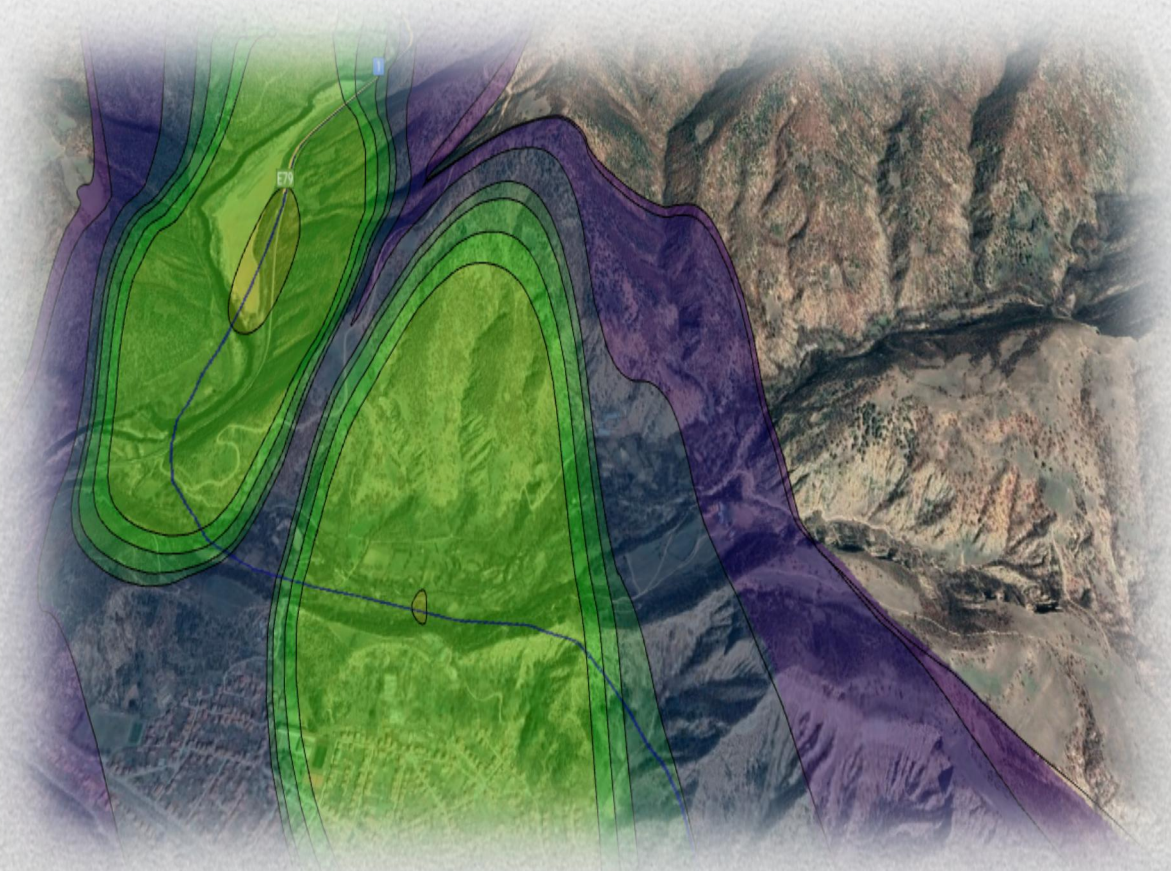


**ДИСПЕРСИОНЕН МОДЕЛ
НА
ТРАСЕТО НА ЛОТ 3.2 НА АМ „СТРУМА”
ИДЕЕН ПРОЕКТ**

ПРИЛАГАНЕ НА МОДЕЛ AERMOD



ДЕКЕМВРИ, 2023Г.

СЪДЪРЖАНИЕ

СПИСЪК ТАБЛИЦИ

ТАБЛИЦА 3.1- 1 – КОЛИЧЕСТВАТА НА ОСНОВНИТЕ ВИДОВЕ РАБОТИ (КУБ. МЕТРА).....	4
ТАБЛИЦА 3.1- 2 – СТРОИТЕЛНА МЕХАНИЗАЦИЯ.....	4
ТАБЛИЦА 3.1- 3 – ЕМИСИИ НА ФИНИ ПРАХОВИ ЧАСТИЦИ (ТОНА).....	5
ТАБЛИЦА 3.1- 4 – ЕМИСИИ ОТ ДВИГАТЕЛИТЕ НА СТРОИТЕЛНАТА МЕХАНИЗАЦИЯ.....	5
ТАБЛИЦА 3.1- 5 – ЕМИСИИ ОТ ДВИЖЕНИЕ НА ОБСЛУЖВАЩ ТРАНСПОРТ ПО СЪЩЕСТВУВАЩИ ПЪТИЩА.....	6
ТАБЛИЦА 3.1- 6 – ЕМИСИИ ОТ ДВИЖЕНИЕ НА ОБСЛУЖВАЩ ТРАНСПОРТ ПО ВРЕМЕННИ ОТСЕЧКИ.....	6
ТАБЛИЦА 3.1- 7 – СРЕДНОДНЕВНА ИНТЕНЗИВНОСТ НА АВТОМОБИЛНИЯ ТРАФИК.....	6
ТАБЛИЦА 3.1- 8 – ЕМИСИИ ОТ СРЕДНОДНЕВНА ИНТЕНЗИВНОСТ НА АВТОМОБИЛНИЯ ТРАФИК.....	7

ВЪВЕДЕНИЕ

Информация за софтуерния продукт - AERMOD View Serial N AER00004994 – лицензирана версия със всички възможни опции.

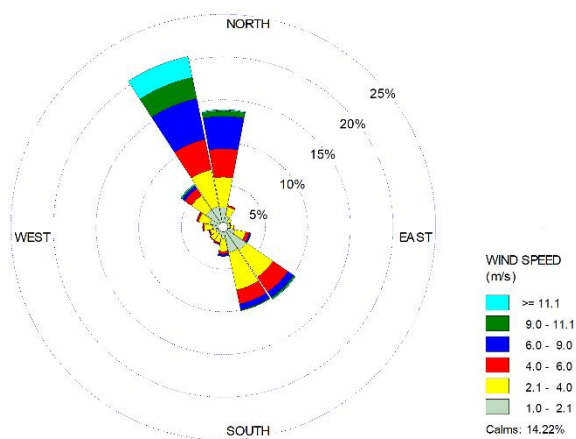
Настоящото математическо моделиране има за цел да оцени замърсяването с азотни оксиди (NO_x) и фини прахови частици (PM_{10}) при едновременната дейност на източниците по време на строителството на източен вариант Г10.50 на трасето на лот 3.2 на АМ „Струма“ (линеен обект) и актуалния автомобилен трафик по съществуващия път Е 79 в Кресненското дефиле. Използва се модела на Американската агенция за опазване на околната среда (EPA) AERMOD с Windows интерфейс, разработен от канадската софтуерна фирма Lakes Environmental.

1 КРАТНО ОПИСАНИЕ НА МОДЕЛА AERMOD

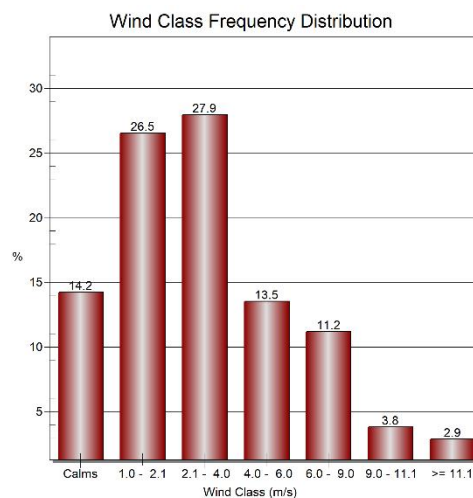
AERMOD се състои от три модула:

Метеорологичен пре-процесор (AERMET), който се използва за подготовка на метеорологичните данни като вход за симулация с дисперсията модул.

Изискват се два вида почасови метеорологични данни: единият съдържа приземните стойности на метеорологичните параметри, а вторият - описва вертикалните им профили. По тези данни AERMET изчислява параметрите на приземния граничен слой, които влияят на дисперсията на замърсителите.



ФИГУРА 1.1- 1 – РОЗА НА ВЯТЪРА ЗА РАЙОНА.



ФИГУРА 1.1- 2 – РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА СКОРОСТИТЕ НА ВЯТЪРА.

За нуждите на конкретния модел е използван метеорологичен файл закупен специално за това моделиране, като използвания формат е WRF – MMIF pre-processed.

Процесор, описващ терена (**AERMAP**), който се използва в присъствието на сложен терен, за да се опише височината на всеки рецептор и всяка точка от източниците на замърсяване. AERMAP работи, като се подава заявка към STRM3 Global 90 и се импортира топографска основа. Процесора AERMAP е разработка на Американската агенция за опазване на околната среда (EPA).

Модул на атмосферната дисперсия (AERMOD)

С AERMOD може едновременно да се симулират много източници с различни форми (площни, линейни, токови и обемни), приземни или високи, емитиращи един или повече замърсители. Броят на едновременно изследваните източници от всички типове е практически неограничен и зависи от възможностите на използваната изчислителна техника. Те могат да се групират по определени признаци като по този начин се проследява приносът на отделните групи източници в полученото замърсяване. За всеки тип източник входните параметри са различни.

Осредняването на резултатите от моделирането се осъществяват за различни периоди от време, в това число за 1, 2, 3, 6, 8, 12 и 24 часа. Дълговременните осреднявания са месечни, сезонни, годишни.

2 ВХОДНИ ДАННИ ЗА ЕМИСИИТЕ

2.1 ПО ВРЕМЕ НА СТРОИТЕЛСТВОТО НА ПЪТНОТО ТРАСЕ

2.1.1 ЕМИСИИ НА ФПЧ₁₀ ОТ ЗЕМНО-ИЗКОПНИ И НАСИПНИ РАБОТИ

В Таблица 3.1-3 са показани емисиите на фини прахови частици до 10 (ФПЧ₁₀) от дейностите с прахообразни материали при изкопни и насипни дейности (Таблица 3.1-1) от използваната механизация и движението на автотранспорта по непавираните строителни зони (Таблица 3.1-2)¹, които са изчислени по емисионни фактори на американската Агенция за околна среда (EPA) за работа в открити прахови източници - **Compilation of Air Pollutant Emissions Factors (AP-42)**² на база баланс на земните маси.

Таблица 3.1-1 – Количествата на основните видове работи (куб. метра).

Изкопни и насипни дейности	
m ³	
Изкоп, неподходящ за насип	1 192 402
Изкоп, подходящ за насип	917 500
Насип	1 311 777
Материал за депониране	798 125

Таблица 3.1-2 – СТРОИТЕЛНА МЕХАНИЗАЦИЯ.

Вид използвана техника	Брой
Булдозер	4
Багер	18
Грейдер	6
Комб .багер	6
Мини челен товарач	2
Валяк	23
Водоноска	8
Автогудронатор	1

¹ ОВОС „Подобряване на трасето на ЛОТ 3.2 на АМ „Струма“, 2017г.

² <https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-compilation-air-emissions-factors>

Вид използвана техника	Брой
Асфалтопологач	3
Марк машина	2
Бетон помпа	2
Кран	2
Автотранспорт	136

Таблица 3.1- 3 – Емисии на фини прахови частици (ТОНА).

ДЕЙНОСТ	Емисия, t
Булдозериране	0.03856
Обработка насипни материали (изземване и натоварване)	0.07326
Прахово движение на техниката по непавиран път	2.15893
Ветрова ерозия (открити работни площи и насипи)	38.29160
ОБЩО	40.56236

2.1.2 ЕМИСИИ ОТ ДВИГАТЕЛИТЕ НА СТРОИТЕЛНАТА МЕХАНИЗАЦИЯ

Емисиите от двигателите с вътрешно горене (ДВГ) на строителната механизация (булдозери, багери, челни товарачи, автотранспорт и др. - Таблица 3.1- 2) са изпускани в атмосферния въздух през ауспуха на съответната техника по време на строителството на пътното трасе и които са оборудвани с дизелови двигатели. Емисиите в отработилите газове на ДВГ се определят по Технически насоки за изготвяне на националните инвентаризации на емисиите - **EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019**³, раздел *Извънпътни съоръжения и машини (Non-road mobile sources and machinery - NFR код 1.A.2.g vii, Stage V*⁴) на база данни за мощността на двигателите.

Таблица 3.1- 4 – Емисии от двигателите на строителната механизация.

Строителна механизация	Емисии	
	NO _x t	ФПЧ ₁₀ kg
Азотни оксиди и фини прахови частици в отработилите газове на техниката, описана в Таблица 3.1- 2	35.14	1 302.83

Емисии се изпускат директно в атмосферния въздух от ауспусите на техниката с ДВГ.

2.1.3 ЕМИСИИ ОТ ДВИЖЕНИЕ НА АВТОТРАНСПОРТ ПО ПЪТИЩАТА ЗА ДОСТЪП (ВРЕМЕННИ И СЪЩЕСТВУВАЩИ)

Емисиите се определят съгласно методиката **EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook, 2019** - *автомобилен транспорт (Road transport, NFR код 1.A.3.b.i-iv*⁵)

³ <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019> - разработена в подкрепа на Конвенцията за трансгранично замърсяване на въздуха на далечни разстояния (CLRTAP) и директивата на ЕС за националните тавани за емисии (Directive 2001/81/EC – National emission ceilings for certain atmospheric pollutants). Тя осигурява експертно ръководство за това как да се направи инвентаризация на емисии в атмосферния въздух. **Издание 2019 година замества всички предишни версии.**

⁴ <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-4-non-road-1/view>

⁵ <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-b-i/view>

на база за средно дневната интензивност на автомобилните потоци (тежкотоварни камиони и други МПС) на обслужващия строителството транспорт по пътищата за достъп до обекта – съществуващи пътища (Таблица 3.1- 5) и временни отсечки (Таблица 3.1- 6).

ТАБЛИЦА 3.1- 5 – ЕМИСИИ ОТ ДВИЖЕНИЕ НА ОБСЛУЖВАЩ ТРАНСПОРТ ПО СЪЩЕСТВУВАЩИ ПЪТИЩА.

Съществуващи пътища	NO _x	ФПЧ ₁₀
	kg	
Път Мечкул-Брежани	617.58	40.31
Път Е-79-Стара Кресна-Ощавя	874.01	57.04
Път Е-79-Кресна-Влахи	641.04	41.84
ОБЩО	2 132.6	139.2

ТАБЛИЦА 3.1- 6 – ЕМИСИИ ОТ ДВИЖЕНИЕ НА ОБСЛУЖВАЩ ТРАНСПОРТ ПО ВРЕМЕННИ ОТСЕЧКИ.

Временни отсечки	NO _x	ФПЧ ₁₀
	kg	
от Полето до ново трасе	372.55	4.08
от Ракитна до ново трасе	326.52	3.58
от Стара Кресна до ново трасе	248.95	2.73
от Кресна до ново трасе	1 532.89	16.81
от Влахи до ново трасе	443.24	4.86
от Кресна до изход 1-ви тунел	135.92	1.49
ОБЩО	3 060.08	33.55

2.1.4 АВТОМОБИЛЕН ТРАФИК

По справка за трафик от стационарна контролна точка № 1013 на път А-3, km 129+714, местоположение Долна Градешница, област Благоевград през 2022г. са определени емисиите от автомобилния трафик съгласно методиката **EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook, 2019 - автомобилен транспорт (Road transport, NFR код 1.A.3.b.i-iv)** на база за средно дневната интензивност (осреднена за 1 календарна година) на автомобилния трафик в 5 категории: (1)–Леки автомобили (под 3.5 t), (2)–Автобуси, (3)–Тежко-товарни автомобили (под 12 t), (4)–Тежко-товарни автомобили (над 12 t) и (5)–Мотоциклети в двете посоки – Таблица 3.1- 7.

ТАБЛИЦА 3.1- 7 – Среднодневна интензивност на автомобилния трафик.

Мотоциклети	Леки автомобили (под 3.5 т)	Автобуси	Тежкотоварни МПС (под 12 т)	Тежкотоварни МПС (над 12 т)	ОБЩО
10	13 926	133	189	3 164	17 422

Типовете замърсители, за които се определят емисиите са: NO_x – азотни оксиди; и ФПЧ₁₀ – фини прахови частици (сажди) – еквивалент на количеството сажди, събрано чрез филтърни измервания при изгаряне на дизелово гориво с размерност kg/km.

Добавени са и емисиите на ФПЧ₁₀ от износването на гумите и спирачките (NFR код

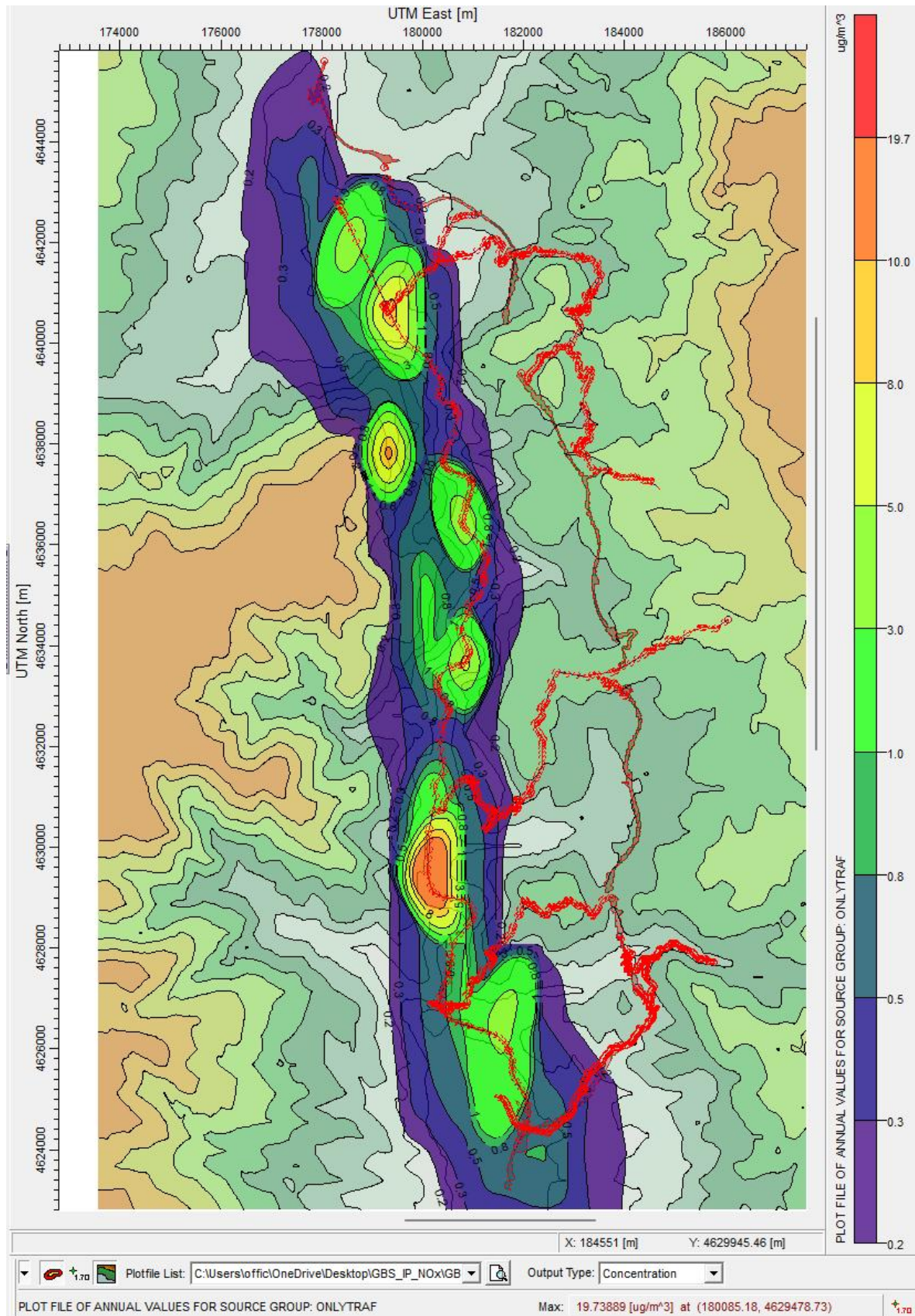
1.А.3.в.ви) и от износването на пътната настилка (NFR код **1.А.3.в.vii)**⁶ – **Таблица 3.1- 8.**

ТАБЛИЦА 3.1- 8 – ЕМИСИИ ОТ СРЕДНОДНЕВНА ИНТЕНЗИВНОСТ НА АВТОМОБИЛНИЯ ТРАФИК.

NO_x	ФПЧ₁₀
kg/km за 24 часа	
16.138	0.857

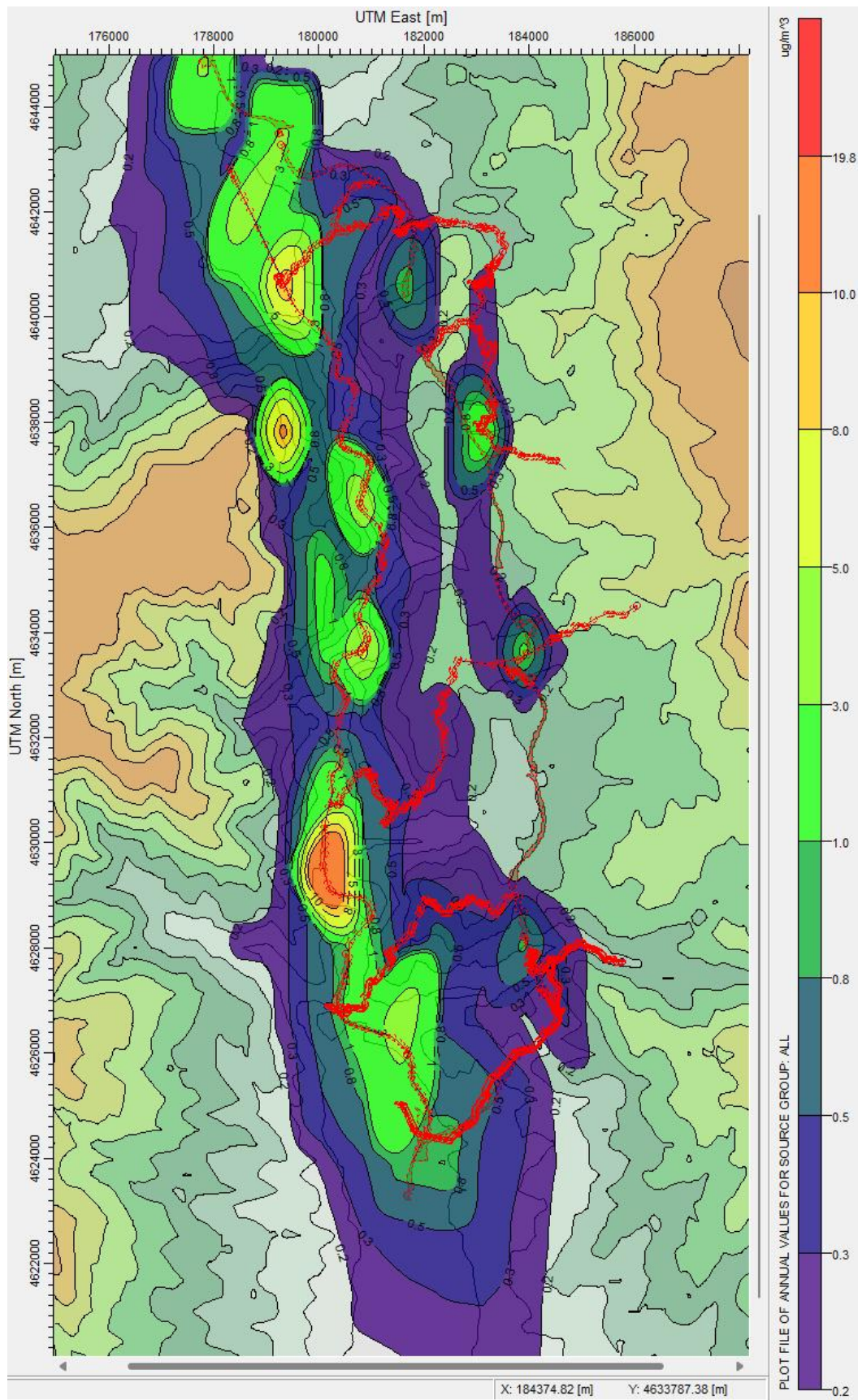
⁶ <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-b-vi/view>

Замърсител NOx – Съществуващо състояние източник трафик



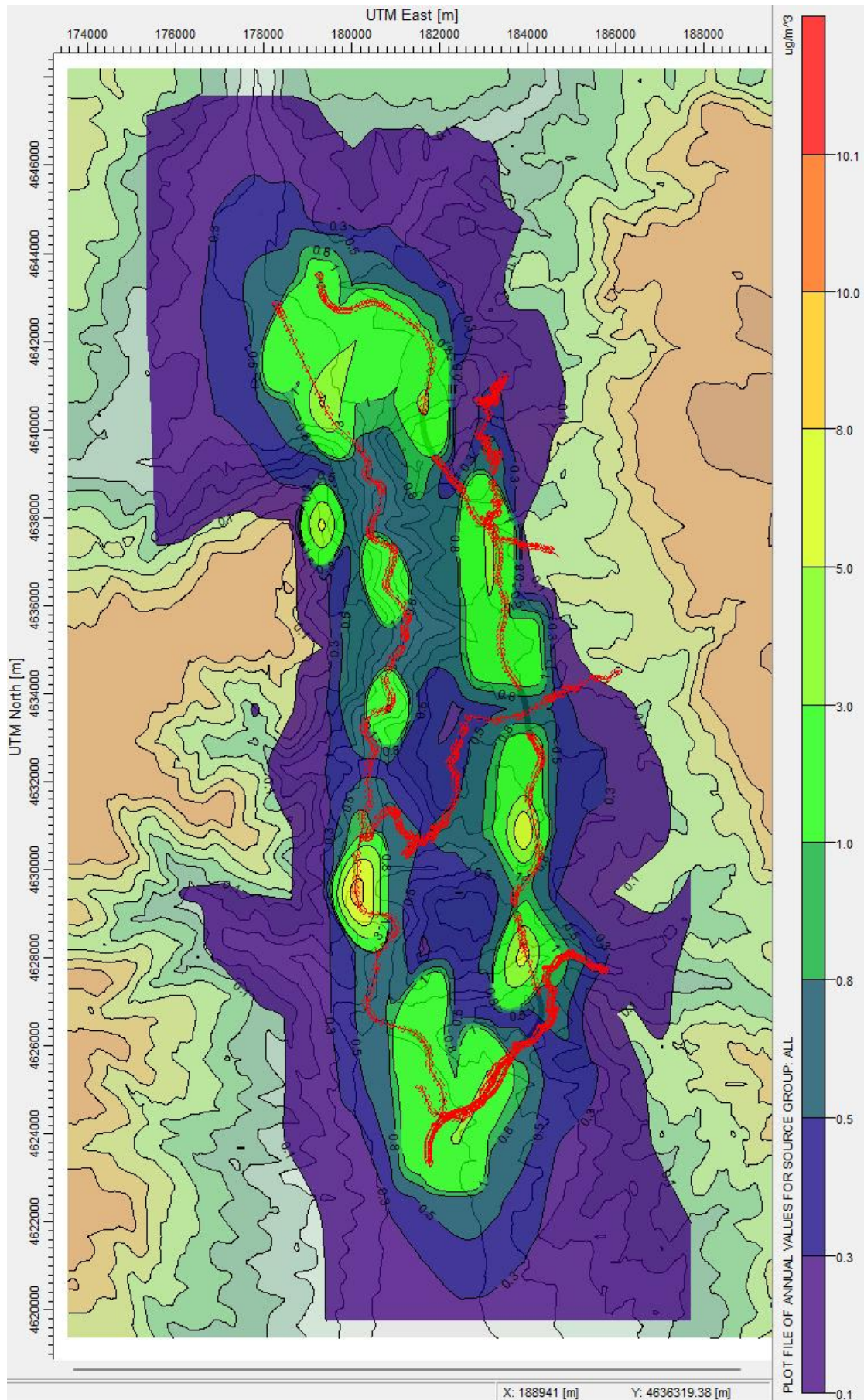
ФИГУРА 2.1- Анализ на азотни оксиди - съществуващо състояние

Замърсител NOx – въздействие на всички източници при приет висок консерватизъм.
Анализ на замърсяването по време на строителството.



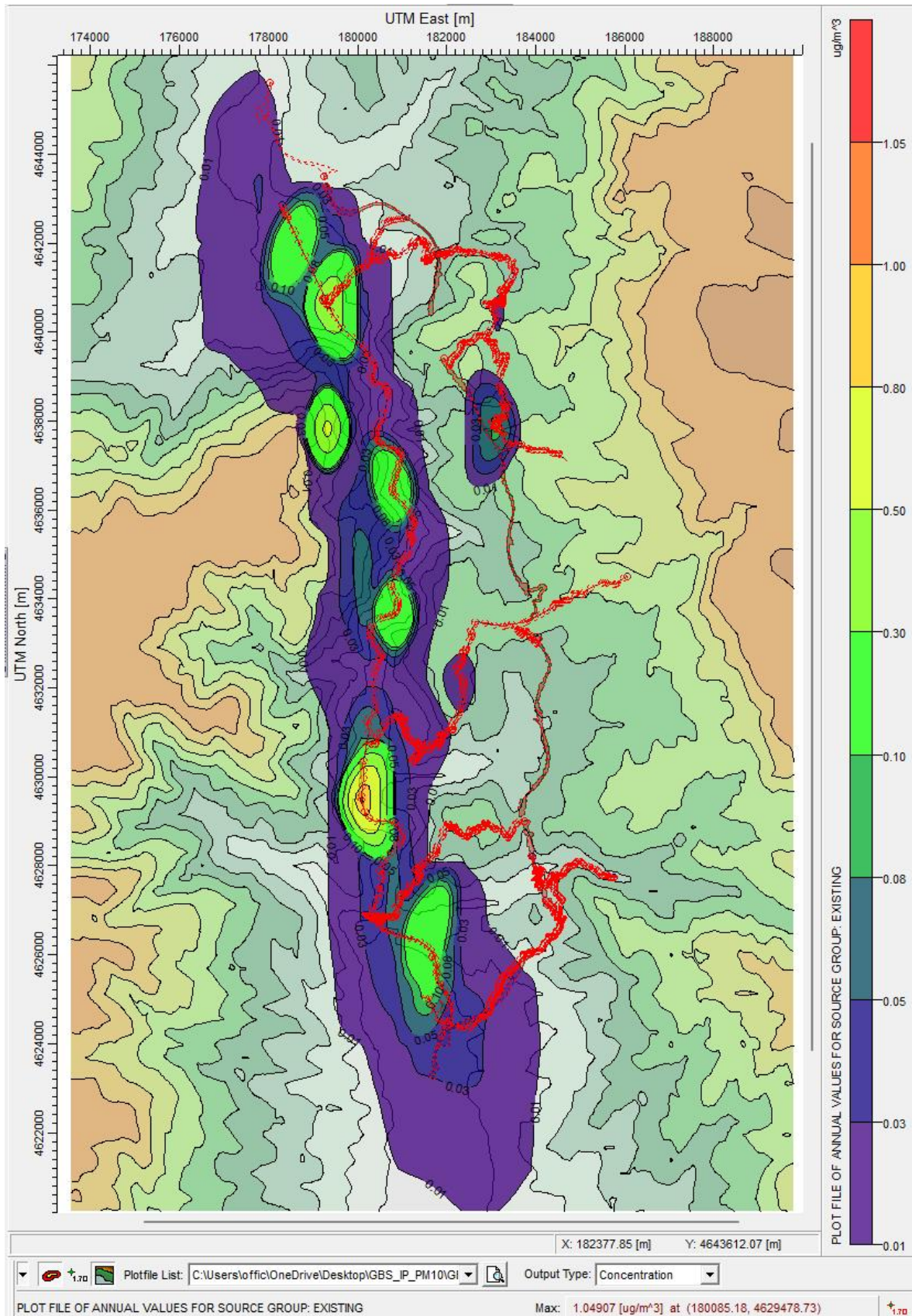
Фигура 3.1- Анализ на азотни оксиди - по време на строителство

Замърсител NOx – въздействие на трафик по време на експлоатация.



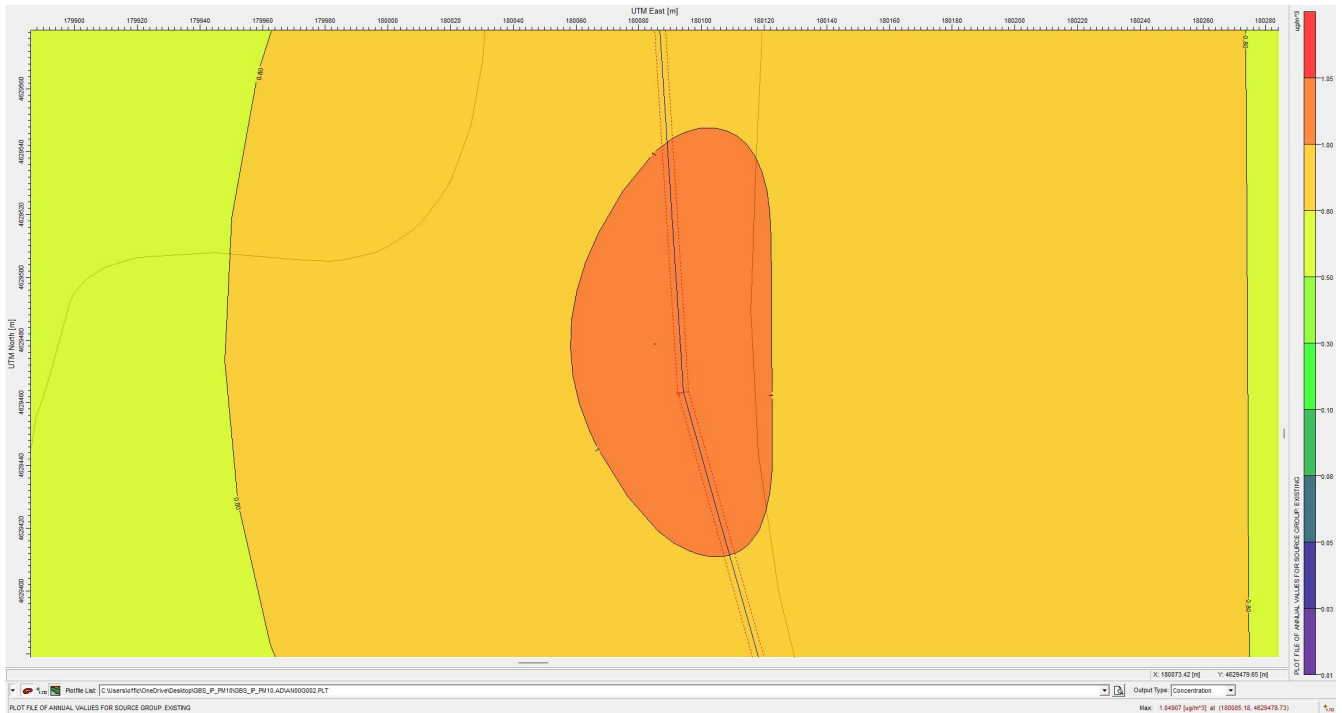
ФИГУРА 3.2- Анализ на азотни оксиди - по време на строителство

Замърсител PM10 – Съществуващо състояние източник трафик



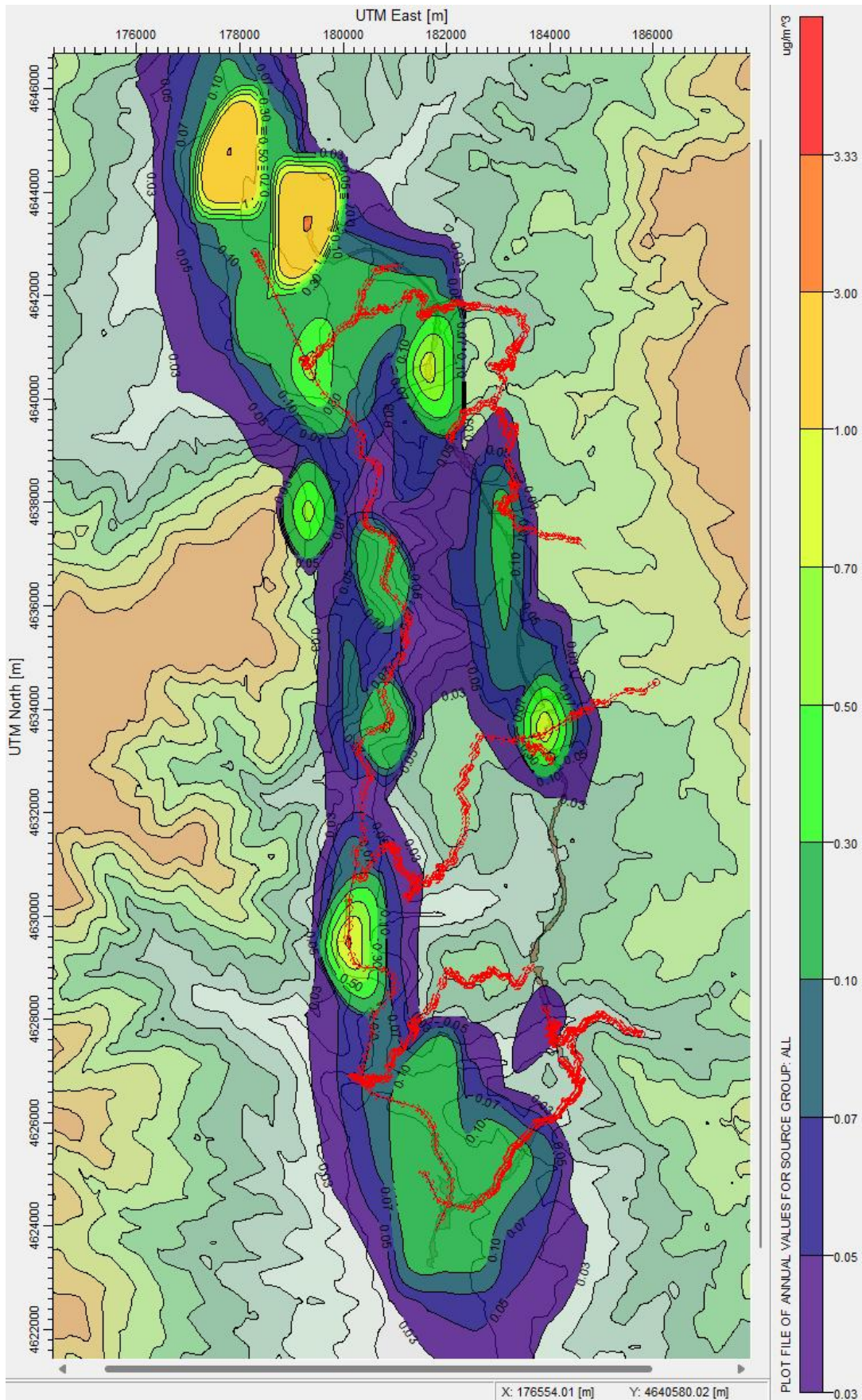
ФИГУРА 4.1- Анализ на PM10 - съществуващо състояние

Замърсител PM10 – Съществуващо състояние източник трафик максимална концентрация



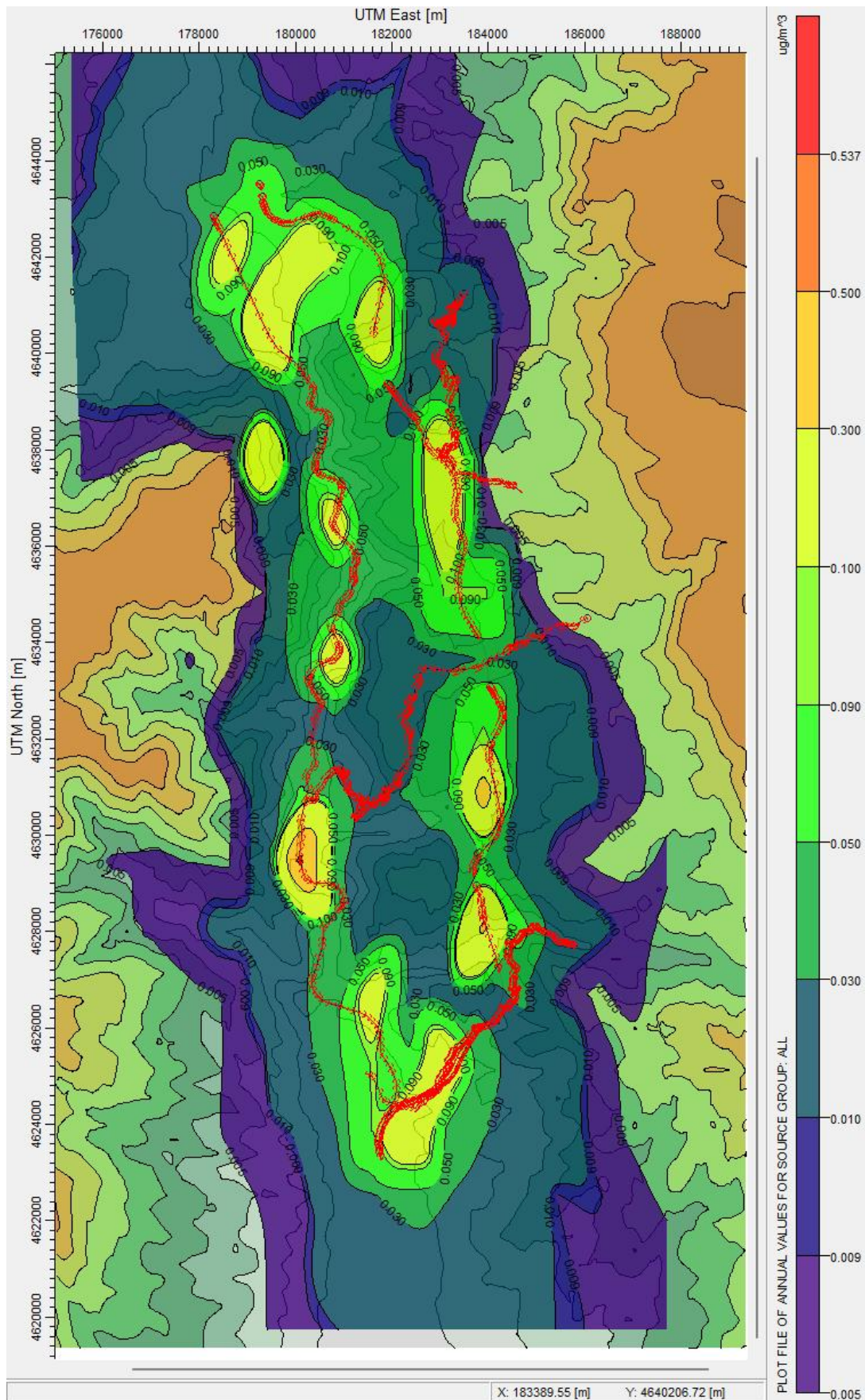
ФИГУРА 4.2- Анализ на PM10 - съществуващо състояние

Замърсител PM10 - въздействие на всички източници при приет висок консерватизъм.
Анализ на замърсяването по време на строителството



Фигура 5.1- Анализ на PM10 - по време на строителство

Замърсител PM10 - Анализ на замърсяването по време на експлоатацията



Фигура 5.2- Анализ на PM10 - по време на експлоатацията

Анализа на дисперсионния модел по време на строителството показва следното:

1. Основен замърсител в момента се явява съществуващия трафик.
2. По-време на строителството на новото трасе не се наблюдава съществено повишаване на емисиите на азотни оксиди, относно замърсяването с финни прахови частици се наблюдава повишаване на нивата, като това повишаване се дължи основно на високия консерватизъм приет в модела. Моделирането е извършено на база “най-лош сценарии”, а именно.

Приема се, че ще се работи едновременно на всички площадки, без да се прилагат мерки за намаляване на въздействието. Въпреки това не се наблюдава превишаване на пределно допустимите средно-годишни норми.

Етап	Max. NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Max. PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Текущо състояние	19,7	1,05
По време на строителство	19,8	3,33
По време на експлоатация	10,1	0,537

Анализа на дисперсионния модел по време на експлоатацията показва следното:

1. Разделянето на трафика на източно и западно платно има благоприятно въздействие, в зоните с максимална концентрация се наблюдава съществено намаляване в сравнение с текущото състояние.