

**МАТЕМАТИЧНО МОДЕЛИРАНЕ И КОМПЮТЪРНО
СИМУЛИРАНЕ НА РАЗПРОСТРАНЕНИЕТО НА ЗАМЪРСИТЕЛИ,
ЕМИТИРАНИ ОТ АВТОМОБИЛНИЯ ТРАНСПОРТ СЛЕД
РЕАЛИЗАЦИЯ НА ИНВЕСТИЦИОННО ПРЕДЛОЖЕНИЕ НА
АГЕНЦИЯ „ПЪТНА ИНФРАСТРУКТУРА“**

**„Околовръстен път на гр. Пловдив - привеждане към габарит
Г23.5 - Път III-805 „път I-8 „Пазарджик - Пловдив“ - п.в. Царацово -
Съединение“ участък от км 1+460 до км 4+120“**

2025 г.

СЪДЪРЖАНИЕ:

1	ВЪВЕДЕНИЕ	2
2	МОДЕЛИРАНЕ НА РАЗПРОСТРАНЕНИЕТО НА ЗАМЪРСИТЕЛИТЕ ОТ АВТОМОБИЛНИЯ ТРАНСПОРТ ПО РАЗГЛЕЖДАНЯ УЧАСТЪК ОТ ОКОЛОВРЪСТЕН ПЪТ НА ГР. ПЛОВДИВ ПРЕДИ РЕАЛИЗИРАНЕ НА ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРЕДЛОЖЕНИЕ	4
2.1	ИЗХОДНИ ДАННИ.....	4
2.2	МАКСИМАЛНИ ПРИЗЕМНИ КОНЦЕНТРАЦИИ ПО СЕГАШНИЯ УЧАСТЪК НА ПЪТ III-805 ОТ ОКОЛОВРЪСТЕН ПЪТ ПЛОВДИВ.....	14
2.3	СРЕДНО ГОДИШНИ ПРИЗЕМНИ КОНЦЕНТРАЦИИ ПО СЕГАШНИЯ УЧАСТЪК НА ПЪТ III-805 ОТ ОКОЛОВРЪСТЕН ПЪТ ПЛОВДИВ.....	15
3	МОДЕЛИРАНЕ НА РАЗПРОСТРАНЕНИЕТО НА ЗАМЪРСИТЕЛИТЕ ОТ АВТОМОБИЛНИЯ ТРАНСПОРТ ПО РАЗГЛЕЖДАНЯ УЧАСТЪК ОТ ОКОЛОВРЪСТЕН ПЪТ НА ГР. ПЛОВДИВ СЛЕД РЕАЛИЗИРАНЕ НА ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРЕДЛОЖЕНИЕ	19
3.1	ИЗХОДНИ ДАННИ.....	19
3.2	МАКСИМАЛНИ ПРИЗЕМНИ КОНЦЕНТРАЦИИ СЛЕД РЕАЛИЗИРАНЕ НА ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРЕДЛОЖЕНИЕ.....	24
3.3	СРЕДНО ГОДИШНИ ПРИЗЕМНИ КОНЦЕНТРАЦИИ СЛЕД РЕАЛИЗАЦИЯ НА ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРЕДЛОЖЕНИЕ.....	26
4	ОБОБЩЕНИЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ	29

1 Въведение

Настоящото инвестиционното предложение разглежда югозападния обход на гр. Пловдив в участъка от км 1+460 до км 4+120 на републикански път III-805 „(Пазарджик - Пловдив) - п.в. Царацово“, вкл. пътен възел (ПВ) „Царацово“. Предвижда се изграждане на второ пътно платно чрез максимално използване на съществуващия път, чрез модернизирането му към път с четирилентов габарит Г23.5, както и локални платна.

Началото на път III-805 е при път I-8 „Пазарджик - Пловдив“, от където трасето му се развива в посока север, осигуряващо транспортни връзки посредством пътни възли с ул. „Голямоконарско шосе“ (в контактна зона на урбанизирана територия) и АМ „Тракия“, както и с населените места с. Бенковски, с. Войсил и гр. Съединение.

Освен привеждането към габарит Г23.5, проектираният участък от км 1+460 до км 4+120 ще се допълни и с изграждане на локални платна двустранно, с което се осигурява достъп до търговски, крайпътни и други обекти, разположени в близост до съществуващия път. Предвижда се изграждане на ново кръгово кръстовище при км 3+000.

За да се определят и изчислят емисиите вредни вещества във въздуха е приложима *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, 2024 г.* За целите на изчисленията е необходимо да се категоризират различните МПС по категории и по вид на изгаряното гориво.

Емисиите на замърсители от антропогенни източници се определят на базата на емисионни фактори, характерни за определени дейности и процеси. Стойностите им зависят от категорията на моторното превозно средство (*мотоциклети, леки, лекотоварни, тежкотоварни и т.н.*), технологичния му стандарт и използваното гориво. В настоящото изследване са използвани емисионни фактори от ЕМЕР/ЕЕА air pollutant emission inventory guidebook 2024 за група пътен транспорт Tier 1. В Таблица 1-1 са представени видовете моторни превозни средства (МПС) по категории превозни средства и по вид на горивата в съответствие с методиката, които са приложими към настоящата информация.

Таблица 1-1 Видове превозни средства по категория и вид на горивото

Категория МПС	Означение съгласно ЕМЕР/ЕЕА	Вид гориво
Леки/пътнически автомобили	PC	Бензин Дизелово гориво Газ
Лекотоварни автомобили	LCV	Бензин Дизелово гориво
Тежкотоварни автомобили и автобуси	HDV	Дизелово гориво Газ

В Таблица 1-2 е представена информация предоставена от Възложителя за настоящата (2025 г.) и прогнозната (2030 г.) интензивност на движението на моторни превозни средства (МПС) по път III-805 от Околовръстен път Пловдив, по данни на Възложителя.

Таблица 1-2 Настояща и прогнозна интензивност на движението по път III-805 от Околовръстен път Пловдив

Год.	Леки МПС РС	Лекотоварни LCV	Среднотоварни HDV	Тежкотоварни HDV	Тежки с ремарке HDV	Автобуси HDV	Общо МПС/24 ч.
2025	11152	2493	1423	1362	2032	221	18683
2030	13103	2867	1672	1600	2388	254	21882

За да може да се направят възможно най-коректни изчисления на емисиите от пътния трафик по път III-805 от Околовръстен път Пловдив са направени преизчисления за броя на МПС по категория според вида на използваните горива. За целта са използвани данни на МВР, които са предоставени за свободен достъп на Портал за отворени данни [1]: Ресурс - Водените на отчет ППС по вид и гориво към януари 2022 г. Обобщените резултати от обработката на данните са представени в Таблица 1-3 и Таблица 1-4.

Таблица 1-3 Дял на МПС по вид на горивата според съответната категория, %

Гориво	Леки/пътнически автомобили РС	Лекотоварни LCV	Товарни (средно и тежко) HDV	Автобуси HDV
Бензин	39%	9%	-	-
Дизел	48%	91%	95%	96%
Газ	13%	-	5%	4%

Таблица 1-4 Брой МПС (към настоящия момент и прогнозен) по вид на горивата според съответната категория по път III-805 от Околовръстен път Пловдив

Гориво	Леки/пътнически автомобили РС		Лекотоварни LCV		Товарни (средно и тежко) и автобуси HDV	
	2025 г.	2030 г.	2025 г.	2030 г.	2025 г.	2030 г.
Бензин	4349	5110	224	258	-	-
Дизел	5353	6290	2269	2609	4788	5621
Газ	1450	1703	-	-	250	293

Наложеният в Европейския съюз строг стандарт относно съдържанието на сяра в дизеловите горива и на оловен тетраетилат в бензина доведоха до това, че серният диоксид и оловото престанаха да бъдат проблемни замърсители на въздуха. По тази причина, към настоящия момент емисиите на азотни оксиди NO_x и фини прахови частици придобиват особено важно значение за намаляване на замърсяването на въздуха от автомобилния транспорт.

¹ <https://testdata.egov.bg/data/resourceView/376019d9-acea-4c6a-baa2-35966c993ef7?rpage=2>

2 Моделиране на разпространението на замърсителите от автомобилния транспорт по разглеждания участък от Околовръстен път на гр. Пловдив преди реализиране на инвестиционното предложение

В съответствие с *Наредба № 12 от 30.07.10 г. за норми на серен диоксид, азотен диоксид, фини прахови частици, олово, бензен, въглероден оксид и озон в атмосферния въздух* допустимите стойности на изследваните замърсители в атмосферния въздух са представени в следващата таблица:

Таблица 2-1 Допустими максимални нива на замърсителите в атмосферния въздух съгласно Наредба № 12

Замърсител	Допустими нива в атмосферния въздух съгласно Наредба № 12		
	средночасова норма за опазване на човешкото здраве [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	средноденонощна норма за опазване на човешкото здраве [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	средногодишна норма за опазване на човешкото здраве [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
NO _x	200	-	40
ФПЧ ₁₀	-	50	40
ФПЧ _{2.5}	-	-	20

2.1 Изходни данни

Характеристики на източниците на замърсяване

В съответствие с изискванията на методиката, по-долу ще се изчислят максималните еднократни (МЕК) на NO_x и средногодишните приземни концентрации (СГК) на замърсителите NO_x, ФПЧ₁₀ и ФПЧ_{2.5} във въздуха, чрез утвърдената у нас *Методика за определяне разсейването на емисиите на вредни вещества от превозни средства и тяхната концентрация в приземния атмосферен слой*- програмен продукт „Traffic Oracle”.

Емисиите на замърсители от антропогенни източници се определят на базата на емисионни фактори, характерни за определени дейности и процеси. По отношение на автомобилния транспорт емисионните фактори имат мерна единица *g/km*. Стойностите им зависят от категорията на моторното превозно средство, технологичния му стандарт и използваното гориво - вж. Таблица 1-1. В настоящото изследване са използвани емисионни фактори от ЕМЕР/ЕЕА air pollutant emission inventory guidebook 2024 за група пътен транспорт Tier 1.

За изчисляване на емисиите от пътния транспорт по Републиканската пътна мрежа, е използвана същата методика, но в този случай са приложими разделите „Пътен транспорт“ (*NFR Category 1.A.3.b.i-iv Road transport*) и „Износване на гуми и спирачки“ (*NFR Category 1.A.3.b.vi-vii Road tyre and brake wear*).

Емисиите на ФПЧ от автомобилния транспорт са резултат от:

- изгаряне на горивата в двигатели с вътрешно горене (ДВГ) – вж. Таблица 2-2;
- износване на пътната настилка;
- износване на гуми и спирачки.

Емисиите на NO_x от автомобилния транспорт са резултат от изгаряне на горивата в ДВГ – емисионните фактори са представени в Таблица 2-2.

За изчисляването на емисиите от ДВГ е необходим броя на автомобилите по категория и вид гориво, което използват. Общата емисия от двигателите с вътрешно горене за категориите транспортни средства се получава по формулата:

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

- E_{ij} е емисията на замърсител i от категория j [g];
- FC_j е консумацията на гориво от категория МПС j [kg гориво] – типичната консумация на гориво е съгласно таблица 3.15 на ЕМЕР/ЕЕА air pollutant emission inventory guidebook - 1.A.3.b.iii Road transport 2024;
- EF_{ij} е емисионният фактор за замърсител i от категория МПС j за единица използвано гориво [g/kg гориво] – стойностите на EF_{ij} за NO_x, ФПЧ₁₀ и ФПЧ_{2.5} са в съответствие с таблица 3.6 на ЕМЕР/ЕЕА air pollutant emission inventory guidebook - 1.A.3.b.i-iv Road transport 2024.

Таблица 2-2 Емисионни фактори от ДВГ

Категории МПС	Вид гориво	ФПЧ ₁₀ от ДВГ [g/kg гориво]	ФПЧ _{2.5} от ДВГ [g/kg гориво]	NO _x от ДВГ [g/kg гориво]
Леки автомобили /PC	бензин	0.02	0.02	3.98
	дизел	0.78	0.78	11.77
	газ	0.03	0.03	5.48
Лекотоварни /LCV	бензин	0.02	0.02	5.93
	дизел	1.22	1.22	13.48
Товарни и автобуси/HDV	Дизел	0.55	0.55	25.95
	газ	0.02	0.02	17.1

В научната литература (²A, ³B, ⁴C) съществуват изследвания, според които емисиите на NO_x от ДВГ са в пряка зависимост от скоростта на МПС. В Таблица 2-3 и на Фигура 2-1 е

²Bok H. Baek, Rizzieri Pedruzzi, Minwoo Park, Chi-Tsan Wang, Younha Kim, Chul-Han Song, and Jung-Hun Woo, **The Comprehensive Automobile Research System (CARS) a Python-based automobile emissions inventory model**, <https://doi.org/10.5194/gmd-15-4757-2022>

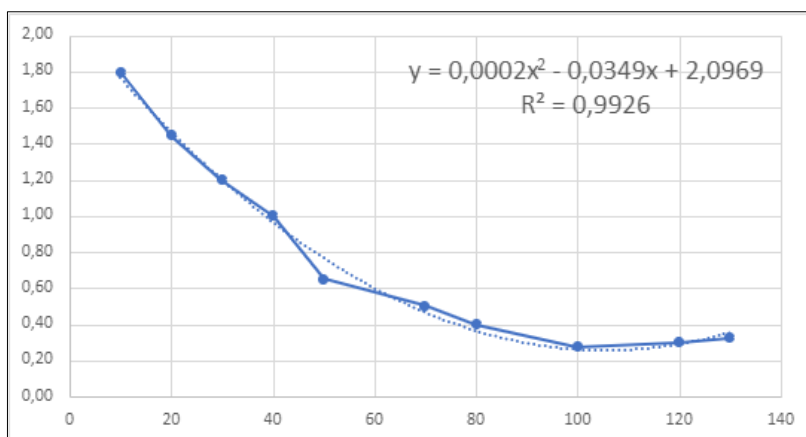
³Michel Andre, Mario Rapone, **Analysis and modelling of the pollutant emissions from European cars regarding the driving characteristics and test cycles**, Atmospheric Environment 43 (2009) 86–995

⁴Maria Vittoria Prati¹ & Maria Antonietta Costagliola¹ & Andrea Zuccheroso¹ & Pierpaolo Napolitano, **Assessment of Euro 5 diesel vehicle NO_x emissions by laboratory and track testing**, Environmental Science and Pollution Research, <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04486-7>

представен математичен модел, който описва зависимостта на емисионния фактор по отношение на NO_x от ДВГ и скоростта на движение на МПС.

Таблица 2-3 Модел на изменение на емисионния фактор в зависимост от скоростта

Изменение на емисионния фактор за NO _x в зависимост от скоростта на движение на МПС		
км/час	g/km	Корекционен коефициент
10	0.514	1.80
20	0.414	1.45
30	0.343	1.20
40	0.286	1.00
50	0.186	0.65
70	0.143	0.50
80	0.114	0.40
100	0.079	0.28
120	0.086	0.30
130	0.093	0.33



Фигура 2-1 Изменение на емисионния фактор за NO_x в зависимост от скоростта на движение на МПС

В съответствие с предоставените данни от Възложителя сегашната скорост по разглеждания пътен участък $V_{ср.}=80 \text{ km/h}$, т.е. в случая се прилага корекционен коефициент за NO_x от 0.4 (вж. Таблица 2-3).

Подобно влияние скоростта оказва и по отношение на ФПЧ₁₀, но за съжаление, в научната литература не бяха открити аналогични сведения относно емисиите на ФПЧ₁₀ от работата на ДВГ и от износване на пътната настилка.

Изчисляването на емисиите от гуми и спирачки и от износване на пътната настилка е сходно на емисиите от ДВГ. В Таблица 2-4 са дадени емисионните фактори за оценяване на емисиите на за ФПЧ₁₀ и ФПЧ_{2.5} в резултат от износване на гуми, пътна настилка и фрикционен материал от спирачки.

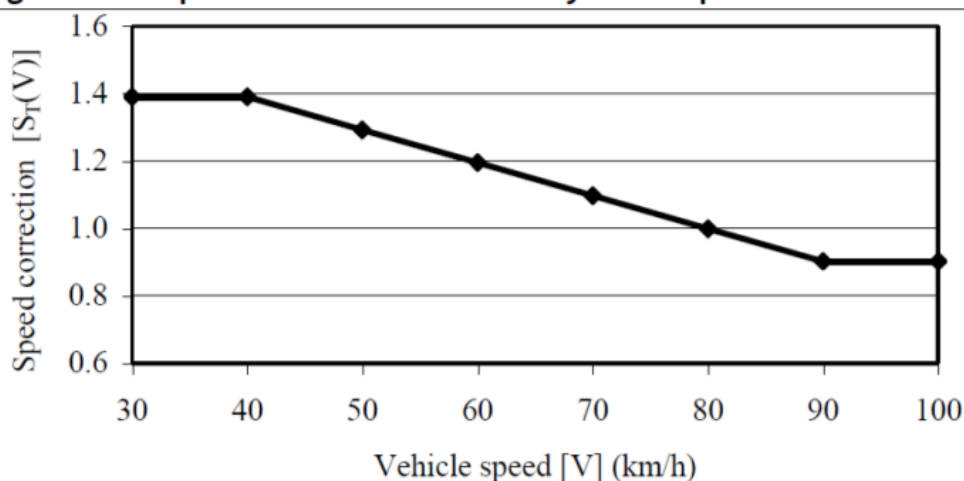
Таблица 2-4 Емисионни фактори от гуми, спирачки и пътна настилка

Категории МПС	ЕФ гуми		ЕФ спирачки		ЕФ пътна настилка	
	ФПЧ ₁₀ [g/vkm]	ФПЧ _{2.5} [g/vkm]	ФПЧ ₁₀ [g/vkm]	ФПЧ _{2.5} [g/vkm]	ФПЧ ₁₀ [g/vkm]	ФПЧ _{2.5} [g/vkm]
Леки автомобили /PC	0.00642	0.004494	0.011956	0.004758	0.0075	0.0041
Лекотоварни /LCV	0.01014	0.00672	0.016954	0.006747	0.0105	0.0057
Товарни и автобуси/HDV	0.01926	0.013482	0.041846	0.016653	0.038	0.0205

Емисионните фактори от Таблица 2-4 са определени съгласно указанията в **1.A.3.b.vi-vii Road, tyre and brake wear 2024 Guidebook**.

Фигура 2-2 (Фигура 3-2 от 1.A.3.b.vi-vii Road, tyre and brake wear 2024 Guidebook) и Фигура 2-3 (Фигура 3-3 от 1.A.3.b.vi-vii Road, tyre and brake wear 2024 Guidebook) представят стойностите на корекционните коефициенти за емисионните фактори (ЕФ) съответно за емисии от спирачки и износване на гуми в зависимост от скоростта на МПС.

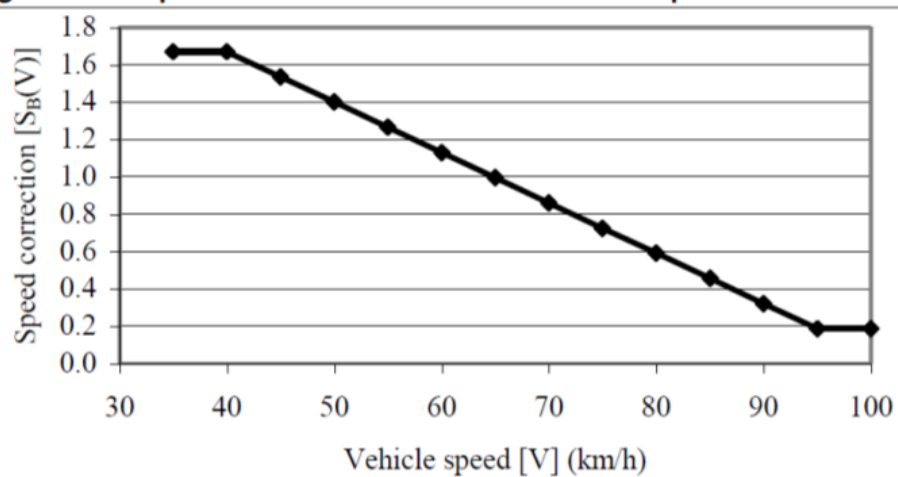
Figure 3-2 Speed correction factor for tyre wear particle emissions



Фигура 2-2 Корекция на ЕФ за ФПЧ₁₀ и ФПЧ_{2.5} от износване на гуми в зависимост от скоростта на МПС

В конкретния случай, при $V_{\text{ср.}} = 80 \text{ km/h}$ не се прилага корекционен коефициент към ЕФ от износване на гуми, тъй като $S_B(V) = 1$.

Figure 3-3 Speed correction factor for brake wear particle emissions



Фигура 2-3 Корекция на ЕФ за ФПЧ_{10} и $\text{ФПЧ}_{2.5}$ от спирачки в зависимост от скоростта на МПС

В конкретния случай, при $V_{\text{ср.}}=80 \text{ km/h}$ се прилага корекционен коефициент към ЕФ от спирачки, както следва: $S_B(V)=0.6$.

Таблица 2-5 Емисии на FPCH_{10} от автомобилния транспорт по път III-805 от Околовръстен път Пловдив, 2025 г.

Категории МПС	Вид гориво	Ср. брой преминали за 60 мин.	Типична консумация на гориво [g/km]	ЕФ гуми [g/vkm]	ЕФ спирачки [g/vkm]	ЕФ, пътна настилка [g/vkm]	FPCH_{10} от ДВГ [g/kg гориво]	Общ разход на гориво [$\text{kg m}^{-1} \text{h}^{-1}$]	Емисия от гуми [$\text{g m}^{-1} \text{h}^{-1}$]	Емисия от спирачки [$\text{g m}^{-1} \text{h}^{-1}$]	Емисия от пътна настилка [$\text{g m}^{-1} \text{h}^{-1}$]	Емисия от ДВГ [$\text{g m}^{-1} \text{h}^{-1}$]	Обща емисия [$\text{g m}^{-1} \text{s}^{-1}$]
Леки автомобили /PC	бензин	181	61.9	0.00642	0.007174	0.0075	0.02	0.011204	0.001162	0.00129842	0.00136	0.000224	1.1228E-06
	дизел	223	56.8	0.00642	0.007174	0.0075	0.78	0.012666	0.001432	0.00159971	0.00167	0.00988	4.051E-06
	газ	60	61.6	0.00642	0.007174	0.0075	0.03	0.003696	0.000385	0.00043042	0.00045	0.000111	3.8236E-07
Лекотоварни /LCV	бензин	9	72.5	0.01014	0.010172	0.0105	0.02	0.000653	9.13E-05	9.1552E-05	9.5E-05	1.31E-05	8.0656E-08
	дизел	95	79	0.01014	0.010172	0.0105	1.22	0.007505	0.000963	0.00096638	0.001	0.009156	3.3565E-06
Товарни и автобуси/HDV	Дизел	200	216.8	0.01926	0.025108	0.038	0.55	0.04336	0.003852	0.00502152	0.0076	0.023848	1.12E-05
	газ	10	405.5	0.01926	0.025108	0.038	0.02	0.004055	0.000193	0.00025108	0.00038	8.11E-05	2.5133E-07
ОБЩО													2.0445E-05

Таблица 2-6 Емисии на $\text{FPCH}_{2.5}$ от автомобилния транспорт по път III-805 от Околовръстен път Пловдив, 2025 г.

Категории МПС	Вид гориво	Ср. брой преминали за 60 мин.	Типична консумация на гориво [g/km]	ЕФ гуми [g/vkm]	ЕФ спирачки [g/vkm]	ЕФ, пътна настилка [g/vkm]	$\text{FPCH}_{2.5}$ от ДВГ [g/kg гориво]	Общ разход на гориво [$\text{kg m}^{-1} \text{h}^{-1}$]	Емисия от гуми [$\text{g m}^{-1} \text{h}^{-1}$]	Емисия от спирачки [$\text{g m}^{-1} \text{h}^{-1}$]	Емисия от пътна настилка [$\text{g m}^{-1} \text{h}^{-1}$]	Емисия от ДВГ [$\text{g m}^{-1} \text{h}^{-1}$]	Обща емисия [$\text{g m}^{-1} \text{s}^{-1}$]
Леки автомобили /PC	бензин	181	61.9	0.004494	0.002855	0.0041	0.02	0.011204	0.000813	0.00051672	0.00074	0.000224	6.3786E-07
	дизел	223	56.8	0.004494	0.002855	0.0041	0.78	0.012666	0.001002	0.00063662	0.00091	0.00988	3.4536E-06

Категории МПС	Вид гориво	Ср. брой преминали за 60 мин.	Типична консумация на гориво [g/km]	ЕФ гуми [g/vkm]	ЕФ спирачки [g/vkm]	ЕФ, пътна настилка [g/vkm]	ФПЧ _{2.5} от ДВГ [g/kg гориво]	Общ разход на гориво [kg m ⁻¹ h ⁻¹]	Емисия от гуми [g m ⁻¹ h ⁻¹]	Емисия от спирачки [g m ⁻¹ h ⁻¹]	Емисия от пътна настилка [g m ⁻¹ h ⁻¹]	Емисия от ДВГ [g m ⁻¹ h ⁻¹]	Обща емисия [g m ⁻¹ s ⁻¹]
	газ	60	61.6	0.004494	0.002855	0.0041	0.03	0.003696	0.00027	0.00017129	0.00025	0.000111	2.2161E-07
Лекотоварни /LCV	бензин	9	72.5	0.00672	0.004048	0.0057	0.02	0.000653	6.05E-05	3.6434E-05	5.1E-05	1.31E-05	4.4796E-08
	дизел	95	79	0.00672	0.004048	0.0057	1.22	0.007505	0.000638	0.00038458	0.00054	0.009156	2.9779E-06
Товарни и автобуси/HDV	Дизел	200	216.8	0.013482	0.009992	0.0205	0.55	0.04336	0.002696	0.00199836	0.0041	0.023848	9.0674E-06
	газ	10	405.5	0.013482	0.009992	0.0205	0.02	0.004055	0.000135	9.9918E-05	0.00021	8.11E-05	1.4468E-07
ОБЩО													1.65479E-05

Таблица 2-7 Емисии на NOx от автомобилния транспорт по път III-805 от Околовръстен път Пловдив, 2025 г.

Категории МПС	Вид гориво	Ср. брой преминали за 60 мин.	Типична консумация на гориво [g/km]	NOx от ДВГ [g/kg гориво]	Общ разход на гориво [kg m ⁻¹ h ⁻¹]	Емисия от ДВГ [g m ⁻¹ h ⁻¹]	Обща емисия [g/m ⁻¹ s ⁻¹]
Леки автомобили /PC	бензин	181	61.9	1.592	0.011204	0.017837	4.9546E-06
	дизел	223	56.8	4.708	0.012666	0.059633	1.6565E-05
	газ	60	61.6	2.192	0.003696	0.008102	2.2505E-06
Лекотоварни /LCV	бензин	9	72.5	2.372	0.000653	0.001548	4.2993E-07
	дизел	95	79	5.392	0.007505	0.040467	1.1241E-05
Товарни и автобуси/HDV	Дизел	200	216.8	10.38	0.04336	0.450077	0.00012502
	газ	10	405.5	6.84	0.004055	0.027736	7.7045E-06
ОБЩО							0.000168166

Таблица 2-8 Емисии на максимални еднократни концентрации на NOx от автомобилния транспорт по път III-805 от Околовръстен път Пловдив, 2025 г.

Категории МПС	Вид гориво	Ср. брой преминали за 60 мин.	Типична консумация на гориво [g/km]	NOx от ДВГ [g/kg гориво]	Общ разход на гориво [kg m ⁻¹ h ⁻¹]	Емисия от ДВГ [g m ⁻¹ h ⁻¹]	Обща емисия [g/m ⁻¹ s ⁻¹]
Леки автомобили /PC	бензин	391	61.9	1.592	0.024203	0.038531	1.0703E-05
	дизел	482	56.8	4.708	0.027378	0.128894	3.5804E-05
	газ	131	61.6	2.192	0.00807	0.017689	4.9135E-06
Лекотоварни /LCV	бензин	20	72.5	2.372	0.00145	0.003439	9.5539E-07
	дизел	204	79	5.392	0.016116	0.086897	2.4138E-05
Товарни и автобуси/HDV	Дизел	431	216.8	10.38	0.093441	0.969916	0.00026942
	газ	23	405.5	6.84	0.009327	0.063793	1.772E-05
ОБЩО							0.000363655

Изследваната област от въздушния басейн при отчитането на максималните еднократни концентрации е с размери: дължина (изток-запад) - 8000 m, широчина (север-юг) - 8000 m, с дискретизация **80 бр.** стъпки по **100 m** и по двете направления. Тази област ще даде възможност да се определи максималното замърсяване в приземния атмосферен слой в най-близките жилищни зони.

На Фигура 2-4 е представена изследваната област с нанесен линейния участък, който е обект на анализ (*точки с позиции 5-9*). За пълнота на модела е изследван целия пътен участък (*от точка с позиция 1*) от Околовръстен път Пловдив, който свързва Републикански път I-8 (*поз. 1*) с ул. Голямоконарско шосе (*поз. 9*).



Фигура 2-4 Изследвана област

- Тип подложена повърхност: **Извънградски район.**
- Ширина на пътното платно 10 m.

- Скорост на гравитационно отлагане: 0 при моделиране замърсяването с NOx, 0.01 при ФПЧ₁₀ и 0.001 при ФПЧ_{2.5}.

По-долу са представени данни за разглеждания пътен участък (*червената линия на Фигура 2-4*) както са въведени в програмата:

Таблица 2-9 Параметри на линейния източник при изчисляване на средногодишни приземни концентрации преди реализация на ИП

Точки №	X1 m	Y1 m	X2 m	Y2 m	ширина m	ФПЧ ₁₀ g/(m.s)	ФПЧ _{2.5} g/(m.s)	NOx g/(m.s)
1-2	3940	2096	3948	2139	10	2.0445E-05	1.65479E-05	0.000168
2-3	3948	2139	3957	2247	10	2.0445E-05	1.65479E-05	0.000168
3-4	3957	2247	3964	2389	10	2.0445E-05	1.65479E-05	0.000168
4-5	3964	2389	3988	3489	10	2.0445E-05	1.65479E-05	0.000168
5-6	3988	3489	4010	4486	10	2.0445E-05	1.65479E-05	0.000168
6-7	4010	4486	4024	5142	10	2.0445E-05	1.65479E-05	0.000168
7-8	4024	5142	4045	5987	10	2.0445E-05	1.65479E-05	0.000168
8-9	4045	5987	4048	6180	10	2.0445E-05	1.65479E-05	0.000168

При изчисляване на максимално еднократни концентрации се приема, че интензивността на пътния поток в пиковите часове може да достигне до 9% от денонощния поток. Тази стойност съответства на примерното разпределение на автомобилния трафик в денонощието за гр. Пловдив в съответствие с *Окончателен доклад във връзка с изпълнение на обществена поръчка с предмет: „Разработване на методика за въвеждане на зони с ниски емисии на вредни вещества (замърсители на атмосферния въздух) на територията на Община Пловдив“*. Изчисленията на емисиите са представени в Таблица 2-8

Таблица 2-10 Параметри на линейния източник при изчисляване на максимални еднократни приземни концентрации преди реализация на ИП

Точки №	X1 m	Y1 m	X2 m	Y2 m	ширина m	NOx g/(m.s)
1-2	3940	2096	3948	2139	10	0.000363655
2-3	3948	2139	3957	2247	10	0.000363655
3-4	3957	2247	3964	2389	10	0.000363655
4-5	3964	2389	3988	3489	10	0.000363655
5-6	3988	3489	4010	4486	10	0.000363655
6-7	4010	4486	4024	5142	10	0.000363655
7-8	4024	5142	4045	5987	10	0.000363655
8-9	4045	5987	4048	6180	10	0.000363655

За по-голяма яснота на точките представени към линейния източник по-горе, на Фигура 2-4 са представени местоположенията им върху изследвания пътен участък.

2.2 Максимални приземни концентрации по сегашния участък на път III-805 от Околовръстен път Пловдив

Параметрите на източниците на замърсяване, както са въведени в програмата Traffic Oracle са дадени в Таблица 2-10.

Изходните параметри на максималните концентрации на замърсителя при най-лошите метеорологични условия, получени от модула „Максимално предходно замърсяване на съществуващи ИУ” на програмата Traffic Oracle са следните:

- максимална концентрация на NO_x – 1.4 mg/m^3 , в точки с условни координати 4000 *m* по X на 4000 *m* по Y, което попада върху пътния участък. Параметрите на симулацията са при посока на вятъра от север/юг (0/180 градуса), скорост на вятъра 2.5 *m/s* и клас на устойчивост на атмосферата – Е.

На следващата фигура са представени изолиниите на приземните концентрации на замърсителя при най-лошите метеорологични условия, определени чрез функцията „Максимално възможно еднократно замърсяване” на програмен продукт Traffic Oracle. Избрана е посока на вятъра от юг.

Разпространението на замърсителя NO_x е представено графично с помощта на компютърен пакет Surfer.



Фигура 2-5 Средночасово поле на замърсяване с NO_2 при най-лоши метеорологични условия

На фигурата са изобразени изолиниите на следните концентрации на NO₂ в атмосферния въздух:

- 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – червената изолиния;
- 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – лилавата изолиния;
- 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – жълтата изолиния;
- 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – зелената изолиния.

Видно от фигурата, максималните изчислени стойности на концентрацията на NO₂ попадат извън границите на населените места.

В района на най-близкия жилищен район максималната изчислена концентрация е под 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (зелената изолиния), което е 200 пъти под средночасовата норма (СЧН) от 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ за NO₂.

В **Приложение** са представени работните файлове от програмен продукт **Traffic Oracle** – на електронен носител.

2.3 Средно годишни приземни концентрации по сегашния участък на път III-805 от Околовръстен път Пловдив

Чрез моделирането се отчитат средногодишните концентрации на замърсителите в приземните слоеве на атмосферния въздух.

Параметрите за ветровия режим в района са представени в **Таблица 2-11**. Случаите на тихо време са 46.5% от годината.

Таблица 2-11 Годишна честота и средна скорост на вятъра по посока

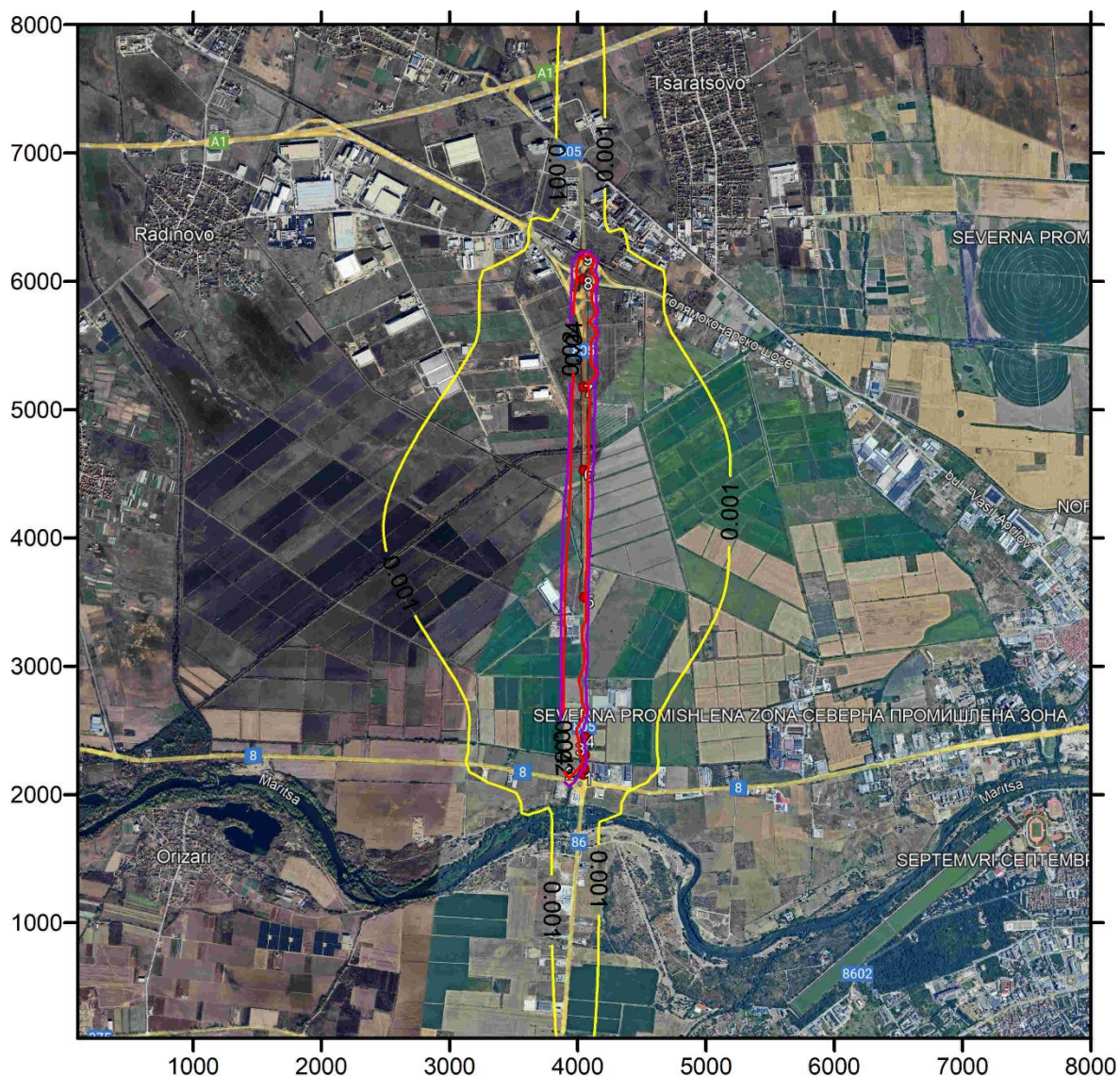
Посока	Скорост (m/s)	Честота (%)
N	2.1	2.7
NE	2.1	4.7
E	2.2	25.5
SE	2.1	7.7
S	1.9	2.4
SW	3.5	7.3
W	4.3	45.1
NW	3	4.6

Изчислените концентрации на замърсителите в приземните слоеве на атмосферния въздух са сравнени с допустимите нива съгласно *Наредба № 12 от 30.07.10 г. за норми за серен диоксид, азотен диоксид, фини прахови частици, олово, бензен, въглероден оксид и озон в атмосферния въздух*.

Параметрите на източниците на замърсяване, както са въведени в програмата **Traffic Oracle** са дадени в **Таблица 2-9**.

Средногодишни концентрации на азотни оксиди:

Разпространението на замърсителя NOx е представено графично с помощта на компютърен пакет Surfer.



Фигура 2-6 Изолинии на средногодишни приземни концентрации на NOx преди реализация на ИП

На фигурата са изобразени изолиниите на следните концентрации на NOx в атмосферния въздух:

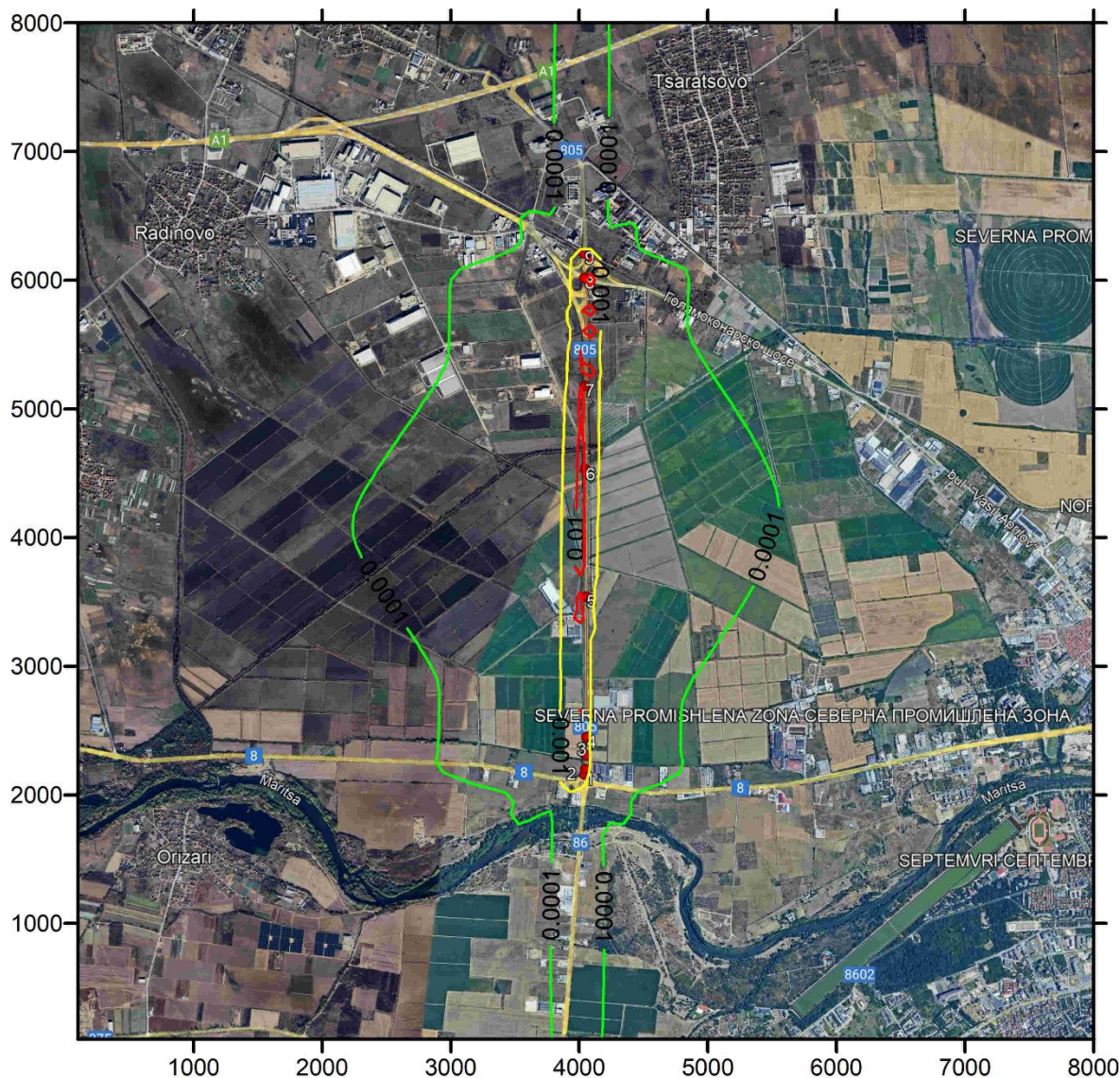
- $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – червената изолиния;
- $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – лилавата изолиния;
- $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – жълтата изолиния.

Максималните средногодишни концентрации на NOx попадат по и около контура на пътния участък. Червената изолиния огражда зоната, в която е възможно да има превишаване на средногодишната норма за опазване на човешкото здраве от $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. На Фигура 2-6 се вижда, че тази зона е в контура на пътния участък.

В границите на близките жилищни зони максималните средногодишни стойности са нищожно ниски- под $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (жълтата изолиния на Фигура 2-6).

Средногодишни концентрации на ФПЧ₁₀:

Разпространението на замърсителя е представено графично с помощта на компютърен пакет Surfer, след сумиране на получените резултати записани в DAT файловете.



Фигура 2-7 Изолинии на средногодишни приземни концентрации на ФПЧ₁₀ преди реализация на ИП

На фигурата са изобразени изолиниите на средногодишни концентрации на ФПЧ₁₀ в атмосферния въздух, както следва:

- $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – червената изолиния;
- $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – жълтата изолиния;
- $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – зелената изолиния.

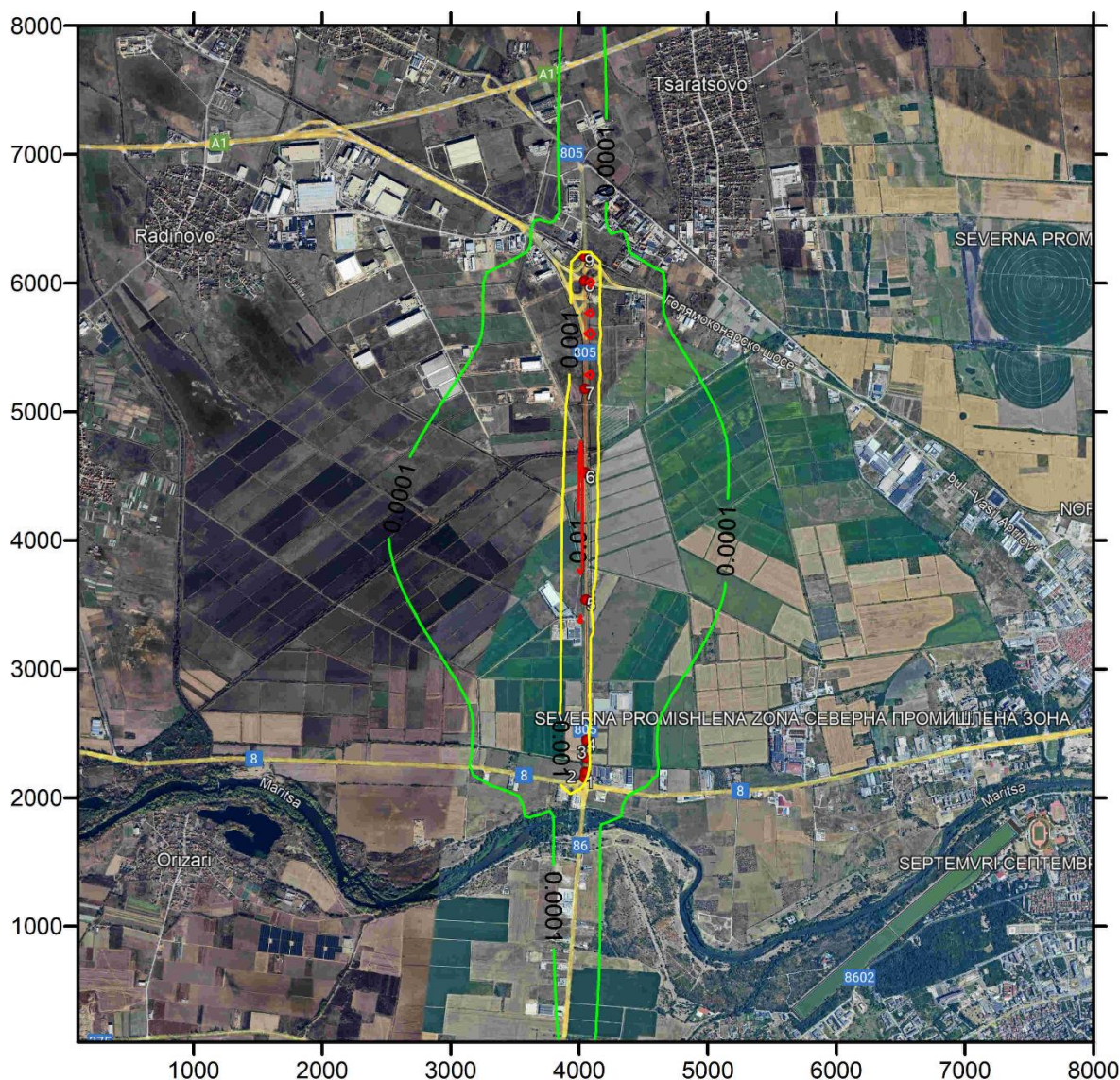
Максимално изчислената средногодишна стойност е $13.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, която попада в точка с условни координати 4000 m по X на 4000 m по Y - попада върху пътния участък. Резултатите от

изследването показва, че в нито една точка от изследваната област няма нарушаване на средногодишната норма за опазване на човешкото здраве от $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

В границите на жилищните зони максималните средногодишни стойности са нищожно ниски.

Средногодишни концентрации на $\text{ФПЧ}_{2.5}$:

Разпространението на замърсителя е представено графично с помощта на компютърен пакет Surfer, след сумиране на получените резултати записани в DAT файловете.



Фигура 2-8 Изолинии на средногодишни приземни концентрации на $\text{ФПЧ}_{2.5}$ преди реализация на ИП

На фигурата са изобразени изолиниите на средногодишни концентрации на $\text{ФПЧ}_{2.5}$ в атмосферния въздух, както следва:

- $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – червената изолиния;
- $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – жълтата изолиния;
- $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – зелената изолиния.

Максимално изчислената средногодишна стойност е $11.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, която попада в точка с условни координати 4000 *m* по X на 4000 *m* по Y - попада върху пътния участък. Резултатите от изследването показва, че в нито една точка от изследваната област няма нарушаване на средногодишната норма за опазване на човешкото здраве от $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

В границите на жилищните зони максималните средногодишни стойности са нищожно ниски.

3 Моделиране на разпространението на замърсителите от автомобилния транспорт по разглеждания участък от Околовръстен път на гр. Пловдив след реализиране на инвестиционното предложение

3.1 Изходни данни

Подходът за изчисляването на емисиите е същият като при варианта преди реализиране на инвестиционното предложение - вж. точка 2.1.

В съответствие с предоставените данни от Възложителя след реализиране на ИП скоростта на движение на автомобилите по разглеждания пътен участък ще достига $V_{\text{ср.}}=120 \text{ km/h}$. В този при изчисляване на емисиите се прилагат следните корекционни коефициенти:

- 0.3 за емисиите на NOx от ДВГ (вж. Таблица 2-3);
- $S_V(V)=0.902$ към ЕФ за ФПЧ₁₀/ФПЧ_{2.5} от износване на гуми (вж. Фигура 2-2);
- $S_V(V)=0.185$ към ЕФ за ФПЧ₁₀/ФПЧ_{2.5} от спирачки (вж. Фигура 2-3).

Таблица 3-1 Емисии на FPCH_{10} от автомобилния транспорт по път III-805 от Околовръстен път Пловдив, 2030 г.

Категории МПС	Вид гориво	Ср. брой преминали за 60 мин.	Типична консумация на гориво [g/km]	ЕФ гуми [g/vkm]	ЕФ спирачки [g/vkm]	ЕФ, пътна настилка [g/vkm]	FPCH_{10} от ДВГ [g/kg гориво]	Общ разход на гориво [$\text{kg m}^{-1} \text{h}^{-1}$]	Емисия от гуми [$\text{g m}^{-1} \text{h}^{-1}$]	Емисия от спирачки [$\text{g m}^{-1} \text{h}^{-1}$]	Емисия от пътна настилка [$\text{g m}^{-1} \text{h}^{-1}$]	Емисия от ДВГ [$\text{g m}^{-1} \text{h}^{-1}$]	Обща емисия [$\text{g m}^{-1} \text{s}^{-1}$]
Леки автомобили /PC	бензин	213	61.9	0.005791	0.002212	0.0075	0.02	0.013185	0.001233	0.00047113	0.0016	0.000264	9.9049E-07
	дизел	262	56.8	0.005791	0.002212	0.0075	0.78	0.014882	0.001517	0.00057951	0.00197	0.011608	4.3526E-06
	газ	71	61.6	0.005791	0.002212	0.0075	0.03	0.004374	0.000411	0.00015704	0.00053	0.000131	3.4219E-07
Лекотоварни /LCV	бензин	11	72.5	0.009146	0.003136	0.0105	0.02	0.000798	0.000101	3.4501E-05	0.00012	1.6E-05	7.4045E-08
	дизел	109	79	0.009146	0.003136	0.0105	1.22	0.008611	0.000997	0.00034188	0.00114	0.010505	3.608E-06
Товарни и автобуси/HDV	Дизел	12	216.8	0.017373	0.007742	0.038	0.55	0.002602	0.000208	9.2898E-05	0.00046	0.001431	6.0785E-07
	газ	12	405.5	0.017373	0.007742	0.038	0.02	0.004866	0.000208	9.2898E-05	0.00046	9.73E-05	2.3741E-07
ОБЩО													1.02126E-05

Таблица 3-2 Емисии на $\text{FPCH}_{2.5}$ от автомобилния транспорт по път III-805 от Околовръстен път Пловдив, 2030 г.

Категории МПС	Вид гориво	Ср. брой преминали за 60 мин.	Типична консумация на гориво [g/km]	ЕФ гуми [g/vkm]	ЕФ спирачки [g/vkm]	ЕФ, пътна настилка [g/vkm]	$\text{FPCH}_{2.5}$ от ДВГ [g/kg гориво]	Общ разход на гориво [$\text{kg m}^{-1} \text{h}^{-1}$]	Емисия от гуми [$\text{g m}^{-1} \text{h}^{-1}$]	Емисия от спирачки [$\text{g m}^{-1} \text{h}^{-1}$]	Емисия от пътна настилка [$\text{g m}^{-1} \text{h}^{-1}$]	Емисия от ДВГ [$\text{g m}^{-1} \text{h}^{-1}$]	Обща емисия [$\text{g m}^{-1} \text{s}^{-1}$]
Леки автомобили /PC	бензин	213	61.9	0.004054	0.00088	0.0041	0.02	0.013185	0.000863	0.00018749	0.00087	0.000264	6.0775E-07
	дизел	262	56.8	0.004054	0.00088	0.0041	0.78	0.014882	0.001062	0.00023062	0.00107	0.011608	3.8818E-06

Категории МПС	Вид гориво	Ср. брой преминали за 60 мин.	Типична консумация на гориво [g/km]	ЕФ гуми [g/vkm]	ЕФ спирачки [g/vkm]	ЕФ, пътна настилка [g/vkm]	ФПЧ _{2.5} от ДВГ [g/kg гориво]	Общ разход на гориво [kg m ⁻¹ h ⁻¹]	Емисия от гуми [g m ⁻¹ h ⁻¹]	Емисия от спирачки [g m ⁻¹ h ⁻¹]	Емисия от пътна настилка [g m ⁻¹ h ⁻¹]	Емисия от ДВГ [g m ⁻¹ h ⁻¹]	Обща емисия [g m ⁻¹ s ⁻¹]
	газ	71	61.6	0.004054	0.00088	0.0041	0.03	0.004374	0.000288	6.2496E-05	0.00029	0.000131	2.1461E-07
Лекотоварни /LCV	бензин	11	72.5	0.006061	0.001248	0.0057	0.02	0.000798	6.67E-05	1.373E-05	6.3E-05	1.6E-05	4.4182E-08
	дизел	109	79	0.006061	0.001248	0.0057	1.22	0.008611	0.000661	0.00013605	0.00062	0.010505	3.3121E-06
Товарни и автобуси/HDV	Дизел	12	216.8	0.012161	0.003081	0.0205	0.55	0.002602	0.000146	3.697E-05	0.00025	0.001431	5.1661E-07
	газ	12	405.5	0.012161	0.003081	0.0205	0.02	0.004866	0.000146	3.697E-05	0.00025	9.73E-05	1.4617E-07
ОБЩО													8.72321E-06

Таблица 3-3 Емисии на средногодишни концентрации на NOx от автомобилния транспорт по път III-805 от Околовръстен път Пловдив, 2030 г.

Категории МПС	Вид гориво	Ср. брой преминали за 60 мин.	Типична консумация на гориво [g/km]	NOx от ДВГ [g/kg гориво]	Общ разход на гориво [kg m ⁻¹ h ⁻¹]	Емисия от ДВГ [g m ⁻¹ h ⁻¹]	Обща емисия [g/m ⁻¹ s ⁻¹]
Леки автомобили /PC	бензин	213	61.9	1.194	0.013185	0.015743	4.3729E-06
	дизел	262	56.8	3.531	0.014882	0.052547	1.4596E-05
	газ	71	61.6	1.644	0.004374	0.00719	1.9973E-06
Лекотоварни /LCV	бензин	11	72.5	1.779	0.000798	0.001419	3.941E-07
	дизел	109	79	4.044	0.008611	0.034823	9.673E-06
Товарни и автобуси/HDV	Дизел	12	216.8	7.785	0.002602	0.020253	5.626E-06
	газ	12	405.5	5.13	0.004866	0.024963	6.9341E-06
ОБЩО							4.35937E-05

Таблица 3-4 Емисии на максимални еднократни концентрации на NOx от автомобилния транспорт по път III-805 от Околовръстен път Пловдив, 2030 г.

Категории МПС	Вид гориво	Ср. брой преминали за 60 мин.	Типична консумация на гориво [g/km]	NOx от ДВГ [g/kg гориво]	Общ разход на гориво [kg m ⁻¹ h ⁻¹]	Емисия от ДВГ [g m ⁻¹ h ⁻¹]	Обща емисия [g/m ⁻¹ s ⁻¹]
Леки автомобили /PC	бензин	460	61.9	1.194	0.028474	0.033998	9.4439E-06
	дизел	566	56.8	3.531	0.032149	0.113517	3.1533E-05
	газ	153	61.6	1.644	0.009425	0.015494	4.304E-06
Лекотоварни /LCV	бензин	23	72.5	1.779	0.001668	0.002966	8.2402E-07
	дизел	235	79	4.044	0.018565	0.075077	2.0855E-05
Товарни и автобуси/HDV	Дизел	26	216.8	7.785	0.005637	0.043882	1.219E-05
	газ	26	405.5	5.13	0.010543	0.054086	1.5024E-05
ОБЩО							9.41725E-05

Изследваната област от въздушния басейн при отчитането на максималните еднократни концентрации е същата като варианта преди реализацията на ИП: дължина (изток-запад) - 8000 m, ширина (север-юг) - 8000 m, с дискретизация **80 бр.** стъпки по **100 m** и по двете направления.

- Тип подложена повърхност: *Извънградски район.*
- Ширина на пътното платно **22.5 m.**
- Скорост на гравитационно отлагане: **0** при моделиране замърсяването с NOx, 0.01 при ФПЧ₁₀ и 0.001 при ФПЧ_{2.5}.

По-долу са представени данни за разглеждания пътен участък след разширението му, както са въведени в програмата:

Таблица 3-5 Параметри на линейния източник при изчисляване на средногодишни приземни концентрации след реализиране на ИП

Точки №	X1 m	Y1 m	X2 m	Y2 m	ширина m	ФПЧ ₁₀ g/(m.s)	ФПЧ _{2.5} g/(m.s)	NOx g/(m.s)
1-2	3940	2096	3948	2139	22.5	1.02126E-05	8.72321E-06	4.35937E-05
2-3	3948	2139	3957	2247	22.5	1.02126E-05	8.72321E-06	4.35937E-05
3-4	3957	2247	3964	2389	22.5	1.02126E-05	8.72321E-06	4.35937E-05
4-5	3964	2389	3988	3489	22.5	1.02126E-05	8.72321E-06	4.35937E-05
5-6	3988	3489	4010	4486	22.5	1.02126E-05	8.72321E-06	4.35937E-05
6-7	4010	4486	4024	5142	22.5	1.02126E-05	8.72321E-06	4.35937E-05
7-8	4024	5142	4045	5987	22.5	1.02126E-05	8.72321E-06	4.35937E-05
8-9	4045	5987	4048	6180	22.5	1.02126E-05	8.72321E-06	4.35937E-05

При изчисляване на максимално еднократни концентрации е приет същия подход като варианта преди реализация на инвестиционното предложение; интензивността на пътния поток в пиковите часове достига 9% от денонощния поток. Изчисленията на емисиите са представени в Таблица 3-4.

Таблица 3-6 Параметри на линейния източник при изчисляване на максимални еднократни приземни концентрации след реализиране на ИП

Точки №	X1 m	Y1 m	X2 m	Y2 m	ширина m	NOx g/(m.s)
1-2	3940	2096	3948	2139	22.5	9.41725E-05
2-3	3948	2139	3957	2247	22.5	9.41725E-05
3-4	3957	2247	3964	2389	22.5	9.41725E-05
4-5	3964	2389	3988	3489	22.5	9.41725E-05
5-6	3988	3489	4010	4486	22.5	9.41725E-05
6-7	4010	4486	4024	5142	22.5	9.41725E-05
7-8	4024	5142	4045	5987	22.5	9.41725E-05
8-9	4045	5987	4048	6180	22.5	9.41725E-05

3.2 Максимални приземни концентрации след реализиране на инвестиционното предложение

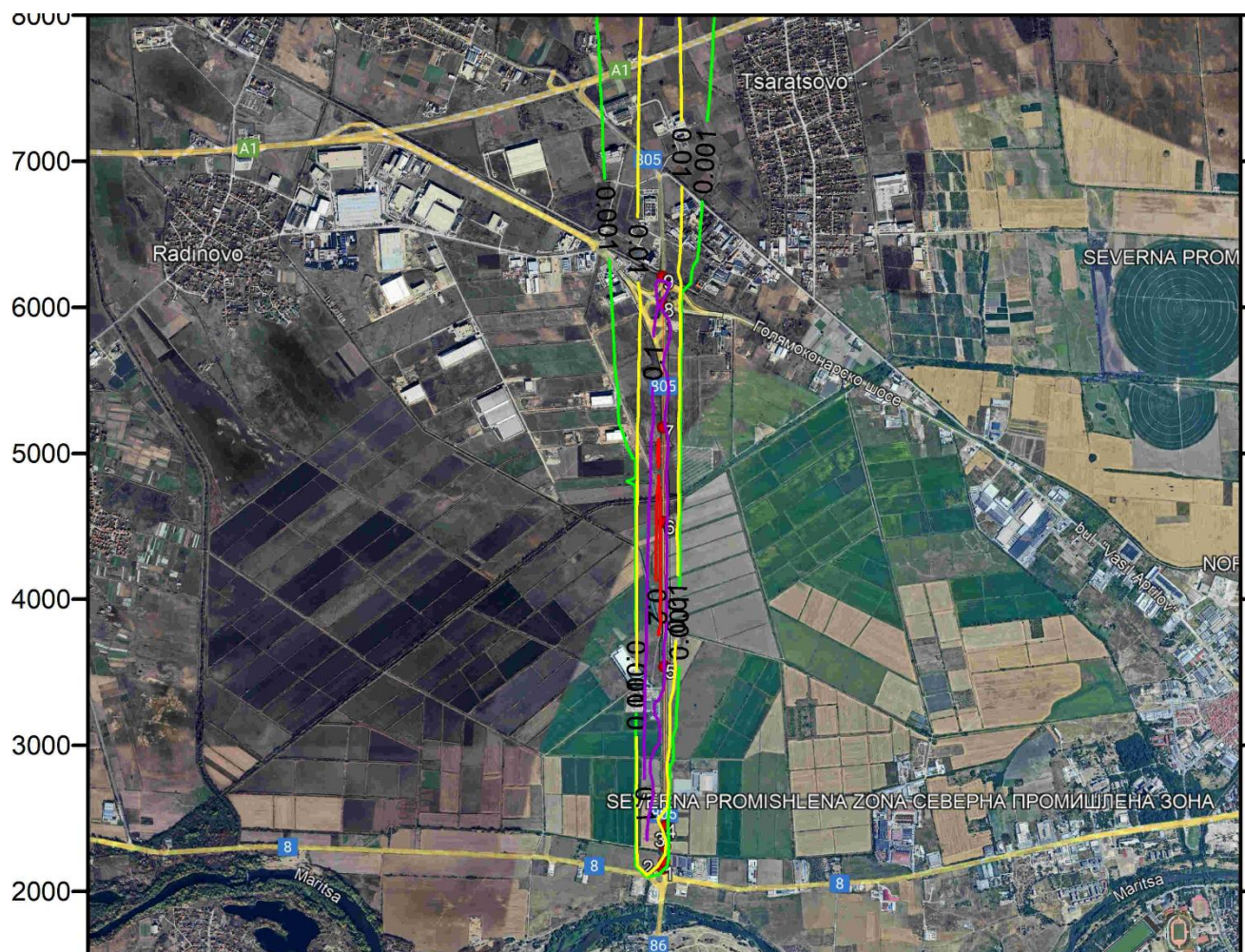
Параметрите на източниците на замърсяване, както са въведени в програмата Traffic Oracle са дадени в Таблица 3-4.

Изходните параметри на максималните концентрации на замърсителя при най-лошите метеорологични условия, получени от модула „Максимално възможно еднократно замърсяване” на програмата Traffic Oracle са следните:

- максимална концентрация на NOx – 0.2 mg/m^3 , в точки с условни координати 4000 *m* по X на 4200 *m* по Y, което попада върху пътния участък. Параметрите на симулацията са при посока на вятъра от юг/север (180/0 *градуса*), скорост на вятъра 2.5 *m/s* и клас на устойчивост на атмосферата – Е.

На следващата фигура са представени изолиниите на приземните концентрации на замърсителя при най-лошите метеорологични условия, определени чрез функцията „Максимално възможно еднократно замърсяване ” на програмен продукт Traffic Oracle (в *Приложение* са представени работните файлове от програмата – на електронен носител).

Разпространението на замърсителя NOx е представено графично с помощта на компютърен пакет Surfer.



Фигура 3-1 Средночасово поле на замърсяване с NO_x при най-лоши метеорологични условия след реализиране на инвестиционното предложение

На фигурата са изобразени изолиниите на следните концентрации на NO₂ в атмосферния въздух:

- 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – червената изолиния;
- 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – лилавата изолиния;
- 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – жълтата изолиния;
- 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – зелената изолиния.

При сравнение на резултатите представени на Фигура 2-5 и Фигура 3-1 ясно се вижда, че подобряването на пътните условия и увеличаването на пътната пропускливост, респективно средната скорост ще доведе до намаляване на замърсяването на атмосферния въздух.

В **Приложение** са представени работните файлове от програмен продукт **Traffic Oracle** – на електронен носител.

3.3 Средно годишни приземни концентрации след реализация на инвестиционното предложение

Средногодишни концентрации на азотни оксиди:

Разпространението на замърсителя NOx е представено графично с помощта на компютърен пакет Surfer, след сумиране на получените резултати записани в DAT файловете. В Приложение е представен един обединен работен файл, резултат от модула SUPERPOSITION на пакета Traffic ORACLE.



Средногодишни концентрации на ФПЧ₁₀:

Разпространението на замърсителя е представено графично с помощта на компютърен пакет Surfer, след сумиране на получените резултати записани в DAT файловете.



Фигура 3-3 Изолинии на средногодишни приземни концентрации на ФПЧ₁₀ след реализация на ИП

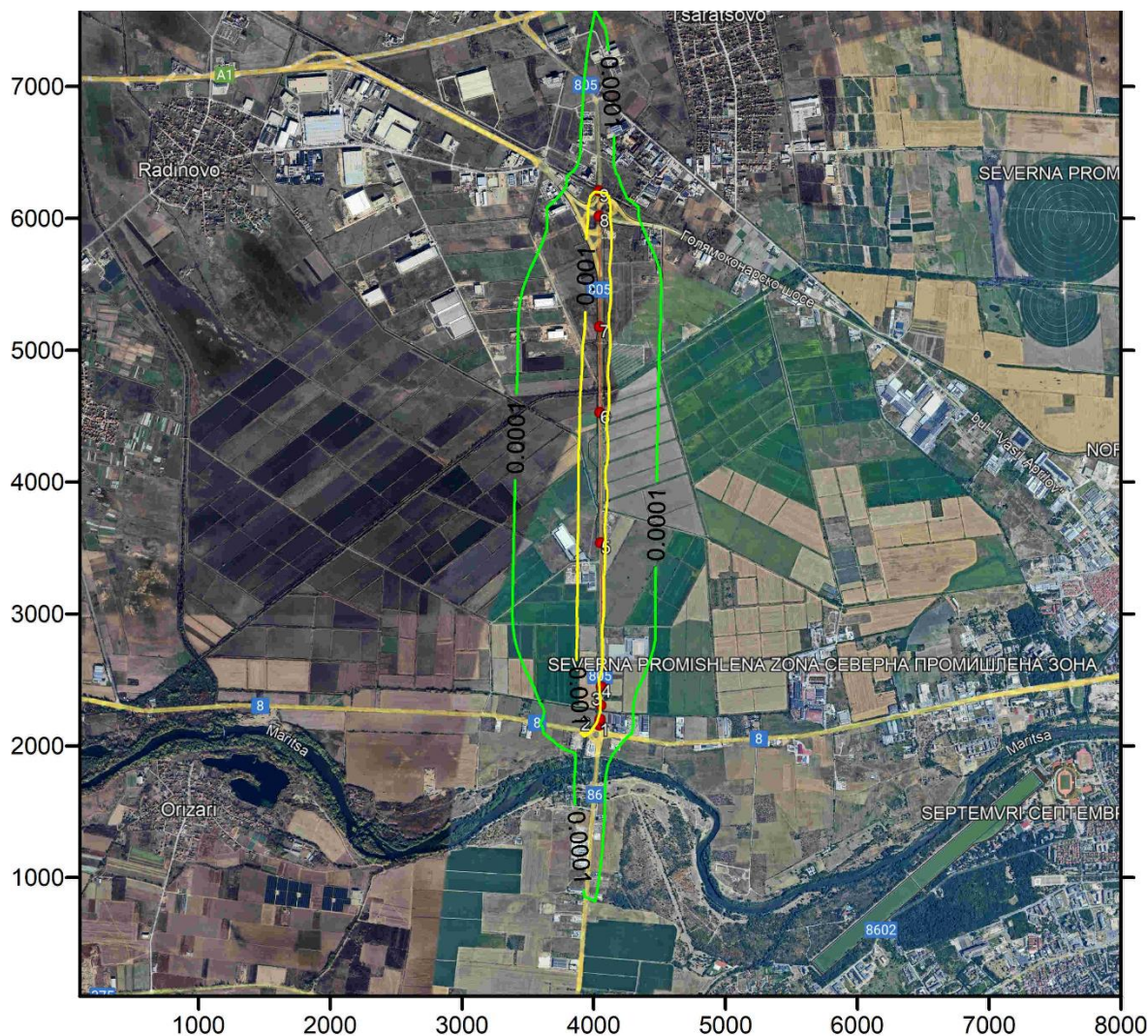
На фигурата са изобразени изолиниите на средногодишни концентрации на ФПЧ₁₀ в атмосферния въздух, както следва:

- $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – няма изчертана изолиния, тъй като максималната концентрация е под тази стойност;
- $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – жълтата изолиния;
- $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – зелената изолиния.

Максимално изчислената средногодишна стойност е едва $4.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. И за този замърсител ясно се вижда, че подобряването на пътните условия и увеличаването на пътната пропускливост, респективно средната скорост ще доведе до намаляване на замърсяването на атмосферния въздух и с ФПЧ.

Средногодишни концентрации на ФПЧ_{2.5}:

Разпространението на замърсителя е представено графично с помощта на компютърен пакет Surfer, след сумиране на получените резултати записани в DAT файловете.



Фигура 3-4 Изолинии на средногодишни приземни концентрации на ФПЧ_{2.5} след реализация на ИП

На фигурата са изобразени изолиниите на средногодишни концентрации на ФПЧ_{2.5} в атмосферния въздух, както следва:

- $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – червената изолиния;
- $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – жълтата изолиния;
- $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – зелената изолиния.

Максимално изчислената средногодишна стойност е $4.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, като е важно да се отбележи, че преди реализацията на ИП стойността е по-висока ($11.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Резултатите от изследването показва, че в нито една точка от изследваната област няма нарушаване на средногодишната норма за опазване на човешкото здраве от $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

В границите на жилищните зони максималните средногодишни стойности са нищожно ниски.

4 Обобщение на резултатите

Резултатите от моделирането показват, че преди и след реализация на ИП няма нарушаване на качеството на атмосферния въздух в жилищните райони.

С подобряването на пътните условия и увеличаването на пътната пропускливост на разглеждания участък от Околовръстен път Пловдив ще се постигне увеличаване на средната скорост на движение на МПС. Това води до косвено подобряване на качеството на атмосферния въздух поради намаляване на емисиите от изгаряне на горивото в ДВГ, от износването на гуми и спирачки, и пътната настилка.