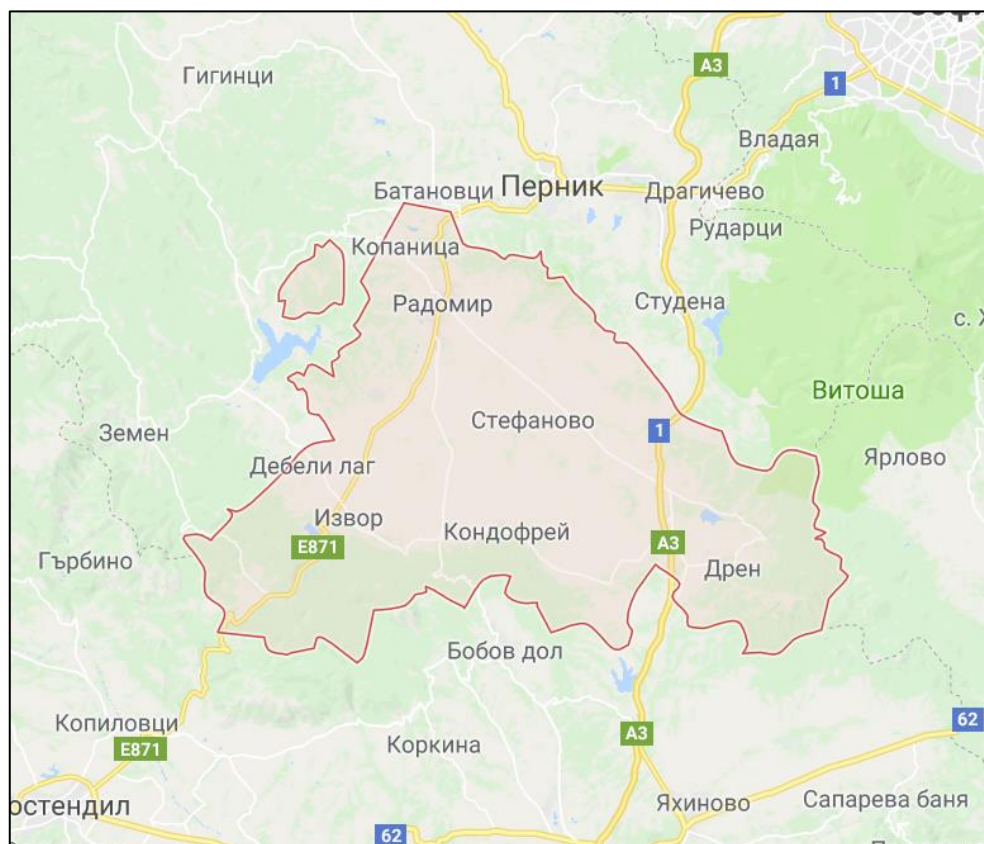
SOKOLOVSKI'S ENVIRONMENT

Gorublane, 27Prolet street, 1138 Sofia



Tel/Fax (+359 -2) 973-63-29, mobile (+3598) 85-307-992 E-mail : manager@sokolovskisenvironment.com

ПРОГРАМА
ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА КАЧЕСТВОТО НА АТМОСФЕРНИЯ ВЪЗДУХ
В ОБЩИНА РАДОМИР ЗА ПЕРИОДА 2019 -2023 ГОДИНА



Ръководител на договора

.....
/проф. д-р инж. Николай Козарев/

**Управител „СОКОЛОВСКИ'С
ЕНВИРОНМЕНТ“ ЕООД**

.....
/гл. ас. д-р инж. Евгени Соколовски/



Радомир, 2019

Настоящата програма е разработена на основание Договор № 240/20.03.2018, между **ОБЩИНА РАДОМИР**, и **„СОКОЛОВСКИ С ЕНВИРОНМЕНТ“ ЕООД**.

По силата на договора се изисква да бъде разработена комплексна програма за управление на качеството на атмосферния въздух (КАВ) на територията на община Радомир. В съответствие с изискванията на чл. 27 от ЗЧАВ и чл. 37 от Наредба №12/15.07.2010 година, програмата за управление на КАВ трябва да е насочена към намаляване на емисиите на проблемни за общината замърсители (такива, за които една или повече норми за КАВ са нарушени) така, че да бъде постигнато задоволително качество на атмосферния въздух и жизнен комфорт за жителите на общината.

Наред с комплексната оценка на КАВ, в Програмата за управление на КАВ и Плана за действие към нея трябва да бъдат заложени подходящи за местните условия мерки за подобряване на качеството на атмосферния въздух, както и да бъде оценен очакваният ефект от тяхното приложение. Програмата и Планът за действие обхващат периода 2019 - 2023 година.

Изследването и оценката на КАВ и разработването на Програмата за неговото управление са реализирани от експертен колектив от ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ – София в състав:

Работен колектив:

№	Експерт	Организация
1	Проф. д-р инж. Николай Козарев	ХТМУ
2	Проф. д-р инж. Иван Домбалов	ХТМУ
3	Гл. ас. д-р инж. Евгени Соколовски	ХТМУ
4	Гл. ас. д-р инж. Нина Илиева	ХТМУ
5	Маг. Ек. Ивайло Предъов	ХТМУ

С Ъ Д Ъ Р Ж А Н И Е

1. ЛОКАЛИЗАЦИЯ НА НАДНОРМЕНОТО ЗАМЪРСЯВАНЕ	11
1.1. РАЗПОЛОЖЕНИЕ	11
1.2. ПУНКТОВЕ ЗА МОНИТОРИНГ	11
2. ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ.....	13
2.1. ТИП НА РАЙОНА, ПЛОЩ И НАСЕЛЕНИЕ.....	13
2.2. РЕЛЕФ НА ЗЕМНАТА ПОВЪРХНОСТ	15
2.3. ВОДИ	16
2.4. ТРАНСПОРТ.....	16
2.5. КЛИМАТИЧНИ ДАННИ.....	17
3. ОТГОВОРНИ ОРГАНИ.....	22
4. ХАРАКТЕР И ОЦЕНКА НА ЗАМЪРСЯВАНЕТО	23
4.1. ЗАМЪРСЯВАНЕ НА ВЪЗДУХА ПРЕЗ 2014 ГОДИНА.....	23
4.1.1. <i>Замърсяване на въздуха със сероводород</i>	<i>23</i>
4.1.2. <i>Замърсяване на въздуха със серен диоксид</i>	<i>25</i>
4.1.3. <i>Замърсяване на въздуха с азотни оксиди</i>	<i>26</i>
4.1.4. <i>Замърсяване на въздуха с въглероден оксид.....</i>	<i>27</i>
4.1.5. <i>Замърсяване на въздуха с озон.....</i>	<i>28</i>
4.1.6. <i>Замърсяване на въздуха с фини прахови частици ФПЧ₁₀.....</i>	<i>29</i>
4.2. ЗАМЪРСЯВАНЕ НА ВЪЗДУХА ПРЕЗ 2018 ГОДИНА.....	30
4.2.1. <i>Замърсяване на въздуха със сероводород</i>	<i>30</i>
4.2.2. <i>Замърсяване на въздуха със серен диоксид</i>	<i>31</i>
4.2.3. <i>Замърсяване на въздуха с азотни оксиди</i>	<i>32</i>
4.2.4. <i>Замърсяване на въздуха с въглероден оксид.....</i>	<i>35</i>
4.2.5. <i>Замърсяване на въздуха с озон.....</i>	<i>35</i>
4.2.6. <i>Замърсяване на въздуха с фини прахови частици ФПЧ₁₀ през 2018 година</i>	<i>35</i>
4.3. ИЗВОДИ	36
4.3.1. <i>Качеството на атмосферния въздух в община Радомир не е било обект на постоянен мониторинг през периода 2014 – 2018 година.....</i>	<i>36</i>
4.3.2. <i>Проведените индикативни измервания дават основание да се предположи, че КАВ в община Радомир е приемливо по отношение на газовите замърсители.....</i>	<i>36</i>
4.3.3. <i>С превишение на нормите за КАВ се отличава замърсителят сероводород, но към настоящия момент не са известни антропогенни източници на замърсяване на въздуха с този замърсител; 36</i>	
4.3.4. <i>Измерените стойности на СДК на ФПЧ₁₀ индикират превишения на СДН.....</i>	<i>36</i>
4.3.5. <i>Сравнително високият процент от измерванията на ФПЧ₁₀, за които се регистрира превишение на СДН през зимните месеци (23.2 %), води до опасението, че при 5 месечен мониторинг (ноември – март) броят на превишенията на СДН вероятно ще бъде по-голям от 35.....</i>	<i>36</i>
4.3.6. <i>Единственият възможен подход за цялостна оценка на КАВ в община Радомир е математично моделиране на базата на пълна и детайлна инвентаризация на емисиите на замърсители, заедно с отчитане на релефа на земната повърхност и влиянието на метеорологичните условия през отделните часове на календарната година.....</i>	<i>37</i>

5. ПРОИЗХОД НА ЗАМЪРСЯВАНЕТО	37
5.1. ПРОМИШЛЕНИ ИЗТОЧНИЦИ НА ЕМИСИИ НА ФПЧ_{10}	37
5.2. ЕМИСИИ ОТ АВТОМОБИЛНИЯ ТРАНСПОРТ	39
5.3. ЕМИСИИ ОТ БИТОВО ГОРЕНЕ ЗА ОТОПЛЕНИЕ	43
5.4. ИНФОРМАЦИЯ ОТНОСНО ЗАМЪРСЯВАНЕ ОТ ДРУГИ РАЙОНИ	44
5.5. ИЗВОДИ ОТНОСНО ОСНОВНИТЕ ИЗТОЧНИЦИ НА ЗАМЪРСЯВАНЕ	45
6. МАТЕМАТИЧНО МОДЕЛИРАНЕ НА ЗАМЪРСЯВАНЕТО НА ВЪЗДУХА ОБЩИНА РАДОМИР С ФПЧ_{10}	47
6.1. МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ НА МАТЕМАТИЧНО МОДЕЛИРАНЕ	47
6.2. РЕЗУЛТАТИ ОТ МАТЕМАТИЧНОТО МОДЕЛИРАНЕ	51
7. ИЗВОДИ ОТНОСНО КАЧЕСТВОТО НА АТМОСФЕРНИЯ ВЪЗДУХ В ОБЩИНА РАДОМИР	63
8. ПРЕВАНТИВНИ МЕРКИ И ДЕЙНОСТИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА КАВ В ОБЩИНА РАДОМИР	64
8.1. МЯРКА 1. НАМАЛЯВАНЕ НА ЕМИСИИТЕ НА ФПЧ_{10} , ОБУСЛОВЕНИ ОТ БИТОВО ГОРЕНЕ ЗА ОТОПЛЕНИЕ	70
8.1.1. <i>Описание на мярка 1</i>	70
8.1.2. <i>Актуализиране на емисиите на ФПЧ_{10} в съответствие мярка 1</i>	71
8.1.3. <i>Резултати от дисперсионното моделиране за оценка на ефекта от изпълнението на мярка 1 върху качеството на атмосферния въздух в община Радомир</i>	72
8.2. МЯРКА 2 – НАМАЛЯВАНЕ НА ЕМИСИИТЕ НА ФПЧ_{10} , ОБУСЛОВЕНИ ОТ АВТОМОБИЛНИЯ ТРАНСПОРТ	75
8.2.1. <i>Описание на мярка 2</i>	75
8.2.2. <i>Актуализация на емисиите на ФПЧ_{10} в съответствие мярка 2</i>	76
8.2.3. <i>Резултати от дисперсионното моделиране за оценка на ефекта от изпълнението на мярка 2 върху качеството на атмосферния въздух в община Радомир</i>	77
8.3. СЪВМЕСТНО ВЪЗДЕЙСТВИЕ НА МЯРКА 1 И МЯРКА 2	80
8.3.1. <i>Описание на мерки 1 и 2</i>	80
8.3.2. <i>Актуализиране на емисиите на ФПЧ_{10} при изпълнение на мярка 1 и мярка 2</i>	80
8.3.3. <i>Резултати от дисперсионното моделиране за оценка на ефекта от изпълнението на мерки 1 и 2 върху КАВ в община Радомир</i>	81
9. ИНФОРМАЦИЯ ЗА МЕРКИТЕ ИЛИ ПРОЕКТИТЕ, КОИТО СА ПЛАНИРАНИ	86
10. СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ, ДОКУМЕНТИТЕ И ДР. ИЗПОЛЗВАНИ ЗА ДОПЪЛВАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯТА	86

СПИСЪК НА ТАБЛИЦИТЕ

Таблица 1.1 Пунктове за мониторинг на въздуха за периода 2013 – 2017 година	12
Таблица 2.1 Селища, жители и земища в община Радомир	14
Таблица 2.2 Честота на вятъра по посока, % и тихо	21
Таблица 4.1 Периоди на измерване на КАВ в община Радомир	23
Таблица 4.2 Максимални средночасови стойности на концентрацията на H_2S в Радомир	24
Таблица 4.3 Максимални еднократни стойности на нивата на SO_2 за измерванията през 2014 година	25
Таблица 4.4 Максимални еднократни нива на H_2S , измерени през 2018 година	30
Таблица 4.5 Максимални еднократни нива на SO_2 , измерени през 2018 година	31
Таблица 4.6 Максимални еднократни стойности на концентрацията на NO_2 , измерени за 2018 година	32
Таблица 5.1 Емисии на $ФПЧ_{10}$ от промишлени източници	37
Таблица 5.2 Интензивност на трафика по категории и типична консумация на гориво за републиканските пътища, включени в изследването	41
Таблица 5.3 Интензивност на трафика по категории за улици в Радомир	41
Таблица 5.4 Емисионни фактори за $ФПЧ_{10}$ от автомобилен транспорт (линейните източници)	41
Таблица 5.5 Емисии на $ФПЧ_{10}$ от линейните източници в град Радомир	42
Таблица 5.6 Вариационен коефициент за емисиите от автомобилен транспорт	42
Таблица 5.7 Емисии на $ФПЧ_{10}$ от битово горене за отопление	44
Таблица 6.1 Най-високи стойности на СГК на $ФПЧ_{10}$ от отделните сектори и от всички източници за 2017 година	52
Таблица 6.2 Максимални стойности на СДК на $ФПЧ_{10}$, изчислени за 2017 година	54
Таблица 6.3 СГК и максимални стойности на СДК на $ФПЧ_{10}$ в рецептора в центъра на Радомир, обусловени от всички източници и от отделните сектори за 2017 година	55
Таблица 8.1 Мерки за намаляване на емисиите на $ФПЧ_{10}$	66
Таблица 8.2 Емисии на $ФПЧ_{10}$ от битово горене, в съответствие с мярка 1	71
Таблица 8.3 Най-високи 10 стойности на СГК на $ФПЧ_{10}$ обусловени от битово горене след прилагане на мярка 1	72
Таблица 8.4 Емисии на $ФПЧ_{10}$ от улици в Радомир при чиста настилка	76
Таблица 8.5 Най-високи 10 стойности на СГК на $ФПЧ_{10}$ обусловени от автомобилен транспорт след прилагане на мярка 2	77
Таблица 8.6 Изменение на емисиите на $ФПЧ_{10}$, т/у, спрямо базовата година 2017	81
Таблица 8.7 Най-високи 10 стойности на СГК на $ФПЧ_{10}$ обусловени от битово горене и транспорт след прилагане на мерки 1 и 2	81

СПИСЪК НА ФИГУРИТЕ

ФИГУРА 1.1 РАЗПОЛОЖЕНИЕ НА ОБЩИНА РАДОМИР	11
ФИГУРА 1.2 РАЗПОЛОЖЕНИЕ НА АИС „ПЕРНИК-ШАХТЪОР“ И „ЦЕНТЪР“	12
ФИГУРА 1.3 РАЗПОЛОЖЕНИЕ НА ПУНКТ „ЦЪРКВА“	13
ФИГУРА 2.1 РЕЛЕФ НА ЗЕМНАТА ПОВЪРХНОСТ НА ТЕРИТОРИЯТА НА ОБЩИНА РАДОМИР	15
ФИГУРА 2.2 СРЕДНИ СУМИ НА ВАЛЕЖИТЕ ПО МЕСЕЦИ. L/M^2 , ЗА ПЕРИОДА 1931 – 1985 В СТАНЦИЯ РАДОМИР.....	18
ФИГУРА 2.3 СРЕДНИ СУМИ НА ВАЛЕЖИТЕ ПО СЕЗОНИ, И ЗА ГОДИНА, L/M^2 , В СТАНЦИЯ РАДОМИР 1931 – 1985	18
ФИГУРА 2.4 СРЕДНИ МАКСИМАЛНИ И МИНИМАЛНИ ДЕНОНОЩНИ СТОЙНОСТИ	19
ФИГУРА 2.5. СРЕДНИ МАКСИМАЛНИ И МИНИМАЛНИ МЕСЕЧНИ СТОЙНОСТИ НА ТЕМПЕРАТУРАТА, НА ВЪЗДУХА В РАДОМИР, °C.....	19
ФИГУРА 2.6 СРЕДНА МЕСЕЧНА И ГОДИШНА ОТНОСИТЕЛНА ВЛАЖНОСТ НА ВЪЗДУХА В РАДОМИР ПО СРОКОВЕ (7, 14, 21 ЧАСА), %	20
ФИГУРА 2.7 ОБЩИНА РАДОМИР - ЧЕСТОТА НА ВЯТЪРА ПО ПОСОКА, %.....	21
ФИГУРА 4.1 СРЕДНОДЕНОНОЩНИ СТОЙНОСТИ НА КОНЦЕНТРАЦИЯТА НА H_2S , MG/M^3 , В РАДОМИР ПРЕЗ 2014 Г.....	24
ФИГУРА 4.2 МАКСИМАЛНИ СТОЙНОСТИ НА СЧК НА SO_2 , $\mu G/M^3$, В ОБЩИНА РАДОМИР ПРЕЗ 2014 Г.....	25
ФИГУРА 4.3 МАКСИМАЛНИ ЕДНОКРАТНИ СТОЙНОСТИ НА КОНЦЕНТРАЦИЯТА НА SO_2 , $\mu G/M^3$, ЗА ДНИТЕ С ИЗМЕРВАНЕ ПРЕЗ 2014 ГОДИНА	26
ФИГУРА 4.4 СРЕДНОДЕНОНОЩНИ СТОЙНОСТИ НА КОНЦЕНТРАЦИЯТА НА SO_2 , $\mu G/M^3$, ЗА ДНИТЕ НА ИЗМЕРВАНЕ В РАДОМИР ПРЕЗ 2014 ГОДИНА	26
ФИГУРА 4.5 МАКСИМАЛНИ ИЗМЕРЕНИ СТОЙНОСТИ НА СЧК НА NO_2 , $\mu G/M^3$, В РАДОМИР ПРЕЗ 2014 ГОДИНА	27
ФИГУРА 4.6 МАКСИМАЛНИ 8-ЧАСОВИ СРЕДНИ КОНЦЕНТРАЦИИ НА CO , MG/M^3 , В РАДОМИР ПРЕЗ 2014 Г.....	27
ФИГУРА 4.7 МАКСИМАЛНИ ОСЕМ ЧАСОВИ СРЕДНИ СТОЙНОСТИ НА КОНЦЕНТРАЦИЯТА НА O_3 , $\mu G/M^3$	28
ФИГУРА 4.8 ИЗМЕРЕНИ СРЕДНОДЕНОНОЩНИ СТОЙНОСТИ НА КОНЦЕНТРАЦИЯТА НА $ФПЧ_{10}$, $\mu G/M^3$ ЗА 2014 ГОДИНА	29
ФИГУРА 4.9 СРЕДНОДЕНОНОЩНИ СТОЙНОСТИ НА КОНЦЕНТРАЦИЯТА НА H_2S , MG/M^3 , ИЗМЕРЕНИ ПРЕЗ 2018 ГОДИНА	31
ФИГУРА 4.10 СРЕДНОДЕНОНОЩНИ СТОЙНОСТИ НА КОНЦЕНТРАЦИЯТА НА SO_2 , $\mu G/M^3$, И СДН ЗА 2018 ГОДИНА ...	32
ФИГУРА 4.11 МАКСИМАЛНИ СТОЙНОСТИ НА СРЕДНОЧАСОВАТА КОНЦЕНТРАЦИЯ НА NO_2 , $\mu G/M^3$, ЗА 2018 ГОДИНА	33
ФИГУРА 4.12 ИЗМЕРЕНИ СРЕДНОДЕНОНОЩНИ СТОЙНОСТИ НА КОНЦЕНТРАЦИЯТА НА NO_2 , $\mu G/M^3$, ЗА 2018 ГОДИНА И СРЕДНОГОДИШНА НОРМА ЗА NO_2	34
ФИГУРА 4.13 МАКСИМАЛНИ 8-ЧАСОВИ СТОЙНОСТИ НА КОНЦЕНТРАЦИЯТА НА CO , MG/M^3 , ПРЕЗ 2018 ГОДИНА.....	35
ФИГУРА 4.14 СРЕДНОДЕНОНОЩНИТЕ СТОЙНОСТИ НА КОНЦЕНТРАЦИЯТА НА $ФПЧ_{10}$, $\mu G/M^3$, ИЗМЕРЕНИ ПРЕЗ 2018 ГОДИНА	36
ФИГУРА 5.1 РАЗПОЛОЖЕНИЕ НА ПРОМИШЛЕНИТЕ ИЗТОЧНИЦИ НА $ФПЧ_{10}$ НА „ГАЛКО“ АД И „АК ЕЛЕКТРИК“ АДЗВ	
ФИГУРА 5.2 РАЗПОЛОЖЕНИЕ НА ПРОМИШЛЕНИТЕ ИЗТОЧНИЦИ НА $ФПЧ_{10}$ НА „ЛКМК“ ЕООД	38
ФИГУРА 5.3 ЛИНЕЙНИ ТРАНСПОРТНИ ИЗТОЧНИЦИ НА $ФПЧ_{10}$ ЗА ГРАД РАДОМИР	40
ФИГУРА 5.4 ИЗМЕРЕНА СРЕДНОГОДИШНА КОНЦЕНТРАЦИЯ НА $ФПЧ_{10}$, MG/M^3 , В ПУНКТ ЗА МОНИТОРИНГ „КОПИТОТО“, ЗА ПЕРИОДА 2009 – 2014 ГОДИНА	45
ФИГУРА 5.5 ПРИНОС НА ОТДЕЛНИТЕ СЕКТОРИ КЪМ ЕМИСИИТЕ НА $ФПЧ_{10}$, T/Y , В ОБЩИНА РАДОМИР.....	46
ФИГУРА 6.1 ПОСЛЕДОВАТЕЛНОСТ НА РАБОТА С МОДЕЛА AERMOD	48

ФИГУРА 6.2 РОЗА НА ВЯТЪРА ЗА РАЙОНА НА РАДОМИР ЗА 2017 ГОДИНА	50
ФИГУРА 6.3 ОБЛАСТ НА ИЗСЛЕДВАНЕ И РЕЦЕПТОРНА МРЕЖА	51
ФИГУРА 6.4 СТОЙНОСТИ НА СГК НА $\text{ФПЧ}_{10}, \mu\text{G}/\text{M}^3$, ОТ ВСИЧКИ ИЗТОЧНИЦИ, ИЗЧИСЛЕНИ ЗА 2017 ГОДИНА	53
ФИГУРА 6.5 МАКСИМАЛНИ ИЗЧИСЛЕНИ СТОЙНОСТИ НА СДК НА $\text{ФПЧ}_{10}, \mu\text{G}/\text{M}^3$, ОТ ВСИЧКИ ИЗТОЧНИЦИ, ЗА 2017 ГОДИНА	54
ФИГУРА 6.6 РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА СТОЙНОСТИТЕ НА 90.4 ^{-тия} ПЕРЦЕНТИЛ НА СДК НА $\text{ФПЧ}_{10}, \mu\text{G}/\text{M}^3$, ОТ ВСИЧКИ ИЗТОЧНИЦИ, ИЗЧИСЛЕНИ ЗА 2017 ГОДИНА.....	56
ФИГУРА 6.7 БРОЙ ПРЕВИШЕНИЯ НА СДК НА ФПЧ_{10} ПРИЧИНЕНИ ОТ ВСИЧКИ ИЗТОЧНИЦИ ЗА 2017 ГОДИНА	57
ФИГУРА 6.8 ПРИНОСИ НА ОТДЕЛНИТЕ СЕКТОРИ КЪМ ФОРМИРАНЕ НА СГК НА ФПЧ_{10} В ЦЕНТЪРА НА РАДОМИР....	58
ФИГУРА 6.9 ПРИНОСИ НА ОТДЕЛНИТЕ СЕКТОРИ КЪМ ФОРМИРАНЕ НА МАКСИМАЛНАТА СДК НА ФПЧ_{10} В РЕЦЕПТОРА, ДЕФИНИРАН В ЦЕНТЪРА НА РАДОМИР.....	58
ФИГУРА 6.10 РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА СТОЙНОСТИТЕ НА СГК НА $\text{ФПЧ}_{10}, \mu\text{G}/\text{M}^3$, ОТ ТРАНСПОРТ ЗА 2017 ГОДИНА.....	59
ФИГУРА 6.11 РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА МАКСИМАЛНИТЕ СТОЙНОСТИ НА СДК НА $\text{ФПЧ}_{10}, \mu\text{G}/\text{M}^3$, ОТ ТРАНСПОРТ ЗА 2017 ГОДИНА	60
ФИГУРА 6.12 СТОЙНОСТИ НА СГК НА $\text{ФПЧ}_{10}, \mu\text{G}/\text{M}^3$, ОБУСЛОВЕНИ ОТ БИТОВО ГОРЕНЕ ЗА 2017 ГОДИНА.....	61
ФИГУРА 6.13 МАКСИМАЛНИ СТОЙНОСТИ НА СДК НА $\text{ФПЧ}_{10}, \mu\text{G}/\text{M}^3$, ОТ БИТОВО ГОРЕНЕ, ЗА 2017 ГОДИНА	62
ФИГУРА 8.1 НАЙ-ВИСОКИ 10 СТОЙНОСТИ НА СГК НА ФПЧ_{10} , ОТ БИТОВО ГОРЕНЕ, $\mu\text{G}/\text{M}^3$, ПРЕДИ И СЛЕД ПРИЛАГАНЕ НА МЯРКА 1	72
ФИГУРА 8.2 СТОЙНОСТИ НА СГК НА $\text{ФПЧ}_{10}, \mu\text{G}/\text{M}^3$ – РЕЗУЛТАТ ОТ ПРИЛАГАНЕТО НА МЯРКА 1 (2023 Г.)	73
ФИГУРА 8.3 МАКСИМАЛНИ СТОЙНОСТИ НА СДК НА $\text{ФПЧ}_{10}, \mu\text{G}/\text{M}^3$, ОТ ВСИЧКИ ИЗТОЧНИЦИ, В РЕЗУЛТАТ ОТ ПРИЛАГАНЕ НА МЯРКА 1	73
ФИГУРА 8.4 БРОЙ ПРЕВИШЕНИЯ НА СДН ЗА ФПЧ_{10} В РЕЗУЛТАТ ОТ ИЗПЪЛНЕНИЕТО НА МЯРКА 1.....	74
ФИГУРА 8.5 МАКСИМАЛНИ СТОЙНОСТИ НА СДК НА $\text{ФПЧ}_{10}, \mu\text{G}/\text{M}^3$, ОБУСЛОВЕНИ ОТ БИТОВО ГОРЕНЕ ЗА ОТОПЛЕНИЕ, СЛЕД ИЗПЪЛНЕНИЕ НА МЯРКА 1.....	75
ФИГУРА 8.6 НАЙ-ВИСОКИ 10 СТОЙНОСТИ НА СГК НА $\text{ФПЧ}_{10}, \mu\text{G}/\text{M}^3$, ПРЕДИ И СЛЕД ПРИЛАГАНЕ НА МЯРКА 2.....	77
ФИГУРА 8.7 СТОЙНОСТИ НА СГК НА $\text{ФПЧ}_{10}, \mu\text{G}/\text{M}^3$, ОТ ВСИЧКИ ИЗТОЧНИЦИ, ЗА 2023 ГОДИНА В РЕЗУЛТАТ ОТ ИЗПЪЛНЕНИЕТО НА МЯРКА 2.....	78
ФИГУРА 8.8 МАКСИМАЛНИ СТОЙНОСТИ НА СДК НА $\text{ФПЧ}_{10}, \mu\text{G}/\text{M}^3$, ОТ ВСИЧКИ ИЗТОЧНИЦИ, ЗА 2023 ГОДИНА, В РЕЗУЛТАТ ОТ ИЗПЪЛНЕНИЕТО НА МЯРКА 2	79
ФИГУРА 8.9 БРОЙ ПРЕВИШЕНИЯ НА СДН ЗА ФПЧ_{10} , ОТ ВСИЧКИ ИЗТОЧНИЦИ ЗА 2023 ГОДИНА, В РЕЗУЛТАТ ОТ ИЗПЪЛНЕНИЕТО НА МЯРКА 2.....	79
ФИГУРА 8.10 СТОЙНОСТИ НА СГК НА $\text{ФПЧ}_{10}, \mu\text{G}/\text{M}^3$, ОТ ВСИЧКИ ИЗТОЧНИЦИ СЛЕД ИЗПЪЛНЕНИЕ НА МЕРКИ 1 И 283	
ФИГУРА 8.11 РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА СТОЙНОСТИТЕ НА СГК НА $\text{ФПЧ}_{10}, \mu\text{G}/\text{M}^3$, ОТ ВСИЧКИ ИЗТОЧНИЦИ СЛЕД ИЗПЪЛНЕНИЕ НА МЕРКИ 1 И 2	83
ФИГУРА 8.12 РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА МАКСИМАЛНИТЕ СТОЙНОСТИ НА СДК НА $\text{ФПЧ}_{10}, \mu\text{G}/\text{M}^3$, ОТ ВСИЧКИ ИЗТОЧНИЦИ, ОТ ВСИЧКИ ИЗТОЧНИЦИ СЛЕД ИЗПЪЛНЕНИЕ НА МЕРКИ 1 И 2, 2023 ГОДИНА	84
ФИГУРА 8.13 БРОЙ ПРЕВИШЕНИЯ НА СДН ЗА ФПЧ_{10} СЛЕД ПРИЛАГАНЕ НА МЕРКИ 1 И 2, 2023 ГОДИНА	84

СПИСЪК НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ СЪКРАЩЕНИЯ

АИС	Автоматична измервателна станция
ДВ	Държавен вестник
ДВГ	Двигатели с вътрешно горене
ЗООС	Закон за опазване на околната среда
ЗЧАВ	Закон за чистотата на атмосферния въздух
КАВ	Качество на атмосферния въздух
МОСВ	Министерство на околната среда и водите
МПС	Моторни превозни средства
НСИ	Национален статистически институт
РЗИ	Регионална здравна инспекция
РИОСВ	Регионална инспекция по околна среда и води
РОУКАВ	Райони за оценка и управление на качеството на атмосферния въздух
СГК	Средногодишна концентрация
СГН	Средногодишна норма за опазване на човешкото здраве
СДК	Средноденонощна концентрация
СДН	Средноденонощна норма
СЧК	Средночасова концентрация
СЧН	Средночасова норма
СНИ	Собствени непрекъснати измервания
ФПЧ ₁₀	Фини прахови частици с размер под 10 микрона
NO ₂	Азотен диоксид изразени като азотен диоксид

ВЪВЕДЕНИЕ

Към 2017 година редица общини в Република България имат проблеми, свързани със замърсяването на атмосферния въздух. Това не само застрашава здравето на гражданите, но може да доведе и до налагане на сериозни санкции от страна на Европейския съюз за неизпълнение на Европейското законодателство в това направление.

Националната система за мониторинг на околната среда извършва оценка на качеството на атмосферния въздух върху територията на страната, разделена на 6 Района за оценка и управление на качеството на атмосферния въздух (РОУКАВ), утвърдени със Заповед № 969/21.12.2013 г. на министъра на околната среда и водите. Община Радомир е част от Югозападния РОУКАВ.

За община Радомир вероятен проблемен замърсител към настоящия момент представляват фините прахови частици с еквивалентен аеродинамичен диаметър до $10\ \mu m$ (ФПЧ₁₀). На базата на извършени индикативни измервания на съдържанието на вредни вещества в атмосферния въздух на общината са установени нива на средноденонощната концентрация на ФПЧ₁₀, превишаващи средноденонощната норма (СДН). Поради ограничения обем на измерванията не може да се установи категорично, дали споменатите превишения са повече от допустимите по нормативна уредба 35 за една календарна година или не.

Споменатите вече измервания на съдържанието на вредни вещества в атмосферния въздух се характеризират с това, че през зимните месеци около 50 % от измерените стойности на концентрацията на ФПЧ₁₀ са над СДН. В някои дни превишенията достигат до 100 % т.е. те не са случайни. Предвид казаното, най-вероятно високата степен на замърсяване на въздуха се дължи на въздействието на битовия сектор, т.е. изгарянето на дърва и въглища за отопление. Тогава съвсем възможно и твърде вероятно е при постоянен мониторинг да бъдат измервани повече от 35 превишения на СДК на ФПЧ₁₀ за 5 месечния отоплителен сезон.

Възможно и вероятно е, като фракция от ФПЧ₁₀, в проблемен замърсител да се превърнат и фините прахови частици с еквивалентен аеродинамичен диаметър до $2.5\ \mu m$ (ФПЧ_{2.5}). В допълнение, възможно е за това да спомогне и предвиденото значително намаление на средногодишната норма (СГН) на ФПЧ₁₀ – от 25 на $20\ \mu g/m^3$ за 2020 година. Не на последно място следва да се обърне внимание и на възможностите за пренос на замърсители на въздуха от външни за общината източници. Предвид казаното, не може да има никакво съмнение, че предприемането на ефективни и навременни мерки, насочени към осигуряване на чистотата на атмосферния въздух би било изключително полезно за всички жители, както и за флората и фауната в общината.

Настоящата разработка има за цел да бъде изследвано и оценено качеството на атмосферния въздух, да бъдат установени евентуалните тенденции в изменението му и да бъдат предложени за изпълнение подходящи технически, технологични, административни, икономически и организационни мерки за управление на КАВ в община Радомир за периода 2019 – 2023 година.

Разработката следва да бъде съобразена с изискванията на Директива 2008/50/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 21.05.2008 г. относно качеството на атмосферния въздух и за по-чист въздух за Европа (обн. ОВ, L 152, 11.06.2008 г., стр. 1 - 44), която е транспонирана в законодателството на Република България посредством:

- Закон за чистотата на атмосферния въздух (Обн. ДВ, бр. 45/1996 г., в сила от 29.06.1996 г., посл. изм. ДВ, бр. 88/09.11.2010 г.);
- Наредба № 12 от 15.07.2010 г. за норми за серен диоксид, азотен диоксид, фини прахови частици, олово, бензен, въглероден оксид и озон в атмосферния въздух (издадена от МОСВ и МЗ, обн. ДВ, бр. 58/2010 г., в сила от 30.07.2010 г.) (Наредба № 12/2010 г.).

Реализацията на изследването и изготвянето на Програмата трябва да бъдат съобразени и с Инструкцията за разработване на програми за намаляване на емисиите и достигане на установените норми за вредни вещества, в районите за оценка и управление на качеството на атмосферния въздух, в които е налице превишаване на установените норми, утвърдена със Заповед № РД-996 от 2001 г. на Министъра на околната среда и водите, както и всички нормативни актове, имащи отношение към разработката.

Постигането на целите на Програмата и Плана за действие предполага решаването на следните основни задачи:

- пълна инвентаризация на емисиите на замърсители от източници на територията на общината, както и от потенциални външни източници на замърсяване;
- детайлен анализ на КАВ върху цялата територия на община Радомир посредством дисперсионно моделиране на разпространението на замърсителите;
- оценка на относителния принос на значими индивидуални източници и/или на групи източници на замърсители върху КАВ в общината;
- анализ на факторите и причините за наднормено замърсяване на въздуха;
- избор на подходящи мерки за намаляване на емисиите и оценка, чрез дисперсионно моделиране, на ефекта от прилагането им до постигане на задоволително КАВ в общината.

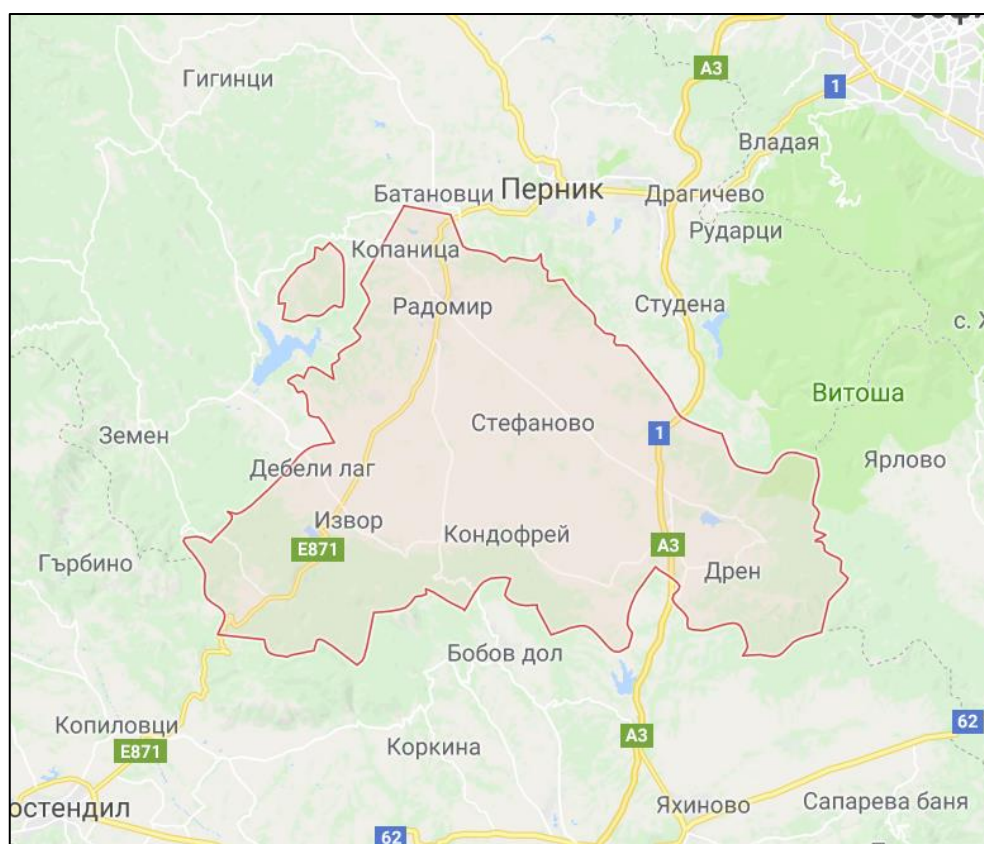
1. ЛОКАЛИЗАЦИЯ НА НАДНОРМЕНОТО ЗАМЪРСЯВАНЕ

1.1. РАЗПОЛОЖЕНИЕ

Община Радомир е разположена (Фигура 1.1) в южната част на област Перник.

Съседни на община Радомир са:

- общини Земен и Ковачевци на запад;
- община Перник на север и североизток;
- община Самоков на изток;
- общини Дупница и Бобов дол на юг;
- и община Кюстендил на югозапад.



Фигура 1.1 Разположение на община Радомир

1.2. ПУНКТОВЕ ЗА МОНИТОРИНГ

През последните 5 години, в близост до община Радомир са действали формално три пункта за мониторинг, разположени на територията на град Перник. АИС „Шахтьор“ (код 035587110) е транспортно ориентиран. Той действа до 01.11.2015 година. След това е преместен на нова площадка „Перник - Център“ (код 035587110). Преместването може да се определи като закриване на транспортно ориентирания пункт „Шахтьор“ и създаване на нов (вече от типа „градски фонув“) със същата апаратура и същите по тип и честота измервания.

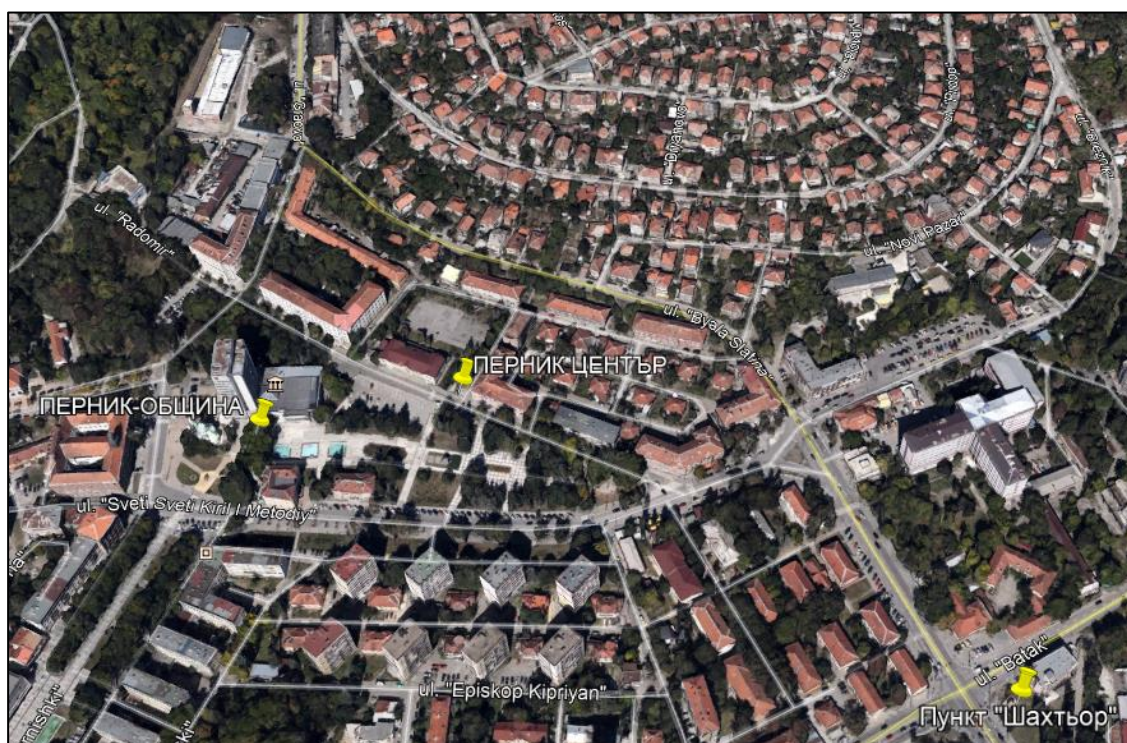
В пункта „Шахтьор“, а впоследствие „Перник-Център“ се измерват нивата на фини прахови частици (фракция до $10 \mu m$) и три газови замърсителя на въздуха - NO_2 , SO_2 и CO .

Пункт „Църква“ (код 035587106) е разположен в квартал Църква на Перник. В него се прилага ръчен пробонабор (P) и лабораторен гравиметричен анализ на съдържанието на фини прахови частици. Газови замърсители в този пункт не се измерват, а нивата на олово, кадмий и полициклични ароматни въглеводороди (ПАВ), изразени като бензо(а)пирен, се определят посредством анализ на тяхното съдържание във фракцията ФПЧ₁₀.

Координатите и контролираните замърсители в отделните пунктове за мониторинг са представени в табл. 1.1. Маркираните (*) клетки в таблицата означават измерване на нивото на замърсителя в съответния пункт за мониторинг.

Таблица 1.1 Пунктове за мониторинг на въздуха за периода 2013 – 2017 година

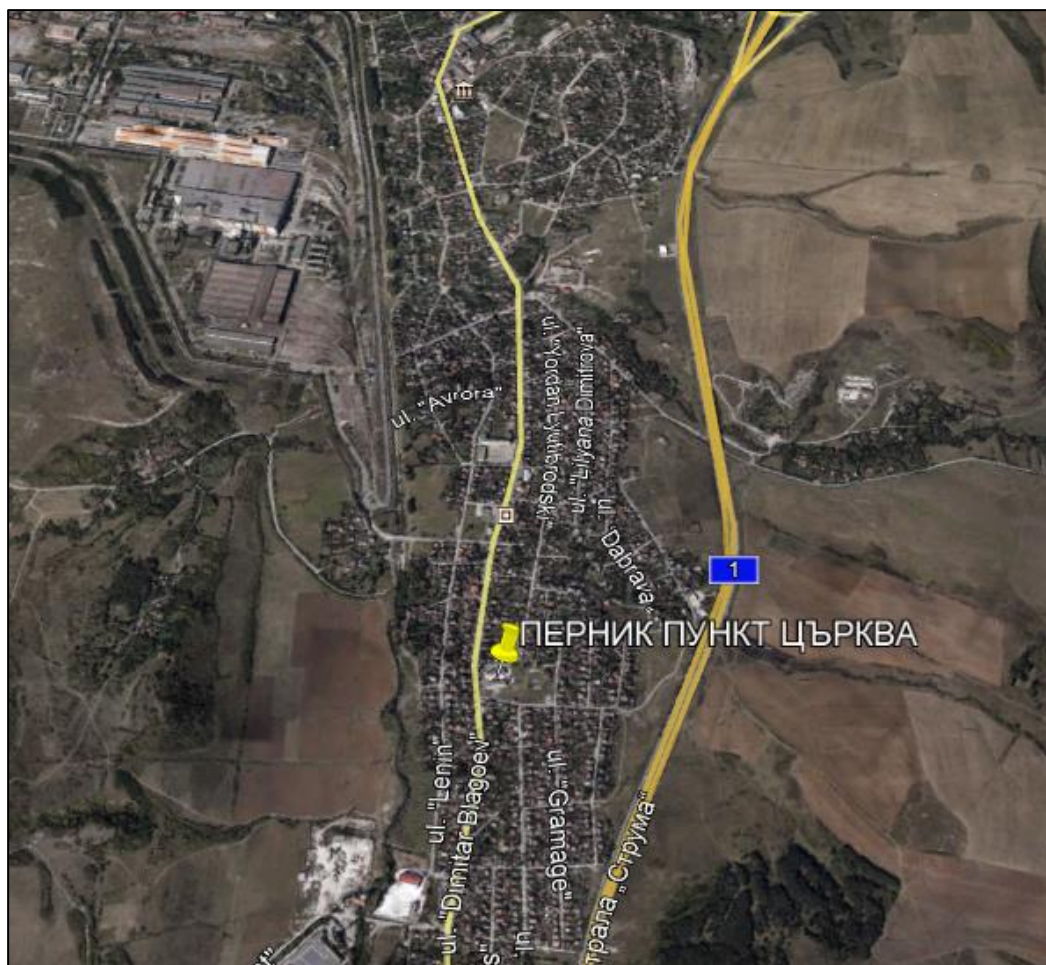
Пункт за мониторинг	Координати (decimal degrees)		Контролирани замърсители							
	с. ш.	и. д.	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	Pb	CO	Cd	ПАВ
„Църква“ (P)	42.5783	23.1140	*	*	-	-	*	-	*	*
„Шахтьор“ (АИС)	42.6100	23.0370	-	*	*	*	-	*	-	-
„Център“	42.6103	23.0321	-	*	*	*	-	*	-	-



Фигура 1.2 Разположение на АИС „Перник-Шахтьор“ и „Център“

Взаимното разположение на старата и новата площадка на пункт „Шахтьор“ е представено на фиг. 1.3. Разстоянието между тях е около 400 m. Предвид това, *не се*

очаква качеството на атмосферния въздух в двете точки да се различава значително. За по-лесна ориентация на фигурата е показано и местоположението на общината. Разположението на пункт „Църква“ може да се види на фиг. 1.3.



Фигура 1.3 Разположение на пункт „Църква“

2. ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ

2.1. ТИП НА РАЙОНА, ПЛОЩ И НАСЕЛЕНИЕ

Площта на общината възлиза на 540.49 km^2 . На нейната територия живеят 20896 души, което означава по 38 души на квадратен километър. Най-много жители са съсредоточени в град Радомир (14494 жители), който е и най-голямото населено място в общината.

Второто по население селище Дрен наброява около 1175 жители. Според преброяването на населението на Република България през 2011 година, жителите на общината се разпределят в 32^{-те} населени места, както е показано в табл. 2.1. В нея могат да се видят и площите на съответните землища.

От таблицата може да се види, че 12 селища имат по-малко от 100 жители, жителите на 8 селища са от 100 до 199, на 5 – от 200 до 299, и в 4 населени места живеят по 300 и повече жители.

Таблица 2.1 Селища, жители и землища в община Радомир

№	Селище	Жители	Землище	№	Селище	Жители	Землище
			km ²				km ²
1	Байкалско	62	21076	17	Касилаг	51	11023
2	Беланица	13	1804	18	Кленовик	236	10180
3	Бобораци	108	7720	19	Кондофрей	164	16951
4	Борнарево	63	5565	20	Копаница	234	11060
5	Владимир	169	10380	21	Кошарите	81	5053
6	Горна Диканя	264	35004	22	Негованци	106	8553
7	Гълъбник	275	22971	23	Николаево	52	6652
8	Дебели лаг	168	19091	24	Поцърненци	80	15446
9	Долна Диканя	443	29795	25	Прибой	213	15548
10	Долни Раковец	361	13125	26	Радибош	42	10829
11	Драгомирово	26	7790	27	Радомир	14494	47499
12	Дрен	1175	40887	28	Старо село	177	15855
13	Друган	432	29790	29	Стефаново	430	31394
14	Жедна	88	10417	30	Углярци	61	15439
15	Житуша	116	10586	31	Червена могила	59	8341
16	Извор	536	25119	32	Чуковец	117	17545
ОБЩО						20896	540488

Според етническа си принадлежност, жителите на общината се разпределят както следва: българи около 88.5 %; турци; около 0.16 %; цигани около 4.27 % и други – 7.07 %.

Над 98 % от 545 активни стопански субекти в общината са малките и средни предприятия. Броят на заетите в аграрния сектор за общината възлиза на повече от 20 % от този за цялата област. Спрямо областта делът на заетите в сектори индустрия и услуги от общината е 21,7 и 12% съответно.

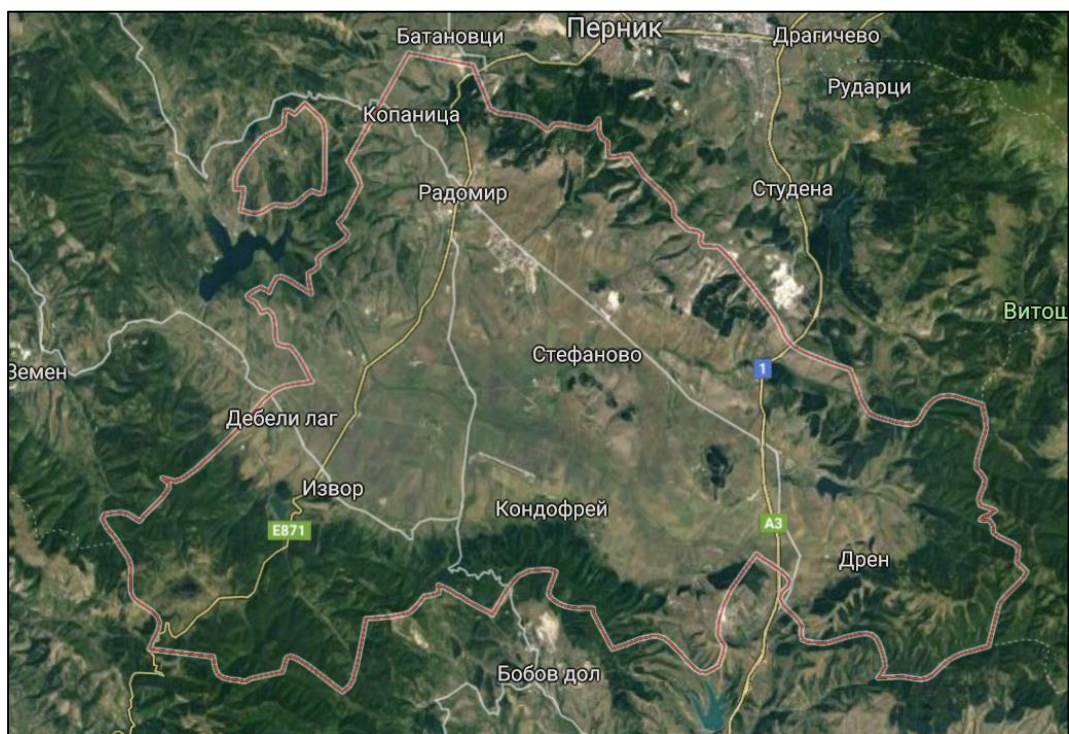
Най – големите машиностроителни фирми в Общината са: „Радомир Метал Индъстрийз” АД и „Бесттехника ТМ – Радомир” ПАД, чието основно производство е

свързано с машини и оборудване за металургията, машини и оборудване за минната промишленост, за строителството, подземно и такелажно оборудване. Други индустриални предприятия са „Леяро Ковашки Машиностроителен комплекс“ ЕООД („ЛКМК“ ЕООД), „АК Електрик“ АД – българо-шведско дружество (детайли за дърворезачки), „Галко“ АД (метални покрития, оранжерийни и други метални конструкции) и др.

На територията на общината не оперират големи източници на замърсители на въздуха като предприятия на тежката химия, металургията, енергетиката, силикатната промишленост и други.

2.2. РЕЛЕФ НА ЗЕМНАТА ПОВЪРХНОСТ

Релефът на земната повърхност е важен фактор, що се отнася до мониторинга и оценяването на степента на замърсяване на въздуха. Орографски модифицираните зони се характеризират със сложна хидродинамика на въздушните потоци, което изисква при математично моделиране на качеството на въздуха да бъдат използвани модели, отчитащи релефа на областта.



Фигура 2.1 Релеф на земната повърхност на територията на община Радомир

Община Радомир се характеризира с разнообразен релеф – ниско планински, хълмист и котловинен. Основна част от територията на общината представлява Радомирската котловина. Тя заема почти половината (238 km^2) от общата площ на

общината. Котловината е ориентирана по направлението северозапад – югоизток, а широчината ѝ (направление югозапад – североизток) варира между 7 и 22 *km*.

Релефът на община Радомир е показан като сателитна снимка на фиг. 2.1. На практика, от всички страни Радомирската котловина е оградена от планини - Голо бърдо (на североизток), Верила (на изток), Конявска планина (на юг и югозапад) и Рудина планина и Черна гора (на северозапад). Надморската височина на земната повърхност на общината варира между 626 и 1189 *m*.

2.3. ВОДИ

Основна водна артерия на община Радомир е река Струма. В пределите на общината попада част от горното ѝ течение. Реката навлиза в община Радомир при Чардакския пролом. Насочвайки се на юг, Струма минава западно от град Радомир.

Северозападно от село Беланица реката остро завива на северозапад и западно от село Прибой навлиза в третия си по ред пролом – Прибойския, намиращ се в най-южната част на планината Черна гора. В пределите на община Радомир попада неговата горна част, която е залята от водите на язовир Пчелина.

През цялата Радомирската котловина, от югоизток на северозапад с цялото си течение (37 *km*) протича река Арката. Тя е първият по-голям ляв приток на Струма. Води началото си от крайните северозападни части на планината Верила, протича по южната периферия на Радомирската котловина и източно от село Поцърненци се влива в Струма. В пределите на Радомирската котловина водите на река Арката, както и на Струма се използват за напояване на земеделски земи.

Водните ресурси на общината включват и микроязовири които се хранят от карстови източници като язовирите „Дрен“, „Стефаново“, „Върба“, „Върбица“ и „Червена могила“.

2.4. ТРАНСПОРТ

Сравнително добре развити на територията на общината са железопътният и автомобилният транспорт. През общината преминават два участъка от железопътната мрежа на България:

- от северна юг, участък от 28.9 *km* от трасето на железопътната линия София – Благоевград – Кулата;
- в западната част на общината – началният участък от 9,9 *km* от трасето на железопътната линия линията Радомир – Кюстендил – Гюешево.

Могат да се отбележат 8 на брой участъци от Републиканската пътна мрежа на България, чиято обща дължина възлиза на 132 *km*:

- участък от 8.1 km от автомагистрала „Струма“ (от km 302.7 до km 310.8);
- участък от 11.8 km от Републикански път I-1 (от km 302.7 до km 314.5)[5];
- участък от 32.4 km от Републикански път I-6 (от km 42.3 до km 74.7);
- началният участък от 9.4 km от Републикански път III-603 (от km 0 до km 9.4);
- целият участък от 11.9 km от Републикански път III-604;
- участък от 17.3 km от Републикански път III-623 (от km 21 до km 38.3);
- последният участък от 27.4 km от Републикански път III-627 (от km 30 до km 57.4);
- целият участък от 16.4 km от Републикански път III-6041.

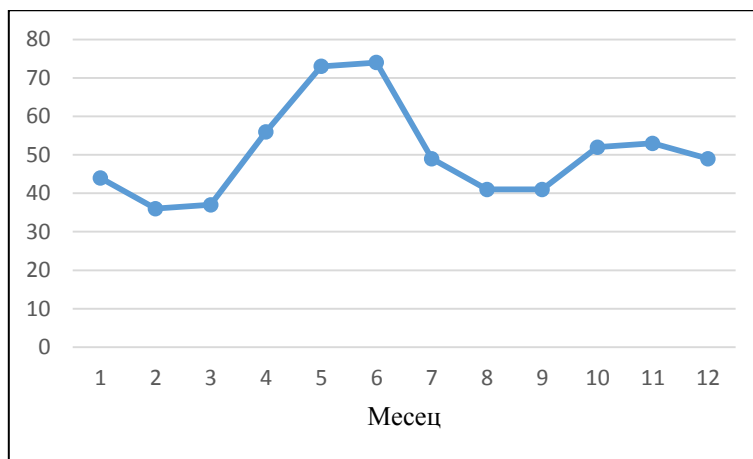
Наличието на споменатите железопътни линии и автомобилни пътища както и летището Кондофрей (макар, че към момента не се експлоатира), са предпоставка за добро икономическо развитие на общината.

2.5. КЛИМАТИЧНИ ДАННИ

Климатичните данни за община Радомир се отнасят за метеорологична станция Радомир. Представените по-долу данни са осреднени от дългогодишен период на измерване (1931-1985 година) съгласно информацията в Климатичен справочник за Р България, изд. на БАН, Институт по метеорология и хидрология. В настоящия момент няма по-ново издание на НИМХ от многогодишно измерване на климатичните данни, но и не е необходимо за целите на настоящия анализ. В тази точка е представена информация за динамиката на съответния климатичен показател през различните месеци/ сезони в годината. В раздела с математичното моделиране на замърсяването на въздуха на община Радомир с ФПЧ_{10} са използвани валидирани от Trinity Consultants, Dallas, Texas данни във вид на почасов метеорологичен файл за референтната година, който се отнася до най-близката метеорологична станция, за която такива данни са налични.

Валежи

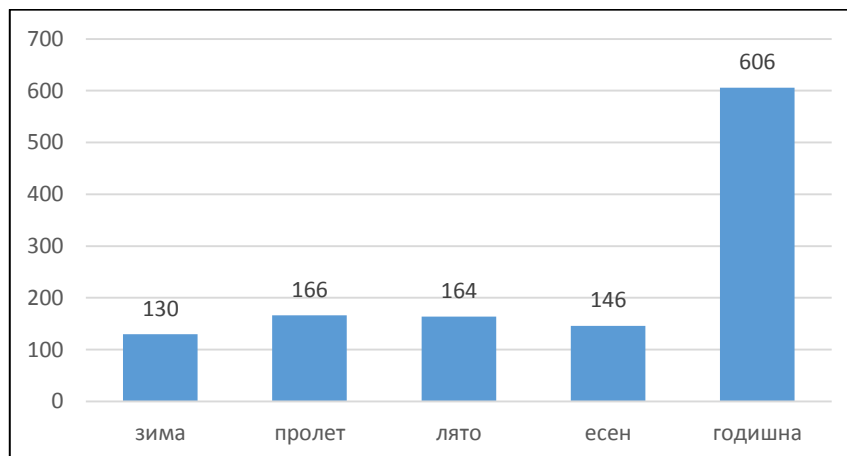
Отсъствието на валежи и особено продължителните засушавания се отразяват негативно върху качеството на атмосферния въздух. Обратно, честите преваливания спомагат за самопочистването на въздуха и подобряването на неговото качество.



Фигура 2.2 Средни суми на валежите по месеци, l/m^2 , за периода 1931 – 1985 в станция Радомир

Средните суми на валежите по месеци, сезони и години са изчислени за 55 годишен период от 1931 до 1985 година. Средните месечни валежи са представени на фиг. 2.2. От нея се вижда, че най-големи количества – между 70 и 80 l/m^2 са характерни за месеците май и юни, а най-ниски около 40 l/m^2 – за август и септември.

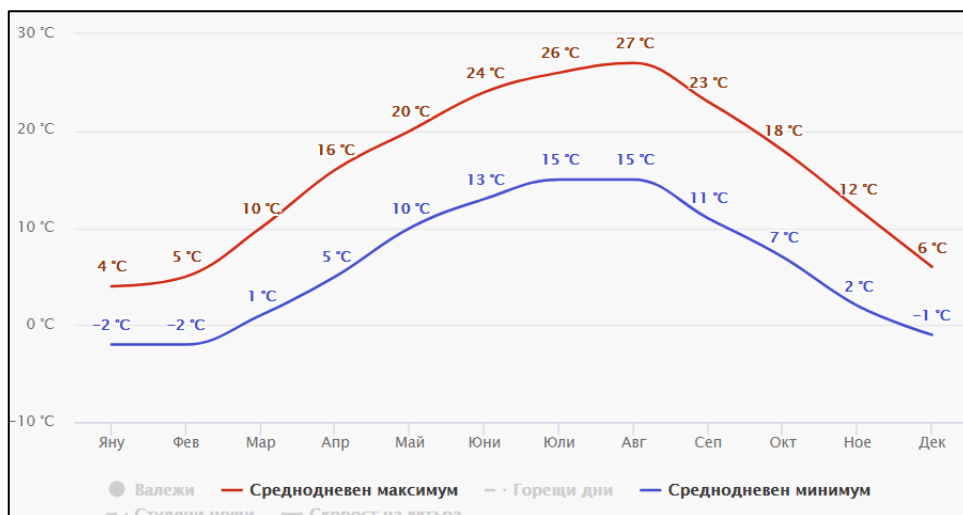
Разпределението на валежите по сезони и средното им годишно количество са представени на фиг. 2.3. Доколкото сезоните са по-дълги периоди от месеците, средните суми на валежите по сезони се изменят по-плавно в сравнение със средномесечните, като по-големи количества падат през пролетта и лятото, а по-малки – през есента и зимата.



Фигура 2.3 Средни суми на валежите по сезони, и за година, l/m^2 , в станция Радомир 1931 – 1985

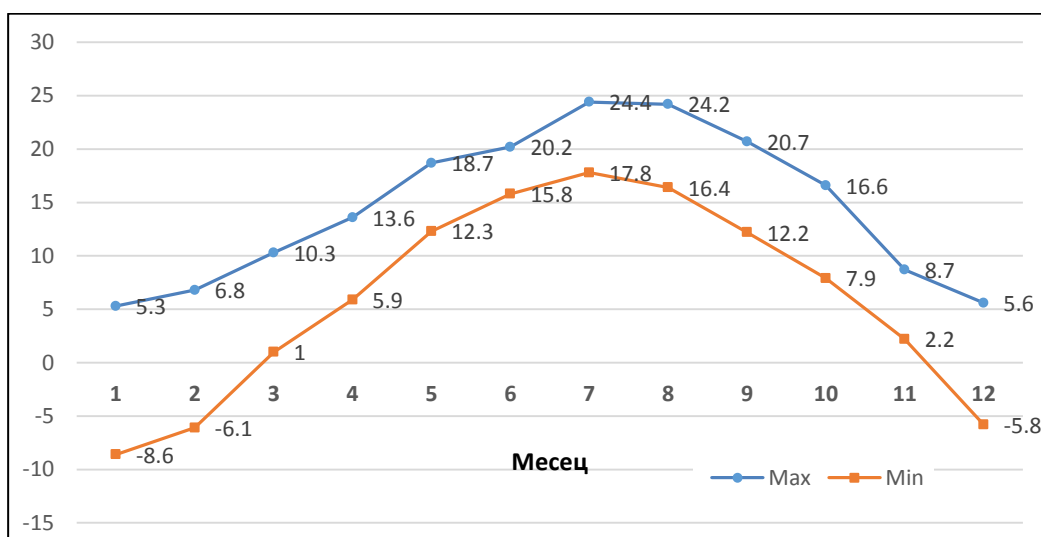
Температура на въздуха

От температурата на въздуха и особено от температурния градиент по височина от земната повърхност зависят наличието и интензивността на вертикални потоци, т.е. стабилността в атмосферата, а оттук и разсейването на замърсителите във вертикално направление.



Фигура 2.4 Средни максимални и минимални денонощни стойности на температурата на въздуха в Радомир, °C

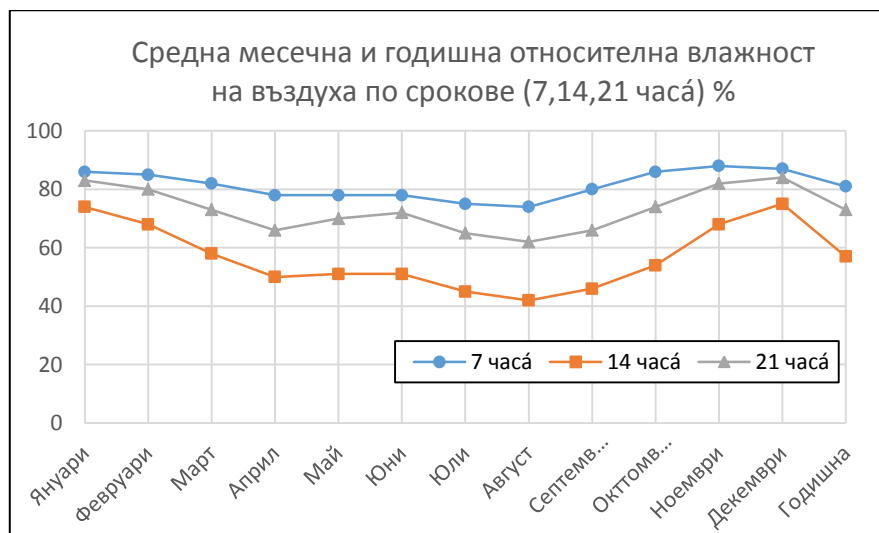
Средните максимални и минимални денонощни стойности на температурата на въздуха за Радомир според meteoblue (www.meteoblue.com) са представени на фиг. 2.4, а на фигура 2.5 са показани средните максимални и минимални месечни стойности.



Фигура 2.5. Средни максимални и минимални месечни стойности на температурата, на въздуха в Радомир, °C

Влажност на въздуха

Относителната влажност на въздуха зависи от температурата и атмосферното налягане. Тя представлява отношението на парциалното налягане на водните пари към равновесното налягане на парите на водата при дадена температура.



Фигура 2.6 Средна месечна и годишна относителна влажност на въздуха в Радомир по срокове (7, 14, 21 часа), %

С други думи, относителна влажност е отношението между количеството водна пара, намираща се във въздуха и максималното количество водна пара, което въздуха може да поеме при съответната температура. Относителната влажност се изразява в проценти. Колкото по-висока е относителната влажност, толкова по близо е въздухът до насищането си с вода, а това означава образуване на мъгли и оттук – повишаване на степента на замърсяване на въздуха. Средната относителна влажност на въздуха в община Радомир в 7, 14 и 21 часа за отделните месеци и за годината са представени на фиг. 2.6. Както се вижда от фигурата, относителната влажност на въздуха в 14 часа е значително по-ниска от тази за 7 и за 21 часа. Това е така, защото в 14 часа температурата на въздуха обикновено е най-висока за денонощието

Вятър

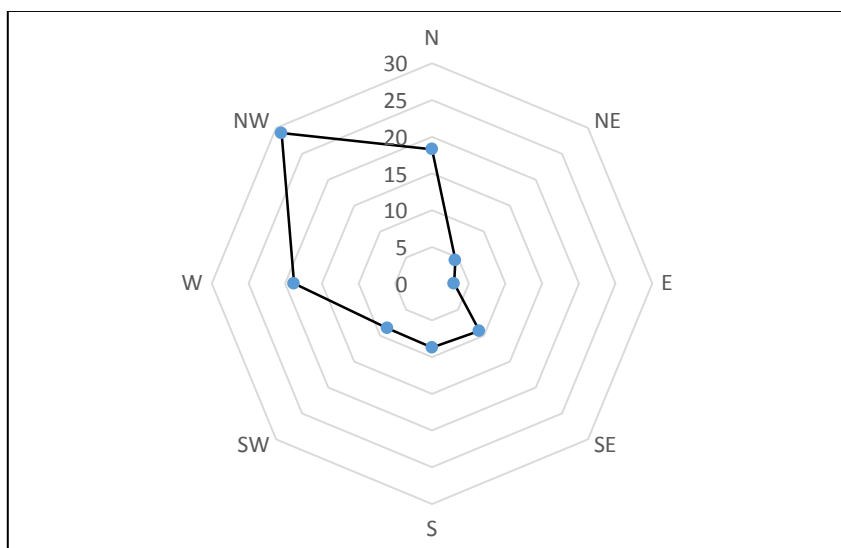
Вятърът е фактор, който има изключително голямо влияние върху качеството на въздуха. От една страна вятърът вентилира областта, в която се емитират замърсители и така подобрява качеството на атмосферния въздух, но от друга вятърът може да пренесе замърсители на големи разстояния и така да причини замърсяване на въздуха в области, които са разположени далече от източниците на замърсяване.

Основните характеристики на вятъра са скоростта и посоката му. Висока скорост на вятъра обуславя висока степен на разреждане на емитираните замърсители (понижаване на концентрацията им във въздуха). Обратно, ниска скорост или отсъствие на вятър предполага натрупване на големи количества на замърсители в атмосферата и повишаване на концентрацията им във времето.

Таблица 2.2 Честота на вятъра по посока, % и тихо

посока \ месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
N	20.2	20.3	19.0	15.0	16.3	17.8	18.4	29.8	16.5	14.0	14.8	17.3	18.3
NE	3.2	1.9	5.0	5.5	6.5	5.0	6.5	6.2	5.3	3.7	2.3	3.4	4.5
E	3.7	2.9	3.8	4.8	3.6	2.6	2.6	1.5	2.5	2.3	2.5	3.4	3.0
SE	11.9	13.8	11.0	10.6	8.5	5.7	2.7	3.2	4.7	8.6	14.8	13.6	9.1
S	8.7	10.6	9.2	12.2	8.9	6.3	4.8	4.6	7.2	10.4	12.2	8.9	8.7
SW	5.0	5.8	8.1	9.8	11.8	7.9	8.3	6.5	10.4	13.1	9.4	7.6	8.6
W	15.6	14.8	16.8	18.4	18.4	24.2	22.5	19.8	23.6	21.5	14.8	14.7	18.8
NW	31.8	30.0	27.1	23.7	25.9	30.5	34.1	28.4	29.9	26.4	29.1	31.0	29.0
Тихо	20.0	14.6	10.3	15.5	15.9	18.6	19.4	17.8	23.0	22.7	21.0	19.4	18.2

Посоките (особено на преобладаващите ветрове) определят зоните около източниците на замърсители, които ще бъдат замърсени в най-голяма степен. Честотата на вятъра по посоки и тихо време, според Климатичния справочник за Р България, е представена в Таблица 2.2. В графичен вид розата на вятъра за община Радомир е показана на Фигура 2.7.



Фигура 2.7 Община Радомир - Честота на вятъра по посока, %

3. ОТГОВОРНИ ОРГАНИ

Съгласно разпоредбите на чл. 27, ал. 2 от Закона за чистотата на атмосферния въздух (Обн. ДВ, бр. 45/1996 г.; посл. изм. и доп. ДВ, бр.81 от 15.10.2019 г.), програмите за подобряване на КАВ са неразделна част от общинските програми за околна среда по чл. 79 от Закона за опазване на околната среда (Обн. ДВ, бр. 91/2002 г.; посл. изм. ДВ, бр.81/2019г.) (ЗООС).

Съгласно чл. 79, ал. 4 от ЗООС, програмите се приемат от общинските съвети, които контролират изпълнението им. Кметът на общината е компетентният орган, отговарящ за разработването, в т.ч. актуализирането на програмата (*съгласувано с РИОСВ– чл. 37, ал. 2 от Наредба № 12/2010 г.*). За изпълнението на програмата отговаря кметът на общината съвместно със заинтересуваните физически и юридически лица (*чл. 41, ал. 1 от Наредба № 12*), а компетентният орган, контролиращ изпълнението на програмата, е общинският съвет. Отчитането на изпълнението на програмата става с годишен отчет (*чл. 79, ал. 5 от ЗООС*), който кметът изнася пред общинския съвет. Съгласно разпоредбите на чл. 79, ал. 6 от ЗООС – отчетите по ал. 5 се представят за информация в РИОСВ.

Отговорен орган за разработването и изпълнението на настоящата Програма и Плана за действие към нея е община Радомир:

Кмет на община Радомир:

тел.: 0777/ 82 490

факс: 0777/ 82 502;

интернет страница: www.radomir.bg

Заместник кмет:

тел.: 0777/ 82 501; 0777/ 82 002;

E-mail: obshtinaradomir@abv.bg

Адрес: гр. Радомир 2400, пл. ”Свобода” №20

Отговорен орган по контрола на спазването на изискванията на нормативната уредба по околна среда, в т.ч. контрола на качеството на въздуха в община Радомир, е РИОСВ- Перник:

Директор РИОСВ-Перник:

тел.: 076 670 203;

E-mail: riosv-pernik@riosv-pernik.com

Настоящата програма е разработена от „Соколовски“с Енвиронмент“ ЕООД, гр.София, район Младост, кв. Горубляне, ул. Пролет 27.

Тел: 0885307992,

E-mail: manager@sokolovskisenvironment.com

4. ХАРАКТЕР И ОЦЕНКА НА ЗАМЪРСЯВАНЕТО

Измервания на нивата на различни замърсители във въздуха над община Радомир са извършвани с използване на мобилна автоматична станция (МАС) за мониторинг. Налични са данни за 2014 и 2018 година. Периодите на измерване са дадени в Таблица 4.1.

Таблица 4.1 Периоди на измерване на КАВ в община Радомир

Месец	2014		2018	
	от дата	до дата	от дата	до дата
Януари				
Февруари	13.02	26.02		
Март			08.03	21.03
Април				
Май			21.05	31.05
Юни	03.06	16.06	01.06	04.06
Юли				
Август	08.08	21.08	06.08	20.08
Септември				
Октомври			03.10	18.10
Ноември	26.11	30.11		
Декември	01.12	09.12		

През тези периоди са измервани пет газови замърсители като сероводород, серен диоксид, въглероден оксид, азотен диоксид и озон. По измерените средночасови концентрации се определят средноденоношните стойности на концентрацията на серен диоксид и сероводород, средногодишната концентрация на азотен диоксид, както и максималните 8-часови стойности на концентрацията на въглероден оксид и озон. Освен това са измервани и нивата на фини прахови частици с еквивалентен аеродинамичен диаметър до $10 \mu m$ - ФПЧ₁₀.

4.1. ЗАМЪРСЯВАНЕ НА ВЪЗДУХА ПРЕЗ 2014 ГОДИНА

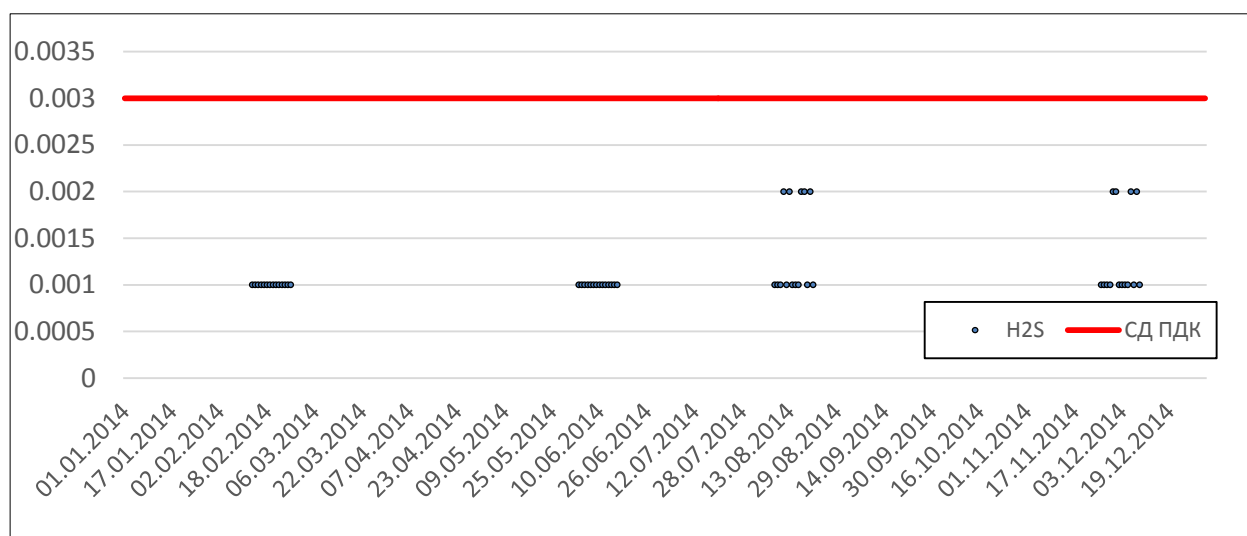
4.1.1. Замърсяване на въздуха със сероводород

По отношение на сероводорода са нормирани средночасовата и средноденоношната концентрация. Определените норми (СЧН и СДН) според Наредба 14 от 23 септември 1997 г. за норми за пределно допустимите концентрации на вредни вещества в атмосферния въздух на населените места са съответно 5 и $3 \mu g/m^3$. Измерени

максимални еднократни стойности на средночасовата концентрация (СЧК) на H_2S са дадени в Таблица 4.2.

Таблица 4.2 Максимални средночасови стойности на концентрацията на H_2S в Радомир

Дата	СЧК mg/m ³	Дата	СЧК mg/m ³	Дата	СЧК mg/m ³	Дата	СЧК mg/m ³
13.02.2014	0.002	03.06.2014	0.002	08.08.2014	0.003	26.11.2014	0.003
14.02.2014	0.002	04.06.2014	0.002	09.08.2014	0.003	27.11.2014	0.003
15.02.2014	0.003	05.06.2014	0.002	10.08.2014	0.003	28.11.2014	0.002
16.02.2014	0.003	06.06.2014	0.002	11.08.2014	0.003	29.11.2014	0.003
17.02.2014	0.002	07.06.2014	0.002	12.08.2014	0.003	30.11.2014	0.003
18.02.2014	0.003	08.06.2014	0.002	13.08.2014	0.003	01.12.2014	0.003
19.02.2014	0.003	09.06.2014	0.002	14.08.2014	0.003	02.12.2014	0.003
20.02.2014	0.003	10.06.2014	0.002	15.08.2014	0.003	03.12.2014	0.003
21.02.2014	0.002	11.06.2014	0.002	16.08.2014	0.003	04.12.2014	0.003
22.02.2014	0.003	12.06.2014	0.002	17.08.2014	0.003	05.12.2014	0.003
23.02.2014	0.003	13.06.2014	0.002	18.08.2014	0.003	06.12.2014	0.003
24.02.2014	0.003	14.06.2014	0.002	19.08.2014	0.003	07.12.2014	0.003
25.02.2014	0.003	15.06.2014	0.002	20.08.2014	0.003	08.12.2014	0.003
26.02.2014	0.002	16.06.2014	0.002	21.08.2014	0.003	09.12.2014	0.003



Фигура 4.1 Средноденонощни стойности на концентрацията на H_2S , mg/m^3 , в Радомир през 2014 г.

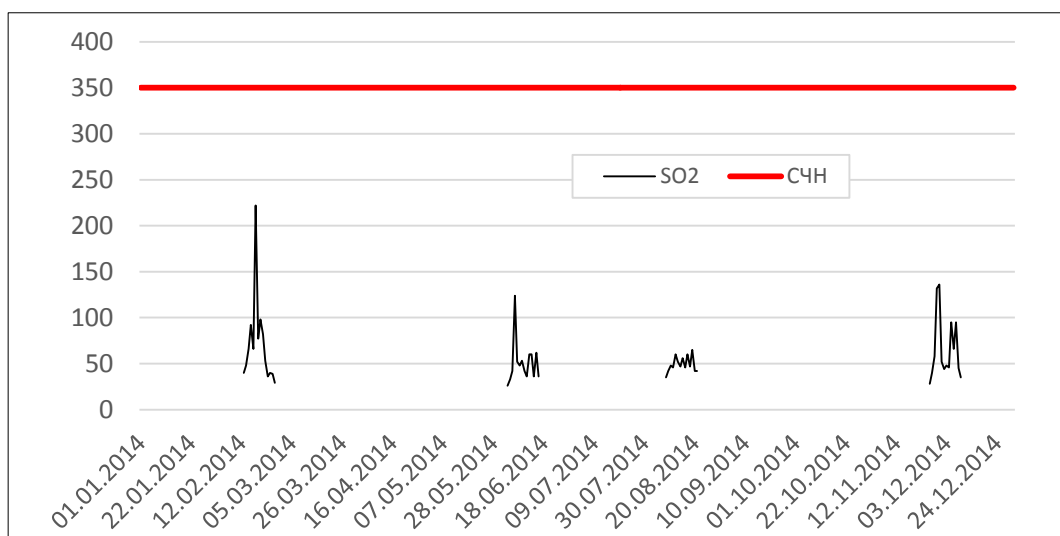
Максималните средночасови стойности на концентрацията са по-ниски от средноденоношната норма, от което става ясно, че не е регистрирано нито едно превишение на средночасовата, както и на средноденоношната норма. В графичен вид, заедно със средноденоношната норма (СДН), на Фигура 4.1 могат да се видят измерените средноденонощни стойности.

4.1.2. Замърсяване на въздуха със серен диоксид

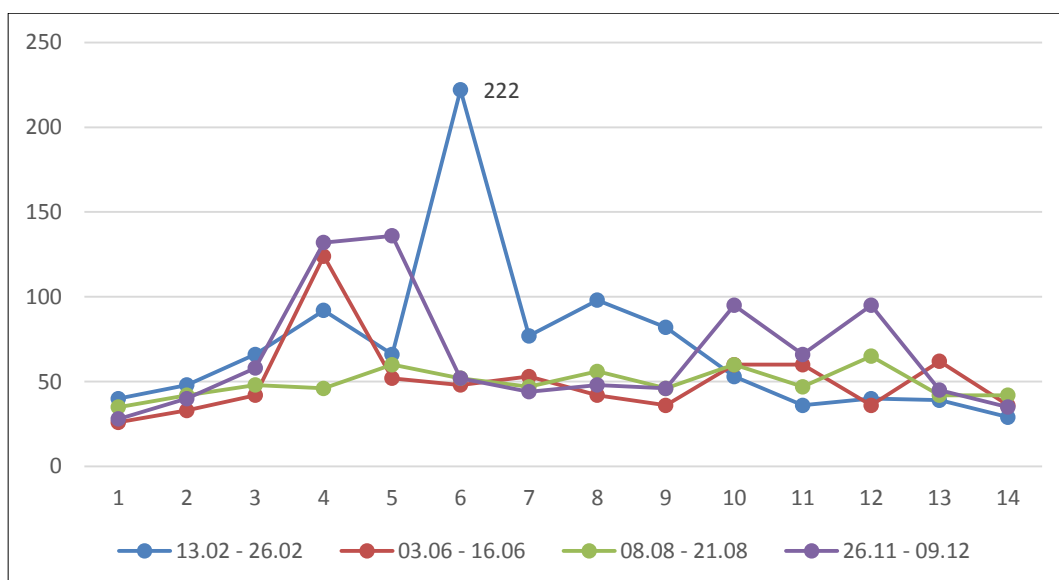
Нормите за КАВ по отношение на серен диоксид са максимална еднократна (1 час) от $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ и средноденонощна – $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Допуска се средночасовата норма да бъде превишавана до 24 пъти, а средноденонощната – до 3 пъти в рамките на една календарна година. Максималните еднократни стойности на концентрацията на серен диоксид, за дните с измервания през 2014 година са представени в Таблица 4.3.

Таблица 4.3 Максимални еднократни стойности на нивата на SO_2 за измерванията през 2014 година

Дата	Ниво $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Дата	Ниво $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Дата	Ниво $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Дата	Ниво $\mu\text{g}/\text{m}^3$
13.02.2014	40	03.06.2014	26	08.08.2014	35	26.11.2014	28
14.02.2014	48	04.06.2014	33	09.08.2014	42	27.11.2014	40
15.02.2014	66	05.06.2014	42	10.08.2014	48	28.11.2014	58
16.02.2014	92	06.06.2014	124	11.08.2014	46	29.11.2014	132
17.02.2014	66	07.06.2014	52	12.08.2014	60	30.11.2014	136
18.02.2014	222	08.06.2014	48	13.08.2014	52	01.12.2014	52
19.02.2014	77	09.06.2014	53	14.08.2014	47	02.12.2014	44
20.02.2014	98	10.06.2014	42	15.08.2014	56	03.12.2014	48
21.02.2014	82	11.06.2014	36	16.08.2014	46	04.12.2014	46
22.02.2014	53	12.06.2014	60	17.08.2014	60	05.12.2014	95
23.02.2014	36	13.06.2014	60	18.08.2014	47	06.12.2014	66
24.02.2014	40	14.06.2014	36	19.08.2014	65	07.12.2014	95
25.02.2014	39	15.06.2014	62	20.08.2014	42	08.12.2014	45
26.02.2014	29	16.06.2014	36	21.08.2014	42	09.12.2014	35

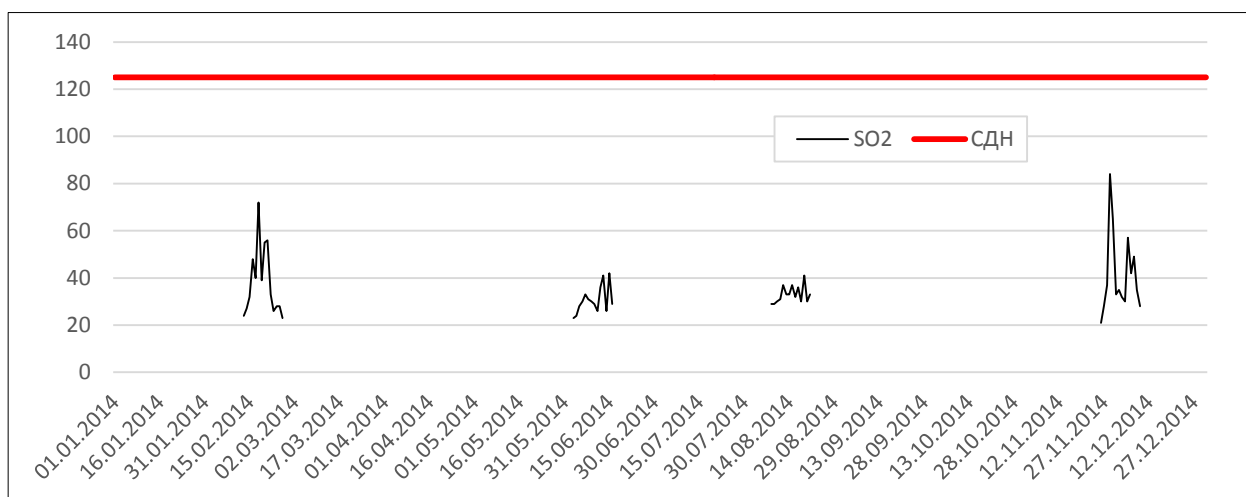


Фигура 4.2 Максимални стойности на СЧК на SO_2 , $\mu\text{g}/\text{m}^3$, в община Радомир през 2014 г.



Фигура 4.3 Максимални еднократни стойности на концентрацията на SO₂, µg/m³, за дните с измерване през 2014 година

От Таблица 4.3 и Фигура 4.3 се вижда, че максималната измерена еднократна концентрация на SO₂ е 222 µg/m³, т.е. през четирите периода на измерване СДН от 350 µg/m³ не е превишавана. През 56^{-те} денонощия на измерване не е превишавана и средноденонощната норма, както може да се види на Фигура 4.4.



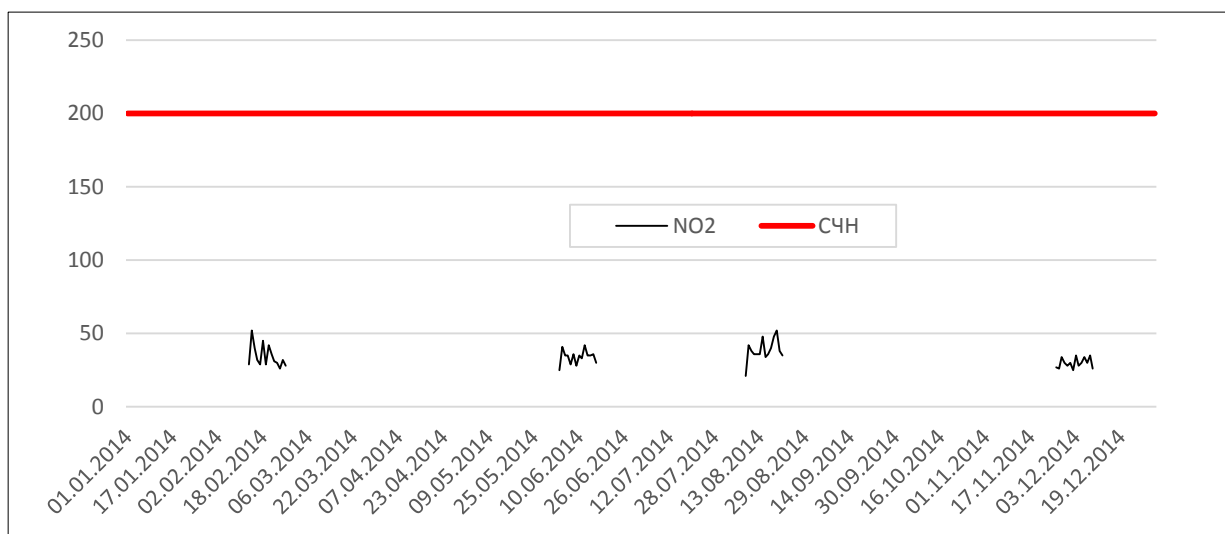
Фигура 4.4 Средноденонощни стойности на концентрацията на SO₂, µg/m³, за дните на измерване в Радомир през 2014 година

Най-високата средноденонощна концентрация е измерена на 29.11.2014. Тя възлиза на 84 µg/m³, което представлява 67.2 % от нормата.

4.1.3. Замяряване на въздуха с азотни оксиди

За оценяване на замърсяването на въздуха с азотни оксиди последните се изразяват като азотен диоксид NO₂. Нормативната база определя средночасова и средногодишна

норма за NO₂, които са съответно 200 и 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Средночасовата норма може да бъде превишавана, но не повече от 18 пъти за една календарна година. Измерените максимални стойности на СЧК на NO₂ през четирите периода на наблюдение са представени на Фигура 4.5.



Фигура 4.5 Максимални измерени стойности на СЧК на NO₂, $\mu\text{g}/\text{m}^3$, в Радомир през 2014 година

В общи линии, в четирите периода на измерване е отчетена приблизително еднаква степен на замърсяване – максимални стойности СЧК на NO₂, между 25 и 52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Тези стойности са далеч под средночасовата норма.

4.1.4. Замърсяване на въздуха с въглероден оксид

По отношение на въглеродородния оксид нормативната база определя пределно допустима стойност за осем часовата средна концентрация на замърсителя, която е 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. С тази норма се сравнява максималната от 24-те възможни 8-часови стойности в денонощието.



Фигура 4.6 Максимални 8-часови средни концентрации на CO, mg/m^3 , в Радомир през 2014 г.

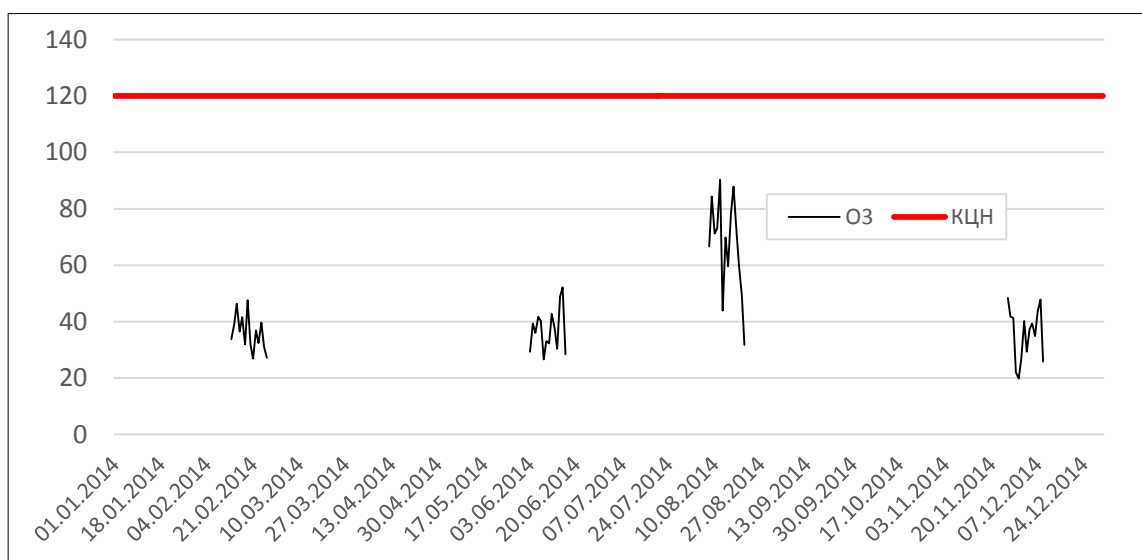
Максималните 8-часови стойности на концентрацията на въглероден оксид, измерени в Радомир, заедно с нормата (10 mg/m^3) са представени на Фигура 4.6. С едно изключение – 15.02.2014, с регистрирана максимална средна 8-часова концентрация от 2.8625 mg/m^3 , измерените стойности се вменят в интервала от 1.0 до 2.0 mg/m^3 , което представлява от 10 до 20 % от нормата.

4.1.5. Замърсяване на въздуха с озон

По отношение на озона, както за въглеродния оксид, нормативната база определя пределно допустима стойност за осем часова концентрация на замърсителя. Нормата за 8-часовата концентрацията възлиза на $120 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. С нея се сравняват осреднените максимални 8-часови стойности за възможните интервали от три последователни години в разглеждания период.

Както бе посочено, наличните данни относно средноденонощната концентрация на озон в атмосферния въздух на община Радомир за 2014 година са само 56 на брой. На тази база не може да се направи никаква оценка на КАВ предвид изискванията на нормативната база.

Сравнително по-високи максимални средни осем часови стойности (Фигура 4.7) са измерени за денонощията от 08.08 до 21.08 2014 година, което за озона е напълно логично.



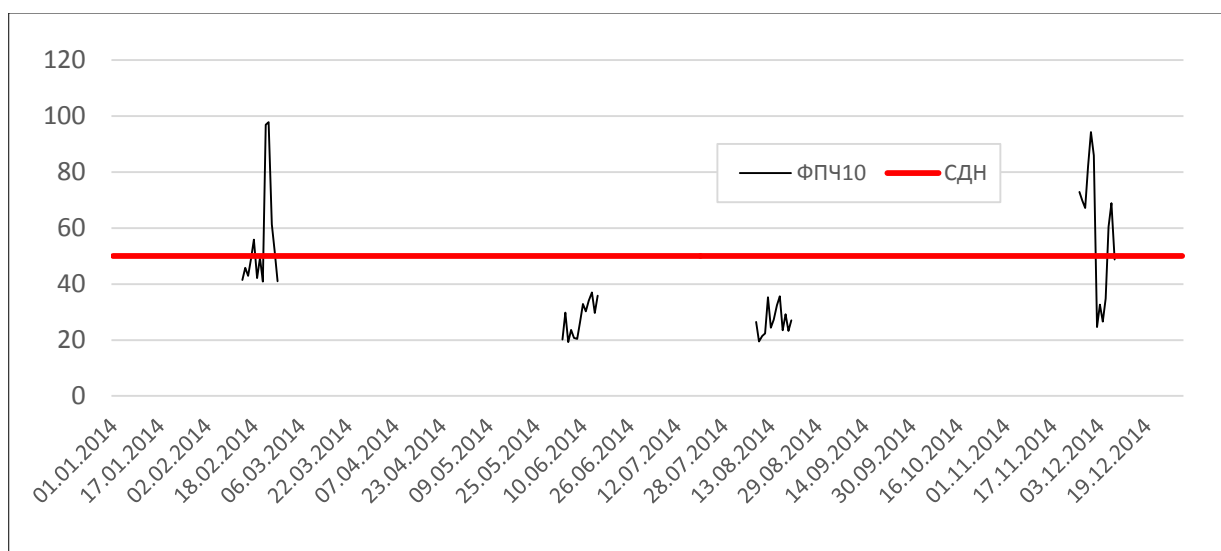
Фигура 4.7 Максимални осем часови средни стойности на концентрацията на O_3 , $\mu\text{g/m}^3$

Абсолютният максимум на осем часова концентрация на озон измежду всички измерени стойности е $90.25 \text{ } \mu\text{g/m}^3$, - 75.2 % от нормата за три годишен период. За

останалите три групи от максимални осем часови стойности на концентрацията диапазоните на изменение са между 20 и 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.1.6. Замърсяване на въздуха с фини прахови частици ФПЧ_{10}

Нормите за качество на атмосферния въздух относно фини прахови частици с размер до 10 μm определят пределно допустими стойности на средноденоношната и средногодишната концентрация – съответно 50 и 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Средноденоношната норма може да бъде превишавана, но не повече от 35 пъти за една календарна година.



Фигура 4.8 Измерени средноденоношни стойности на концентрацията на ФПЧ_{10} , $\mu\text{g}/\text{m}^3$ за 2014 година

Измерените 56 на брой средноденоношни стойности на концентрацията на фини прахови частици ФПЧ_{10} са представени на Фигура 4.8. На същата фигура е представена и нормата 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Веднага може да се отбележи, че при измерванията, проведени през зимните месеци февруари и ноември/декември са регистрирани превишения на СДН, докато през летните месеци измерените стойности са под 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Този факт не е основание за категоричен извод, но вероятността да е налице сезонност (въздействие на битовото горене за отопление) е значителна.

Най-високи средноденоношни стойности са измерени на 22 и 23 февруари, както и в периода 29.11 – 01.12 2014 година. В тези денонощия измерените стойности попадат в интервала от 1.64 до 1.96 пъти средноденоношната норма. Общият брой на превишенията на СДН е 13, което представлява 23.2 % от всичките измерени стойности за 2014 година.

Според действащата нормативна база измерените стойности на СДК не са достатъчни, за да бъде оценена средногодишната концентрация на замърсителя. Ако установените превишения са повече от 35, въпреки малкия брой измервания би могло да бъде направен обоснован извод, че КАВ не удовлетворява изискванията на стандарта.

Разбира се това, че установените превишения на СДН са по-малко от 35 не дава основание да се заключи, че по отношение на СДН КАВ е приемливо.

4.2. ЗАМЪРСЯВАНЕ НА ВЪЗДУХА ПРЕЗ 2018 ГОДИНА

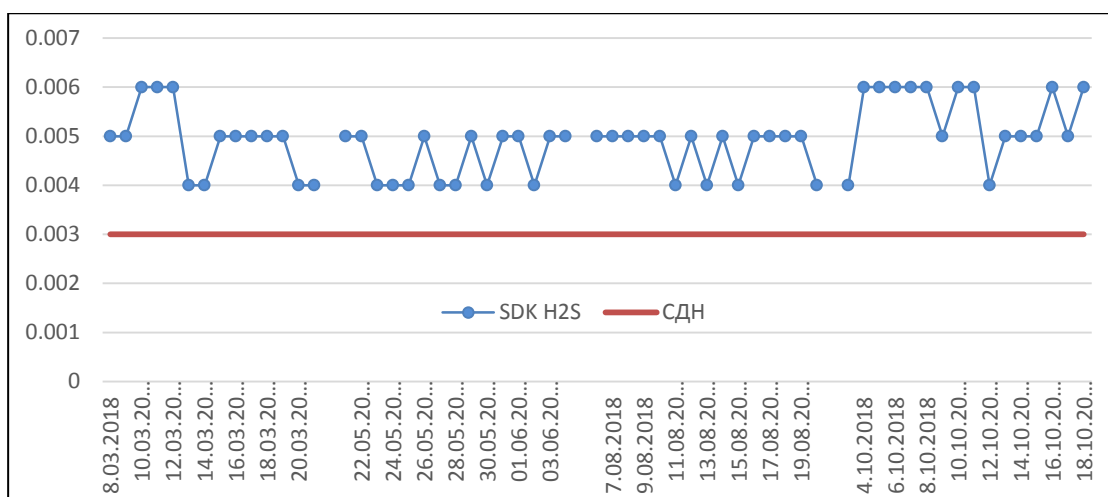
4.2.1. Замърсяване на въздуха със сероводород

Измерванията на нивата на замърсителите през 2018 година са реализирани на ул. „Люлякова“ № 3 в град Радомир. Максималните измерени еднократни стойности на концентрацията на сероводород са дадени в Таблица 4.4. Маркираните клетки означават превишена норма за средночасова концентрация.

Таблица 4.4 Максимални еднократни нива на H₂S, измерени през 2018 година

Дата	H ₂ S mg/m ³	Дата	H ₂ S mg/m ³	Дата	H ₂ S mg/m ³	Дата	H ₂ S mg/m ³
8.03.2018	0.007	21.05.2018	0.005	6.08.2018	0.014	3.10.2018	0.006
9.03.2018	0.018	22.05.2018	0.010	7.08.2018	0.014	4.10.2018	0.017
10.03.2018	0.026	23.05.2018	0.010	8.08.2018	0.014	5.10.2018	0.019
11.03.2018	0.038	24.05.2018	0.010	9.08.2018	0.015	6.10.2018	0.020
12.03.2018	0.054	25.05.2018	0.010	10.08.2018	0.015	7.10.2018	0.010
13.03.2018	0.012	26.05.2018	0.010	11.08.2018	0.015	8.10.2018	0.025
14.03.2018	0.006	27.05.2018	0.011	12.08.2018	0.016	9.10.2018	0.025
15.03.2018	0.020	28.05.2018	0.012	13.08.2018	0.017	10.10.2018	0.018
16.03.2018	0.024	29.05.2018	0.012	14.08.2018	0.017	11.10.2018	0.020
17.03.2018	0.014	30.05.2018	0.012	15.08.2018	0.005	12.10.2018	0.006
18.03.2018	0.006	31.05.2018	0.014	16.08.2018	0.016	13.10.2018	0.019
19.03.2018	0.013	01.06.2018	0.013	17.08.2018	0.015	14.10.2018	0.018
20.03.2018	0.005	02.06.2018	0.013	18.08.2018	0.015	15.10.2018	0.018
21.03.2018	0.005	03.06.2018	0.016	19.08.2018	0.015	16.10.2018	0.023
		04.06.2018	0.012	20.08.2018	0.005	17.10.2018	0.023
						18.10.2018	0.019

За разлика от 2014, през 2018 година, с 4 изключения, всички измерени стойности на СЧК превишават еднократната норма 0.005 mg/m³, която според Наредба 14 от 23.09.1997 г. за норми за пределно допустимите концентрации на вредни вещества в атмосферния въздух на населените места (последно изменение бр. 42 от 29.05.2007 г., в сила от 01.01.2008 г.) се отнася за 60 минутна експозиция. За някои от дните максималните стойности на еднократната концентрация надхвърлят средночасовата норма от 1.2 до 10.8 пъти.



Фигура 4.9 Средноденонощни стойности на концентрацията на H₂S, mg/m³, измерени през 2018 година

Изчислените, за периодите на измерване, средноденонощни стойности на концентрацията на сероводород, заедно със средноденонощната норма, са представени на Фигура 4.9. Всички стойности надхвърлят СДН, което означава, че за 2018 година сероводородът вече се превръща в проблем, за община Радомир, замърсител на въздуха.

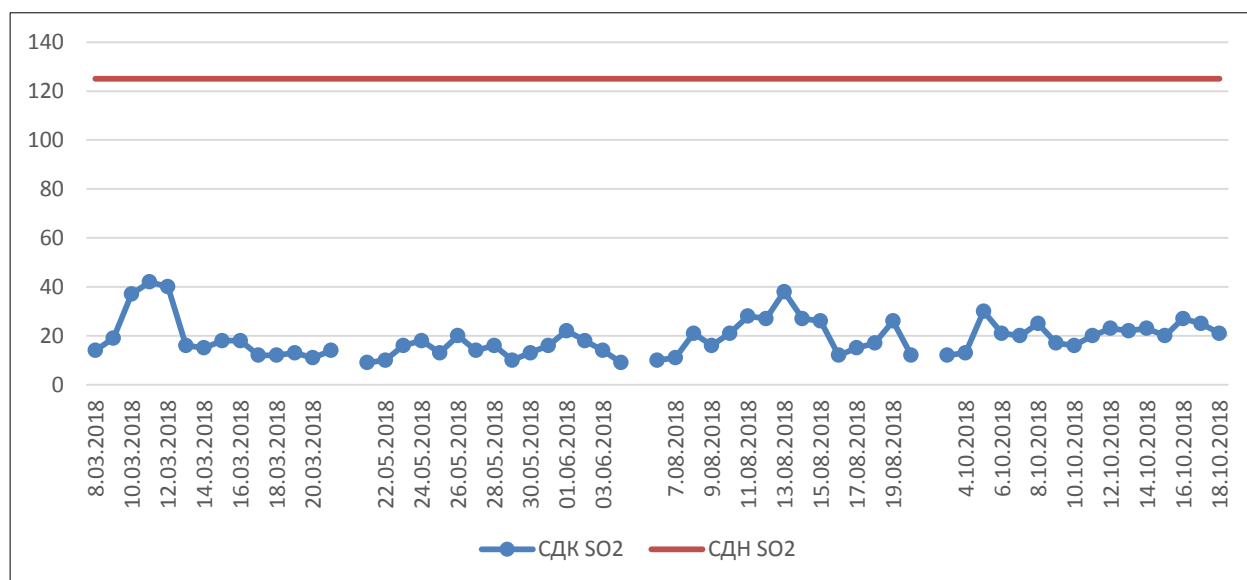
4.2.2. Замърсяване на въздуха със серен диоксид

Максималните измерени еднократни стойности на концентрацията на серен диоксид са дадени в Таблица 4.5. Предвид това, че средночасовата норма за SO₂ е 350 µg/m³ следва да се отбележи, че не е измерено нито едно превишение

Таблица 4.5 Максимални еднократни нива на SO₂, измерени през 2018 година

Дата	SO ₂ µg/m ³	Дата	SO ₂ µg/m ³	Дата	SO ₂ µg/m ³	Дата	SO ₂ µg/m ³
08.03.2018	24	21.05.2018	10	06.08.2018	16	3.10.2018	13
09.03.2018	41	22.05.2018	26	07.08.2018	15	4.10.2018	17
10.03.2018	72	23.05.2018	43	08.08.2018	84	5.10.2018	135
11.03.2018	127	24.05.2018	62	09.08.2018	32	6.10.2018	45
12.03.2018	101	25.05.2018	27	10.08.2018	68	7.10.2018	48
13.03.2018	29	26.05.2018	69	11.08.2018	90	8.10.2018	109
14.03.2018	27	27.05.2018	43	12.08.2018	127	9.10.2018	26
15.03.2018	28	28.05.2018	34	13.08.2018	232	10.10.2018	23
16.03.2018	26	29.05.2018	11	14.08.2018	95	11.10.2018	41
17.03.2018	16	30.05.2018	21	15.08.2018	62	12.10.2018	56
18.03.2018	20	31.05.2018	55	16.08.2018	16	13.10.2018	81
19.03.2018	25	01.06.2018	82	17.08.2018	30	14.10.2018	74
20.03.2018	15	02.06.2018	40	18.08.2018	35	15.10.2018	47
21.03.2018	23	03.06.2018	28	19.08.2018	80	16.10.2018	76
		04.06.2018	10	20.08.2018	13	17.10.2018	80
						18.10.2018	32

Стойностите на средноденоношната концентрация на серен диоксид за дните през 2018 година, в които са извършвани измервания, заедно със средноденоношната норма са представени на Фигура 4.10. Фигурата показва, че измерените средноденоношни стойности на концентрацията на серен диоксид са значително по-ниски от СДН. Възможно е по показател СДК на SO₂ КАВ да е приемливо, но такова твърдение не може да бъде изказано предвид ограничения брой на извършените измервания.



Фигура 4.10 Средноденоношни стойности на концентрацията на SO₂, µg/m³, и СДН за 2018 година

Освен това, съвсем възможно е между измерените стойности да няма превишения, поради факта, че измерванията не обхващат месеците ноември, декември, януари февруари и първата седмица на март, когато битовото отопление с изгаряне на въглища е сериозен фактор в замърсяването на въздуха.

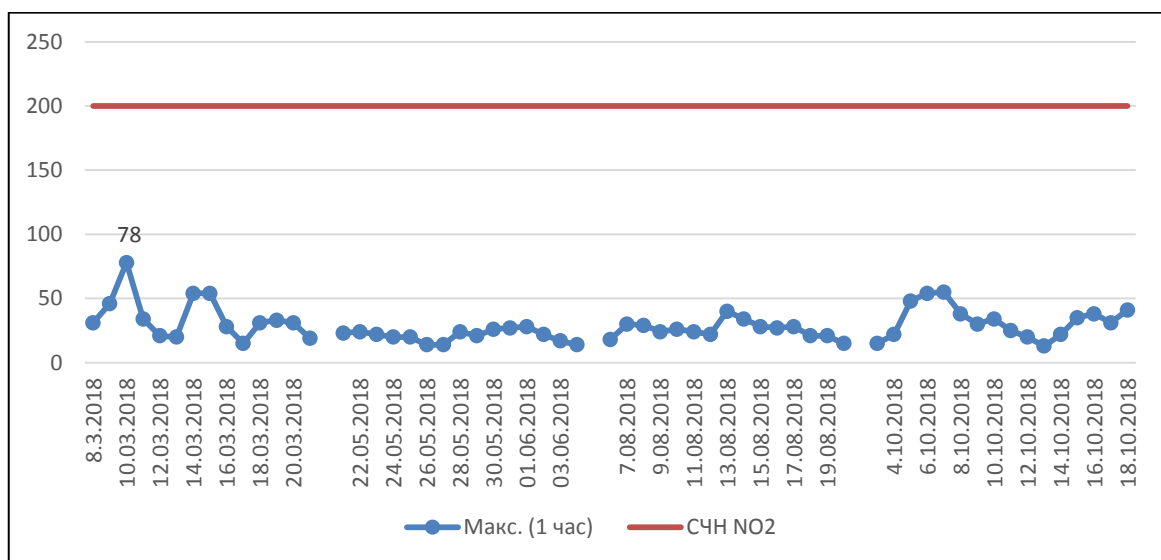
4.2.3. Замърсяване на въздуха с азотни оксиди

Измерените максимални еднократни стойности на концентрацията на NO₂ за дните от 2018 година, в които са провеждани измервания, са дадени в Таблица 4.6. В графичен вид, заедно със средночасовата норма за NO₂ (200 µg/m³) те са представени на Фигура 4.11.

Таблица 4.6 Максимални еднократни стойности на концентрацията на NO₂, измерени за 2018 година

Дата	max NO ₂ µg/m ³	Дата	max NO ₂ µg/m ³	Дата	max NO ₂ µg/m ³	Дата	max NO ₂ µg/m ³
8.3.2018	31	21.05.2018	23	6.08.2018	18	3.10.2018	15
9.3.2018	46	22.05.2018	24	7.08.2018	30	4.10.2018	22
10.03.2018	78	23.05.2018	22	8.08.2018	29	5.10.2018	48
11.03.2018	34	24.05.2018	20	9.08.2018	24	6.10.2018	54

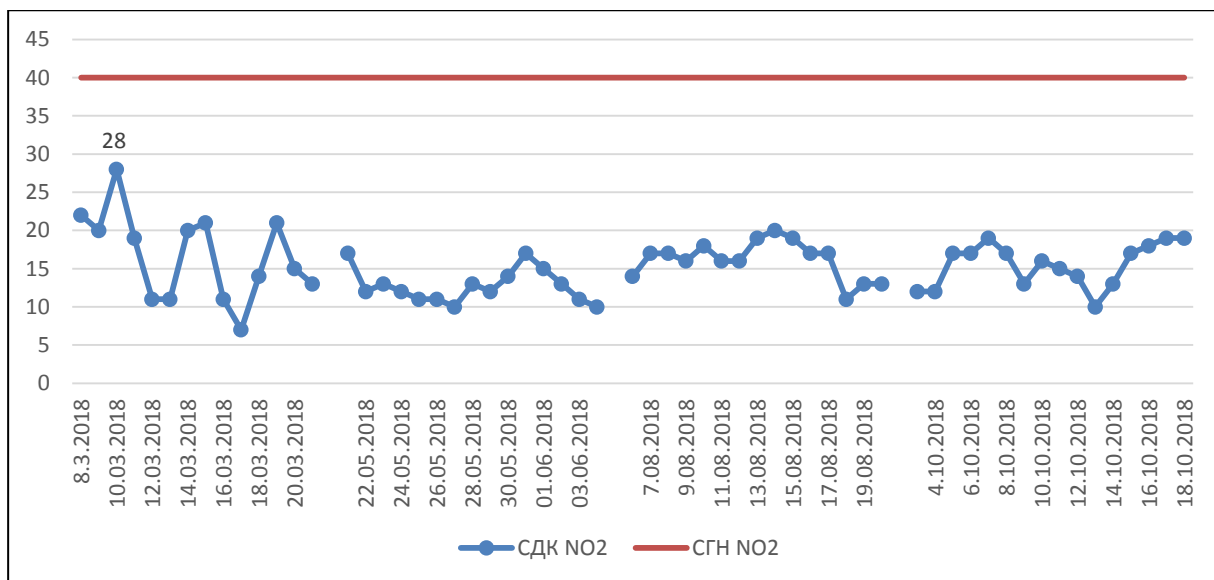
Дата	max NO ₂ μg/m ³	Дата	max NO ₂ μg/m ³	Дата	max NO ₂ μg/m ³	Дата	max NO ₂ μg/m ³
12.03.2018	21	25.05.2018	20	10.08.2018	26	7.10.2018	55
13.03.2018	20	26.05.2018	14	11.08.2018	24	8.10.2018	38
14.03.2018	54	27.05.2018	14	12.08.2018	22	9.10.2018	30
15.03.2018	54	28.05.2018	24	13.08.2018	40	10.10.2018	34
16.03.2018	28	29.05.2018	21	14.08.2018	34	11.10.2018	25
17.03.2018	15	30.05.2018	26	15.08.2018	28	12.10.2018	20
18.03.2018	31	31.05.2018	27	16.08.2018	27	13.10.2018	13
19.03.2018	33	01.06.2018	28	17.08.2018	28	14.10.2018	22
20.03.2018	31	02.06.2018	22	18.08.2018	21	15.10.2018	35
21.03.2018	19	03.06.2018	17	19.08.2018	21	16.10.2018	38
		04.06.2018	14	20.08.2018	15	17.10.2018	31
						18.10.2018	41



Фигура 4.11 Максимални стойности на средноточасовата концентрация на NO₂, μg/m³, за 2018 година

Само 5 от измерените еднократни стойности на концентрацията на NO₂ са над 50 μg/m³. От тях 4 са в диапазона 50 – 55 μg/m³ и една от стойностите е 78 μg/m³. С други думи всички измерени стойности на средноточасовата концентрация на NO₂, са значително по-ниски от СЧН за NO₂.

Другият нормиран показател за КАВ по отношение на NO₂ е средногодишната концентрация. Не е коректно СГК на NO₂ да бъде изчислена на базата на направените измервания (60 денонощия).



Фигура 4.12 Измерени средноденонощни стойности на концентрацията на NO₂, µg/m³, за 2018 година и средногодишна норма за NO₂

Макар, че не е определена средноденонощна норма, за денонощията с проведени измервания СДК на NO₂ е изчислена, доколкото този показател е по устойчива оценка за КАВ в сравнение със средночасовата концентрация. Стойностите на СДК, заедно със средногодишната норма са представени на Фигура 4.12.

Анализът на средноденонощните стойности на концентрацията на NO₂ от фигурата показва сравнително по-високи стойности за месец март. Измереният максимум (10.03.2018) възлиза на 28 µg/m³. През следващите три периода на измерване стойностите на СДК на NO₂ са в диапазона от 10 до 20 µg/m³, което представлява 25 – 50 % от СГН.

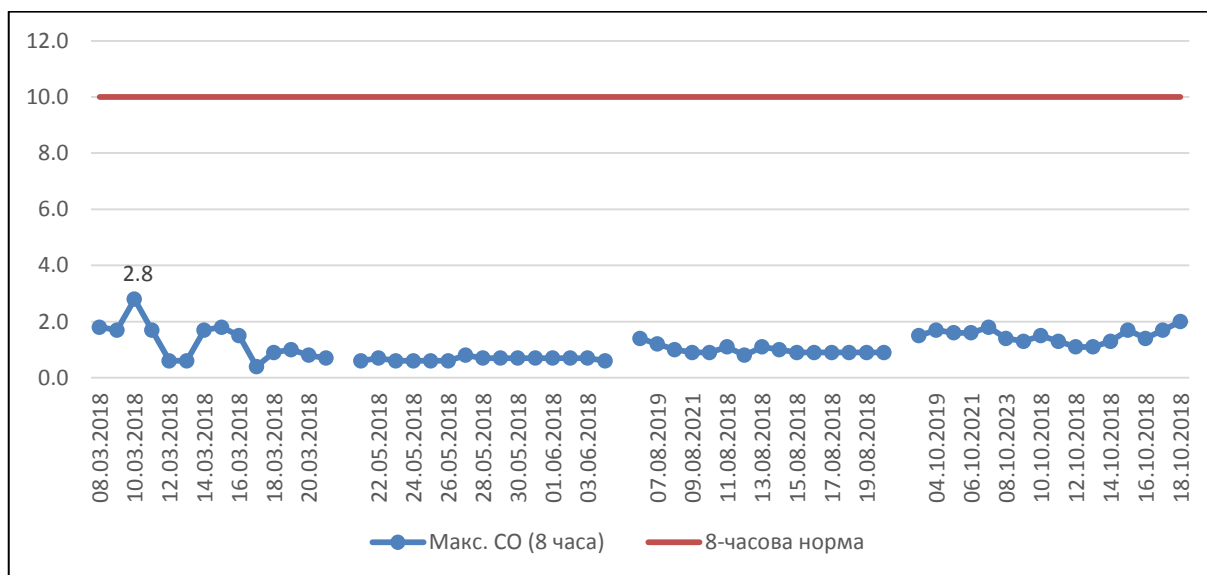
Азотни оксиди се генерират от процеси, протичащи при висока температура. Месец март може да се причисли към отоплителния сезон, но горивните устройства за битовото отопление не се характеризират с твърде високи стойности на температурата. Ето защо, не е голяма вероятността повишените стойности на СДК на NO₂ да са обусловени от битовото отопление.

Предполага се, че промишлени предприятия с високотемпературни процеси емитират значителни количества азотни оксиди, но техните емисии обикновено не се влияят от сезона. Автомобилният транспорт (друг източник на емисии на NO₂) също не би следвало да определи сезонен характер на замърсяването на въздуха с NO₂. Освен това, в района на Радомир неговата интензивност не е твърде голяма. Предвид изказаните съображения, логично е да се предположи, че повишените стойности на СДК на NO₂ през месец март, поне в известна степен, се обуславят от външен за общината източник, какъвто би могъл да бъде „Топлофикация – Перник“ АД.

4.2.4. Замърсяване на въздуха с въглероден оксид

Максималните 8-часови стойности на концентрацията на въглероден оксид за дните от 2018 година, за които са извършени измервания са представени на Фигура 4.13. На фигурата са представени максималните от 24^{-те} възможни 8-часови стойности на концентрацията на въглероден оксид за съответното денонощие. Най-високата 8-часова концентрацията на въглероден оксид е измерена на 10.03.2018 година и възлиза на 2.8 mg/m^3 , което представлява 28 % от 8-часовата норма.

След месец март измерените максимални 8-часови стойности на концентрацията на въглероден оксид се изменят слабо в интервала между 0.6 и 2.0 mg/m^3 , което е твърде незначително замърсяване предвид действащата норма за КАВ.



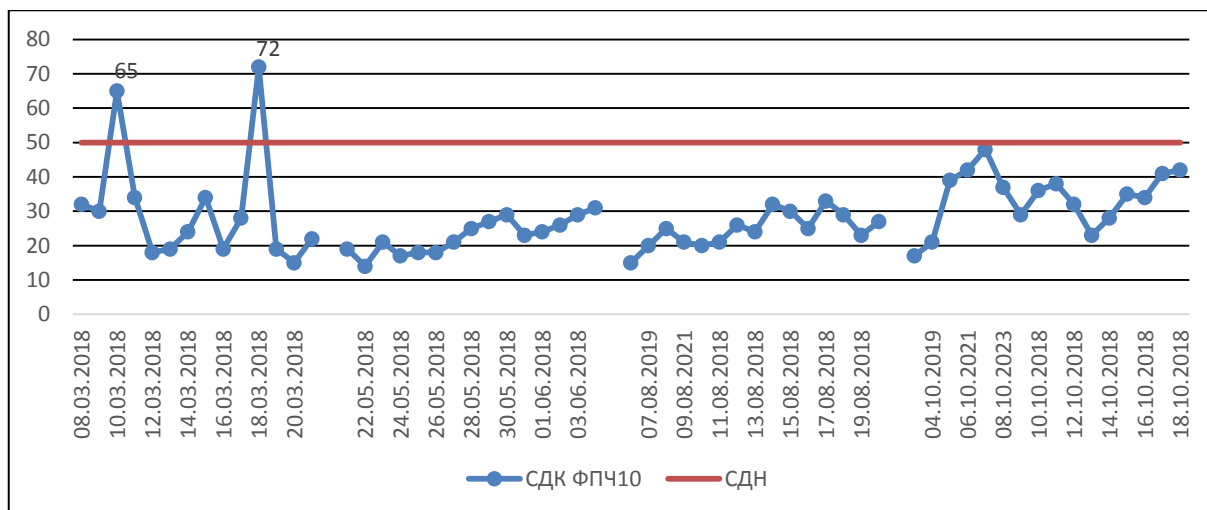
Фигура 4.13 Максимални 8-часови стойности на концентрацията на CO, mg/m^3 , през 2018 година

4.2.5. Замърсяване на въздуха с озон

Както бе отбелязано по-горе в т. 4.1.5, липсата на данни за три последователни години от мониторинг на КАВ по отношение на озон не позволява да бъде направена каквато и да е оценка на качеството на атмосферния въздух на община Радомир относно този замърсител.

4.2.6. Замърсяване на въздуха с фини прахови частици ФПЧ₁₀ през 2018 година

Средноденонощните стойности на концентрацията на ФПЧ₁₀, измерени през 2018 година са представени на Фигура 4.14. Две от измерените стойности превишават СДН 50 $\mu g/m^3$. Те са измерени на 10 и 18 март 2018 година.



Фигура 4.14 Средноденонощните стойности на концентрацията на ФПЧ₁₀, $\mu\text{g}/\text{m}^3$, измерени през 2018 година

Като цяло, средната на измерените стойности $28.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ е значително по-ниска от тази за измерванията през 2014 година $42.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Най-вероятно това се дължи на факта, че през 2018 година не са били проведени измервания през зимните месеци януари, февруари, ноември и декември.

4.3. ИЗВОДИ

- 4.3.1. Качеството на атмосферния въздух в община Радомир не е било обект на постоянен мониторинг през периода 2014 – 2018 година.
- 4.3.2. Проведените индикативни измервания дават основание да се предположи, че КАВ в община Радомир е приемливо по отношение на газовите замърсители:
 - серен диоксид;
 - въглероден оксид;
 - азотни оксиди, изразени като азотен диоксид;
 - и озон.
- 4.3.3. С превишение на нормите за КАВ се отличава замърсителят сероводород, но към настоящия момент не са известни антропогенни източници на замърсяване на въздуха с този замърсител;
- 4.3.4. Измерените стойности на СДК на ФПЧ₁₀ индикират превишения на СДН.
- 4.3.5. Сравнително високият процент от измерванията на ФПЧ₁₀, за които се регистрира превишение на СДН през зимните месеци (23.2 %), води до опасението, че при 5 месечен мониторинг (ноември – март) броят на превишенията на СДН вероятно ще бъде по-голям от 35.

4.3.6. Единственият възможен подход за цялостна оценка на КАВ в община Радомир е математично моделиране на базата на пълна и детайлна инвентаризация на емисиите на замърсители, заедно с отчитане на релефа на земната повърхност и влиянието на метеорологичните условия през отделните часове на календарната година.

5. ПРОИЗХОД НА ЗАМЪРСЯВАНЕТО

Емисиите на фини прахови частици ФПЧ_{10} се определят от следните основни групи източници (сектори).

- промишленост;
- автомобилен транспорт по републиканските пътища;
- автомобилен транспорт по основни улици на град Радомир;
- изгаряне на твърди горива (дърва и въглища) за битово отопление;
- пренос от външни за общината източници на замърсяване.

5.1. ПРОМИШЛЕНИ ИЗТОЧНИЦИ НА ЕМИСИИ НА ФПЧ_{10}

Емисиите на ФПЧ_{10} от промишлени източници са дадени в Таблица 5.1. В нея са използвани следните означения:

Е – емисия на ФПЧ_{10} ;

Н – височина на изпускащото устройство от земната повърхност;

Т – температура на отпадъчните газове;

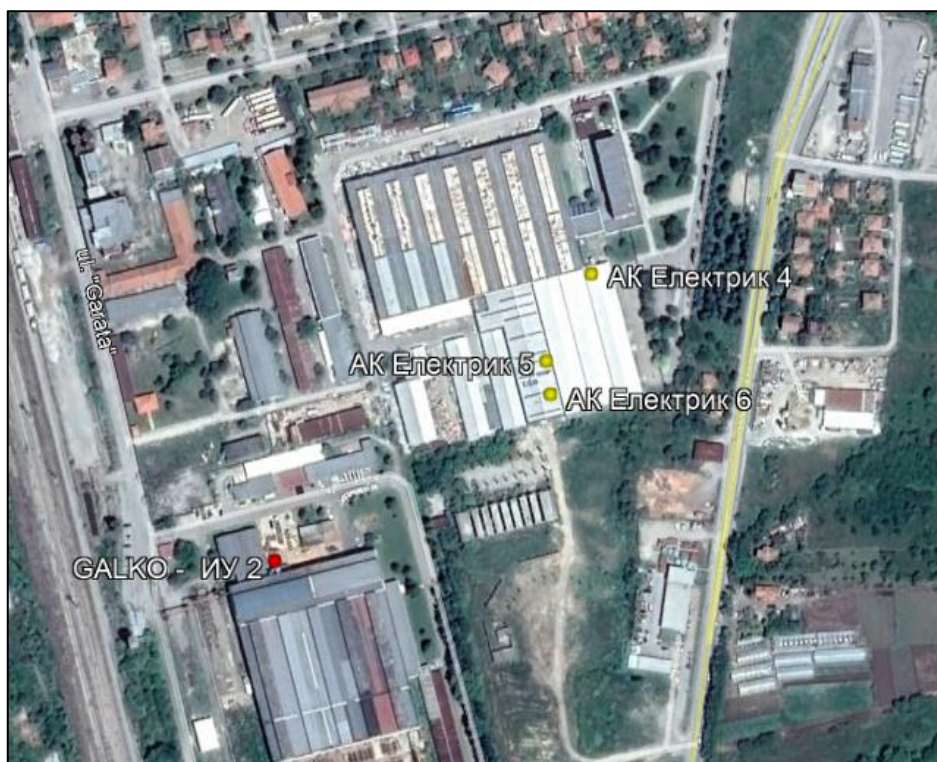
V – вертикална скорост на отпадъчните газове на изход от ИУ;

D – диаметър на ИУ на върха.

Предвид голямото разстояние, разположението на двете групи промишлени източници е представено на Фигура 5.1 и Фигура 5.2.

Таблица 5.1 Емисии на ФПЧ_{10} от промишлени източници

Източник	Оператор	UTM-координати, m		Надм. в - на	E	H	T	V	D
		Изток	Север	m	g/s	m	°C	m/s	m
ГАЛКО 2	„Галко“ АД	660492	4711180	646	0.186667	15	156	29.19	0.8
LKMK 1	„ЛКМК“ ЕООД	663280	4709723	703	0.166667	35	200	25.46	1.7
LKMK 2	„ЛКМК“ ЕООД	663241	4709766	698	0.250000	35	200	27.59	2
LKMK 3	„ЛКМК“ ЕООД	663520	4709570	698	2.200000	35	50	28.78	2.4
АКЕЛ 4	„АК Електрик“ АД	660677	4711362	650	0.027778	15	65	13.69	0.8
АКЕЛ 5	„АК Електрик“ АД	660651	4711310	648	0.027778	15	55	13.29	0.8
АКЕЛ 6	„АК Електрик“ АД	660655	4711290	648	0.027778	15	30	12.27	0.8



Фигура 5.1 Разположение на промишлените източници на ФПЧ₁₀ на „Галко“ АД и „АК Електрик“ АД



Фигура 5.2 Разположение на промишлените източници на ФПЧ₁₀ на „ЛКМК“ ЕООД

5.2. ЕМИСИИ ОТ АВТОМОБИЛНИЯ ТРАНСПОРТ

Общият подход за определяне на приноса на автомобилния транспорт включва дефиниране и изчисляване на емисиите от два типа източници – площни и линейни.

Площните източници обикновено съвпадат със села или квартали в големите градове. Те представят емисиите от стохастичното движение на автомобили по вътрешнокварталните улици, със сравнително ниска скорост и къси преходи. Характеристиките на автомобилния парк и емисиите от МПС в тези случаи се определят на базата на регистрираните автомобили, техните категории, средния им пробег на година, използвано гориво и т.н.

Вторият тип източници – линейните, отразява движението на МПС по републиканските пътища, автомагистралите и пътни артерии на териториите на населените места с интензивен трафик. Движението на МПС по линейните източници се характеризира с по-висока скорост (на по-висока предавка) и по-рядка употреба на спирачки, без често тръгване и спиране.

За изчисляване на емисиите на ФПЧ_{10} от пътен транспорт е използвана най-новата методика на Европейската Агенция по Околна Среда (ЕЕА), разработена по Европейската Програма за мониторинг и оценка (ЕМЕР) към Конвенцията за трансграничното замърсяване на атмосферния въздух на далечни разстояния. (<http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016>).

SNAP CODE:

0701 Леки автомобили (PC) (Passenger cars)

0702 Лекотоварни автомобили < 3,5 тона (LDV)

0703 Тежкотоварни автомобили > 3,5 тона и автобуси (HDV)

0704 Мотопеди и мотоциклети с обем на двигателя < 50 cm^3

Емисиите на ФПЧ_{10} от автомобилен транспорт са резултат от:

- изгаряне на горивата в ДВГ;
- износване на пътната настилка;
- износване на гуми и спирачки;
- износване на фрикционния материал на съединителя;
- суспендиране на прах от пътната настилка.

За изчисляване на емисиите от ДВГ е необходим пробегът на автомобилите и видът гориво, което използват. Общата емисия от двигателите с вътрешно горене за категориите транспортни средства се определя по формулата:

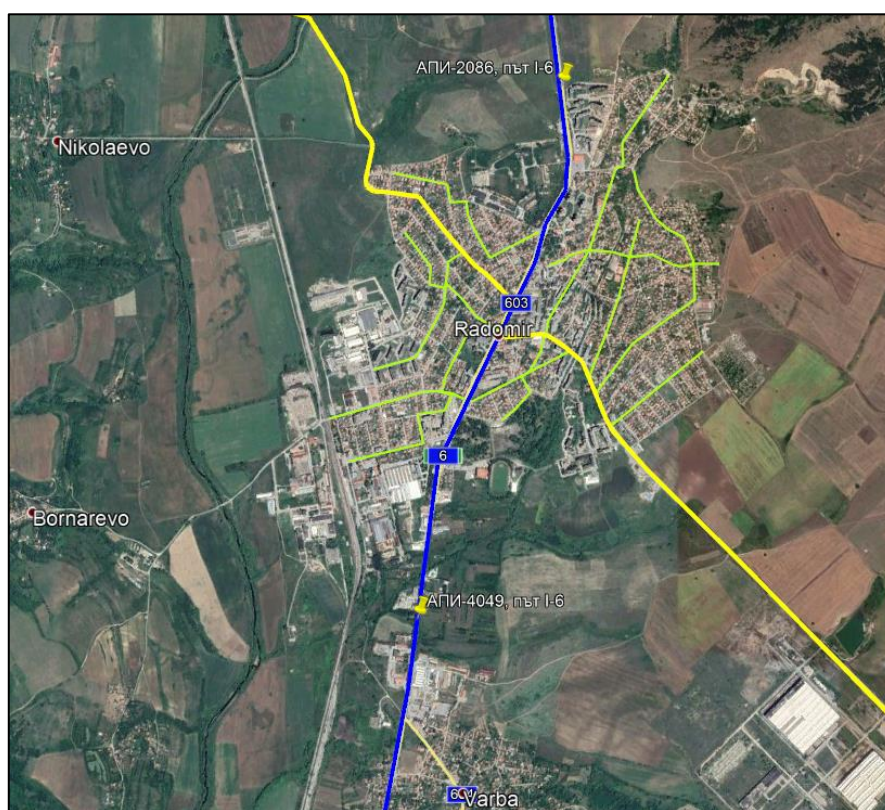
$$E_{ij} = \sum_j FC_j \cdot EF_{ij}, \text{ където:}$$

E_{ij} [g] е емисията на замърсител i от категория (МПС) j ;

FC_j е консумацията на гориво от категория МПС j [kg гориво] – типичната консумация на гориво за различните МПС, е от таблица 3.15 на ЕМЕР/ЕЕА air pollutant emission inventory guidebook 2016 - 1.A.3.b.i-iv Road transport 2016;

EF_{ij} е емисионният фактор за замърсител i от категория МПС j за единица използвано гориво [g/kg гориво] – стойностите на EF_{ij} за ФПЧ_{10} са взети от таблица 3.6 на ЕМЕР/ЕЕА air pollutant emission inventory guidebook 2016 - 1.A.3.b.i-iv Road transport 2016.

Като малък град, Радомир не се характеризира с особено интензивен трафик извън улиците, съвпадащи с републиканските пътища. По тази причина, за отчитане на въздействието на автомобилния транспорт върху КАВ в общината са избрани и дефинирани само източници от типа линейни – два от републиканските пътища, минаващи през града и десет улици от градската инфраструктура. Те са представени на Фигура 5.3.



Фигура 5.3 Линейни транспортни източници на ФПЧ_{10} за град Радомир

Първични данни относно интензивността на трафика по категории и типичната консумация на гориво за линейните източници – пътища от републиканската пътна мрежа са дадени в Таблица 5.2. Преброятелните пунктове на път I-6 са показани на Фигура 5.3, а координатите на преброятелен пункт АПИ-3111 са $42^{\circ}31'39.09''\text{N}$; $22^{\circ}59'6.40''\text{E}$.

Таблица 5.2 Интензивност на трафика по категории и типична консумация на гориво за републиканските пътища, включени в изследването

Категории МПС	Вид гориво	Брой преминали за 60 минути			Типична консумация на гориво
		АУЗПТ 2086, път I-6	АУЗПТ 4049, път I-6	АУЗПТ 3111, път III-627	
Мотоциклети	Бензин	3	3	1	35
Леки коли	Бензин	402	267	131	70
	Дизел	336	223	110	60
	Газ	53	35	17	57.5
Лекотоварни камиони и микробуси	Бензин	17	18	7	100
	Дизел	31	32	12	80
Тежкотоварни камиони и автобуси	Дизел	15	13	8	240
Автобуси	Метан	1	0	0	500

Аналогична на представената в Таблица 5.2 информация за определени улици в град Радомир са представени в Таблица 5.3.

Таблица 5.3 Интензивност на трафика по категории за улици в Радомир

Линеен източник	Дължина,	Преминали леки автомобили за 60 минути		
	km	Бензин	Дизел	Газ
ул. „Батенберг“	1.948	24	20	3
ул. „Иван Вазов“ - ул. „Братя Миленкови“ – ул. „Люлякова“ – ул. „Черковна“	2.187	26	22	4
ул. „Голобрадска“ - ул. „Рилска“	1.393	17	14	2
ул. „Ал. Стамболийски“	0.795	10	8	1
ул. „Свилен Русев“	1.100	12	10	2
ул. „Училищна“	0.785	10	8	1
ул. „Пчелинци“	0.571	7	6	1
ул. „Башевица“ - ул. „Александър Ботев“	0.735	9	8	1
ул. „Софроний Врачански“ - ул. „Черковна“	0.538	7	6	1
ул. „Подпоручик Константин Цанков“	0.807	10	8	1
ул. „Гарата“ - ул. „Велчо“	1.000	12	10	2
ул. „Отец Паисий“	0.540	7	6	1
Улица излизаща от „АК Електрик“ АД	0.470	6	5	1
ул. „Милан Грънчаров“	0.270	3	3	0

Таблица 5.4 Емисионни фактори за ФПЧ₁₀ от автомобилен транспорт (линейните източници)

Категории МПС	Използвано гориво	ЕФ от гуми и спирачки	ЕФ от пътна настилка	ЕФ от ДВГ
		g/(vkm)	g/(vkm)	g/kg гориво
Мотоциклети	бензин	0.0064	0.09	2.20
Леки коли	бензин	0.0138	0.62	0.03
	дизел			1.10

	газ			0.00
Лекотоварни камиони и микробуси	бензин	0.0216	1.20	0.02
	дизел	0.0216	1.20	1.52
Тежкотоварни камиони и автобуси	дизел	0.0590	4.50	0.94
Автобуси	метан	0.0590	4.50	0.02

Означения: ЕФ – емисионен фактор; v – превозно средство (vehicle).

Емисионните фактори, използвани за изчисляване на емисиите от линейните източници, са дадени в

Таблица 5.4, а изчислените емисии – в Таблица 5.5.

Таблица 5.5 Емисии на ФПЧ_{10} от линейните източници в град Радомир

Линеен източник	Емисия на ФПЧ_{10}	
	g/s	t/y
Път I-6	0.37180608	11.725300
Път III-627	0.14962094	4.718500
ул. „Батенберг“	0.02765889	0.872250
ул. „Иван Вазов“ - ул. „Братя Миленкови“ – ул. „Люлякова“ – ул. „Черковна“	0.03745359	1.181136
ул. „Голобродска“ - ул. „Рилска“	0.00846445	0.266935
ул. „Ал. Стамболийски“	0.00278056	0.087688
ул. „Свилен Русев“	0.00485723	0.153178
ул. „Училищна“	0.00274558	0.086585
ул. „Пчелинци“	0.00178500	0.056300
ул. „Башевица“ - ул. „Александър Ботев“	0.00284300	0.089670
ул. „Софроний Врачански“ - ул. „Черковна“	0.00409700	0.129216
ул. „Подпоручик Константин Цанков“	0.00692700	0.218453
ул. „Гарата“ - ул. „Велчо“	0.01054183	0.332447
ул. „Отец Паисий“	0.00249530	0.078692
Улица излизаща от „АК Електрик“ АД	0.00199745	0.062992
ул. „Милан Грънчаров“	0.00085189	0.026865
Общо		20.086207

Автомобилният транспорт не е с еднаква интензивност през цялото денонощие. По тази причина, емисиите за различните часове в денонощието се коригират с определен коефициент спрямо часа на пиковия трафик. Тези коефициенти за северната и южната част на път I – 6, за път III – 627 и за улиците в град Радомир са представени в Таблица 5.6.

Таблица 5.6 Вариационен коефициент за емисиите от автомобилен транспорт

Час	Път I-6 север	Път I-6, юг	Път III-627	Улици в Радомир
0	0.1	0.1	0	0

1	0.1	0.1	0	0
2	0.1	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0.1	0.1	0	0
5	0.2	0.2	0.1	0.5
6	0.5	0.4	0.2	1
7	0.8	0.7	0.8	1
8	0.8	0.8	0.8	1
9	0.9	0.9	0.8	0.5
10	0.9	1	0.9	0.1
11	0.9	1	0.9	0.1
12	0.9	1	0.8	0.1
13	0.9	0.9	0.8	0.1
14	0.9	0.9	0.8	0.5
15	0.9	0.9	0.8	0.5
16	1	0.9	1	1
17	1	0.9	0.8	1
18	0.8	0.7	0.7	1
19	0.7	0.6	0.5	1
20	0.4	0.4	0.4	0.5
21	0.3	0.2	0.2	0.1
22	0.2	0.1	0.1	0
23	0.1	0.1	0.1	0

5.3. ЕМИСИИ ОТ БИТОВО ГОРЕНЕ ЗА ОТОПЛЕНИЕ

За определяне на емисиите на ФПЧ_{10} , обусловени от битово отопление са необходими първични данни относно броя на домакинствата в населените места, които се отопляват посредством изгаряне на твърди горива – дърва и въглища. Освен това са необходими данни за количествата закупени и използвани горива.

Необходимата енергия за отопляване на едно домакинство зависи от множество фактори, свързани с характеристиките на отопляваното жилище, както и от особеностите на обитателите му. Ясно е, че оценяването на необходимата енергия за отопляване на всяко отделно жилище не е възможно, а и не би дало надеждни резултати. По тази причина Министерство на енергетиката използва по удобен и ефективен подход, който се базира на закупените от населението (според НСИ) горива, като се отчита, че делът на електрическата енергия за отопление е от порядъка на 20 %. По този начин се определя едно осреднено и общовалидно количество енергия, необходима за отопляване на едно средностатистическо домакинство.

Емисиите на фини прахови частици при изгаряне на твърди горива се оценяват посредством прилагане на емисионни фактори, изразени като количество емитирани фини прахови частици за единица енергия, получена чрез изгаряне на дърва и въглища. За целта

се прилага най-новата методика CorinAir 2016, - NFR 1.A.4.b.i - Residential plants, Small (single household scale, capacity ≤ 50 kWh) boilers, Table 3.15 Tier 2 emission factors for source category 1.A.4.b.i, boilers burning solid fuel (except biomass).

Изчислените емисии на ФПЧ_{10} обусловени от битово горене са представени в Таблица 5.7. Стойностите се отнасят за осреднено количество енергия, необходима за отопление на едно домакинство и за една година 28.2 GJ/y . Използван е и осреднен емисионен фактор за твърди горива 1393 g/ GJ .

Таблица 5.7 Емисии на ФПЧ_{10} от битово горене за отопление

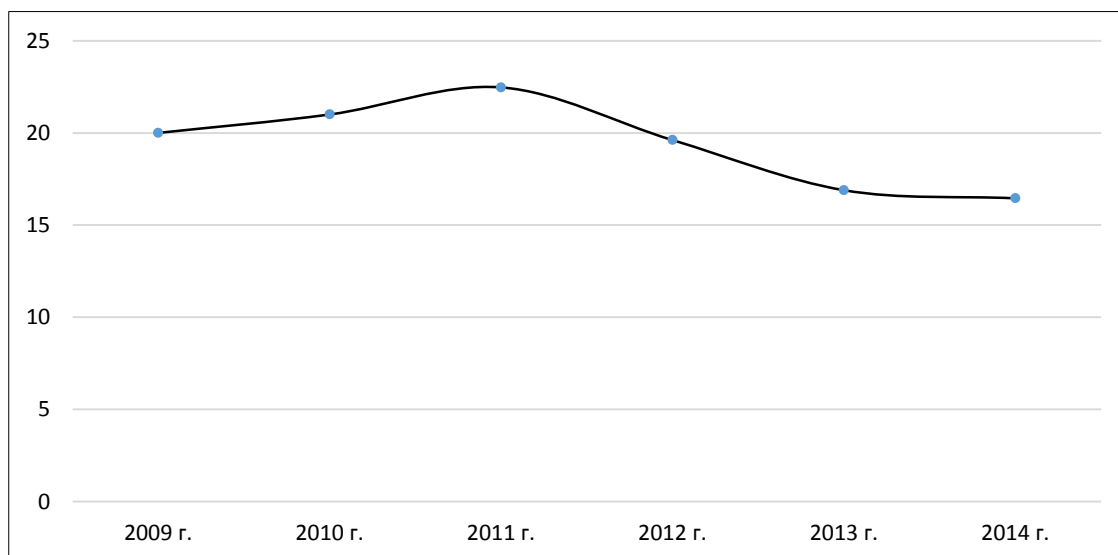
Населено място	Общ брой домакинства	Брой домакинства на твърдо гориво	Емисия на ФПЧ_{10}	
			t/y	g/(m ² s)
гр. Радомир	4598	3678	144.481	3.40075E-06
с. Владимир	54	43	1.689	2.02000E-07
с. Гълъбник	66	53	2.082	1.97134E-07
с. Дебели лаг	56	45	1.768	1.64508E-07
с. Долна Диканя	144	115	4.517	1.67480E-07
с. Долни Раковец	97	78	3.064	3.17907E-07
с. Дрен	325	260	10.213	5.58709E-07
с. Друган	176	141	5.539	7.29290E-07
с. Житуша	33	26	1.021	3.93436E-07
с. Извор	179	143	5.617	4.13013E-07
с. Кленовик	82	66	2.593	3.38551E-07
с. Кондофрей	41	33	1.296	1.62586E-07
с. Копаница	58	46	1.807	8.42019E-07
с. Негованци	44	35	1.375	1.68763E-07
с. Стефаново	144	115	4.517	4.01309E-07
с. Чуковец	56	45	1.768	2.68683E-07

5.4. ИНФОРМАЦИЯ ОТНОСНО ЗАМЪРСЯВАНЕ ОТ ДРУГИ РАЙОНИ

Замърсяването от други райони може да влияе върху нивото на регионалния фон, който в случая е от съществено значение. Град Перник е разположен твърде близо до Радомир. Въпреки значимата естествена преграда (Голо бърдо) между двата града пренос на замърсители между тях е възможен и вероятен. Освен битовото горене и транспорта, на територията на град Перник действат и промишлени предприятия – значими източници на

замърсяване. Към 2017 година община Перник бе в групата на общините с влошено качество на атмосферния въздух по отношение на ФПЧ_{10} .

Освен това не е маловажен фактът, че в пункта за мониторинг „Копитото“, разположен на около 700 m по-голяма надморска височина от град Радомир, са измерени значителни стойности на СГК на ФПЧ_{10} , както е показано на Фигура 5.4



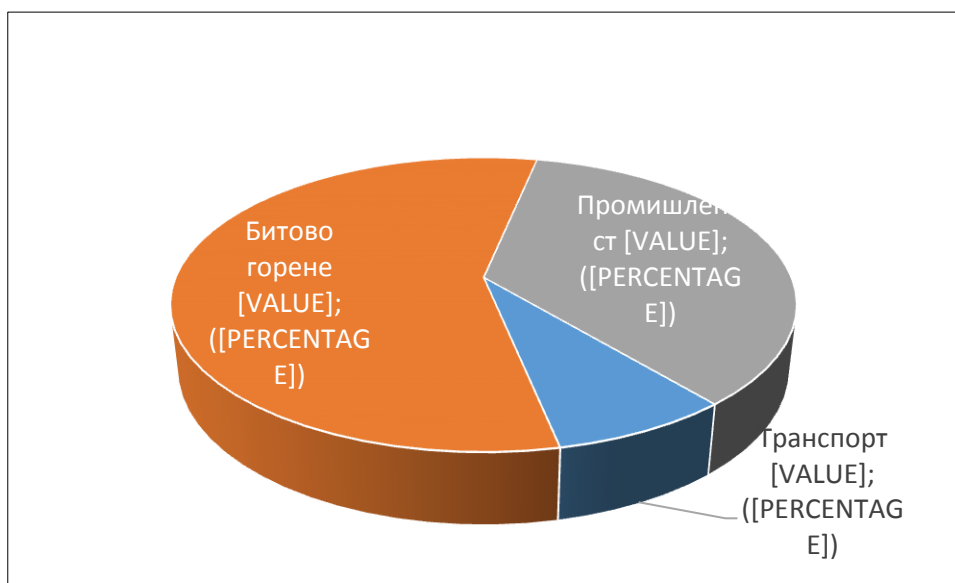
Фигура 5.4 Измерена средногодишна концентрация на ФПЧ_{10} , $\mu\text{g}/\text{m}^3$, в пункт за мониторинг „Копитото“, за периода 2009 – 2014 година

5.5. ИЗВОДИ ОТНОСНО ОСНОВНИТЕ ИЗТОЧНИЦИ НА ЗАМЪРСЯВАНЕ

На Фигура 5.5 са сравнени относителните приноси на транспорта, промишлеността и транспорта към общите годишни емисии на ФПЧ_{10} в Радомир.

1. Най-голям дял се пада на сектор битовото горене за отопление (58 %), следван от промишлеността (36 %).
2. Ако се вземат предвид обстоятелствата, че почти 75 % от домакинствата, които се отопляват чрез изгаряне на дърва и въглища живеят в град Радомир, а по отношение на промишлеността и автомобилния транспорт, на практика 100 % от източниците на замърсяване с ФПЧ_{10} са съсредоточени в града, може да се приеме, че съотношението на отделните приноси от Фигура 5.5 е валидно и за цялата община.
3. Важно да се отбележи обаче е, че относителният принос към общите емисии не определя еднозначно приноса към степента на замърсяване на въздуха в приземния слой на атмосферата, където освен това, приносите в общия случай са различни в различните точки и зони в изследваната област.

Предвид казаното, *non sense* е въпросът „кой сектор замърсява въздуха в по-голяма или в най-голяма степен...“, ако не се уточни дали става дума за емисии или за имисии и то в конкретна точка от изследваната област.



Фигура 5.5 Принос на отделните сектори към емисиите на FPCH_{10} , t/y , в община Радомир

Качеството на атмосферния въздух не може да се оцени на базата на данни от мониторинга. Това е така, защото измерените стойности на показателите за КАВ са валидни за точката на измерване и за сравнително тясна област около нея. За мониторингови пунктове от типа градски фонов обхватът е от 100 до 2000 m .

Единственият приложим подход за цялостна оценка на КАВ за всяка точка от изследваната област (КАВ трябва да бъде удовлетворително за всяка точка) е математичното моделиране на разпространението на замърсителите и изчисляване на концентрациите им във възлите на мрежа от дефинирани в областта рецептори.

6. МАТЕМАТИЧНО МОДЕЛИРАНЕ НА ЗАМЪРСЯВАНЕТО НА ВЪЗДУХА НА ОБЩИНА РАДОМИР С ФПЧ₁₀

6.1. МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ НА МАТЕМАТИЧНО МОДЕЛИРАНЕ

Най-пълна картина за степента на замърсяване на въздуха, в определена област, може да се получи, ако освен релефът на земната повърхност се отчита и изменението на метеорологичните условия за всеки час от избрания период на математично моделиране. Съвременните метеорологични станции измерват множество метеорологични фактори, които имат пряко или косвено влияние върху протичащите в атмосферата процеси а отгук и върху разсейването на замърсителите, т.е. концентрациите им в приземния въздушен слой.

В настоящото изследване се използват валидирани от Trinity Consultants, Dallas, Texas данни във вид на почасов метеорологичен файл, който се отнася до най-близката до гр. Радомир метеорологична станция, за която такива данни са налични - станция София.

За комплексна оценка на разпространението на емисиите от различни типове източници на територията на община Радомир се използва система от модели на Американската агенция за опазване на околната среда (US EPA). Тя включва три основни модела:

- AERMOD/ISC (Industrial Source Complex) – предпочитаният (и препоръчван) дисперсионен модел на EPA;
- AERMAP – предпроцесорен модел за обработка на географски височинни данни;
- и AERMET – за подготовка и обработка на необходимите метеорологични данни.

Освен тези, системата включва и допълнително приложение BPIP (Building Profile Input Program), за отчитане на влиянието на съществуващи сгради. За целите на изследването е използван пакетът BREEZE AERMOD/ISC на американската фирма Trinity Consultants Inc. за работа в операционна система Windows.

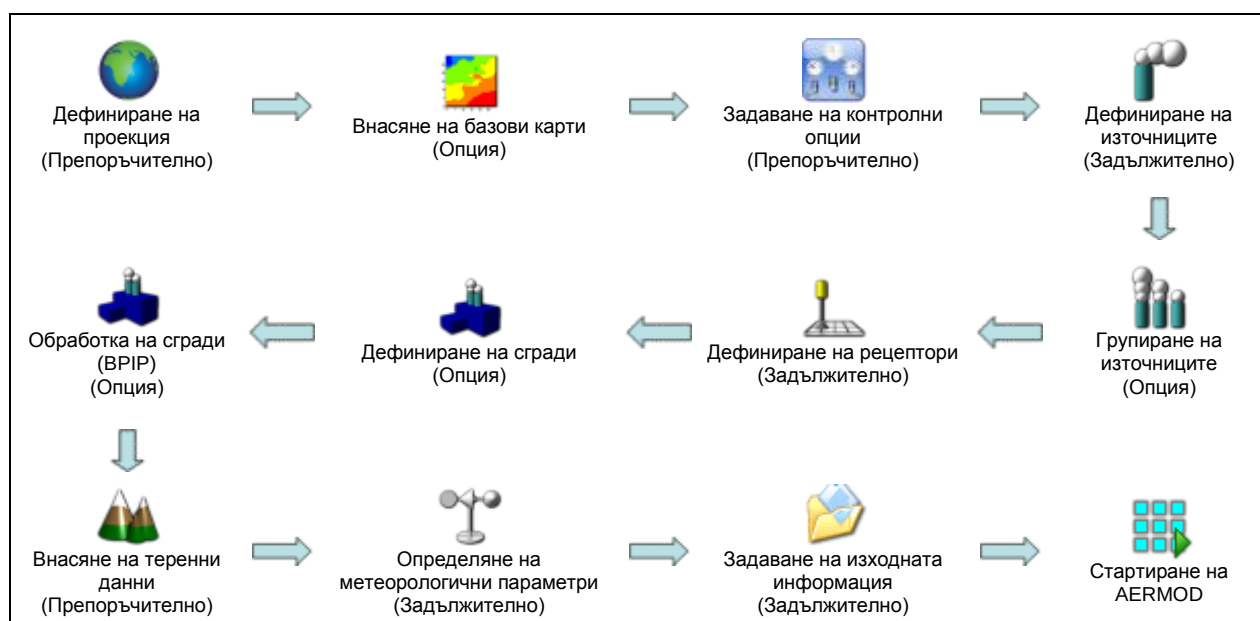
AERMOD представлява Гаусов модел за оценка на разсейването от комплексни източници за краткосрочни и дългосрочни периоди, включително многогодишни периоди. Крайните резултати се представят като стойности на концентрацията на замърсителя, изчислени в точките на мрежа от предварително избрани рецептори или чрез изчисляване на отлаганията (сухи, мокри или общо сухи и мокри).

За изчислителните процедури са използвани множество модификации на Гаусовата формула, включително с отчитане на релефа на терена (равнинен и пресечен) и обтичането на прилежащите към източника сгради. Осредняването на резултатите

(стойностите на концентрациите) може да се осъществява за различни периоди от време, в това число за 1, 2, 3, 6, 8, 12 и 24 часа.

Дълговременните средни стойности могат да се изчисляват месечно, годишно и за целия изследван период (включително няколко години). Всеки източник може да се дефинира като точков, открита площ с неправилен периметър (полигонален), площ с форма на кръг или правоъгълник, обем, факел или линеен източник. В допълнение, за описание на замърсяването на въздуха от транспорт е разработен специален тип източник – Roadway, достъпен в професионалния пакет.

Броят на едновременно изследваните източници от всички типове е практически неограничен и зависи от възможностите на използваната компютърна система. Те могат да се групират по определени признаци и по този начин да се проследява влиянието на отделни групи източници. За всеки източник е необходимо да се въведе надморска височина (автоматизирано, посредством AERMAP), височина на източника над земната повърхност, масовата емисия на замърсителя, температура на газа (за точковите и масивите от източници) на изход от източника и други, в зависимост от типа на източника (за някои от тях част от входните данни се модифицират).



Фигура 6.1 Последователност на работа с модела AERMOD

Към основните данни се включва стойността на масовата емисия, отразяваща максималното натоварване на източника по време на изследвания период. Отчитането на неравномерността на емисията става чрез въвеждане на система от коефициенти, характеризиращи почасовото (по часове в денонощието), седмичното, (по дни от седмицата), месечното, (за всеки месец от годината) сезонното (пролет, лято, есен, зима) и

годишното натоварване на източника (ако изследвания период е по-дълъг от една година). За целта е необходимо да се разполага с детайлна информация за интензивността на работа на източниците (при линейни и тип Roadway източници - интензивността на движението на МПС за всяка улица).

Ако се изследва разсейването и утаяването на частици към основните данни трябва да се добави средният диаметър за всяка фракция, относителният ѝ дял в масови части и плътността. За оценка на разсейването на ФПЧ₁₀ има разработени отделни процедури. Последователността на работа със софтуерния пакет е илюстрирана на Фигура 6.1

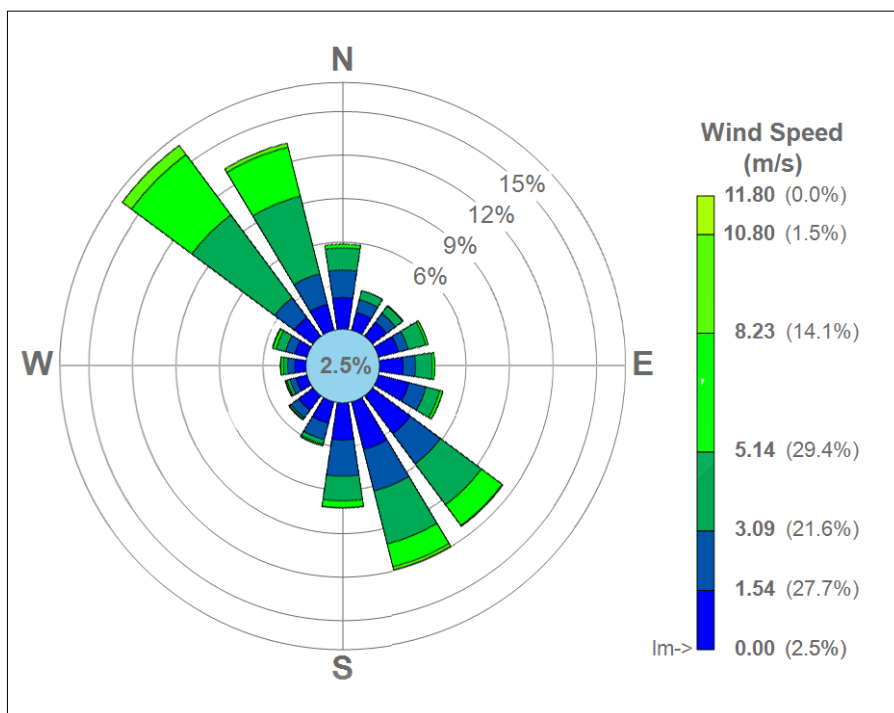
Важна предпоставка за успешно математично моделиране е да бъде направена пълна и точна инвентаризация на емисиите на замърсители в атмосферата. Целта на изготвянето ѝ е да се събере детайлна информация относно локацията на отделните източници, геометричните им характеристики, както и параметрите на отпадъчните газови потоци.

Не по-малка обаче е важността на данните за релефа на областта и за метеорологичните условия. Към момента практически не съществуват проблеми, свързани с теренни данни. В дигитален вид те могат да бъдат набавени от много източници и софтуерни продукти.

В голяма степен казаното по-горе важи и за метеорологичните данни. Съвременните метеорологични станции предоставят богата информация относно важни характеристики и процеси в атмосферата които без никакво съмнение са определящи за разпространението на замърсителите. В световната практика непрекъснато се усъвършенстват и се прилагат математични модели, които описват свойствата и динамиката на атмосферата в различни области.

Най-пълна картина за степента на замърсяване на въздуха в определена област може да се получи, ако се вземе предвид изменението на метеорологичните условия за всеки час от избрания период на математично моделиране. Ето защо, за математично моделиране на разпространението на замърсителите и изчисляване на приземните стойности на концентрацията им се използват метеорологични данни от Trinity Consultants Dallas, Texas, във вид на почасов метеорологичен файл, готов за работа с пакета Breeze AERMOD. Розата на вятъра за Радомир за 2017 година е представена на Фигура 6.2.

От нея се вижда, че в голяма част от времето вятърът е с нулева или с твърде ниска скорост - до 1 m/s. Безветрието или наличието на вятър, но с твърде ниска скорост, води до натрупване на емитираните замърсители в ограничена област на атмосферата, което след това може да се изрази в значителна степен на замърсяване на приземния въздушен слой.

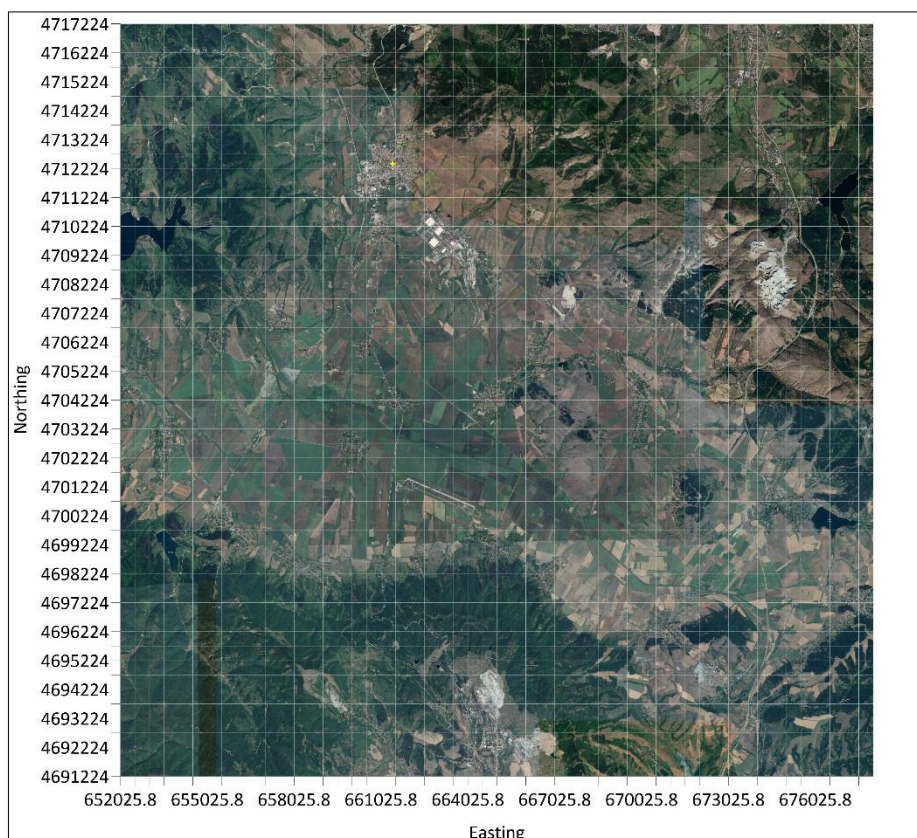


Фигура 6.2 Роза на вятъра за района на Радомир за 2017 година

При липса на вятър или при откриване на непълни записи в почасовия метеорологичен файл моделът AERMOD не извършва изчисления за съответния час. Това може да се изрази в определени различия между изчислените по модела и измерените за определен времеви период концентрации. Независимо от това, доколкото „особените“ метеорологични ситуации не се характеризират с дълготрайност, изчислените по модела AERMOD стойности на концентрациите могат обосновано да бъдат използвани за оценка на степента на замърсяване на въздуха.

Разпространението на ФПЧ_{10} е изследвано в област, чийто югозападен ъгъл има UTM-координати 652025.77E и 4691223.66N. Размерите ѝ по направленията запад-изток и юг-север са еднакви – 26000 m. В така определената област са дефинирани 2809 рецептора. Разстоянието между рецепторите и по двете направления е 500 m. (точки, в които се изчислява приземната концентрация на ФПЧ_{10}).

Областта на изследване, заедно с дефинираната мрежа от рецептори (възлите на мрежата) са представени на Фигура 6.3. На север областта обхваща югозападната част на с. Рударци, на изток – с. Дрен и част от комплекс Делта Хил – с. Кладница, на юг – с. Мала Фуча и част от с. Тополница и на запад – село Радибош и част от с. Егълница. Със знак „+“, в жълт цвят, е обозначена позицията на специален (тип sensitive) рецептор, дефиниран за оценка на КАВ в центъра на град Радомир.



Фигура 6.3 Област на изследване и рецепторна мрежа

6.2. РЕЗУЛТАТИ ОТ МАТЕМАТИЧНОТО МОДЕЛИРАНЕ

За всяка от точките в изследваната област (рецепторите), софтуерният пакет изчислява по 5 различни стойности на СГК, обусловени съответно от въздействието на отделните сектори и от общото въздействие на всички източници.

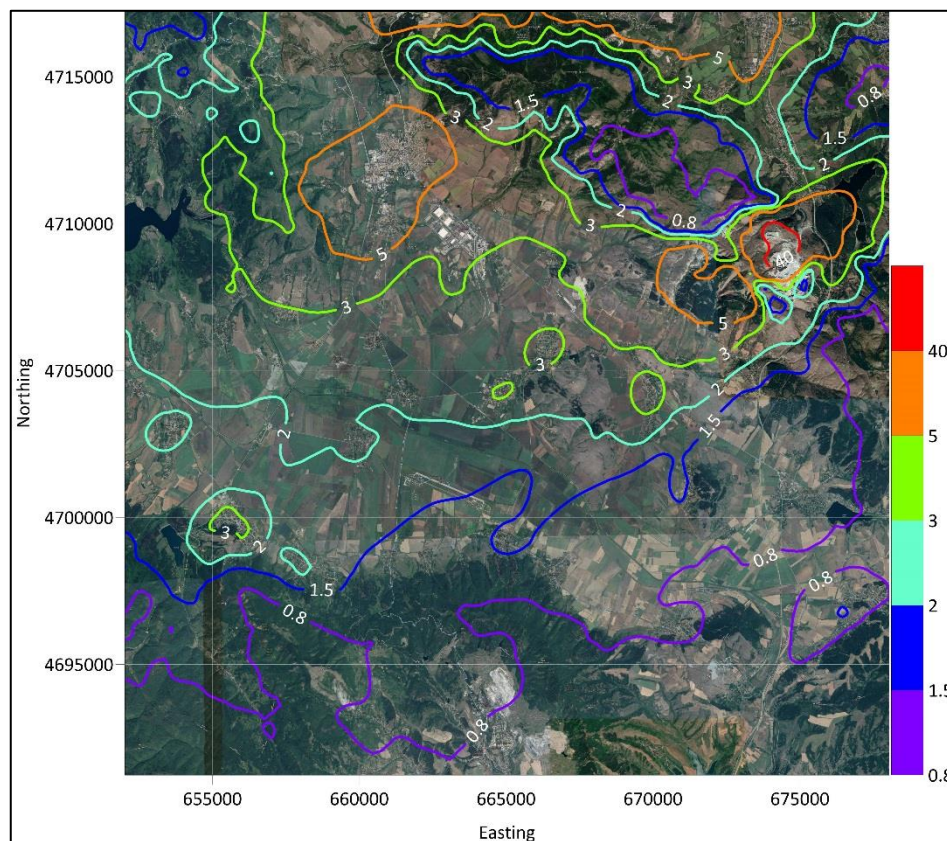
Най-високите 10 изчислени стойности на СГК на ФПЧ_{10} за всеки отделен и от всички сектори - източници на замърсяване, са представени в Таблица 6.1. Както се вижда, в областта, обхваната в изследването има 8 точки, в които СГК на ФПЧ_{10} превишава средногодишната норма (СГН) $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. В таблицата са дадени още UTM-координатите и надморската височина на точките, за които се отнасят отделните стойности на СГК.

Абсолютният максимум на СГК на ФПЧ_{10} естествено се определя от въздействието на всички групи (сектори). Той възлиза на $164.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ и се получава в точка с координати 674526E и 4709724N, с надморска височина е 896 m. Тази точка е в северната част на кариера, разположена на около 2700 m южно от с. Студена. На практика, тази кариера изцяло доминира формирането на максималните 10 стойности на СГК на ФПЧ_{10} .

Таблица 6.1 Най-високи стойности на СГК на ФПЧ₁₀ от отделните сектори и от всички източници за 2017 година

Сектор	Най-високи поред	Стойност	UTM-координати, <i>m</i>		Надморска височина
			Изток	Север	
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>
Всички	1	164.6	674526	4709724	896
	2	101.1	674026	4709724	937
	3	75.7	674026	4708724	934
	4	45.9	670526	4716724	798
	5	43.0	674526	4709724	895
	6	40.7	670526	4717224	795
	7	28.9	674526	4708724	930
	8	24.9	671026	4717224	783
	9	24.5	670026	4716724	807
	10	24.5	674026	4709224	943
Промисленост	1	0.46	664526	4710224	716
	2	0.45	664026	4709724	700
	3	0.41	665526	4711224	819
	4	0.41	665526	4710724	780
	5	0.41	664026	4710224	720
	6	0.39	665026	4710724	759
	7	0.35	666026	4711724	797
	8	0.32	661026	4711724	662
	9	0.31	664526	4710724	740
	10	0.31	666026	4711224	833
Битово горене	1	11.17	661026	4712224	683
	2	10.85	660526	4711724	645
	3	10.73	661026	4711724	662
	4	10.50	661526	4712224	678
	5	10.35	661425	4712399	689
	6	8.62	660526	4712224	643
	7	8.51	661526	4712724	704
	8	8.45	661526	4711724	683
	9	8.36	660526	4711224	643
	10	7.74	660026	4711724	641
Транспорт	1	4.90	661526	4713224	738
	2	2.78	661425	4712399	689
	3	2.62	661526	4712724	704
	4	2.59	661026	4711724	662
	5	1.85	661526	4712224	678
	6	1.72	661026	4712724	707
	7	1.62	661026	4712224	683
	8	0.88	661026	4711224	661
	9	0.71	660526	4711224	643
	10	0.70	660526	4711724	645
Пренос от община Перник	1	164.55	674526	4709224	896
	2	101.07	674026	4709724	937
	3	75.65	674026	4708724	934
	4	45.63	670526	4716724	798
	5	42.95	674526	4709724	895
	6	40.46	670526	4717224	795
	7	28.84	674526	4708724	930
	8	24.65	671026	4717224	783
	9	24.49	674026	4709224	943
	10	24.28	670026	4716724	807

Всички 10 най-високи стойности на СГК на ФПЧ₁₀, обусловени от промишлеността, са в границите от 0.31 до 0.46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Подобна е ситуацията с транспорта, като неговият максимален принос варира от 0.70 до 4.90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. На второ място като принос към формирането на СГК на ФПЧ₁₀ е битовото горене за отопление. Най-високите 10 стойности, обусловени само от въздействието на битовото горене, се изменят от 7.74 до 11.17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Те се „преместват“ на територията на град Радомир.



Фигура 6.4 Стойности на СГК на ФПЧ₁₀, $\mu\text{g}/\text{m}^3$, от всички източници, изчислени за 2017 година

На Фигура 6.4 представено разпределението на стойностите на СГК на ФПЧ₁₀, в изследваната област. Начертани са изолинии на СГК в диапазона 0.8 – 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Всяка от начертаните изолинии представлява геометрично място на точки, в които стойността на СДК на ФПЧ₁₀ е една и съща. В общия случай тази стойност е отбелязана на конкретната изолиния.

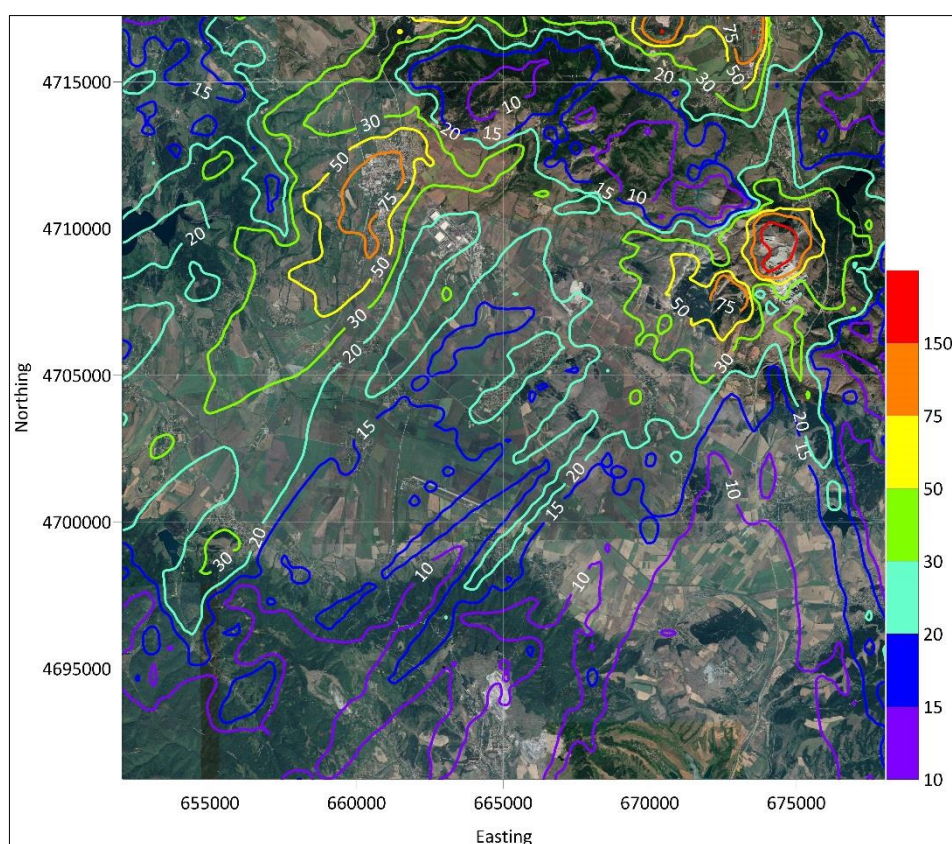
Там, където това е невъзможно, следва да се използва показната на фигурата цетова легенда. Зоната, оградена с червена изолиния се характеризира със стойности на СГК на ФПЧ₁₀ над нормата 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, но тази зона е на територията на община Перник и освен това, за нея важат изискванията за КАВ в работна среда. С изключение на

индустриалната зона, град Радомир се характеризира със СГК на ФПЧ_{10} над $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, но под СГН (липсва червена изолиния).

Що се отнася до СДК на ФПЧ_{10} , за всички източници, както и за всеки от секторите се изчисляват по 365 стойности за всеки от дефинираните рецептори. В Таблица 6.2 са представени абсолютните максимуми на СДК на ФПЧ_{10} , обусловени от всички източници и от всеки сектор поотделно. В таблицата са дадени още UTM-координатите, надморската височина, както и датата, за която е изчислена съответната стойност на СДК.

Таблица 6.2 Максимални стойности на СДК на ФПЧ_{10} , изчислени за 2017 година

Сектори	Стойност	Дата	UTM-координати, m		Надморска височина
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	YYMMDDHH	Изток	Север	m
Всички	308.53	17120124	674526	4709224	896
Промисленост	3.84	17070124	671526	4715724	816
Битово горене	101.64	17012324	660526	4711224	643
Транспорт	20.72	17010224	661526	4713224	738
Пренос от община Перник	308.47	17120124	674526	4709224	896



Фигура 6.5 Максимални изчислени стойности на СДК на ФПЧ_{10} , $\mu\text{g}/\text{m}^3$, от всички източници, за 2017 година

Най-високата стойност на СДК на ФПЧ_{10} в Таблица 6.2, възлизаща на $308.53 \mu\text{g}/\text{m}^3$, се получава в точката от областта, съответстваща на максимума на СГК на ФПЧ_{10} . Датата, за която тя се отнася, е 1 декември, а замърсяването е причинено от преноса на замърсители от територията на община Перник. Разпределението на максималните (от $365^{\text{те}}$ стойности на СДК на ФПЧ_{10} в отделните точки на областта) е представено на Фигура 6.5. От нея се вижда, че югозападната половина на град Радомир попада в областта, оградена от оранжевата изолиния, т.е. тя се характеризира с максимални стойности на СДК на ФПЧ_{10} над $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$, (над 150 % от СДН).

За всяка точка от изследваната област, в която максималната от $365^{\text{те}}$ стойности на СДК на ФПЧ_{10} е по-ниска или равна на $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (СДН за ФПЧ_{10}), може да се каже, че КАВ по отношение на СДК на ФПЧ_{10} , в съответната точка е удовлетворително (казано с други думи – няма превишения на СДН). Ако обаче, в определена точка максималната стойност на СДК на ФПЧ_{10} надхвърля $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, е възможно за същата точка да са изчислени/измерени и други превишения на СДН. Тогава възниква въпросът дали броят на превишенията на СДН за ФПЧ_{10} е в рамките на допустимите 35 за една календарна година или е по-голям.

В раздел 6.1 бе споменато, че в центъра на Радомир е дефиниран специален рецептор с УТМ-координати 661425Е и 4712399N. За него СГК на ФПЧ_{10} и максималните стойности на СДК на ФПЧ_{10} , от всички източници и от отделните сектори, са дадени в Таблица 6.3. За максималните стойности на СДК на ФПЧ_{10} са отбелязани и датите, за които са изчислени.

Таблица 6.3 СГК и максимални стойности на СДК на ФПЧ_{10} в рецептора в центъра на Радомир, обусловени от всички източници и от отделните сектори за 2017 година

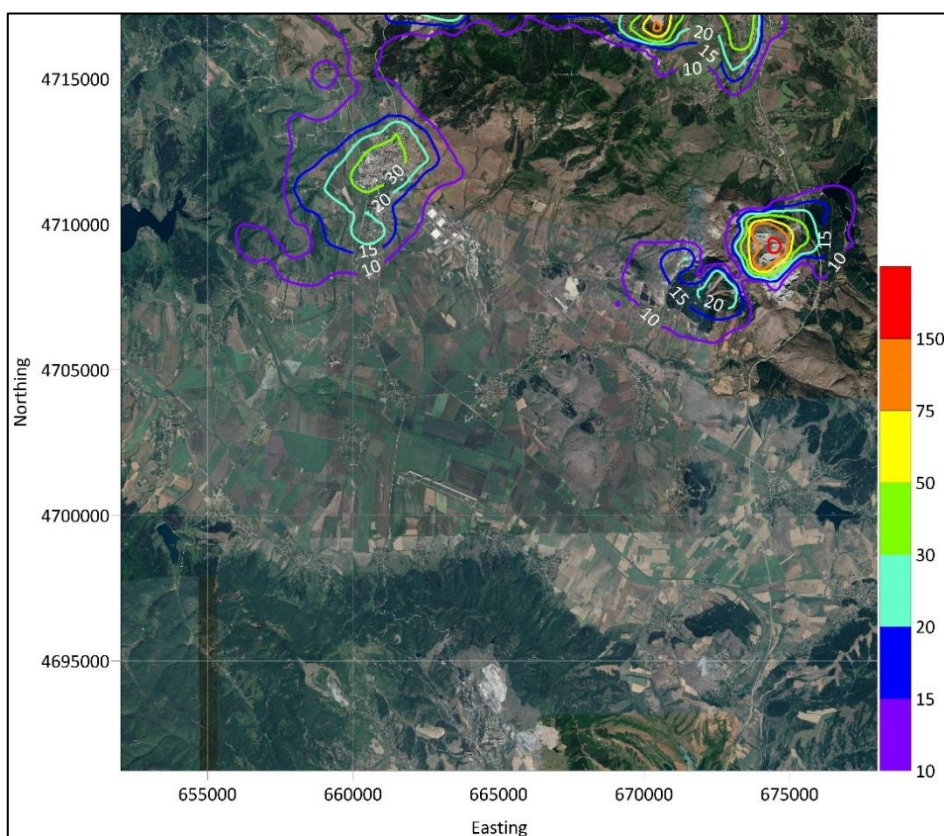
Сектор	СГК	Максимална СДК
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Всички	15.32	88.48
Промисленост	0.16	0.76
Битово горене	10.51	61.80
Автомобилен транспорт	1.85	8.16
Пренос от община Перник	2.80	17.76

В точката, в която е разположен специалният рецептор, СГК на ФПЧ_{10} за 2017 година е $15.32 \mu\text{g}/\text{m}^3$, което представлява 38.3 % от СГН. Максималните стойности на СДК на ФПЧ_{10} , обусловени от всички източници, както и от сектор битово горене обаче,

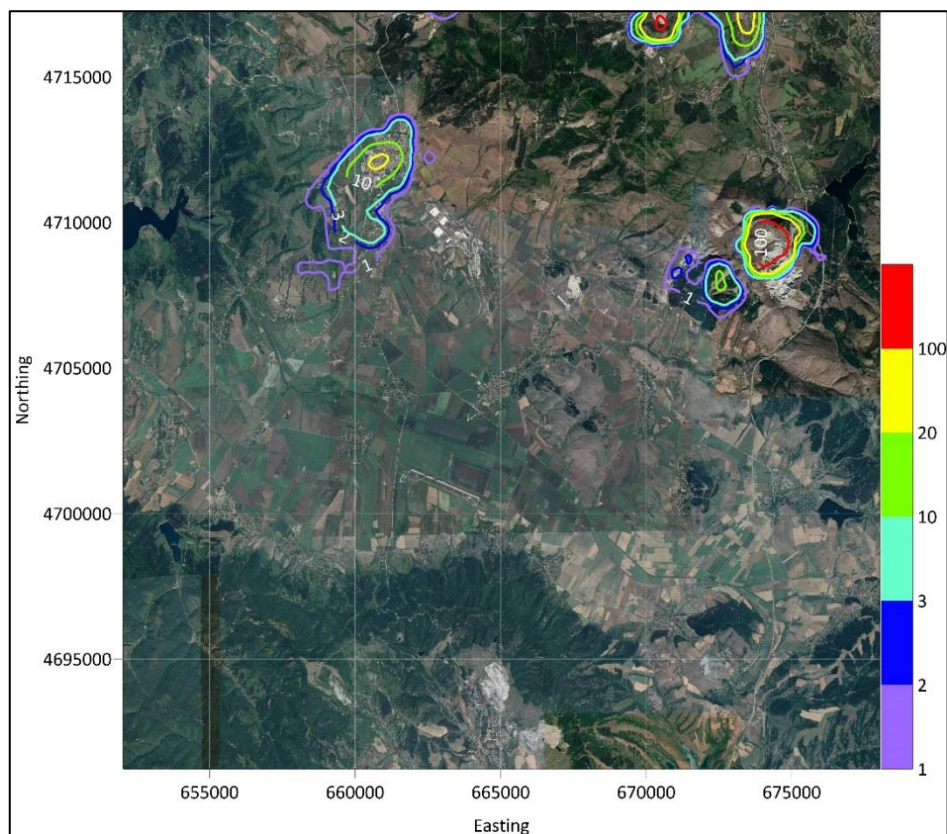
надхвърлят СДН за ФПЧ₁₀. Превишения на СДН за ФПЧ₁₀ са налице за сравнително голяма област, оградена от жълта изолиния ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) на Фигура 6.5.

Проверката дали СДН за ФПЧ₁₀ в точките от отбелязаната по-горе област са до 35 за календарната година се извършва чрез екстракция на 90.4^{-тия} перцентил на СДК на ФПЧ₁₀ и сравняване на неговите стойности със СДН за ФПЧ₁₀. Тук трябва да се поясни, че 90.4^{-тият} перцентил е стойност, в сравнение с която 90.4 % от всички (365) изчислени стойности на СДК за отделните точки в областта са по-ниски или равни. От тук следва, че ако стойността на 90.4^{-тия} перцентил на СДК на ФПЧ₁₀ в определена точка е по-висока от $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, в нея превишенията на СДН са повече от допустимите 35.

Разпределението на стойностите на 90.4^{-тия} перцентил на СДК на ФПЧ₁₀ е представено на Фигура 6.6. Анализът на фигурата дава основание да се каже, че на територията на община Радомир липсват червената и оранжевата изолиния, а това означава, че липсват точки, в които превишенията на СДН за ФПЧ₁₀ за 2017 календарна година да са повече от 34 (при допустими 35).



Фигура 6.6 Разпределение на стойностите на 90.4^{-тия} перцентил на СДК на ФПЧ₁₀, $\mu\text{g}/\text{m}^3$, от всички източници, изчислени за 2017 година



Фигура 6.7 Брой превишения на СДК на ФПЧ₁₀ причинени от всички източници за 2017 година

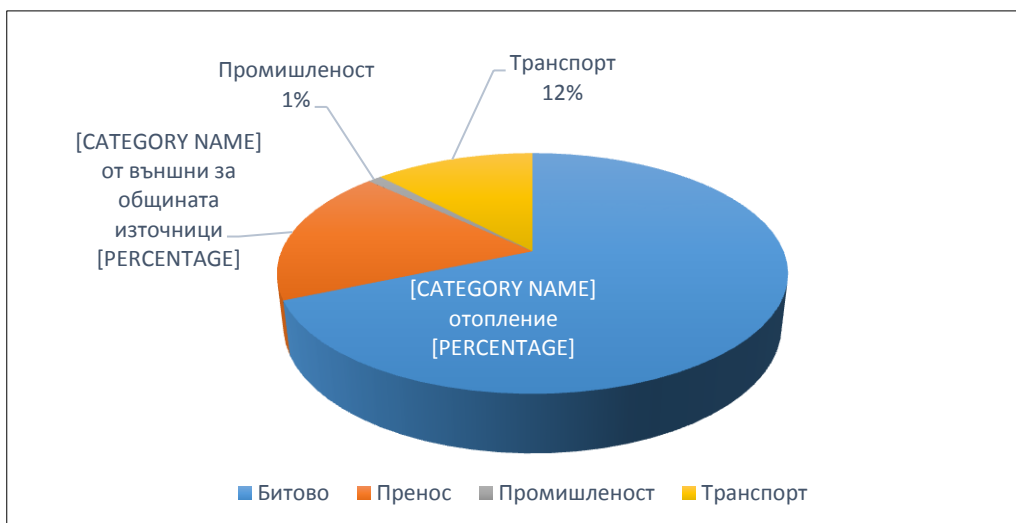
Разпределението на броя превишения на СДН за ФПЧ₁₀ в различните точки на изследваната област е илюстрирано на Фигура 6.7. Необходимо е да отбележим отново, че двете области за които са определени по повече от 120 превишения (в североизточната част на областта) се намират на територията на община Перник.

От казаното дотук следва изводът, че за 2017 година, КАВ в община Радомир удовлетворява изискванията на нормативната уредба по отношение на замърсителя фини прахови частици ФПЧ₁₀.

Все пак, за управляващите органи е много важно да знаят *какъв е запасът* по отношение на определените норми и дали може да се очаква нарушаване на нормите за КАВ в близките няколко години. По отношение на СГН запасът в централната част на града е над 60 % от СГН. В сравнително малка област, в централната част на град Радомир, превишенията на СДН за ФПЧ₁₀ надхвърлят 20. Това към момента не е проблем, доколкото превишенията са под 35, но е възможно и вероятно тази граница да бъде надхвърлена в случай, че:

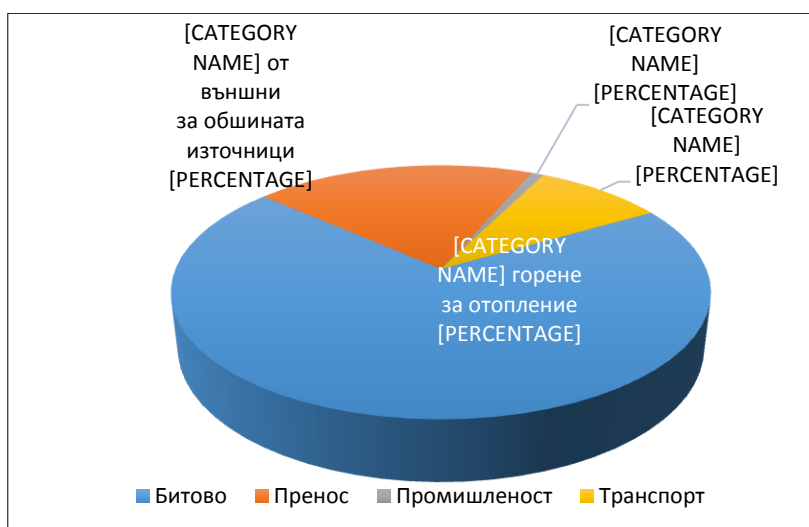
- възникнат особени (аварийни) ситуации в промишлените предприятия;
- нарасне интензивността на трафика през централната част на града с присъединяването на Северна Македония към Европейския съюз;

- продължи да се увеличава броят на домакинствата, които се отопляват с дърва и въглища.



Фигура 6.8 Приноси на отделните сектори към формиране на СГК на ФПЧ_{10} в центъра на Радомир

Съвсем логично е, при проблем с КАВ да се предприемат мерки, които засягат секторите с най-сериозен принос в замърсяването на въздуха. При това трябва да се има предвид, че става дума за принос към приземните концентрации на замърсителите и не толкова (макар също да е много важно) към общите емисии на замърсители в атмосферата.



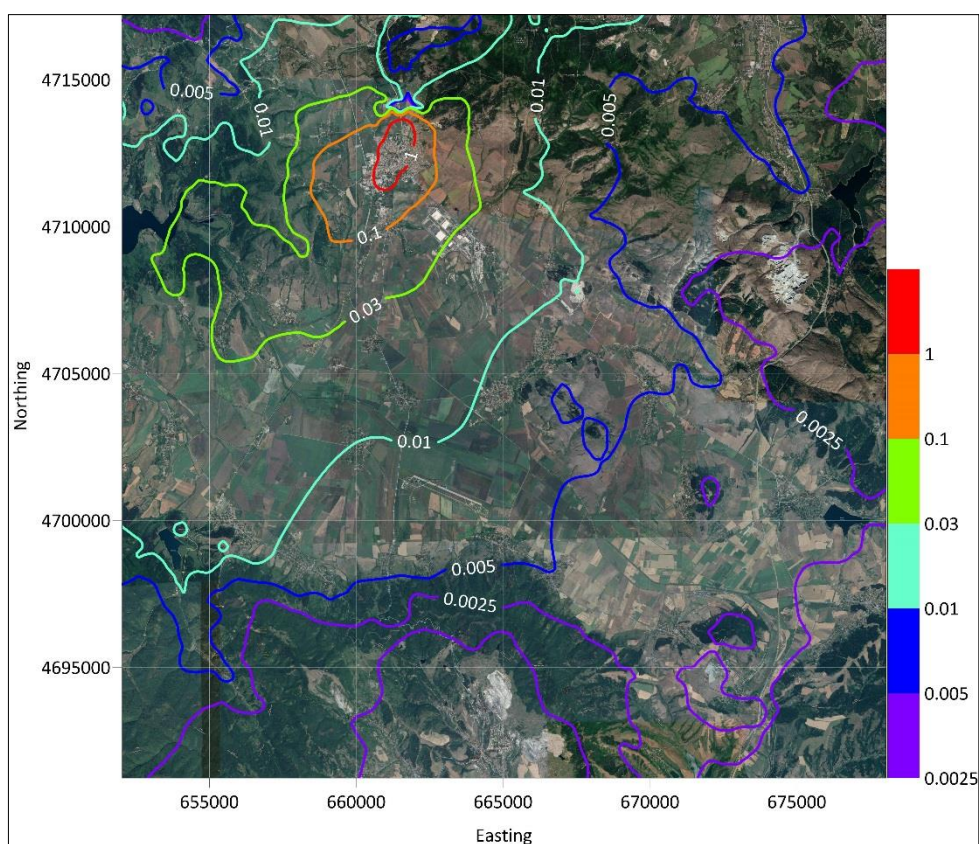
Фигура 6.9 Приноси на отделните сектори към формиране на максималната СДК на ФПЧ_{10} в рецептора, дефиниран в центъра на Радомир

От казаното следва, че е необходимо относителният принос на отделните сектори към замърсяване на приземния слой на атмосферата да бъде оценен. Фигура 6.8 и Фигура 6.9 представят относителните приноси към формирането на средногодишната и

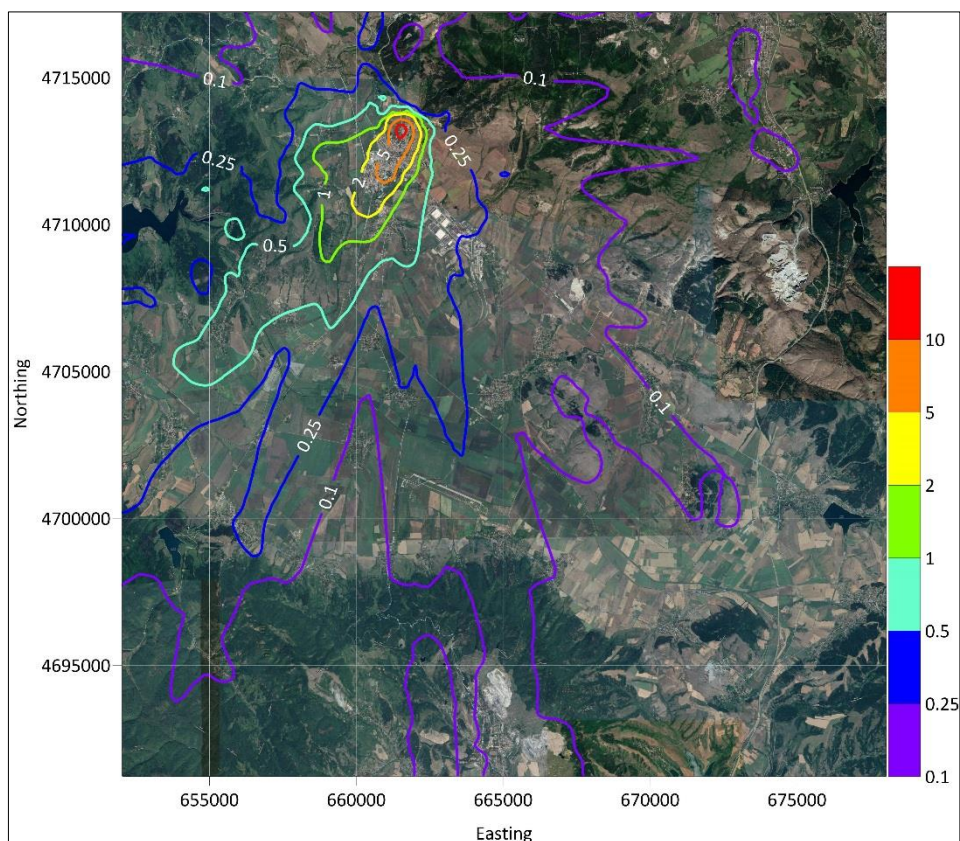
максималната средноденонощна концентрация на ФПЧ_{10} в централната част на град Радомир. Анализът на двете фигури показва, че битовото горене има най-голям принос към замърсяването на приземния слой на атмосферата в централната част на Радомир, както по отношение на с СДК, така и по отношение на СГК на ФПЧ_{10} . Той възлиза на 70 и 69 % съответно. При това трябва да се отчете обстоятелството, че битовото горене въздейства върху КАВ само през отоплителния сезон.

Вторият значим за КАВ в град Радомир сектор е външният пренос на фини прахови частици. Както бе отбелязано по-рано, става дума за източници на замърсяване на територията на община Перник – кариерите, разположени южно от с. Студена. Приносът на външни за община Радомир източници на замърсяване с фини прахови частици, в центъра на град Радомир, възлиза на 18 и 20 %, към средногодишната, и към максималната средноденонощна концентрация на ФПЧ_{10} съответно.

За референтната 2017 година приносът на автомобилния транспорт към замърсяването на атмосферния въздух в град Радомир е незначителен. Фигура 6.10 и Фигура 6.11 илюстрират разпределението на стойностите на СГК и максималните стойности на СДК на ФПЧ_{10} , обусловени от автомобилния транспорт.



Фигура 6.10 Разпределение на стойностите на СГК на ФПЧ_{10} , $\mu\text{g}/\text{m}^3$, от транспорт за 2017 година



Фигура 6.11 Разпределение на максималните стойности на СДК на ФПЧ_{10} , $\mu\text{g}/\text{m}^3$, от транспорт за 2017 година

Върху приблизително 2/3 от територията на Радомир този сектор обуславя стойности на СГК между 1 и $4.90 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Максималният принос на транспорта върху СГК на ФПЧ_{10} се получава в северната част на града – кв. „Аркада“ и възлиза на $20.72 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

В специалния рецептор в центъра на града транспортът допринася към СГК на ФПЧ_{10} с $1.85 \mu\text{g}/\text{m}^3$, а към максималната СДК с $8.16 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Извън града въздействието на транспорта върху СГК на ФПЧ_{10} е нищожно, а върху СДК на ФПЧ_{10} – до $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, което представлява 4 % от СДН.

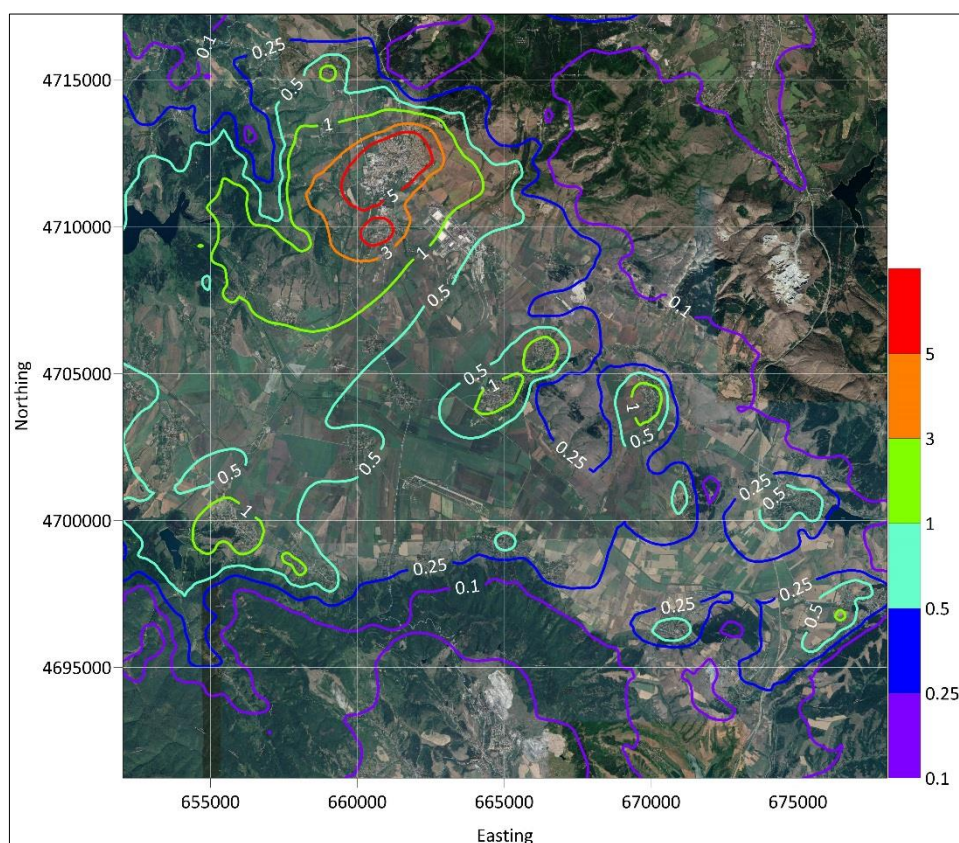
Анализът на данните от Таблица 6.1 и Таблица 6.2 дават основание за де направи извод, че промишлените (организиранни) източници играят незначителна роля в замърсяването на приземния слой на атмосферата в община Радомир. Максималните възможни приноси, които промишлените източници могат да обусловят, са $0.46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ към СГК и $3.84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ към СДК на ФПЧ_{10} .

Разположените на юг от с. Студена кариери (на територията на община Перник), обуславят втория по големина относителен принос - 18 % към СГК и 20 % към максималната средноденонощна концентрация на ФПЧ_{10} в центъра на Радомир, както се вижда на Фигура 6.8 и на Фигура 6.9).

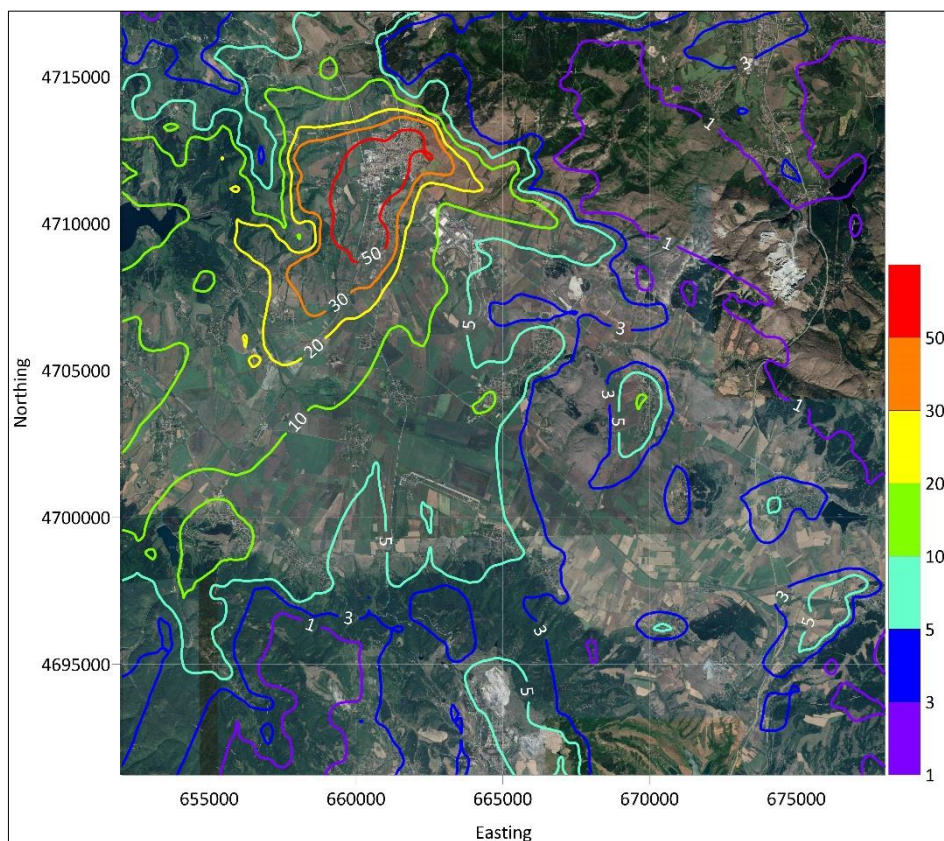
Важен за отбелязване факт е това, че най-високите десет стойности на СГК на ФПЧ₁₀, причинени от въздействието на битовото горене са съсредоточени в района на град Радомир, докато приносът на външните източници към СГК на ФПЧ₁₀ в центъра на града е от порядъка на $2.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Обратно, в района на кариерите битовото горене обуславя СГК на ФПЧ₁₀ под $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, а най-високите 10 стойности на СГК на ФПЧ₁₀ предизвикани от въздействието на външните източници са разположени на повече от 9300 m източно от центъра на Радомир. Казано с други думи, секторите *битово горене* и *пренос от източници на територията на община Перник*, на практика оказват своето въздействие в две отделни области на изследваната територия.

Аналогична е ситуацията и за максималните СДК на ФПЧ₁₀, от битово горене и външни за община Радомир източници. В района на кариерите южно от Студена, битовото горене причинява максимална СДК на ФПЧ₁₀ на територията на община Радомир под $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, а най-високите максимални стойности на СДК на ФПЧ₁₀ от всички източници изцяло се определят от външните източници (Таблица 6.2). В такъв случай следва да се приеме, че транспортът, промишлеността и битовото горене за отопление имат пренебрежимо въздействие върху КАВ в близост до границата между общините Перник и Радомир.

На Фигура 6.12 е представено разпределението на стойностите на СГК на ФПЧ₁₀ обусловени от битово горене.



Фигура 6.12 Стойности на СГК на ФПЧ₁₀, $\mu\text{g}/\text{m}^3$, обусловени от битово горене за 2017 година



Фигура 6.13 Максимални стойности на СДК на ФПЧ₁₀, $\mu\text{g}/\text{m}^3$, от битово горене, за 2017 година

Повече от ясно е, че въздействието на този сектор е съсредоточено в град Радомир и близката му околност. Изгарянето на твърди горива (преди всичко дърва) за отопление в селата от общината причиняват на порядък по-слабо въздействие върху КАВ, отколкото в град Радомир. Това се дължи най-вече на факта, че в града действат много горивни устройства, които освен това, са разположени близо едно до друго. Това определя значително повишаване на концентрацията на ФПЧ в приземния слой на атмосферата и затруднява разсейването на замърсителя, особено при тихо време.

На Фигура 6.13 е представено разпределението на максималните за 2017 година стойности на СДК на ФПЧ₁₀, получени в резултат от емисиите на ФПЧ₁₀, асоциирани само с битовото горене за отопление. Начертани са изолинии в диапазона от 1 до $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Червената изолиния е геометрично място на точки, в които максималната стойност на СДК на ФПЧ₁₀ е равна на СДН за ФПЧ₁₀. В точките от зоната, оградена с червена изолиния (около 8 km^2), битовото горене обуславя най-малко по 1 превишение на СДН за ФПЧ₁₀ през годината. Тук трябва да отбележим специално, че в нито една точка от изследваната област превишенията на СДН не трябва да бъдат повече от 35 за календарна година.

Въз основа на направения дотук анализ относно въздействието на транспорта, външните за общината източници и промишлеността върху формирането на максималните за отделните точки в областта стойности на СДК на ФПЧ_{10} може да се направи изводът, че битовото горене за отопление представлява основен фактор в замърсяването на въздуха що се отнася до на СДН за ФПЧ_{10} . В голяма степен този сектор е причина за това дисперсионното моделиране за 2017 година да установи повече от 10 за около 2/3 от територията на Радомир и повече от 20 за централната част на града превишения на СДН на ФПЧ_{10} .

7. ИЗВОДИ ОТНОСНО КАЧЕСТВОТО НА АТМОСФЕРНИЯ ВЪЗДУХ В ОБЩИНА РАДОМИР

Анализът на данните от индикативните измервания на КАВ в община Радомир през 2014 и 2017 година и резултатите от дисперсионното моделиране дават основание да бъдат направени следните изводи:

- 7.1 През периода 2015 -2019 година на територията на община Радомир не се извършват официални постоянни измервания на показателите за качество на атмосферния въздух.
- 7.2 През 2014 и 2018 година са реализирани ограничен брой индикативни измервания – на нивата на сероводород, серен диоксид, азотен диоксид, въглероден оксид, озон и фини прахови частици ФПЧ_{10} .
- 7.3 При споменатите обстоятелства, единствен възможен подход за анализ и оценка на КАВ в общината е математичното моделиране на разпространението на замърсителите, изпускани в атмосферата и изчисляване на приземните им концентрации.
- 7.4 Секторите с най-значим принос към замърсяването на въздуха в община Радомир с ФПЧ_{10} са *битовото горене* с използване на дърва и въглища и *външни за общината* (кариери, разположени южно от с. Студена) *източници*.
- 7.5 Изгарянето на дърва и въглища за отопление е основен замърсител на въздуха в град Радомир и неговата околност с ФПЧ_{10} . В близост до източната граница на община Радомир тази роля изпълнява преносът на ФПЧ_{10} от посочените в т. 7.4 кариери.
- 7.6 Средногодишната концентрация, както и броят на превишенията на средноденоношната норма за ФПЧ_{10} в град Радомир към момента са в рамките на допустимото.
- 7.7 С напредване на процеса на присъединяване на Северна Македония към Европейския съюз обаче, интензивността на автомобилния трафик по път E871

неминуемо ще нараства. Ако този трафик остане в централната част на града, броят на превишенията на СДК на ФПЧ_{10} със сигурност ще нарасне.

- 7.8 Евентуално увеличение на броя на домакинствата, които се отопляват с изгаряне на твърди горива (предимно дърва) на свой ред ще доведе до нарастване на СДК и броя на превишенията на СДН за ФПЧ_{10} .

8. ПРЕВАНТИВНИ МЕРКИ И ДЕЙНОСТИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА КАВ В ОБЩИНА РАДОМИР

Извършените индикативни измервания на показатели за качество на атмосферния въздух в община Радомир, осъществени през 2014 и 2018 година, не са достатъчни, за да бъдат направени каквито и да е категорични изводи за липса на проблеми по отношение на КАВ и оттук по отношение на здравния статус на населението на общината.

Резултатите от извършеното дисперсионно моделиране на разпространението на замърсителите за оценяване на степента на замърсяване на приземния слой на атмосферата, което в случая единственият възможен подход за оценяване на качеството на въздуха на територията на общината показват, че към 2017 година качеството на въздуха в община Радомир е задоволително от гледна точка на изискванията на действащата в България и Европейския съюз нормативна уредба.

Независимо от това, управляващите органи на община Радомир следва да фокусират своето внимание върху опазването на чистотата на атмосферния въздух предвид някои обективни обстоятелства и особености на общината:

- при по-силни ветрове от сектора север – югоизток община Радомир е подложена на въздействието на външни източници на замърсяване с фини прахови частици, каквито са кариерите, разположени южно от с. Студена;
- пренос на фини прахови частици от промишлената зона на Перник е възможен и вероятен дори над планината Голо бърдо;
- над 69 % от населението на общината е съсредоточено в общинския център Радомир, а това означава повече източници на замърсяване на въздуха (битово горене за отопление и автомобилен транспорт) и освен това, голям дял от населението на общината - подложено на вредното въздействие на замърсения въздух;
- изброените обстоятелства са обективни дадености и община Радомир не разполага с големи възможности да въздейства върху тях;

- обективна даденост ще бъде и предстоящото увеличаване на интензивността на автомобилния трафик, свързано с присъединяването на Северна Македония към Европейския съюз;
- предполага се развитие на определени производствени дейности на територията на южна промишлена зона;
- вероятно летище Кондофрей ще влезе в експлоатация;
- макар към настоящия момент качеството на атмосферния въздух да е приемливо, община Радомир трябва да приеме ефективни и навременни управленски решения, които да доведат до изпреварващо намаляване на емисиите на фини прахови частици и запазване на КАВ в перспектива.

Както бе отбелязано, община Радомир няма големи възможности да въздейства на собствениците на споменатите по-горе кариери и на промишлените предприятия на територията на промишлена зона – Перник. Ето защо мерките за намаляване на емисиите на фини прахови частици, които са с най-висок приоритет за реализиране, са насочени към секторите транспорт и битово горене за отопление.

Мерките, които са представени по-долу в Плана за действие, са с технически, регулаторен, икономически и информационно/образователен характер. Очаква се с реализацията им да бъде постигнато значително подобряване на КАВ в община Радомир, като характерът на тези мерки трябва да бъде постоянен и дългосрочен - до 2023 г. и след това.

Всяка мярка е обозначена със собствен уникален код на латиница. Първите букви на този код са свързани с името на общината (RA), следват вида и номера на мярката като за вида са използвани следните означения: техническа(t), регулаторна(r), икономическа(f), информационна/образователна(i).

Първите две мерки от Таблица 8.1 са с най-висок приоритет, чийто срок за изпълнение е 2023 година.

Таблица 8.1 Мерки за намаляване на емисиите на ФПЧ₁₀

Код	Мярка	Срок на изпълнението	Отговорен за изпълнението	Финансови средства в лв.	Финансов източник	Критерии за контрол
1	2	3	4	5	6	7
I. Приоритетни мерки за намаляване емисиите на ФПЧ₁₀						
Цел: Намаляване на емисиите на ФПЧ₁₀ в атмосферния въздух от източниците с най-голям принос към общото замърсяване - битови и обществени източници при използването на конвенционални твърди и течни горива за отопление, и транспорт						
RA_t_1 PM10	Изготвяне на проекти за подмяна на стационарни неефективни отоплителни устройства на твърдо гориво (дърва и въглища) с енергийно ефективни отоплителни уреди на природен газ, пелети или ток.	до 2023 г.	Община Радомир	В рамките на доказаните нужди	Оперативни програми и фондове на ЕС	Брой одобрени домакинства по програми за енергийна ефективност за закупуване на отоплителни уреди на газ, пелети или ток.
RA_t_2 PM10	Регулярно миене на републиканските пътища път I-6 и път III-627 в участъците им на територията на града, както и избраните улици	до 2023 г.	Община Радомир	В рамките на бюджета 50 000 лв. с ДДС	Общински бюджет (при финансова възможност)	Брой, m , m^2 измити улици

Код	Мярка	Срок на изпълнението	Отговорен за изпълнението	Финансови средства в лв.	Финансов източник	Критерии за контрол
1	2	3	4	5	6	7
II. Допълнителни мерки за намаляване емисиите на ФПЧ₁₀						
Цел: Намаляване на емисиите на ФПЧ₁₀ в атмосферния въздух от всички значими източници в община Радомир						
RA_r_1 PM ₁₀	Извършване на проучвателни и проектантски дейности, по изграждане на пътно трасе за извеждане на транзитния трафик извън града	до 2023 г.	Община Радомир	В рамките на доказаните нужди	Оперативни програми и фондове на ЕС	Изработен и одобрен проект за изграждане на околновръстен път.
RA_r_2 PM ₁₀	Засилени проверки за нерегламентирано изгаряне на отпадъци, масла, гуми, пластмаси и др.	до 2023 г.	Община Радомир	Не са необходими допълнителни средства.	Бюджет на Община Радомир	Брой проверки
RA_f_1 PM ₁₀	Въвеждане на стимули за домакинствата, които сменят горивната си база от дърва и въглища на пелети, природен газ и др.	2023 г.	Община Радомир	В рамките на определените	Оперативни програми и фондове на ЕС	Брой стимулирани домакинства
RA_r_3 PM ₁₀	Увеличаване на контрола по спазване изискването за транспортиране на строителни материали, земни маси, селскостопанска продукция, вторични суровини и други в транспортни средства с неуплътнени каросери и и без предпазни мрежи или чергила	постоянен	Община Радомир	Не са необходими допълнителни средства	Бюджет на Община Радомир	Брой извършени проверки/наложен и санкции
RA_t_3 PM ₁₀	Текущ и основен ремонт на пътната настилка на територията на община Радомир	до 2023 г.	Община Радомир	В рамките на бюджета ≈ 2 000 000 лв. с ДДС	Общински бюджет, целеви, (при финансова възможност)	Ремонтирана площ за година

Код	Мярка	Срок на изпълнението	Отговорен за изпълнението	Финансови средства в лв.	Финансов източник	Критерии за контрол
1	2	3	4	5	6	7
RA_i_1 PM ₁₀	Провеждане на информационни кампании за вредното влияние на отоплението с твърдо и течено гориво върху качеството на атмосферния въздух и насърчаване на гражданите за преминаване към алтернативни горива в бита	2021 г.	Община Радомир	В рамките на бюджета	Общински бюджет (при финансова възможност)	Брой проведени кампании
RA_r_4 PM ₁₀	Увеличаване на контрола при изграждане и ремонтване на пътна инфраструктура, тротоари, улична и алейна мрежа, сгради и други обекти, в това число изготвяне на проекти за вертикална планировка и озеленяване - върху разполагането на отделните елементи по начин, който не допуска емисии и нанаси от почвата върху пътното платно, в т.ч. поставяне на високи бордюри около зелените площи за предотвратяване на вторичния унос.	до 2023 г.	Община Радомир	Не са необходими допълнителни средства		Брой извършени проверки
RA_t_4 PM ₁₀	Създаване, възстановяване и поддържане на зелени площи в прилежащи зони около транспортната инфраструктура, включително и използване на рекултивационни мрежи за укрепване на почвата	до 2023 г.	Община Радомир	В рамките на бюджета 100 000 лв. с ДДС	Общински бюджет (При финансова възможност), Оперативни програми	Площ на озеленени терени

Код	Мярка	Срок на изпълнението	Отговорен за изпълнението	Финансови средства в лв.	Финансов източник	Критерии за контрол
1	2	3	4	5	6	7
RA_r_5 PM ₁₀	Локализиране на всички паркирали автомобили в града, които не са в движение и принудително отстраняване. Информирание на гражданите и призив за участие в кампанията	до 2023 г.	Община Радомир	Не са необходими допълнителни средства		Брой бракувани автомобили
RA_r_6 PM ₁₀	Засилване на контрола върху паркирането на МПС в зелени площи и принудително премахване	до 2023 г.	Община Радомир	Не са необходими допълнителни средства		Брой съставени актове
RA_r_7 PM ₁₀	Преди извършване на основен ремонт на пътна настилка на територията на Община Радомир, задължаване на комуналните дружества да извършат подмяна на амортизирани подземни комуникации	до 2023 г.	Община Радомир	Не са необходими допълнителни средства		Брой на извършените ремонти

По-долу ще се направи подробен анализ на очакваното подобрене на КАВ след прилагането на приоритетните мерки.

8.1. МЯРКА 1. НАМАЛЯВАНЕ НА ЕМИСИИТЕ НА ФПЧ_{10} , ОБУСЛОВЕНИ ОТ БИТОВО ГОРЕНЕ ЗА ОТОПЛЕНИЕ

8.1.1. Описание на мярка 1

Мярка 1 е насочена към редукция на емисиите, обусловени от битово горене за отопление. Използването на дърва, въглища, твърди отпадъци и други нерегламентирани материали обуславя емисии на фини прахови частици, серен диоксид, въглероден диоксид (парников газ), въглероден оксид, полициклични ароматни въглеводороди (ПАВ) и много други замърсители.



Този проблем е особено сериозен в урбанизирани области, където броят на домакинствата, отопляващи се с дърва и въглища е твърде голям, а други начини на отопление не са приемливи за жителите по финансови или технически причини. По-големите емисии на ФПЧ_{10} увеличават и емисиите на $\text{ФПЧ}_{2.5}$ и $\text{ФПЧ}_{1.0}$, тъй като тези фракции представляват части от фракцията ФПЧ_{10} . Увеличава се и съдържанието ПАВ във въздуха, доколкото то се определя посредством анализ на състава на ФПЧ_{10} .

Отпадъчните газове от битово горене се изпускат в атмосферата през ниски комини. Освен това, тяхната температура и началната им вертикална скорост също са ниски. Тези обстоятелства определят почти никакво издигане на димните газове и емитираните замърсители остават в приземния слой на атмосферата. Ако е налице и безветрие, концентрациите на замърсителите нарастват до няколкократно превишаване на нормите. Фигура 6.8 и Фигура 6.9 ясно показват сериозния принос на битовото горене за отопление към формирането на СГК и максималната СДК на ФПЧ_{10} в централната част на град Радомир. Освен това, приносът към формирането на СГК се реализира само за няколко месеца в годината – отоплителния сезон. Анализът на данните от мониторинга

доказват значително повишение на концентрацията на ФПЧ_{10} през месеците ноември – март.

Мярка 1 се заключава в намаляване на броя домакинства, които използват дърва и въглища за отопление. Предлага се тези домакинства да бъдат от град Радомир, където живеят, както бе отбелязано по-рано, 69 % от всички жители на общината и битовото отопление се изразява от най-голям брой индивидуални горивни устройства. Освен това, се предполага, че 10 % намаление на домакинствата е реален и достижим дял на настоящия етап. Очаква се намаление на емисиите на ФПЧ от битово горене в Радомир с около 14 t/y.

8.1.2. Актуализиране на емисиите на ФПЧ_{10} в съответствие мярка 1

В съответствие с предложената мярка, емисиите от сектор битово горене на територията на град Радомир са представени в Таблица 8.2. Емисиите са равномерно разпределени на цялата територия на съответните населени места. Таблица 8.2 се различава от Таблица 5.7 само по първия площен източник, а именно Радомир.

Таблица 8.2 Емисии на ФПЧ_{10} от битово горене, в съответствие с мярка 1

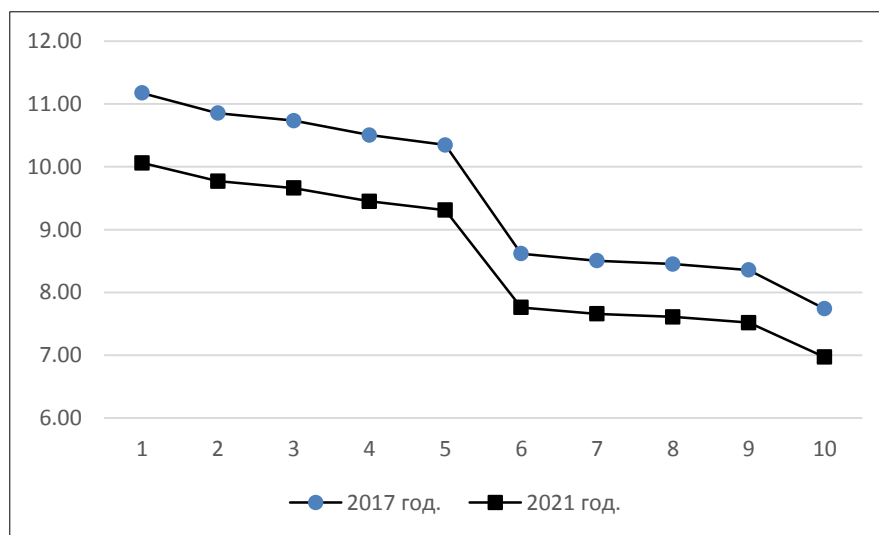
Населено място	Общ брой домакинства	Брой домакинства на тв. гориво	Емисия на ФПЧ_{10}	
			t/y	g/(m ² s)
гр. Радомир	4598	3310	130.030	3.06000E-06
с. Владимир	54	43	1.689	2.02000E-07
с. Гълъбник	66	53	2.082	1.97134E-07
с. Дебели лаг	56	45	1.768	1.64508E-07
с. Долна Диканя	144	115	4.517	1.67480E-07
с. Долни Раковец	97	78	3.064	3.17907E-07
с. Дрен	325	260	10.213	5.58709E-07
с. Друган	176	141	5.539	7.29290E-07
с. Житуша	33	26	1.021	3.93436E-07
с. Извор	179	143	5.617	4.13013E-07
с. Кленовик	82	66	2.593	3.38551E-07
с. Кондофрей	41	33	1.296	1.62586E-07
с. Копаница	58	46	1.807	8.42019E-07
с. Негованци	44	35	1.375	1.68763E-07
с. Стефаново	144	115	4.517	4.01309E-07
с. Чуковец	56	45	1.768	2.68683E-07

8.1.3. Резултати от дисперсионното моделиране за оценка на ефекта от изпълнението на мярка 1 върху качеството на атмосферния въздух в община Радомир

Най-високите 10 стойности на СГК на ФПЧ_{10} , обусловени от битово горене, след прилагане на мярка 1 са представени в Таблица 8.3. За оценка на ефекта от прилагането на мярка 1 (замяна на стари индивидуални горивни устройства с по-ефективни, използващи пелети), на Фигура 8.6 са сравнени десетте най-високи стойности на СГК на ФПЧ_{10} , обусловени от битовото горене в град Радомир, за периодите преди и след прилагане на мярка 1.

Таблица 8.3 Най-високи 10 стойности на СГК на ФПЧ_{10} обусловени от битово горене след прилагане на мярка 1

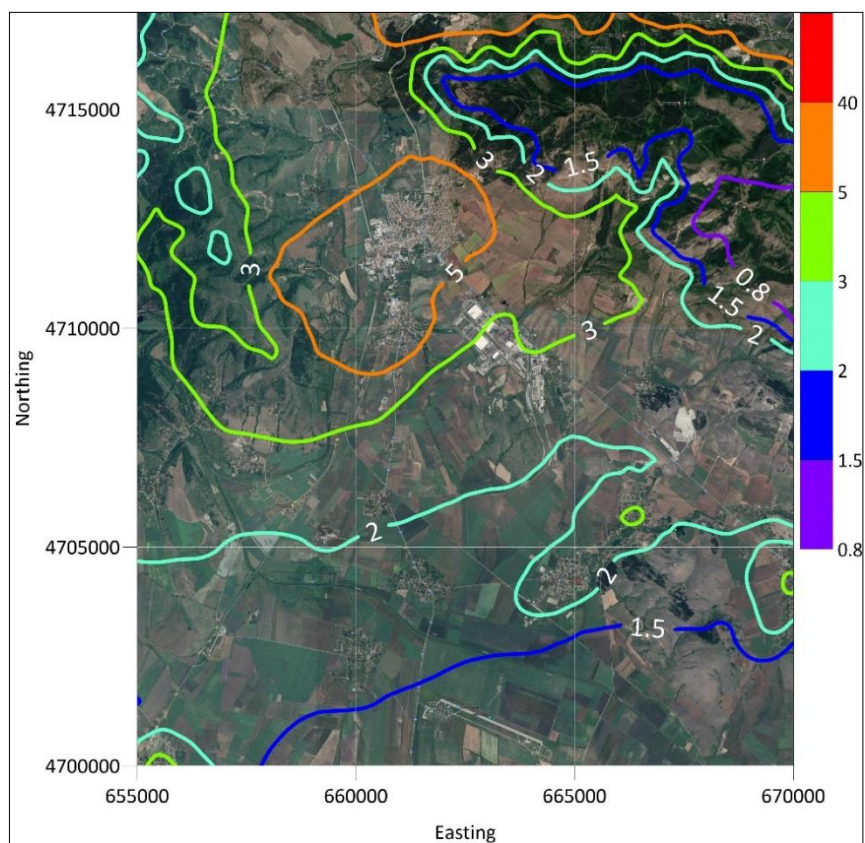
Най-високи порец	Стойност $\mu\text{g}/\text{m}^3$	UTM-координати, m		Надморска височина m
		Изток m	Север m	
1	10.06	661026	4712224	683
2	9.77	660526	4711724	645
3	9.66	661026	4711724	662
4	9.45	661526	4712224	678
5	9.31	661425	4712399	689
6	7.76	660526	4712224	643
7	7.66	661526	4712724	704
8	7.61	661526	4711724	683
9	7.52	660526	4711224	643
10	6.97	660026	4711724	641



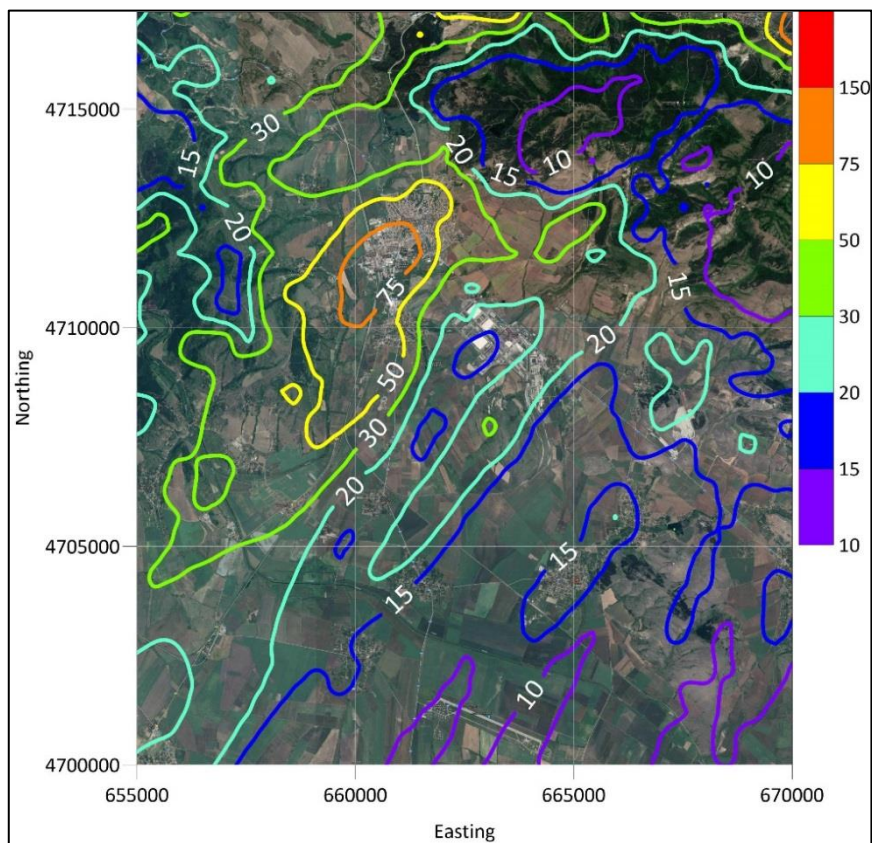
Фигура 8.1 Най-високи 10 стойности на СГК на ФПЧ_{10} , от битово горене, $\mu\text{g}/\text{m}^3$, преди и след прилагане на мярка 1

Най-общо казано, прилагането на мярка 1 води до намаляване на стойностите на СГК на ФПЧ_{10} на територията на град Радомир с около $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Разпределението на стойностите на СГК на ФПЧ_{10} след прилагането на мярка 1 е представено на Фигура 8.2.

Разпределението на максималните стойности на СДК на ФПЧ₁₀, след изпълнението на мярка 1 е показано на Фигура 8.3.



Фигура 8.2 Стойности на СГК на ФПЧ₁₀, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – резултат от прилагането на мярка 1 (2023 г.)



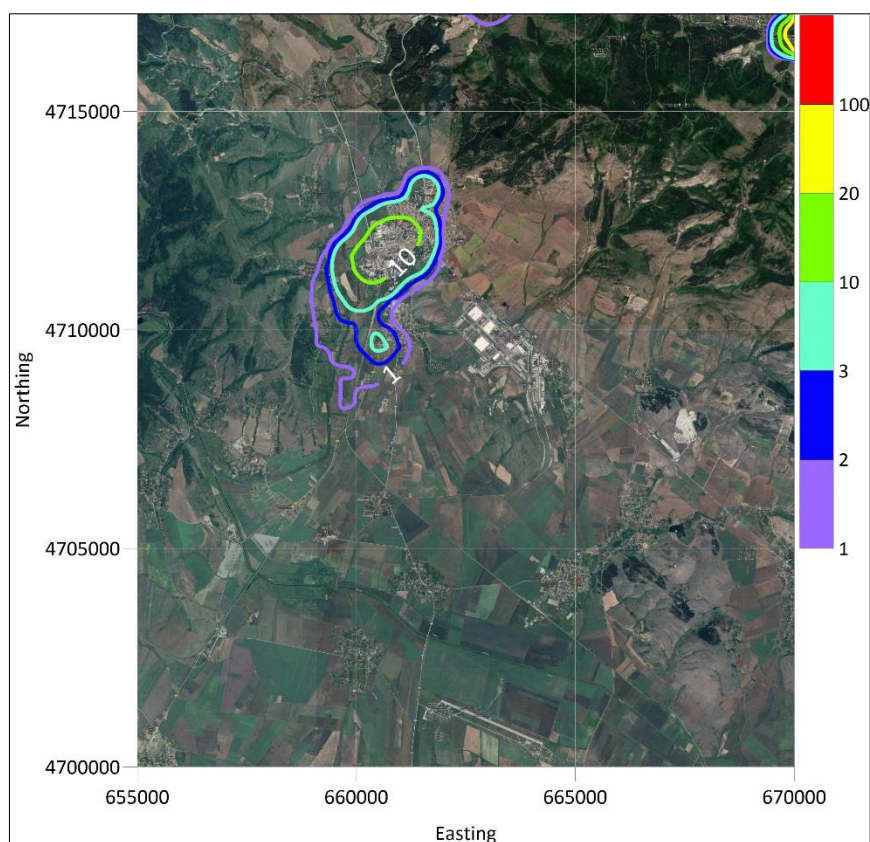
Фигура 8.3 Максимални стойности на СДК на ФПЧ₁₀, $\mu\text{g}/\text{m}^3$, от всички източници, в резултат от прилагане на мярка 1

И за двете, Фигура 8.2 и Фигура 8.3 може да се отбележи, че са начертани изолинии за стойности, напълно съвпадащи с тези от съответните Фигура 6.4 и Фигура 6.5 (за 2017 година). Ефектът от прилагането на мярка 1 се изразява в намаляване на площите, очертани от съответните изолинии, например 3 и 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ за СГК, както 50 и 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ за СДК.

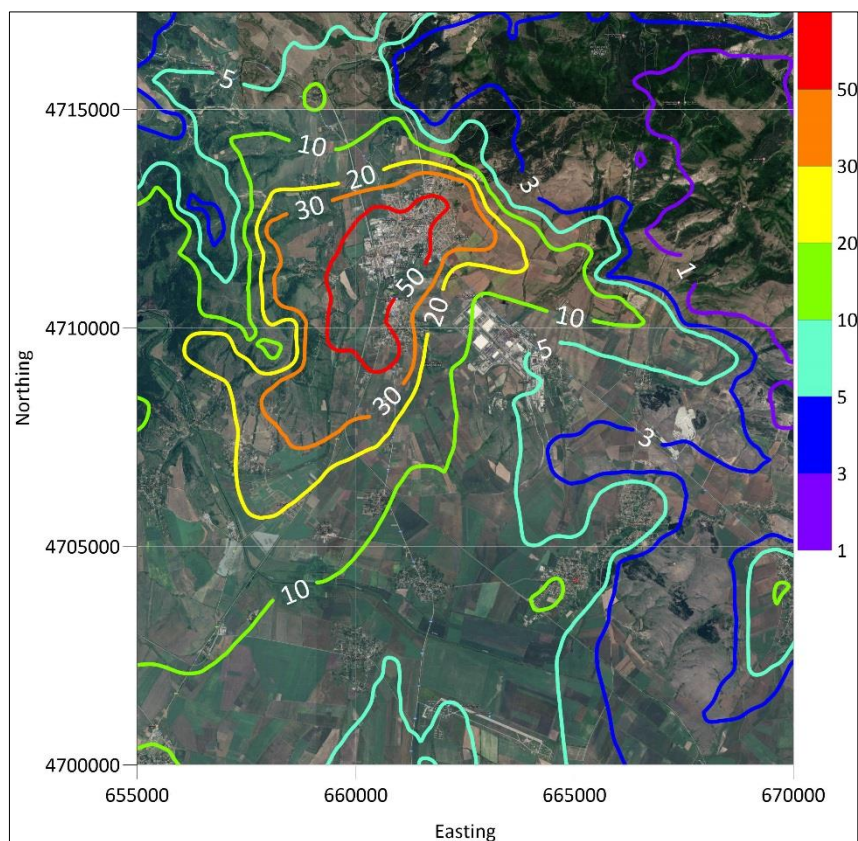
Мярка 1 обуславя намаляване на максималната СДК на ФПЧ_{10} в специалния рецептор, дефиниран в централната част на град Радомир, със 7.29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, което представлява 14.6 % от СДН за ФПЧ_{10} . В резултат от това, намалява броят на превишения на СДН, изчислени за същия рецептор, при моделирането за 2017 година.

Разпределението на броя превишения на СДН в резултат от мярка 1 е представено на Фигура 8.4. Веднага може да се забележи, че на фигурата липсва жълта изолиния (вж. Фигура 6.7), във вътрешността на която превишения за 2017 година са над 20. След изпълнение на мярка 1, в северната част на Радомир броят на превишения на СДН за ФПЧ_{10} намалява от 10 до 3.

Максималните стойности на СДК на ФПЧ_{10} , които битовото горене за отопление може самостоятелно да причини, са илюстрирани на Фигура 8.5. На нея са начертани изолинии в диапазона от 1 до 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Фигура 8.4 Брой превишения на СДН за ФПЧ_{10} в резултат от изпълнението на мярка 1



Фигура 8.5 Максимални стойности на СДК на ФПЧ₁₀, $\mu\text{g}/\text{m}^3$, обусловени от битово горене за отопление, след изпълнение на мярка 1

Във вътрешността на червената изолиния битовото горене за отопление „гарантира“ най-малко едно превишение на СДН за ФПЧ₁₀ а става дума за повече от половината на застроената площ на града. Значителни максимални стойности са характерни и за квартал „Върба“.

8.2. МЯРКА 2 – НАМАЛЯВАНЕ НА ЕМИСИИТЕ НА ФПЧ₁₀, ОБУСЛОВЕНИ ОТ АВТОМОБИЛНИЯ ТРАНСПОРТ

8.2.1. Описание на мярка 2

Емисиите на фини прахови частици, свързани с автомобилния транспорт се обуславят от:

- изгарянето на горива в ДВГ;
- износване на гуми и пътна настилка;
- износване на фрикционния материал на спирачките и съединителя;
- както и от вторично суспендиране на ФПЧ₁₀ от замърсена пътната настилка във въздуха.

Мярка 2 е насочена към редукция на емисиите, обусловени от натрупаните на пътните платна пясък от зимната поддръжка на инфраструктурата и земна маса от кални автомобилни гуми, остатъци от ремонтни дейности, превоз на непокрити земни маси и др.

Механичното въздействие на автомобилите превръща голяма част от инертните материали в прахови частици, в това число и такива с еквивалентен диаметър до 10 μm .

Изчисленията показват, че при поддържане на чиста настилка тази мярка ще доведе до намаляване на Емисиите на $ФПЧ_{10}$ от линейните източници на територията на град Радомир (Таблица 5.5 и Таблица 8.4) с 18.5158 t/y. Разпределението на емисиите от републиканските пътища, преминаващи през територията на Радомир и 14 улици от града са представени в Таблица 8.4.

8.2.2. Актуализация на емисиите на $ФПЧ_{10}$ в съответствие мярка 2

Актуализацията на емисиите на $ФПЧ_{10}$ от автомобилен транспорт (поддържане на чиста пътна настилка) е извършена, като се промени емисионния фактор, свързан с вторичното суспендиране на фини прахови частици. Изчисленията при това емисии на $ФПЧ_{10}$ са представени в Таблица 8.4.

Таблица 8.4 Емисии на $ФПЧ_{10}$ от улици в Радомир при чиста настилка

Линеен източник	Емисия на $ФПЧ_{10}$	
	g/s	t/y
Път I-6	0.02956686	0.93242036
Път III-627	0.01185235	0.37377562
ул. „Батенберг“	0.00218236	0.06882275
ул. „Иван Вазов“ - ул. „Братя Миленкови“ – ул. „Люлякова“ – ул. „Черковна“	0.00285045	0.08989181
ул. „Голобрадска“ - ул. „Рилска“	0.00067653	0.02133517
ул. „Ал. Стамболийски“	0.00022152	0.00698579
ул. „Свилен Русев“	0.00038463	0.01212980
ул. „Училищна“	0.00021873	0.00689792
ул. „Пчелинци“	0.00011821	0.00372796
ул. „Башевица“ - ул. „Александър Ботев“	0.00019949	0.00629116
ул. „Софроний Врачански“ - ул. „Черковна“	0.00011138	0.00351251
ул. „Подпоручик Константин Цанков“	0.00022486	0.00709123
ул. „Гарата“ - ул. „Велчо“	0.00078542	0.02476890
ул. „Отец Паисий“	0.00019023	0.00599909
Улица излизаща от „АК Електрик“ АД	0.00015044	0.00474425
ул. „Милан Грънчаров“	6.5295E-05	0.00205914
Общо		1.57045346

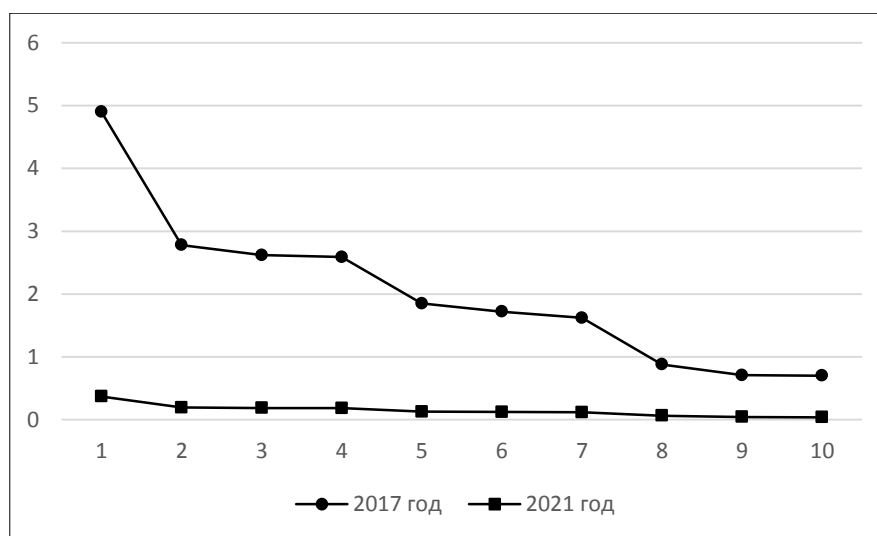
8.2.3. Резултати от дисперсионното моделиране за оценка на ефекта от изпълнението на мярка 2 върху качеството на атмосферния въздух в община Радомир

Най-високите изчислени по модела 10 стойности на СГК на ФПЧ_{10} , обусловени от автомобилен транспорт, след прилагане на мярка 2, са дадени в Таблица 8.5. В таблицата са дадени UTM-координатите, както и надморската височина на точките от областта, в които десетте най-високи стойности на СГК на ФПЧ_{10} , се получават.

Таблица 8.5 Най-високи 10 стойности на СГК на ФПЧ_{10} обусловени от автомобилен транспорт след прилагане на мярка 2

Най-високи порец	Стойност $\mu\text{g}/\text{m}^3$	UTM-координати, m		Надморска височина m
		Изток m	Север m	
1	0.37	661526	4713224	738
2	0.19	661526	4712724	704
3	0.19	661425	4712399	689
4	0.18	661026	4711724	662
5	0.13	661026	4712724	707
6	0.12	661526	4712224	678
7	0.12	661026	4712224	683
8	0.06	661026	4711224	661
9	0.04	661526	4711724	683
10	0.04	662026	4712724	724

За по-ясна оценка на ефекта от прилагането на мярка 2 (регулярно миене на републиканските пътища път I-6 и път III-627 в участъците им на територията на града, както и избраните улици), на Фигура 8.6 са сравнени десетте най-високи стойности на СГК на ФПЧ_{10} , обусловени от линейните източници на замърсяване, за периодите преди и след прилагане на мярка 2.



Фигура 8.6 Най-високи 10 стойности на СГК на ФПЧ_{10} , $\mu\text{g}/\text{m}^3$, преди и след прилагане на мярка 2

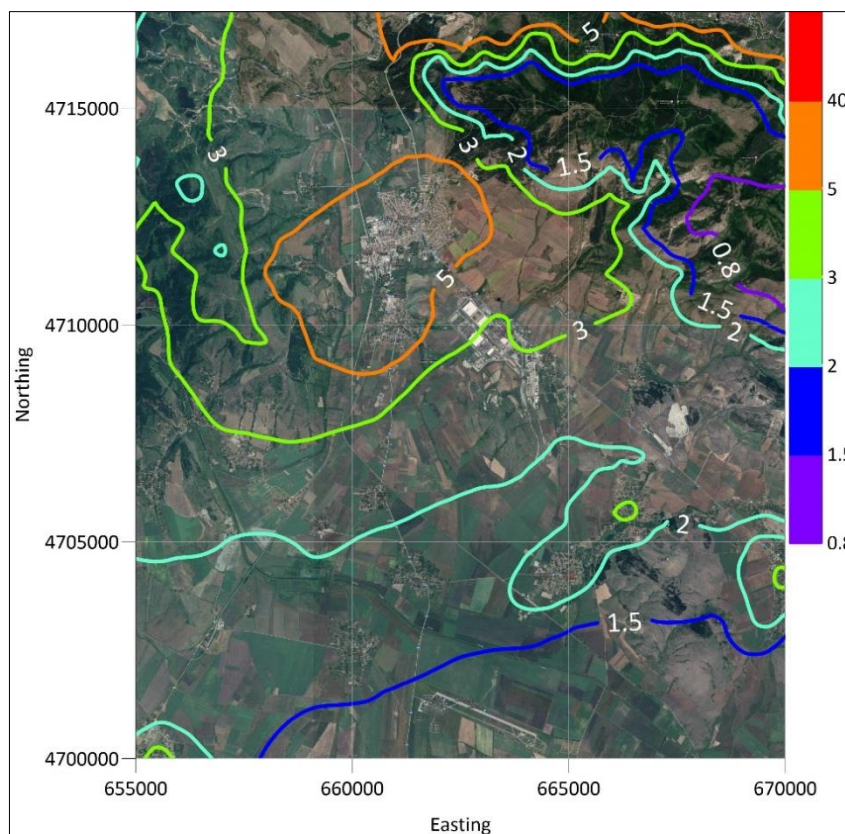
Анализът на резултатите от дисперсионното моделиране за 2017 година (раздел 6.2) показва, че:

- промишлените източници на замърсяване (Фигура 6.8 и Фигура 6.9) се характеризират с пренебрежимо въздействие върху КАВ на територията на цялата изследвана област;
- транспортът и битовото горене за отопление оказват своето въздействие преди всичко в северозападната четвърт на изследваната област – на територията и в околността на град Радомир;
- външните за общината източници определят степента на замърсяване на въздуха в близост до източната граница на общината.

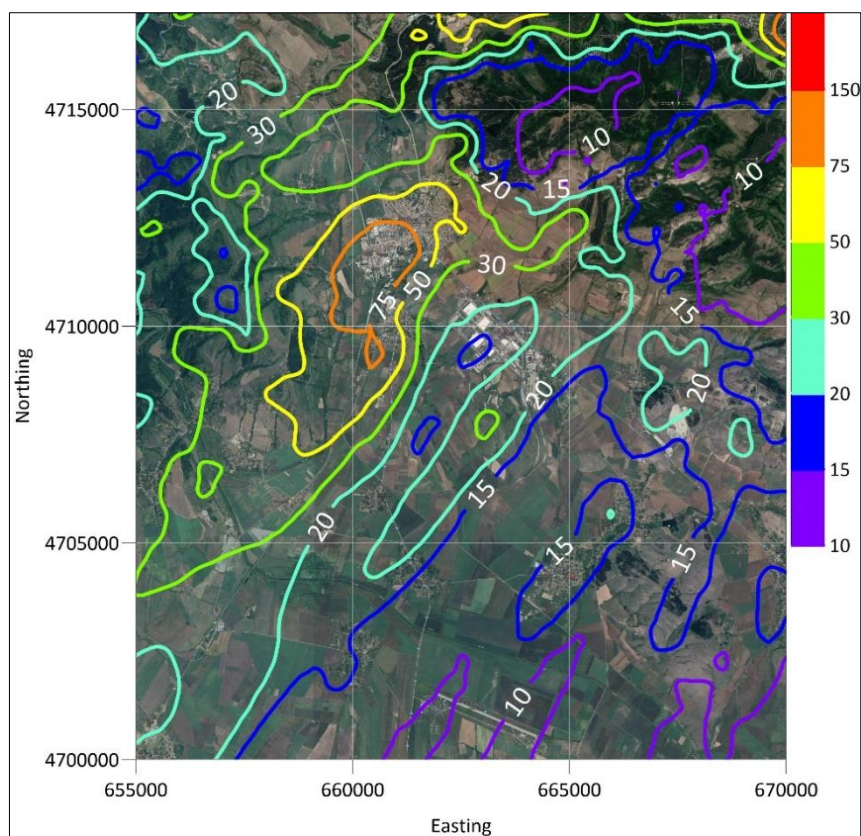
Предвид изброените по-горе обстоятелства и това, че предвидените мерки за намаляване на емисиите на фини прахови частици са насочени към секторите *транспорт* и *битово горене за отопление*, за повишаване на разделителната способност, ефектите от тях ще бъдат илюстрирани на фигури, обхващащи намалена област, дефинирана като:

- UTM-координати на югозападния ъгъл (m) – 655000E и 4700000N;
- размер по направлението запад – изток 15000 m ;
- размер по направлението юг – север 17220 m .

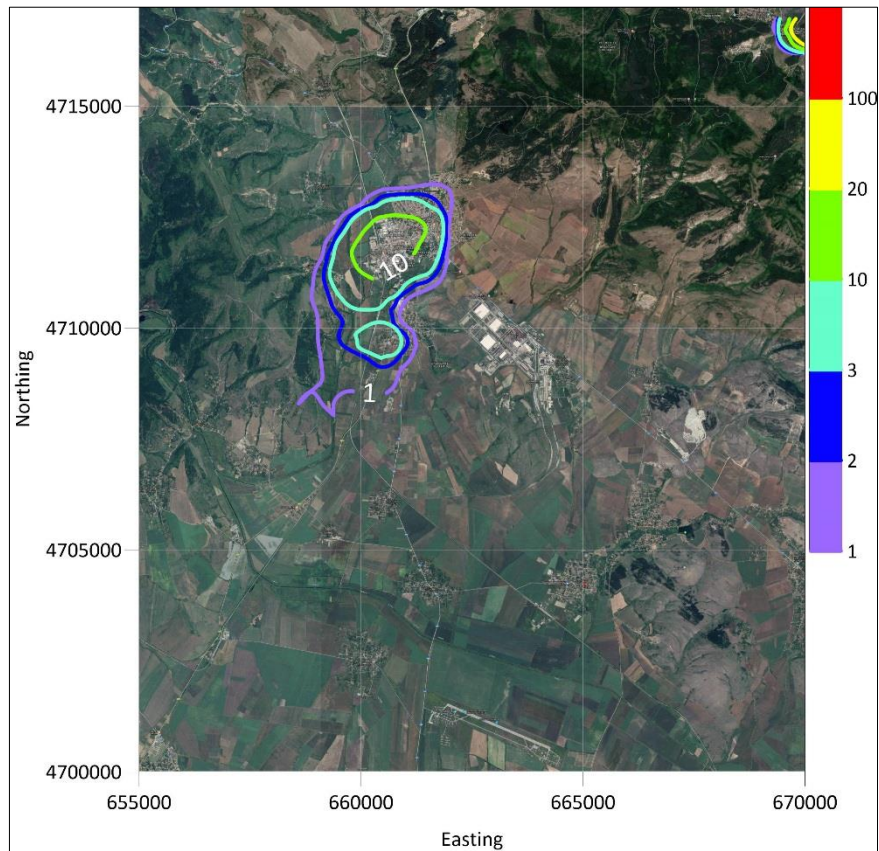
На Фигура 8.7 е показано разпределението на стойностите на SGK на ФПЧ_{10} , $\mu\text{g}/\text{m}^3$, от всички източници в резултат от изпълнението на мярка 2. Само много прецизен анализ може да установи разликите между Фигура 6.4 и Фигура 8.7.



Фигура 8.7 Стойности на SGK на ФПЧ_{10} , $\mu\text{g}/\text{m}^3$, от всички източници, за 2023 година в резултат от изпълнението на мярка 2



Фигура 8.8 Максимални стойности на СДК на ФПЧ₁₀, µg/m³, от всички източници, за 2023 година, в резултат от изпълнението на мярка 2



Фигура 8.9 Брой превишения на СДН за ФПЧ₁₀, от всички източници за 2023 година, в резултат от изпълнението на мярка 2

Както се вижда на Фигура 8.6, влиянието на мярка 2 върху СГК на ФПЧ₁₀ е сравнително слабо – в рамките на по-малко от $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Конфигурацията на начертаните изолинии е идентична като форма и стойности на СГК на ФПЧ₁₀. Може все пак да се отчете намаляване на площите, оградени от съответните изолинии, за 2023 година.

Фигура 8.8 илюстрира разпределението на максималните стойности на СДК на ФПЧ₁₀ от всички източници за 2023 година. По отношение на максималната СДК на ФПЧ₁₀ обусловена от транспорт, мярка 2 предизвиква значително понижение – от 20.72 до $1.57 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Това също води до намаляване на площите върху които максималната СДК на ФПЧ₁₀ от всички източници надхвърля стойността от съответната изолиния.

На Фигура 8.9 са представени изолинии на броя превишения на СДН за ФПЧ₁₀. За разлика от 2017 година (Фигура 6.7), през 2023 година изпълнението на мярка 2 ще доведе до намаляване на броя превишения на СДН. На Фигура 8.9 липсва жълта изолиния, което означава, че на територията на община Радомир превишенията са под 20.

Трябва да каже, че жълтата изолиния, която може да се види в горния десен ъгъл на Фигура 8.9, се намира на територията на община Перник.

8.3. СЪВМЕСТНО ВЪЗДЕЙСТВИЕ НА МЯРКА 1 И МЯРКА 2

8.3.1. Описание на мерки 1 и 2

Очаква се до 2023 година в община Радомир да бъдат изпълнени и двете представени по-горе мерки:

- преминаване на 10 % от домакинствата в град Радомир към алтернативен начин на отопление – газ, електрическа енергия или ефективни горивни устройства с използване на пелети.
- постигане и поддръжка на чиста от инертни материали и от материали за зимна поддръжка пътна настилка;

8.3.2. Актуализиране на емисиите на ФПЧ₁₀ при изпълнение на мярка 1 и мярка 2

След изпълнението на предложените мерки 1 и 2, емисиите на ФПЧ₁₀ в община Радомир, като разпределение и количества, бяха представени в Таблица 8.4 и Таблица 8.2, съответно.

Както бе отбелязано, емисиите от битово горене са равномерно разпределени съответно върху териториите на град Радомир и другите, включени в изследването населени места, дефинирани като площни източници на замърсяване. В резултат от

изпълнението на мерки 1 и 2 емисиите на ФПЧ_{10} ще се намалят съответно с 18.52 и 10.45 t/y, както е показано в Таблица 8.6.

Таблица 8.6 Изменение на емисиите на ФПЧ_{10} , t/y, спрямо базовата година 2017

Фаза	Сектор		Общо
	Транспорт	Битово горене	
Базова година 2017	20.0862	140.48	160.57
Мярка 1	20.0862	130.03	150.12
Мярка 2	1.5705	140.48	142.05
Мерки 1 и 2	1.5705	130.03	131.60

8.3.3. Резултати от дисперсионното моделиране за оценка на ефекта от изпълнението на мерки 1 и 2 върху КАВ в община Радомир

Най-високите 10 стойности на СГК на ФПЧ_{10} , обусловени от битово горене и транспорт, след прилагане на мерки 1 и 2 са представени в Таблица 8.7. Намалението на десетте най-високи стойности на СДК, обусловени от транспорт и битово горене за отопление, в сравнение с 2017 година, бяха представени на Фигура 8.6 и Фигура 8.1.

Таблица 8.7 Най-високи 10 стойности на СГК на ФПЧ_{10} обусловени от битово горене и транспорт след прилагане на мерки 1 и 2

Сектор	Най-високи поред	Стойност	UTM-координати, m		Надморска височина
			Изток	Север	
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	m	m	m
Битово горене	1	10.06	661026	4712224	683
	2	9.77	660526	4711724	645
	3	9.66	661026	4711724	662
	4	9.45	661526	4712224	678
	5	9.31	661425	4712399	689
	6	7.76	660526	4712224	643
	7	7.66	661526	4712724	704
	8	7.61	661526	4711724	683
	9	7.52	660526	4711224	643
	10	6.97	660026	4711724	641
Транспорт	1	0.37	661526	4713224	738
	2	0.21	661425	4712399	689
	3	0.20	661526	4712724	704
	4	0.20	661026	4711724	662
	5	0.14	661526	4712224	678
	6	0.13	661026	4712724	707
	7	0.12	661026	4712224	683
	8	0.07	661026	4711224	661
	9	0.05	660526	4711224	643
	10	0.05	660526	4711724	645

В сравнение с 2017 година, мярка 2, ще доведе до намаляване на максималната СГК, обусловена от автомобилния транспорт, от 4.90 на $0.37 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Мярка 1 от своя страна, ще понижи максималната СГК, обусловена от битовото горене за отопление от 11.17 на $10.06 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Конфигурацията на източниците на замърсяване, релефът и метеорологичните условия се запазват за всеки от случаите – 2017 година, след изпълнение на мярка 2, след изпълнение на мярка 1 и след изпълнение на мярка 1 и 2.

Като се вземе предвид и това, че разстоянията между дефинираните в областта рецептори не са безкрайно малки, не е изненада фактът, че точките на максималните стойности на СГК, обусловени от двата сектора – транспорт и битово горене за отопление остават едни и същи, както следва:

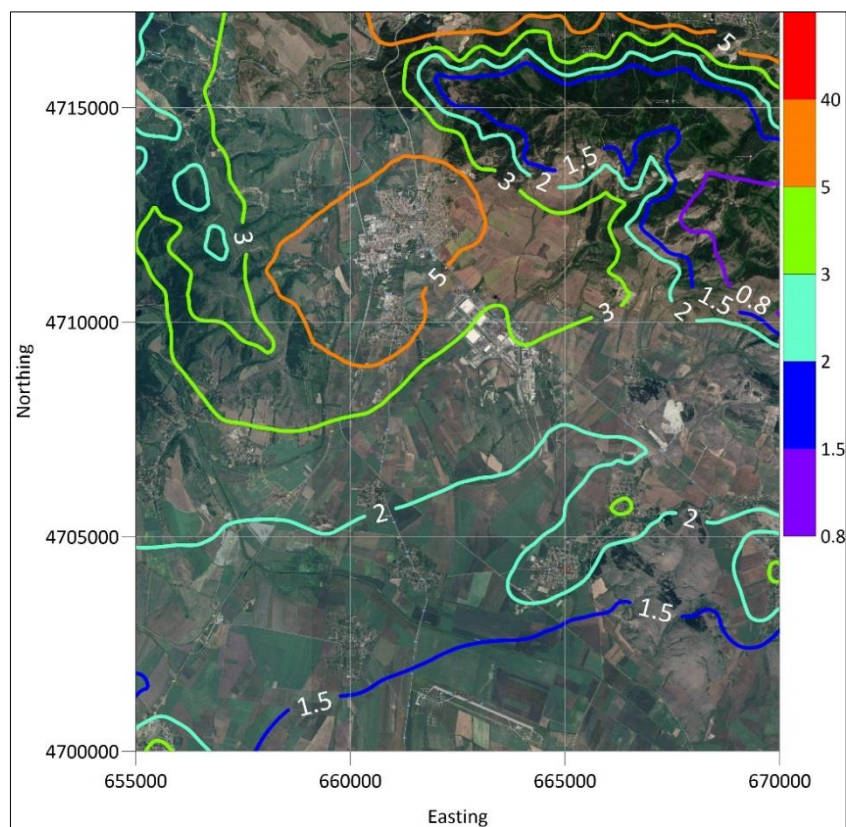
- за сектор битово горене – в точка с UTM-координати 661026E и 4712224 N, за 2017 година и след изпълнение на мярка 1;
- за сектор транспорт – в точка с UTM-координати 661526E и 4713224N, за 2017 година и след изпълнение на мярка 2.

Разположението на тези точки остава същото и за случая изпълнение на мерки 1 и 2.

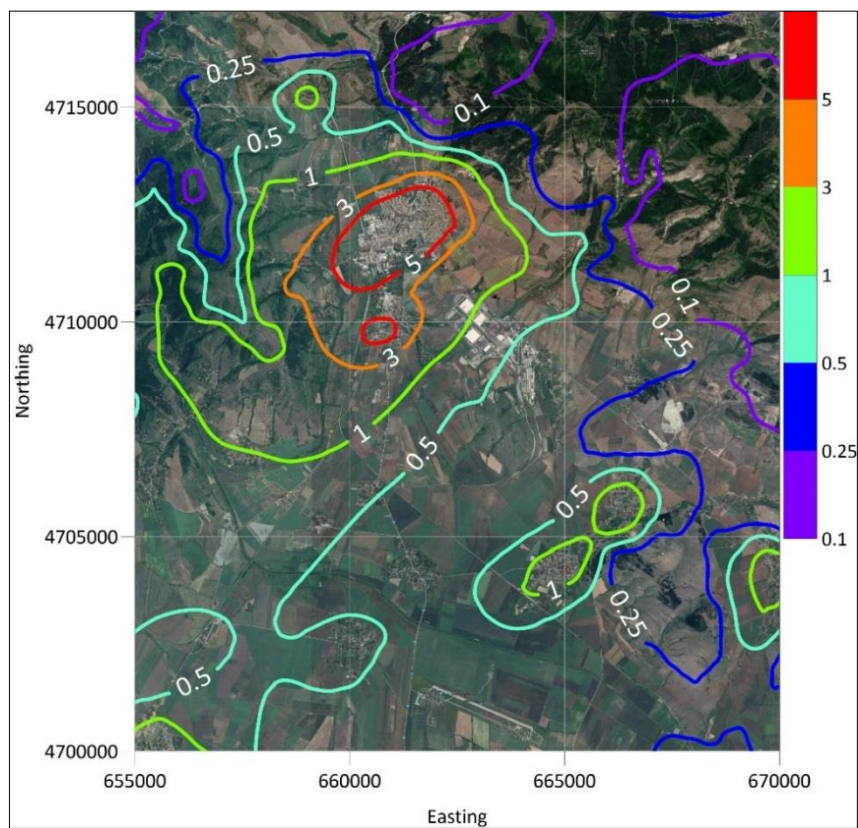
Разпределението на стойностите на СГК на ФПЧ_{10} от всички източници, след изпълнение на мерки 1 и 2 е представено на Фигура 8.10. Затворената оранжевата изолиния отговаря на СГК $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Както се вижда, тя обхваща цялата територия на град Радомир, включително и кв. „Върба“. Във вътрешността на тази изолиния, стойностите на СГК на ФПЧ_{10} се намират в диапазона от 5 до $10.06 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Таблица 8.3).

Фигура 8.11 илюстрира приноса на битовото горене за формирането на СГК на ФПЧ_{10} на територията на град Радомир и в близката му околност. От фигурата се потвърждава категорично, битовото горене за отопление е основен фактор за замърсяването на въздуха в града, както бе отбелязано и по-рано (виж Фигура 6.8 и Фигура 6.9)

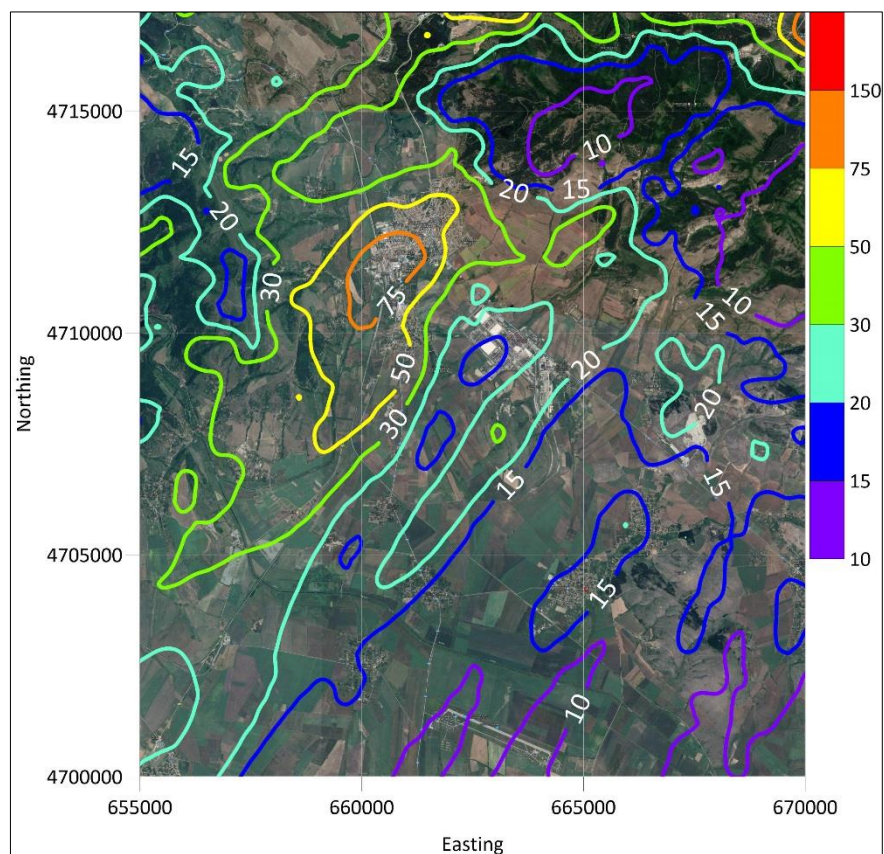
Разпределението на максималните стойности на СДК на ФПЧ_{10} след прилагането на мерки 1 и 2 е представено на Фигура 8.12. В югозападната половина на град Радомир (вътрешността на оранжевата изолиния) максималните стойности на СДК са по високи от $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$, което представлява 150 % от СДН.



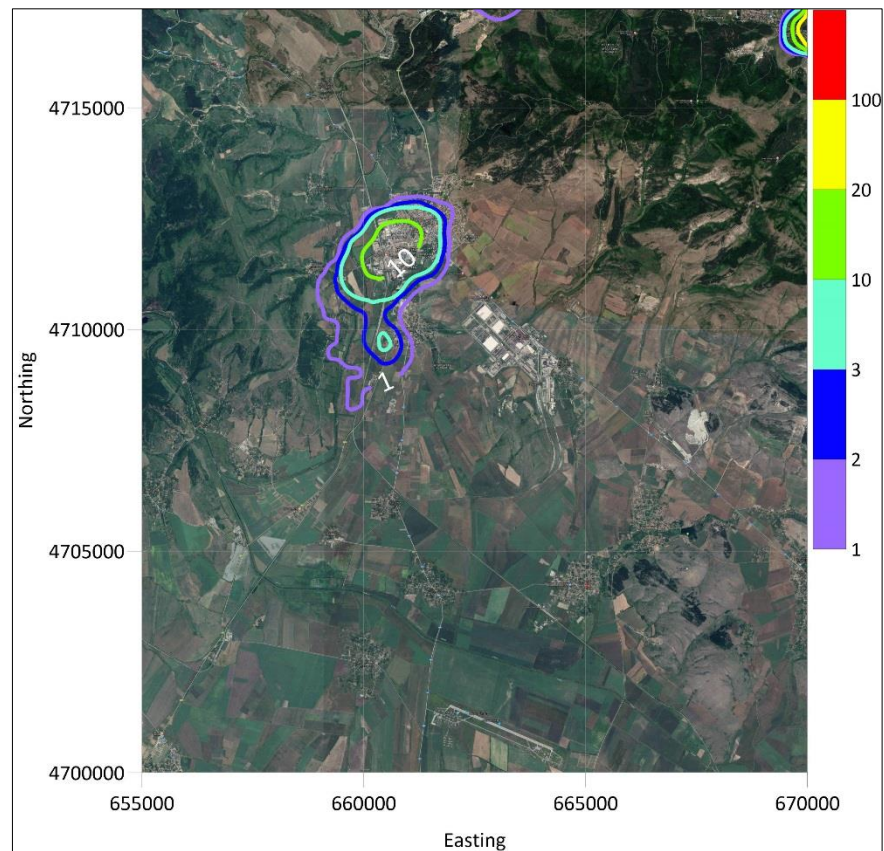
Фигура 8.10 Стойности на СГК на Pb_{10} , $\mu g/m^3$, от всички източници след изпълнение на мерки 1 и 2



Фигура 8.11 Разпределение на стойностите на СГК на Pb_{10} , $\mu g/m^3$, от всички източници след изпълнение на мерки 1 и 2



Фигура 8.12 Разпределение на максималните стойности на СДК на ФПЧ₁₀, $\mu\text{g}/\text{m}^3$, от всички източници, от всички източници след изпълнение на мерки 1 и 2, 2023 година



Фигура 8.13 Брой превишения на СДН за ФПЧ₁₀ след прилагане на мерки 1 и 2, 2023 година

Броят на превишенията на СДН след изпълнение на двете предвидени мерки е дадено на Фигура 8.13. В югозападната половина на Радомир превишенията на СДН за ФПЧ_{10} е между 10 и 19 , т.е. между 31.4 и 54.3 % от допустимите за една календарна година.

Заключение

Извършеното изследване на качеството на атмосферния въздух в община Радомир и анализът на получените резултати водят до следните изводи:

1. Към момента качеството на въздуха в община Радомир отговаря на изискванията на действащата нормативна уредба по отношение на основните замърсители на въздуха, обхванати от Наредба 12 от 15.юли 2010 година.
2. Изключение прави единствено замърсителят сероводород, но антропогенни източници на замърсяване на въздуха с този замърсител, в община Радомир и нейните околности не са известни.

Въпреки казаното, получените в изследването резултати дават основание към управляващите органи на община Радомир да бъде препоръчано да се предприемат превантивни мерки за запазване и подобряване на качеството на атмосферния въздух в общината.

Основни мерки за намаляване на емисиите на ФПЧ_{10}

1. Да се започнат проучвателни и проектантски дейности, по изграждане на пътно трасе за извеждане на транзитния трафик извън града.
2. Да се проучат възможностите за финансиране и да се проведе подходяща информационна кампания сред обществеността, по линия на ОПОС или по други Европейски програми да се предприемат действия, за замяна на стари горивни устройства с енергийно ефективни инсталации, използващи пелети.
3. Да не се допуска замърсяване на улиците с интензивен трафик с пясък, земна маса и инертни материали за зимна поддръжка на пътната настилка, с цел да се избегне многократното ресуспендиране на прахови частици в приземния слой на атмосферния въздух.
4. Да се въведат регулаторни мерки за прекратяване на използването на влажна дървесина, както и въглища с ниска калоричност и високо съдържание на пепел за отопление.

5. Да бъде въведена забрана за изгаряне на нерегламентирани материали (автомобилни гуми, стара дограма, текстилни материали, масла и други отпадъчни мазнини) за отопление. Нарушаването на тази забрана следва да бъде наказвано с актове за административни нарушения и глоби.

9. ИНФОРМАЦИЯ ЗА МЕРКИТЕ ИЛИ ПРОЕКТИТЕ, КОИТО СА ПЛАНИРАНИ

В съответствие с Актуализация на общински план за развитие на Община Радомир 2014 - 2020 г. се предвижда да се реализират следните проекти, които имат пряко отношение към подобряване на КАВ:

- Рехабилитация на Общинска пътна и улична мрежи;
- Изграждане и реконструкция на ВиК мрежата;
- Енергийна ефективност;
- Рехабилитация на обществени площи.

10. СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ, ДОКУМЕНТИТЕ И ДР. ИЗПОЛЗВАНИ ЗА ДОПЪЛВАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯТА

При изготвяне на Програмата е извършена сериозна проучвателна работа и съгласуване с редица приети и в процес на подготовка стратегически и нормативни документи на общинско и национално ниво, по важните от които са:

- Закон за чистотата на атмосферния въздух /обн., ДВ, бр. 45 от 28.05.1996 г., посл. изм. и доп. ДВ. бр.81 от 2019г./;
- Наредба № 1 от 27.06.2005 г. за норми за допустими емисии на вредни вещества (замърсители), изпускани в атмосферата от обекти и дейности с неподвижни източници на емисии - Издадена от министъра на околната среда и водите, министъра на икономиката, министъра на здравеопазването и министъра на регионалното развитие и благоустройството, обн., ДВ, бр. 64 от 5.08.2005 г., в сила от 6.08.2006 г.;
- Наредба за норми за допустими емисии на серен диоксид, азотен диоксид и общ прах, изпускани в атмосферен въздух от големи горивни инсталации приета с ПМС № 354 от 28.12.2012 г., посл. изм. ДВ бр. 63 от 2018 г.;
- Наредба № 6 от 26 март 1999г. за реда и начина на измерване на емисиите на вредни вещества, изпускани в атмосферния въздух от обекти с неподвижни източници, обн., ДВ, бр. 31 от 6.04.1999 г., посл изм., ДВ бр. 61 от 2017 г./;

- Наредба № 7 от 3 май 1999 г. за оценка и управление на качеството на атмосферния въздух /Издадена от Министерството на околната среда и водите и Министерството на здравеопазването, обн., ДВ, бр. 45 от 14.05.1999 г., в сила от 1.01.2000 г./;
- Инструкция за разработване на програми за намаляване на емисиите и достигане на установените норми за вредни вещества, в районите за управление и оценка на качеството на атмосферния въздух, в който е налице превишаване на установените норми, утвърдена със Заповед № РД-996/20.12.2001 г. на МОСВ с Приложение Инструкция за реда за попълване на констативните протоколи и протоколите за резултатите от измервания на емисиите на вредни вещества в атмосферния въздух, утвърдена от МОСВ на 10.08.2001 г.;
- Ръководство за Разработване на Програми за Качеството на Атмосферния Въздух, Август 2016 г.;
- Наредба № 11 от 14.05.2007 г. за норми за арсен, кадмий, никел и полициклични ароматни въглеводороди в атмосферния въздух, в сила от 01.01.2008 г., Издадена от Министерството на околната среда и водите и Министерството на здравеопазването, Обн. ДВ. бр.42 от 29.05.2007 г., посл. изм. ДВ бр. 25 от 2017 г.;
- Наредба № 12 от 15 юли 2010 г. за норми за серен диоксид, азотен диоксид, фини прахови частици, олово, бензен, въглероден оксид и озон в атмосферния въздух /Министерството на околната среда и водите и Министерството на здравеопазването обн. ДВ бр.58 от 30.07.2010 г., посл. изм. и доп. ДВ. бр.79 от 2019г./;
- Наредба № 13 от 30.12.2003 г. за защита на работещите от рискове, свързани с експозиция на химични агенти при работа, Издадена от Министерството на труда и социалната политика и Министерството на здравеопазването, обн. ДВ. бр.8 от 30.01.2004 г., посл. изм. ДВ. бр.73 от 2018 г.;
- Наредба № 14 от 23.09.1997 г. за норми за пределно допустимите концентрации на вредни вещества в атмосферния въздух на населени места /обн., ДВ, бр. 88 от 3.10.1997 г., посл. изм. ДВ. бр.42 от 2007 г./;
- Наредба за изискванията за качеството на течните горива, условията, реда и начина за техния контрол, обн. ДВ. бр.66 от 25.07.2003 г., посл. изм. ДВ. бр.63 от 2018 г.;
- Виенска конвенция за защита на озоновия слой / Подписана на 22 март 1985 г., обн. ДВ. Бр. 71 от 10 август 1999 г./;
- Конвенция за трансграничното замърсяване на въздуха на далечни разстояния, /Geneva 1979/, ратифицирана с Указ № 332 от 19.02.1981г., в сила от 16.03.1983 г.,

Обн. ДВ. 45 от 16 май 2003 г., Протоколите към конвенцията са ратифицирани и са в сила;

- ПМС № 254/30.12.1999 г. за контрол и управление на вещества, които нарушават озоновия слой, обн. ДВ. бр.3 от 11.01.2000 г., изм. ДВ. бр.96 от 11.10.2002 г., изм. ДВ. бр.15 от 16.02.2007 г.;
- Наредба за установяване на мерки по прилагане на Регламент (ЕО) № 842/2006 относно някои флуорирани парникови газове, обн. ДВ бр. 3 от 13.01.2009 г., посл. изм. ДВ бр. 7 от 21.01.2011 г.;
- Наредба за установяване на мерки по прилагане на регламент (ЕО) № 1005/2009 относно вещества, които нарушават озоновия слой, обн. ДВ бр 2 от 7.01.2011 г.;
- Наредба за изискванията за третиране на отпадъците от моторни превозни средства, обн., ДВ, бр. 104 от 26.11.2004 г., посл. изм. ДВ бр. 7 от 2013 г.;
- Актуализирана методика на Европейската Агенция по Околна Среда (ЕЕА), разработена по Европейската Програма за мониторинг и оценка (ЕМЕР) към Конвенцията за трансграничното замърсяване на атмосферния въздух на далечни разстояния, 2016 г.;
- Методика за изчисляване височината на изпускащите устройства, разсейването и очакваните концентрации на замърсяващи вещества в приземния слой / утв. със Заповед № РД-02-14-211/25.02.1998 г. на МРРБ, публ. БСА 7,8/1998 г. / (Закон за чистотата на атмосферния въздух);
- Инструкция за предварителна оценка на качеството на атмосферния въздух, утвърдена от МОСВ;
- Инструкция за реда за попълване на констативните протоколи и протоколите за резултатите от измервания на емисиите на вредни вещества в атмосферния въздух, МОСВ;
- Наредба №16 от 12.08.1999 г. за ограничаване на емисиите от летливи органични съединения при съхранение и превоз на бензини //Издадена от МОСВ, Министерство на промишлеността, МРРБ и МЗ обн., ДВ, бр. 75 от 24.08.1999 г., в сила от 25.05.2000 г., посл. изм. и доп. ДВ бр. 57 от 2019 г./;
- Методика за определяне на емисиите на летливи органични (ЛОС) при съхранение, товарене и разтоварване на бензини (утвърдена със Заповед №РД-1238/01.10.2003 г. на МОСВ);
- Методика за определяне разсейването на емисиите на вредни вещества от превозни средства и тяхната концентрация в приземния атмосферен слой (утвърдена със Заповед №РД-994/04.08.2003 г. на МОСВ);

- Методика за прогнозиране на концентрацията на SO₂ в отпадъчните газове при изгаряне на нефтопродукти; норми за допустими емисии на вредни вещества изпускани в атмосферата, МОСВ, ДВ 81/1991 г.;
- Климатични справочници на РБ, БАН, томове I-V;
- Инструкция № 1 от 3.07.2003 г. за изискванията към процедурите за регистриране, обработка, съхранение, представяне и оценка на резултатите от собствените непрекъснати измервания на емисиите на вредни вещества, изпускани в атмосферния въздух от обекти с неподвижни източници, издадена от Министерство на околната среда и водите, Обн. ДВ. бр.69 от 5 Август 2003 г.;
- Наредба № 1 от 13.02.1998 за условията и реда за утвърждаване на временни норми за емисии на вредни вещества, изпускани в атмосферния въздух от неподвижни действащи обекти, Обн. ДВ. бр.51 от 6.05.1998 г.;
- Протокол към Конвенция от 1979 г. за трансграничното замърсяване на въздуха на далечни разстояния с тежки метали, (Ратифициран със закон, приет от XXXIX Народно събрание на 26.09.2003 г. - ДВ, бр. 88 от 2003 г., В сила от 26.01.2004 г.), изд. от Министерство на околната среда и водите, Обн. ДВ. бр.14 от 20.02.2004 г.;
- Рамкова конвенция на Обединените Нации по изменение на климата, (Ратифицирана със закон, приет от 37-о Народно събрание на 16.03.1995 г. - ДВ, бр. 28 от 1995 г. в сила от 10.08.1995 г.), издадена от Министерство на околната среда и водите, Обн. ДВ. бр.68 от 19.08.2005 г.;
- Регионални доклади за състоянието на околната среда, РИОСВ – Перник;
- Данни на РИОСВ- Перник от пунктовете за мониторинг на емисиите в атмосферния въздух.