



Депонија ДРИСЛА – Скопје ДОО с. Батинци Општина Студеничани

“АНАЛИЗА НА СОСТОЈБИТЕ И ИЗВЕШТАЈ ОД МОДЕЛИРАЊЕ НА ДИСПЕРЗИЈАТА НА ЗАГАДУВАЧКИТЕ МАТЕРИИ ВО ВОЗДУХОТ НА ДЕПОНИЈАТА ДРИСЛА“



Овој Извештај за моделирање на дисперзијата на загадувачките материји во воздухот е изработен за потребите на ДРИСЛА-Скопје ДОО, Батинци, Студеничани од страна на консултантските фирми НИКОВ КОНСАЛТИНГ ДООЕЛ Велес и ЕКО ЕНЕРѢИ АГРИ ДИЗАЈН ДООЕЛ, Скопје.



Јуни, 2019 година

НАРАЧАТЕЛ: Друштво за депонирање на комунален отпад ДРИСЛА-СКОПЈЕ ДОО Батинци, Студеничани

ИЗРАБОТУВАЧ: ЕКО ЕНЕРЏИ АГРИ ДИЗАЈН ДООЕЛ, Скопје во соработка со НИКОВ КОНСАЛТИНГ ДООЕЛ Велес

Одговорно лице: Филип Иванов, ЕКО ЕНЕРЏИ АГРИ ДИЗАЈН ДООЕЛ, Скопје и
Д-р Бошко Ников, НИКОВ КОНСАЛТИНГ ДООЕЛ, Велес

Период на изработка: април – мај 2019 год.

Технички број: 0102-08/19 од 10.06.2019

Предаден: 10.06.2019

Одобрил: Филип Иванов

Содржина

Акроними.....	1
Образложение за изработка на анализата	2
1 Општи податоци	3
2 Вид на активност	3
3 Нетехничко резиме	4
3.1 Заклучоци од моделот за дисперзија на аерозагадувањето на Дрисла	10
4 Опис на локацијата на депонијата Дрисла	11
4.1.1 Макролокација	11
4.1.2 Микролокација на проектот.....	11
5 Опис на животната средина околу локацијата на проектот.....	16
5.1 Климатско-метеоролошки карактеристики на подрачјето	16
5.2 Геолошки, педолошки, сеизмички и хидролошки карактеристики на подрачјето	17
5.2.1 Геолошки карактеристики на подрачјето	18
5.2.2 Педолошки карактеристики на подрачјето.....	20
5.2.3 Сеизмички карактеристики на подрачјето.....	22
5.2.4 Хидролошки карактеристики на подрачјето.....	24
5.3 Квалитет на воздухот во подрачјето	29
5.4 Бучава во животната средина во подрачјето	33
5.5 Биолошка разновидност во подрачјето	35
5.6 Културно наследство	35
5.7 Демографски и социо-економски податоци	35
6 Преглед на релевантни законски прописи од областа животна средина	37
7 Референци	38
8 Прилози	39
9 Анекс I Извештај од моделирање на дисперзијата на загадувачките материји во воздухот на депонијата Дрисла.....	43

Акроними

МЖСПП	Министерство за животна средина и просторно планирање
МТВ	Министерство за транспорт и врски
МЕ	Министерство за економија
ЕУ	Европска Унија
ЕЛС	Единица на локална самоуправа
ЈКП	Јавно комунално претпријатие
ДУП	Детален урбанистички план
ГУП	Генерален урбанистички план
КО	Катастарска општина
КП	Катастарска парцела
МВ	Место викано

Образложение за изработка на анализата

Врз основ на барање на клиентот ДРИСЛА – Скопје ДОО, Батинци, Студеничани и договор за консултантски услуги бр. 03-466/1 од 08.03.2019, а по доставување од негова страна бараната техничка документација и податоци за начинот на работење депонијата Дрисла– Скопје - Друштвото за услуги, ЕКО ЕНЕРЏИ АГРИ ДИЗАЈН ДООЕЛ, Скопје во соработка со НИКОВ КОНСАЛТИНГ ДООЕЛ Велес пристапи кон изработка Извештај од “Моделирање на дисперзијата на загадувачките материји во воздухот на Депонијата Дрисла“.

Изработката на овој Извештај произлегува од потребата на операторот ДРИСЛА ДООЕЛ Скопје да утврди дали неговото работење е усогласено со нормативите кои произлегуваат од законските акти од областа Животна средина како што се Законот за животна средина (Службен весник на РМ бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09, 51/11, 123/12, 93/13, 44/15, 129/15 и 39/16), Законот за управување со отпад (Службен весник на РМ бр. 68/2004, 71/2004, 107/2007, 102/2008, 143/2008, 124/10, 51/11, 123/12, 147/13, 163/13, 51/15, 146/15, 156/15, 192/15; 39/2016 и 63/2016) Законот за квалитет на амбиентен воздух (Службен весник на РМ бр. 67/04, 92/07, 35/10, 47/11, 100/12 и 163/13).

Целта на оваа анализа е дефинирање на можните негативни влијанија врз животната средина при работењето на депонијата, особено на постројката за третман на медицински отпад (инсинераторот), заради нивно отстранување или ако тоа не е можно, нивно намалување во рамките на нормите пропишани со горенаведените и други законски акти.

Во изработката на овој документ учествуваа Д-р Бошко Ников и инж. Филип Иванов, консултанти за контрола на индустриски загадувања, управување со отпад и оцена на влијанијата врз животната средина.

Оваа анализа се состои од два дела: Анализа на состојбата и Моделирање на дисперзијата на загадувачките материји во воздухот на депонијата Дрисла дадена како Анекс I од овој материјал.

При изработката на анализата и извештајот, а врз основ на доставената техничка документација, достапни податоци од други извори и увид на локацијата, земени се во предвид сите важни прашања од областа на животната средина релевантни за дадениот субјект, медиуми - воздух, вода и почва, како и областите на животната средина – отпад и бучава.

ЕКО ЕНЕРЏИ АГРИ ДИЗАЈН
ДООЕЛ Скопје

Филип Иванов, Консултант за Контрола на Индустриско Загадување и Управување со отпад

1 Општи податоци

Име на правното лице кое врши дејност	ДРИСЛА- Скопје ДОО, Батинци, Студеничани
Правен статус	5.3 ДОО (друштво со ограничена одговорност)
Сопственост	Мешовита сопственост - Јавно Приватно Партнерство
Адреса	Ул. Населено место без уличен систем, с.Батинци
Адреса каде ќе се спроведува проектот	Депонија Дрисла, с. Батинци, о. Студеничани, КП 930, КО Ракотинци
Матичен број на правното лице	6533191
Шифра на основната дејност според НКД	38.21 Обработка и отстранување на безопасен отпад
Број на вработени	Сто и дваесет и пет (125)
Капацитет на проектот	250 килограми/час, или 1.200 тони годишно
Име и презиме на лицето надлежно за контакт во врска со одобрувањето на елаборатот и неговата функција	Горан Ангелов Директор ДРИСЛА-Скопје ДОО, Батинци, Студеничани
Телефонски број за контакт	+ 389 75 360 904

2 Вид на активност

Нова дејност или активност	√
Постоечка дејност или активност	
Проширување на постоечка дејност или активност	

3 Нетехничко резиме

Постојната депонија ДРИСЛА претставува комплексна инсталација на која се депонира комуналниот, дел од градежниот, медицинскиот и други видови отпад кој се собира на територијата на Градот Скопје и дел од околните општини.

Операторот на депонијата, ДРИСЛА – СКОПЈЕ ДОО во согласност со Законот за животна средина и Законот за управување со отпад, поседува Дозвола за вршење дејност складирање, третман и/или преработка на отпад бр.11-4738/2 од 18.08.2010 година, како и А Дозвола за усогласување со оперативен план бр.11-10096/1 од 30.10.2013 година, издадена од Министерството за животна средина и просторно планирање и е регистриран за вршење на следните дејности:

- Обработка и отстранување на безопасен отпад;
- Собирање на опасен отпад;
- Обработка и отстранување на опасен отпад.

Депонијата Дрисла е изградена и отворена од Градот Скопје во 1994 година. Лоцирана е во југоисточниот дел од градот Скопје на оддалеченост од 14 км од центарот на градот. Се простира на површина од 76 ха, со проектен капацитет од 26.000.000 м³ депониран комунален отпад.

Во проектната документација наменета за нејзина изградба се планира дека истата ќе биде наполнета за околу 30 години, но во досегашната експлоатација од 16 години, истата е исполнета до 33 % од вкупниот капацитет, што укажува на фактот дека следните 30 години има начин на депонирање, без претходна селекција и искористување на отпадот кој може да служи како секундарна суровина (хартија, метал, стакло, пластика).

Санитарната депонија Дрисла е во функција 24 часа на ден, 365 дена во годината, што значи дека нема прекин во технолошкиот процес. Ова го наложува самата технологија на работење, односно го наметнува специфичноста на дејноста.

Технологијата согласно која се одвиваат операциите на Дрисла е базирана на главниот технолошки проект за депонијата, што вклучува санитарно депонирање на комуналниот цврст отпад.

Технолошкиот проект предвидува две фази:

- Изградба на депонијата и потребната инфраструктура;
- Селектирање и рециклирање на отпадот.

Методите кои Дрисла ги употребува во своето работење подразбираат:

- одлагање на отпадот,
- негово планирање,
- набивање на испланираниот отпад,
- покривање на отпадот со инертен материјал со дебелина од 30 см.

Нагибот на одложените слоеви отпад е со надолжен пад од 4% со што се формираат косини кои овозможуваат отцедување на водите од врнежите кон земјените одводни канали вормирани во и колку телото на депонијата, со што значително се намалува количината на филтратот и се сведува на минимум можноста од загадување на подземните и површинските води. Формираните косини се покриваат со инертен материјал, а потоа со хумус со дебелина од 0,7 м и се потривуваат. На најниската ката на тлото на депонијата се наоѓа насипна брана, т.н. филтер призма, за заштита на тлото од површинска ерозија.

Пречистувањето на отпадоците се врши на сметка на нивното биотермичко анаеробно распаѓање со издвојување на филтрат (содржи зголемени количини филтрати, хлориди и сулфати), гасови (метан, водород, сулфурводород) и извесно количество на топлина.

Количината на филтратот изнесува од 10 до 15% од вкупните врнежи, но е опасен во санитарен смисол, заради неговото загадување кое е 5 до 10 пати поголемо од

загадувањето на домашните води. Заради тоа, истиот повторно се враќа (рециркулира во телото на депонијата) со што, покрај тоа што се избегнува нивно продирање во подземните и површинските води, се овозможува забрзување на процесот на био разградување на органската материја, со што доаѓа до забрзано генерирање и издвојување на депониски гас, кој воглавном се состои од метан и може да биде искористен за задоволување на дел од енергетските потреби на депонијата.

Процесите на издвојување на гасови траат од 5 до 10 години, а и повеќе од моментот на затворањето на депонијата. Заради тоа, со планот за управување со депонијата, предвидени се активности кои вклучуваат грижа за депонијата и после нејзиното затварање.

Траењето на прочистување и минерализација на отпадоците изнесува 15 до 25 години после затворањето на депонијата.

Депонијата ДРИСЛА служи за депонирање на опадот од Градот Скопје, општините во градот Скопје, но и некои други наслени места. Согласно последниот попис од 2002 година Градот Скопје има 506.926 жители а целиот скопски регион 601.057 жители.

Градот Скопје е засебна административна единица во Република Македонија. Скопје се состои од десет општини. Аеродром, Бутел, Гази Баба, Горче Петров, Карпош, Кисела Вода, Сарај, Центар, Чаир и Шуто Оризари. Според бројот на жители, најголемата општина во Скопје е Гази Баба со 72.617 жители, а најмала е Шуто Оризари со 20.800 жители. По површина, најголема општина е Сарај со 229,06км², а општина со најмала површина е Чаир со 3,52км².

Слика 3-1. Општини во Град Скопје



Извор: www.Wikipedia.org

Картата погоре и табелата во продолжение ги прикажува општините во Град Скопје, со информации за нивните вкупни површина и население:

Табела 3-1. Број на жители во општините на Град Скопје

Општина	Вкупна површина (км ²)	Број на жители ⁴
Аеродром	20	72.009
Бутел	54,79	36.154
Гази Баба	110,86	72.617
Ѓорче Петров	66,93	41.634
Карпош	35,21	59.666
Кисела Вода	34,24	57.236
Сарај	229,06	35.408
Центар	7,52	45.412
Чаир	3,52	64.773
Шуто Оризари	7,48	22.017
Вкупно	571,46	506.926

Околу Скопје има уште 7 општини што претставуваат приградски населби. Тие се: Арачиново, Зелениково, Илинден, Петровец, Сопиште, Чучер Сандево и Студеничани. Овие приградски општини исто така спаѓаат во реонот опслужуван од депонијата ДРИСЛА.

Табела 3-2. Приградски општини околу Скопје

Приградски населби	Вкупна површина (км ²)	Број на жители
Арачиново	24	15.000
Зелениково	176,95	4.077
Илинден	97,02	15.894
Петровец	198,86	8.255
Сопиште	222,1	9.522
Чучер Сандево	240,78	8.493
Студеничани	276,16	17.246
Вкупно	1235,87	78.487

Вкупното население на опслужуваниот реон за отпад во Скопје според пописот од 2002 е (506.926 жители од Скопје и 78.487 жители од околните приградски населби) 585.413.

Табелата подолу претставува категоризација на општините во: урбани, рурални и мешани (рурално- урбани).

Табела 3-3. Категоризација на општините во Скопје

Урбани општини	Рурални	Мешан
Центар	Сарај	Гази
Аеродром	Шуто	Кисела
Карпош	Арачиново	Ѓорче
	Зелениково	Чаир
	Илинден	Бутел
	Петровец	
	Сопиште	
	Чучер	
	Студенича	
Вкупно население		
177.087	135.912	272.414

Записите за отпадот депониран преку вагата во депонијата ДРИСЛА датираат од 1995 год. Според овие записи, обемот на отпад испорачан во депонијата ДРИСЛА меѓу 1997 - 2010 год. варира меѓу 138.000 и 160.000 тони годишно. Вкупниот обеом на цврст комунален отпад однесен на депонијата „Дрисла“ (2009) изнесувал 148.663 тони (што е еднакво на 410 тони/ден), а во 2010 изнесувал 138.217 тони (или 379 тони/ден).

Вкупното опслужено население во скопскиот регион се проценува на 590.455 жители. Според горниот збир од 197.518 тони создаден отпад годишно, тоа е 335 кг создаден отпад / жител / годишно за 2010.

Под претпоставка дека се создаваат 197.518 тони отпад, а се депонираат само 138.217 тони, може да се заклучи дека околу 30% од вкупниот отпад создаден во скопскиот регион се извлекува/исфрла преку неформални методи и без контрола од надлежна институција.

Со цел да се добие попрецизен преглед на составот на отпадот на депонијата, во периодот од 28.01.2011 до 17.02.2011 во рамки на овој проектот за изработка на Физибилити студијата за депонијата ДРИСЛА беше направена вежба за сортирање отпад од домаќинства. Резултатите од оваа вежба се дадени во следната табела:

Табела 3-4. Анализа/резиме на составот на отпадот од домаќинствата на депонијата Дрисла

Елемент	Опсег		Просечно количество			вкуп. (%)
	Макс. (%)	Мин. (%)	урбан (%)	мешан (%)	рурал. (%)	
Отпад од храна	25,11	0,75	19,9	12,3	13,5	15,2
Органски отпад	7,63	0,00	1,0	2,4	2,5	2,0
Стакло	21,58	0,81	9,8	4,5	2,3	5,5
Пластика	21,28	9,86	11,0	12,0	14,2	12,4
Хартија/картон	35,02	6,67	16,7	15,3	13,8	15,3
Тетрапак	5,28	0,16	2,1	2,0	1,9	2,0
Метал	2,42	0,43	1,3	1,2	1,3	1,2
Текстил	22,05	0,70	5,9	3,8	7,6	5,8
Електричен	1,03	0,00	0,1	0,3	0,2	0,2
Друг неразградлив /	24,99	2,96	10,6	12,9	12,2	11,9
Материјал помал од 40 мм x 50 мм	51,99	1,03	21,6	33,4	30,6	28,5
Вкупно			100%	100%	100%	100%
Инертен	46,08	19,69	27,47	24,42	24,05	25,31

Извор: Студија за состав на отпадот „Дрисла“ 2011 година.

Од резултатите може да се извлечат следните заклучоци што се резимирани погоре:

- Само мал процент од органскиот отпад е поголем од 40 x 50 мм.
- Во секоја општина најчестиот елемент во отпадот е материјал помал од 40 x 50 мм, а најреткиот е електричен отпад.
- Во секоја општина приближно 80% од делот од отпадот помал од 40 мм x 50 мм е биоразградлив отпад (мешана храна и градинарски отпад), а 20% од отпадот се други елементи, како: хартија, пластика, мешано со пепел, земја, цигари итн.
- Во урбаните општини има повисок процент на хартија/картон, стакло, пластика и ПЕТ шишиња.
- Текстилот е најприсутен во отпадот од општината Шуто Оризари заради постоењето на пазар за текстил.

Согласно анализата, составот/количеството на создадениот отпад е следно:

Табела 3-5. Количество и состав на отпадот на депонијата Дрисла

Елемент	Просечен удел во отпадот %	Создаден отпад без претходно сортирање, во тони	Елементи во претсортирање, во тони	Количество во тони
Отпад од храна	15,2	23.565		23.565
Органски отпад	2,0	3.101		3.101
Стакло	5,5	8.527		8.527
Пластика	12,4	19.224	14.819	34.043
Хартија/картон	15,3	23.720	27.665	51.385
Тетрапак	2,0	3.101		3.101
Метал	1,2	1.860		1.860
Текстил	5,8	8.992		8.992
Електричен	0,2	310		310
Друго	11,9	18.449		18.449
Материјал помал од 40 x 50 мм	28,5	44.185		44.185
Вкупно				197.518

Што се однесува до третманот на медицинскиот отпад, на депонијата „Дрисла“ постои инсинератор за медицински отпад од 2000 год. Инсинераторот е со една линија, се внесува отпад складиран (во вреќи) во отворени контејнери.

Комората за согорување се загрева со дизел гориво и треба еден час да се постигне работна температура.

Инсинераторот има специфициран проток од 100 кг/час и работи до 12 часа дневно. (Потенцијалниот дневен влезе е приближно 1,2 тони). Инсинераторот работи секојдневно, во согласност со достапноста на работната сила.

Температурите што се постигнуваат во текот на согорувањето во Инсинераторот и понатаму се од 850°до 900°С.

Согласно Стратегијата за управување со отпад на РМ 2008-2020 година, Инсинераторот не може да ги исполни условите од Директивата на ЕУ бр. 200/76/ЕЗ за согорување отпад (ДСО)“, но во моментот тој е единственото решение за медицинскиот отпад. Затоа тој е сеуште во употреба, при што на него се инсталирани дополнителни мерки за заштита на животната средина опишани во извештајот во Анекс 1 од оваа анализа.

Единствената можна опција е постојниот Инсинератор што не работи во согласност со ДСО да се замени со ново решение за обработка на материјалот.

Стратегијата за управување со отпад на Република Македонија вели дека „Отпадот од здравствени установи“ моментално се проценува на 1000 т/год. Општото количество отпад во Стратегијата се очекува да расте со 1,7% годишно во текот на 10-12 години, иако не се знае дали оваа бројка се однесува на поединечни категории отпад.

Има податоци кои ги покажуваат количествата медицински отпад што се согоруваат во Инсинераторот во „Дрисла“ за секоја година од 2000 год. до 2010 год. Тоа покажува генерално нагорен тренд, од 115 тони во 2000 год. до 444 тони во 2010, иако бројката во 2009 била повисока - 499 тони. Така, депонијата „Дрисла“ прима околу 50% од медицинскиот отпад од Македонија преку фокусирање на отпадот од Скопје, каде што има најголема концентрација на здравствени установи во земјата.

Медицинскиот отпад од јавните здравствени установи во Македонија генерално се селектира на изворот на „инфективен/опасен“ отпад (жолти вреќи) и „неопасен“ отпад (црни вреќи).

Имено, согласно член 6 точка 19 од Законот за управување со отпад, Медицински отпад е отпадот што се создава во медицинските и во здравствените институции (стационари, болници, поликлиники и амбуланти, забни ординации, ветеринарни станици и слично), кој настанува како производ на употребени средства и материјали при дијагно-

стицирањето, лекувањето, третманот и превенцијата на болестите кај луѓето и кај животните.

Начинот на управување со истиот е опишано во стратешките документи како што се Стратегијата за управување со отпад на РМ (2008-2020) година (Сл.весник на РМ бр. 39/08), Националниот план за управување со отпад на РМ (2009-2015) година (Сл.весник на РМ бр.77/09) и План за управување со медицински отпад (изготвен од Гронтмиј/Карл Бро A/S како дел од Проектот за управување со медицински отпад во РМ), финансиран од Европската агенција за реконструкција.

Според овие документи во Македонија има вкупно 101 поголема здравствена установа, кои главно се болници и специјализирани здравствени установи од секундарната и терцијарната здравствена заштита како и здравствени домови од примарната здравствена заштита. Вкупниот број на болнички кревети на терцијарното и секундарното ниво, вклучувајќи ги и приватните болници е околу 10.000. Покрај ова постојат и 745 приватни забни амбуланти и 117 ветеринарни амбуланти и ветеринарни станици. Бројот на аптеки е 498 и има 54 лаборатории.

Табела 3-6. Количина на создаден отпад по медицински установи

Здравствена установа	Количини на Медицински Отпад тони / годишно	% од вкупната количина
Болници и специјализирани институции	730	78.7%
Заводи за здравствена заштита	22	2.4%
Здравствени домови	102	11.0%
Забни амбуланти надвор од здравствените домови	20	2.2%
Ветеринарни здравствени објекти	43	4.6%
Аптеки и лаборатории	10	1.1%
Вкупно	927	100%

Табела 3-7. Главни видови на опасен медицински отпад и количини од истиот

Главни видови на опасен отпад	Количини тони / годишно	% од вкупната количина
Инфективен отпад вклучително и остри предмети	852	92%
Биолошки (или патолошки) отпад	23	2.5%
Цитотоксични и цитостатски лекови	7	0.75%
Други лекови и фармацевтски производи	15	1.5%
Хемиски отпад вклучително и амалгамски отпад	23	2.5%
Радиоактивен отпад	7	0.75%
Вкупно	927	100%

Прогнозата за идното создавање на медицински отпад врз основа на факторите како што се растот на населението, економскиот и медицинскиот развој и развојот во управувањето со медицински отпад не укажуваат дека ќе настане некоја драматична промена (зголемување) на количините на медицински отпад кои се создаваат во следниот период од 10 години. Сепак, предложено е капацитетот во дизајнот да се предвиди за 30% повеќе од постоечката количина која се создава во моментот со цел идниот национален систем за постапување и третирање на медицински отпад да има доволен капацитет за следниот 10-годишен период.

3.1 Заклучоци од моделот за дисперзија на аерозагадувањето на Дрисла

Резултатите од спроведеното моделирање на дисперзијата на ПМ10 и диоксини од емитерите на депонијата Дрисла и нивната обработка, овозможуваат да се извлечат следниве заклучоци:

1. Најзначаен извор на емисија на цврсти честички во воздухот на локацијата на депонијата е самата депонија, односно понесувањето на цврсти честички од работната и другите непокриени површини на депонијата, истоварот на отпадот и неговото компактирање. Таа е неколку десетици пати поголема во споредба со емисиите од останатите извори. Поради тоа, операторот мора постојано да ги презема неопходните мерки за намалување на емисиите од отворени површини како:

- Редовно оросување на експонираните површини
- Добро компактирање
- Навремено покривање на отпадот и зазеленување на искористените површини.

2. Емисиите од коловозите на сообраќајниците се помали, но не и незначајни, особено ако се има предвид дека пресметките се водени за состојба на добро менаџирање со депонијата, кое вклучува редовно миење и/или прскање на коловозите.

3. Инсинераторот за медицински отпад воопшто не е значаен извор на емисии на цврсти честички. Во секој случај, системот за отпашување мора да се одржува во добра кондиција и да се следи неговата ефикасност.

4. Во услови на нормално работење на депонијата, вкупните емисиите на цврст честички во воздухот од неа немаат значително влијание врз квалитетот на животната средина.

5. Според расположливите информации (ЕМЕР/ЕАА, АР 42 и др.) инсинераторот на депонијата Дрисла има потенцијал за значителни емисии на диоксини (и фурани). Во линијата за отпаден гас е вграден високо ефикасен систем (според видот на вградените елементи). Моделирањето е направено според усвоената ефикасност од 99% за такви системи според USEPA, но нема вистинска потврда на ефикасноста на конкретниот систем. Затоа, операторот или надлежниот орган треба во најкус можен рок да организираат контролни мерења на емисиите на диоксини во услови на максимална искористеност на капацитетот со репрезентативен отпад.

4 Опис на локацијата на депонијата Дрисла

4.1.1 Макролокација

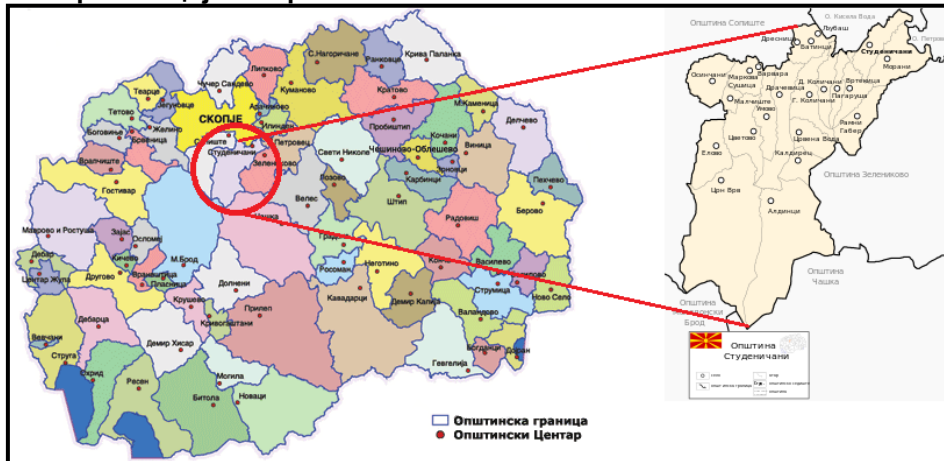
Локацијата на проектот се наоѓа во рамките на депонијата ДРИСЛА, на растојание од околу 1.5 km од село Батинци, Општина Студеничани.

Општината Студеничани е рурална општина позиционирана на 41°48'7"N 21°27'54"E на јужниот и југозападниот дел од Скопската котлина со вкупна површина од 276,16 km².

Општината Студеничани се граничи со следниве општини: на исток со општина Зелениково, на југоисток со општина Чашка, на северозапад со општина Сопиште и со општина Кисела Вода (како дел од Град Скопје), на југозапад со општина Македонски Брод и на североисток со општина Петровец.

Општината се одликува со разновиден рељеф, воглавно ридско планински терен со голем степен на обработливо земјоделско земјиште во пониските делови од општината сместени помеѓу планините Голчешница и Караџица како дел од планинскиот масив Јакупица.

Слика 4-1. Макролокација на проектот



Извор: <https://mk.wikipedia.org/wiki>

4.1.2 Микролокација на проектот

Микро локациски проектот е поставен на 41°55'35"N 21°27'10"E и ќе се реализира во рамките на депонијата ДРИСЛА на КП 930 КО Ракотинци, МВ Рамадарница. Согласно имотен лист број 1003 (Прилог 2) и извод од катастарски план (Прилог 3), а површината на парцелата изнесува 90949 m² и со "Одлука за давање право на трајно користење на градежно земјиште сопственост на Република Македонија на Град Скопје бр.42- 11287/1 од 06.11.2015 - Сл. Весник на РМ бр. 97/2015 ", ова земјиште е дадено на Град Скопје со право за трајно користење.

Површината на која ќе се одвива процесот на селектирање на отпадот е на околу 4.800m², 60 метри ширина и 80 метри должина.

Депонијата ДРИСЛА е сместена во сливното подрачје на Маркова река, возводно од село Батинци, на левата страна, на 14 km југоисточно од Скопје.

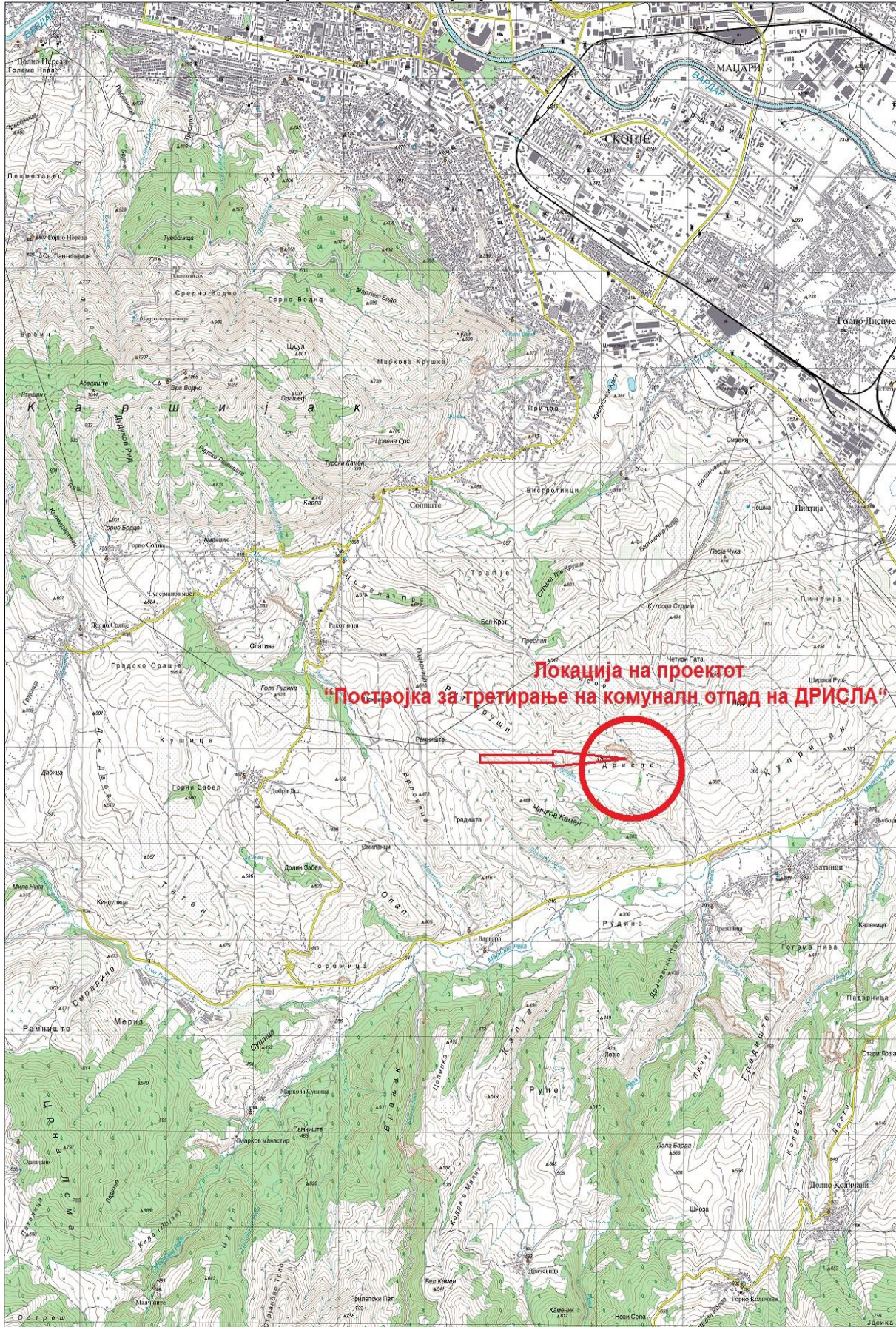
Северната страна од депонијата е ограничена од сртот на ридот Купријан, додека јужната страна од сртот на ридот Среден рид.

Депонијата се одликува со типична поставеност на објектите за ваков вид на инсталации при што на исток се наоѓаат влезот и управната зграда сместени во мала депресија во однос на локацијата на проектот. На сликата подолу е дадена микролокациската поставеност на објектите во рамките на депонијата ДРИСЛА, кои всушност ја карактеризираат инфраструктурата на овој објект.

Слика 4-2. Микролокациска поставеност на објектите во рамките на депонијата ДРИСЛА



Слика 4-3. Поставеност на проектот на топографска карта 1:2500

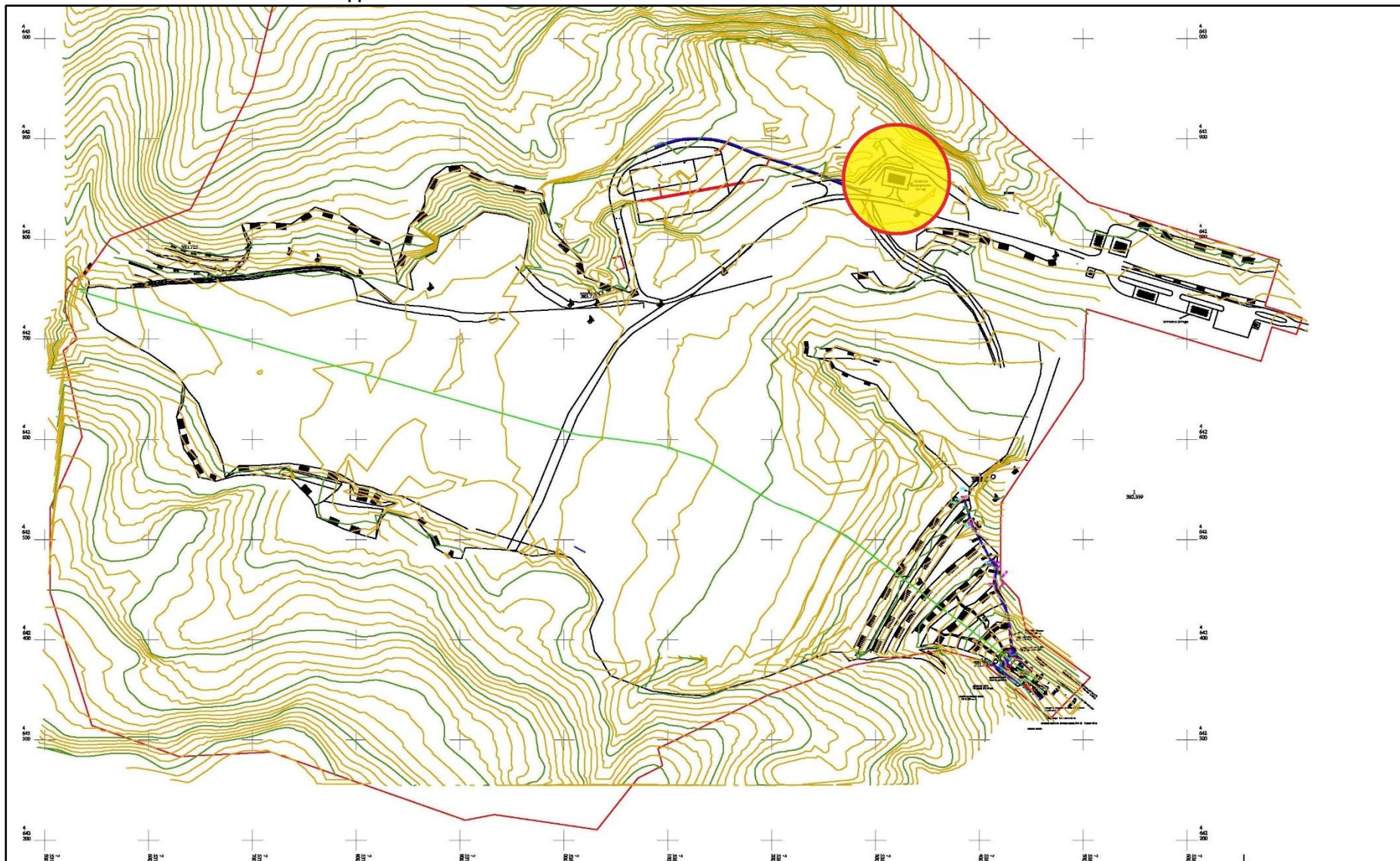


Слика 4-4. Приказ на локацијата на депонијата Дрисла постројката за третман на медицински отпад на Wikimapia



Извор: Wikimapia

Слика 4-5. Поставеност на на геодетска основа



Извор: Геодетски елаборат на депонијата ДРИСЛА

5 Опис на животната средина околу локацијата на проектот

Депонијата ДРИСЛА располага со целокупната инфраструктура неопходна за непречено работење и одржување на дејноста за која е регистрирана. Во продолжение следи опис на животната средина и климатско – метеоролошки карактеристики на подрачјето на кое ќе се реализира проектот.

5.1 Климатско-метеоролошки карактеристики на подрачјето

Климатските елементи (температура, влажност, инсолација, облачност, врнежи, ветрови, итн.) и климатските фактори влијаат на развојот и егзистенцијата на живиот свет, на целосната активност на човекот и на одредени процеси во природата, како значаен елемент во биосферата.

Дистрибуцијата на загадувачките материји, покрај другото зависи и од метеоролошките прилики. Се работи за взаемно дејство, бидејќи загадувачките материји влијаат врз промена на климата. Тоа се манифестира како промени во температурата на воздухот, воздушни струења, облачноста, атмосферски талози, влажност на воздухот, неговите физичко хемиски карактеристики, итн.

Во Република Македонија се среќаваат два главни типа на клима: медитерански тип и континентален тип. Оттаму произлегуваат климатските карактеристики и на ова подрачје, ладна и влажна зима, карактеристична за континенталното поднебје и суво и топло лето, кое одговара на медитеранското поднебје. Освен медитеранската и континенталната, во повисоките планински предели е присутна и планинска клима која се одликува со кратки и свежи лета и со прилично студени и средно влажни зими, при што врнежите најчесто се во вид на снег.

Подрачјето во кое припаѓа локацијата на проектот, Скопската котлина е крајниот залив до кој се чувствуваат топлиите воздушни струења по долината на Вардар од Егејското Море и претставува посебен термички реон во кој изразито се манифестира котлинскиот карактер врз температурниот режим. Според податоците од мрежата на метеоролошки станици на Управата за хидро-метеоролошки работи, просечната годишна температура во подрачјето изнесува 12,2 °C. Најстуден месец е јануари, со просечна месечна температура 0,4 °C. Најтопол месец е јули, со просечна месечна температура од 23,2 °C. Просечната летна температура изнесува 22,1 °C. Ова подрачје се одликува со зголемено апсолутно температурно колебање, чија вредност изнесува 67,1 °C. Средното годишно температурно колебање изнесува 22,8 °C.

Високата вредност на топлотниот режим во Скопската котлина се манифестира преку големата зачестеност на летни и тропски денови кои се јавуваат во топлиот дел од годината, особено во летните месеци. Средно годишно има 117 летни и 53 тропски денови. Летните денови се јавуваат од март до октомври, со максимум во јули и август, просечно 28 денови, а тропските од мај до октомври со максимум во јули и август, просечно 18, односно 19 денови.

Почвената температура на сите длабочини има изразен годишен од. Таа се зголемува од јануари до јули на длабочина до 20 см, а на поголемите длабочини таа се зголемува од јануари до август, а потоа кон декември се смалува.

Од температурен аспект за Скопската котлина може да се каже дека, од една страна, е под незначително медитеранско климатско влијание, а од друга страна, е под модифицирано континентално влијание. Според тоа, се манифестира посебна локална клима, строго условена од котлинските карактеристики на подрачјето. Летата се топли, дури и многу топли и суви, а зимите умерено студени. Есента е потопла од пролетта.

Просечната годишна сума на врнежи изнесува 515 mm. Во текот на годината, врнежите се нерамномерно распоредени. Главниот максимум е во мај со просечна месечна сума од 61 mm или 12 % од просечната годишна количина, а секундарниот максимум е во ноември, просечно 52 mm или 10 % од просечната годишна количина.

Главниот минимум е во август, просечно 30 mm, а секундарниот минимум е во јули, просечно 33 mm. По сезони, нај врнежлива е есента со просечна сезонска сума од 143 mm, а со најмалку врнежи е летото, просечно 108 mm. Пролетта е поврнежлива од зимата, а помалку врнежлива од есента (за 4 mm). Просечните пролетни количини на врнежи изнесуваат 139 mm, а зимските 125 mm.

Врнежите во Скопската котлина се главно од дожд, а во зимските месеци се јавуваат и од снег. Од вкупниот просечен број на врнежливи денови, 17 % се со врнежи од снег и лапавица.

Скопската котлина се одликува со зголемена зачестеност на сушните периоди. Во текот на годината, сушните периоди се со поголема зачестеност во летото и есента. Од вкупниот годишен број на сушните периоди, 56 % се во овие сезони, а 44 % отпаѓаат на зимата и пролетта. Летните суши се 29 %, а есенските 27 %, додека зимските суши се 21 %, а пролетните 23 %. Според тоа, зачестеноста на сушните периоди е прилично рамномерно распределена по годишни сезони. Сепак, постои голема разлика во должината на траењето на овие сушни периоди по годишните сезони. Во зимата се јавуваат сушни периоди со траење до 40 денови, во пролетта со траење до 35 денови, во летото се јавуваат сушни периоди со траење и преку 60 денови.

Просечното годишно траење на сончевото зрачење во Скопската котлина изнесува 2.102 часови со сончево зрачење или просечно дневно 6 часови. Максимумот е во јули, просечно месечно 308 часови или просечно 10 часови дневно, а минимумот е во декември, просечно 59 часови или 2 часови дневно.

Просечната годишна релативна влажност изнесува 67% и во текот на годината постепено се смалува од јануари до август, а потоа побргу се зголемува од септември до декември. Со најголема месечна вредност на релативна влажност се месеците ноември, декември и јануари од 82 % до 84 %, а со најмала се јули и август со 57 %, односно 56 %.

Скопската котлина се одликува со зголемена зачестеност на денови со магла, која најчесто е од радиационен карактер. Маглата се јавува во сите утрински часови на деноноќието, но со најголема зачестеност е во утринските часови. Просечно годишно во Скопската котлина има 63 денови со магла. Со најголема зачестеност се јавува во декември, просечно 15 денови. Во месеците ноември, декември и јануари се јавуваат 61 % од вкупниот просечен годишен број на деновите со магла.

Во подрачјето на Скопската котлина се јавуваат ветрови од сите правци и меѓу правци, но по долината на реката Вардар и по целата котлина преовладуваат ветровите Вардарец, од северозападниот правец, и Југот, од југоисточен и јужен правец. Вардарецот е краткотраен ветер со просечно траење од еден ден до два дена, и дува преку целата година, но најчесто во зимските и раните пролетни месеци. Дува со умерена средна месечна брзина од 2,1 до 3,4 m/sec, а максималната брзина му изнесува од 19,9 до 22,7 m/sec.

Зачестените ветрови, високите температури и смалената влажност на воздухот, особено во топлиот дел од годината условуваат значителни вредности на испарувањето од слободната водна и почвена површина. Просечното годишно испарување изнесува 962 mm литри од 1 m² слободна водена површина. Максимумот е во летото, просечно 472 mm, потоа во пролетта, 231 mm, есента – 198 mm, а во зимат само 61 mm.

5.2 Геолошки, педолошки, сеизмички и хидролошки карактеристики на подрачјето

Од регионален аспект, планираната локација на проектот припаѓа на Основна Геолошка Карта (ОГК) 1:100.000, лист Скопје, во склоп на алувијалните наслаги на Скопската котлина.

5.2.1 Геолошки карактеристики на подрачјето

Согласно податоците од регионалното геолошко истражување прикажани на Основната геолошка карта на Скопје, почвата во Скопскиот базен е создадена од масивни карпи од Палеозоикот и Мезозоикот.

Основното геолошко опкружување на широко распространетиот Скопски регион се состои од неогенско-плиоценски седименти и квартерни-алувијални депозити. Основните масивни карпи се Плиоценските езерни седименти кои се на 700m. покриени со квартерни најчесто алувијално-терасести седименти. Карактеристиките на квартерните седименти на горните слоеви се определени со слоеви од чакал, песок и глина се до површината на теренот. Оваа генеза е поврзана со алувијалниот ток на р.Вардар, како и со поплавниот нанос од околните сливни подрачја.

Палеозојскиот комплекс вклучува: шкрилци, мермер и кварцит, кои заедно се распространети од северо-исток кон југо-запад.

Што се однесува до стратиграфските карактеристики, најстарите масивни карпи од палеозоикот се амфиболитите, амфиболитските шисти, поточно претставени со неколку различни минерали. Шкрилецот е темно зелен, испукан, но силен и цврст, составен од реликти на метаморфозен дијабаз и габро.

При суперпозиција, се јавува мермерот како интерстратификациски слој или пак во лентести слоеви низ шкрилестите маси. Најчесто се сиви или бели, или со бели пруги, на некои места со шкрилеста текстура и значителен процент на микашист, со што се карактеризира постепениот преод во околниот микашист.

Според нивното присуство во палеозоикот, биотитите и кварцните серицити ја претставуваат основната маса. Тие се во тектонска врска со остатокот од литостратиграфските елементи. Тоа се глинено песочливи продукти кои во процесот на метаморфоза за време на долгата геолошка историја, се трансформирале во различни видови на шкрилци. Нивната боја е сива и кафеава, површината им е деградирана и трошна, со изразити карактеристики на шкрилци.

Седиментите и магматитите на Мезозоикот содржат творби од периодите на Тријасот, Јура и Креда.

Тријасните седименти се претставени со глинести и почвени депозити од раниот Тријас, цилиндричните варовници од средниот тријас и масивните варовници од касниот тријас. Седиментите на раниот тријас се составени од глинести и песочливи почви. Утврдено е дека тие содржат фосили од морски школки, со што се определува староста на седиментот. Цилиндричните варовници се јавуваат заедно со кремен и варовник во внатрешноста на претходните карпи. Касниот тријас е претставен со масивни варовници со сивкаста површина.

Горните седименти од периодот креда се карактеризираат со литофацијални конгломерати од црвен кварц, кои се во транс-агресивна врска со тријасните седименти и со тектонска положба во правец кон формациите од периодот Јура.

Во близина на депонијата се присутни ретки квартарни наслаги. Тие се претставени со глини, дилувијален материјал (наноси од поплави), варовник и алувијални наноси (глина, песок, чакал).

Во поглед на изведување на геолошки карактеристики, теренот на источната страна на депонијата содржи неколку вида плиоценски наслаги. Можа да се најдат следите типови слоеви:

- Ситно до средно големи кварцни песоци што содржат тињести материјали, генерално слабо консолидирани.
- Песочни глини и тињести песочни глини.
- Глинести камења, лапореста глина, лапор (кредест лапор).

Според податоците од геолошката карта на Р. Македонија, теренот на кој е лоцирана депонијата ДРИСЛА од геолошки аспект главно се карактеризира со следните литолошки елементи:

- Слабо врзани (псеудокохерентни) карпести маси
- Несврзани (растерсити) карпести маси

– Цврсто сврзани полукаменити карпести маси

Слабо врзани карпести маси

Во оваа група на карпести маси спаѓаат сите видови на глинести, прашинести и глиновито-прашинести наслаги, без разлика на нивната старосна генеза. Во рамките на оваа група, издвоени се три литолошки члена:

- Езерска глиновита, незнатно песоклива прашина (во сите односи)
- Езерска песоклива прашина со местимични мешавини
- Падинска, песокливо-прашинеста, незнатно чакалеста глина

Езерска глиновита, незнатно песоклива прашина распространета е на северозападниот дел на теренот и ретко на други места во објектот. Се одликува со добра збиеност до слаба сврзаност и има светло кафеава до сиво жолтеникава и сиво бела боја.

Езерска песоклива прашина со местимични мешавини е застапена во западниот дел на теренот од двете страни на долината, како и на повеќе места во останатиот дел на објектот. Се среќава во лапорест облик, местимично со многу ситни лушпести зрна на спребено бел лискун и талк. Овие прашини се меки, мрсни и трошни, со изразита хоризонтална многу ситна слоевитост. Во дупнатините се одликува со субхоризонтално милиметарско раслојување на прашинеста, песоклива и лапореста компонента, без меѓусебно мешање што укажува на чести промени на условите на седиментација. Ваквите услови влијаат при толкувањето на резултатите од лабораториски испитувања. Овој комплекс е доста збиен и најчесто со сиво-бела боја.

Падинска, песокливо-прашинеста, незнатно чакалеста глина се јавува како делувивален нанос по должина на зарамнетите делови на теренот (крајниот западен и северозападен дел). Обично е добро збиена, во полутврда консистентна состојба и со кафеава до кафеаво-црвена боја.

Несврзани (растресити) карпести маси

Во оваа група се сместени најразлични песоци кои заземаат значителна површина во објектот. Тука главно се разликуваат два различни типови на песок: - езерски песок со прекумерна прашина - езерски песок, ситнозрнест со присуство на прашина.

Езерски песок со прекумерна прашина се наоѓа на источниот дел на објектот, од двете падински страни. Најчесто се јавува како ситнозрнест, униформен, добро збиен до слабо сврзан со лапоровито врзиво. Војата им е сивкаста до сиво-бела. Добро е откриен на стрмните пресеци со висина од неколку метри.

Езерски песок, ситнозрнест со присуство на прашина застапен е најмногу во крајниот источен дел на објектот и до него се наоѓа позајмиште со песок како градежен материјал. На места е покриен со слој од глиновита светло кафеава прашина. Се одликува со релативно добар гранулометриски состав, средна збиеност и жолтеникава боја.

Цврсто сврзани полукаменити карпести маси

Овие карпести маси се наоѓаат на крајно јужен и југоисточен дел на објектот, до самиот поток, како и во повеќето истражни дупнатини во подлабоките зони. Претставуваат комплекс на лапори и лапорци, со карактеристична сивкаста до сиво-зелена боја. Лапорестата компонента е добро збиена, додека лапорците се слабо до средно сврзани. Оваа серија во изразити слоеви со дебелина од 20 до 80 цм и тенки слоеви од песоклива глина или лимонитизиран прашиност песок со дебелина од 1-3 ст. Слоевитоста има приближно хоризонтална пространа положба, со слаб нагиб кон исток.

Во најдлабоките делови на теренот се протегаат лапорести наслаги, претставени со лапори, лапорци и прослојци на лапорести глини, прашини и песоци, како и нивни мешавини, над кои по се распространети глиновито-песокливи прашини, местимично со тенки слоеви на лапорци. Во одредени делови на теренот има зголемено присуство на ситни луспи од лискун и талк. Прашините се со ниска до средна пластичност. Дебелината на прашиностите материјали е варијабилна и се движи од 0 до околу 25 м.

Површинскиот дел, пред се во источниот дел на теренот е составен од различни песоци: прашинест песок, прашинесто-глиновиден песок и ситнозрнест до средно зрнест песок со присуство на фини фракции. На мали површини од теренот се среќаваат кафеаво-црвенкави прашинесто-песокливи глини со средна до ниска пластичност. Теренот во однос на водонепропустливост е водонепропусен до слабо водопропусен материјал. Според механичките карактеристики почвите се карактеризираат со добра природна збиеност.

Резиме на геологијата на „Дрисла“:

Реонот е категоризиран како дел од пелагонискиот хорст-антиклинориум. Теренот е карактеристичен по раседите и литологијата. Основата на долината е формирана во Тријасот. Најниската точка на депонијата е на 320 m надморска височина, а највисоката на 440 m надморска височина. Локалната геологија е формирана од слоеви од Квартарот врз слоеви од Миоценот. Словите од Квартарот не се чести во реонот и се формирани од почви под кои има слабо консолидирани кварцни песоци и тињести глини. Под песоците има тињести песочни глини. Се претпоставува дека песочните почви се од Квартарот до неодамнешни наноси. Тињестите песочни глини може да се од Миоценот или подоцна. Под кварталните слоеви словите од Миоценот се формирани од глини и глинести лапори. Глинестите лапори настанале од долниот слој лапор што може да се види на геолошката мапа кон југозапад. Извештајот укажува дека карпата е длабока и не се гледа на локацијата. Песочните тињи и Глините инженерски се категоризирани како послабисловие, а тоа го диктираат македонските градежни прописи.

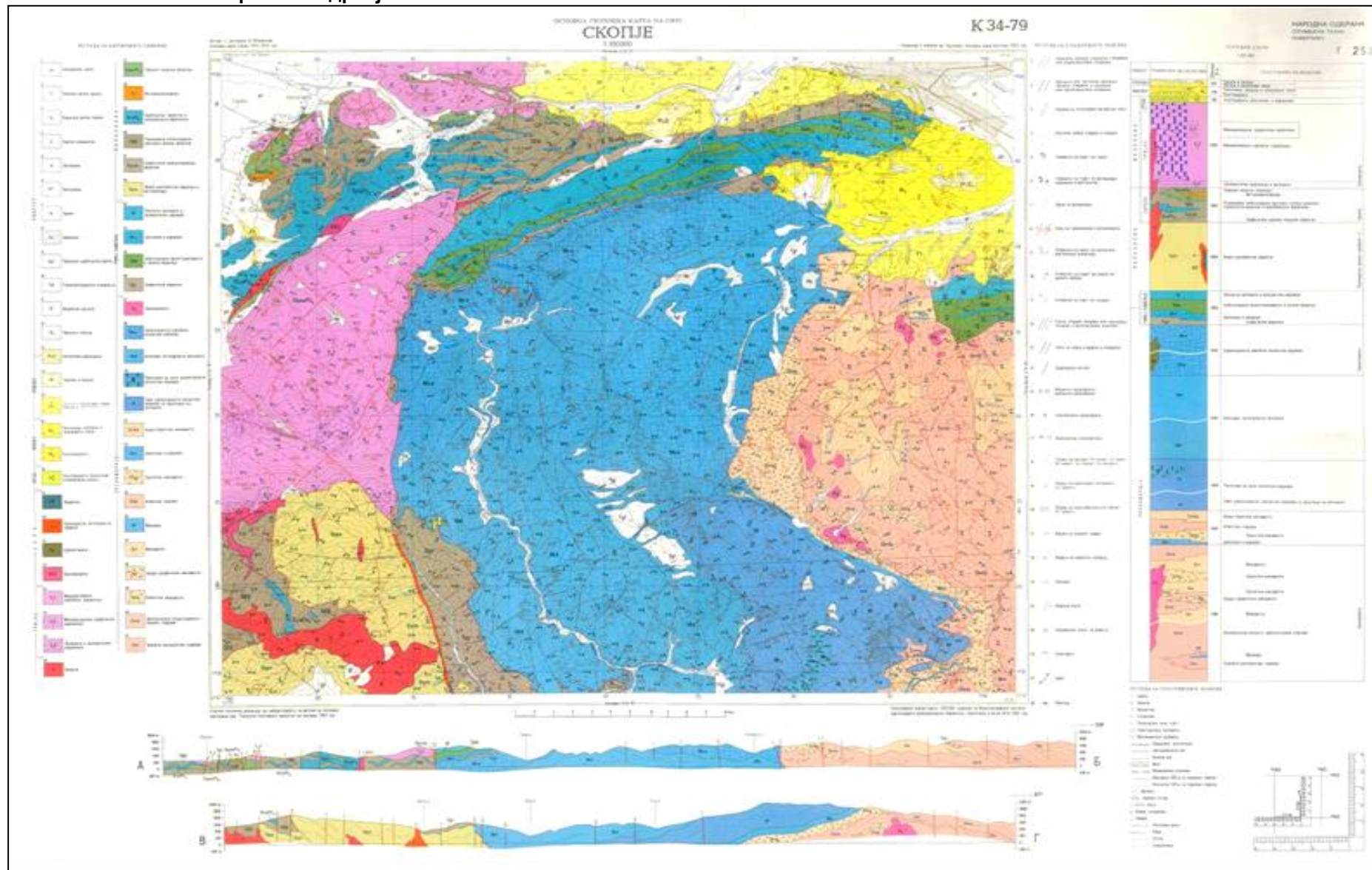
5.2.2 Педолошки карактеристики на подрачјето

Од педолошки аспект, составот на Скопската котлина е хомоген. Застапени се различни видови почви: песочноглинести, колувијални, делувијални почви, верти-почви, хроматни камбо-почви (циметни шумски почви), камбо-почви (кафеава шумски почви), флувијални почви (алувијални почви), флувијални-ливадски почви (хумусни флувијални почви) итн.

Алувијалните почви во Скопско поле се формирани со активностите за флувијално акумулирање на р. Вардар, Треска, Лепенец и Маркова река. Профилот на овие почви е реалтивно длабок. Физичките карактеристики доста варираат, а според хемискиот состав тие се карбонатни и со многу малку хумус. Распространети се на Зајчев рид, Гази Баба, Белушка, Чуков рид и Камник.

Во близина на депонијата ДРИСЛА се присутни ретки квартални наслаги претставени од глини, дилувијален материјал, (наноси од поплави, варовник и алувијални наноси (глина, песок и чакал).

Слика 5-1. Геолошка карта на подрачјето



5.2.3 Сеизмички карактеристики на подрачјето

Регионот што ја опфаќа територијата на Р. Македонија и подрачјата до 100 km од нејзините граници тектонски припаѓа на Медитеранската орогена област на Алпско-Хималајскиот појас. Условена од ваквата тектонска припадност, сеизмичката активност на овој регион, е една од најсилните на копнениот дел на Балканскиот полуостров.

Во овој регион е релативно честа појавата на катастрофални земјотреси што достигнуаат епицентрален интензитет до X МСК-64 и магнитуда до 7,8 (највисоката досега набљудувана магнитуда на Балканскиот Полуостров).

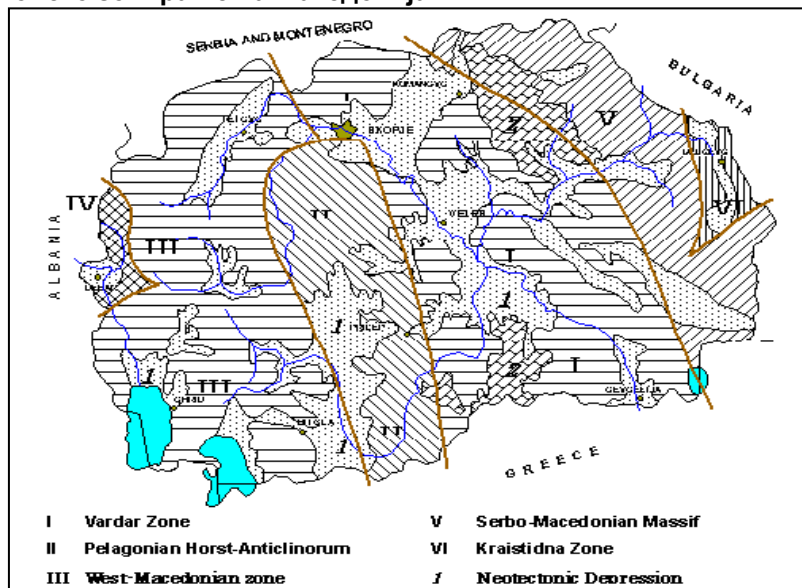
Земјотресите во регионот се претежно плитки ($h \leq 60$ km), при што најголемиот број имаат хипоцентри до 40 km, а најчесто до 20 km.

Во текот на времето постои концентрирање на епицентрите на земјотресите во посебни епицентрални подрачја и поврзувањето на овие подрачја во сеизмогени зони. Овие зони, со своите епицентрални подрачја и со сите историски и современи земјотреси случени во нив, ја одредуваат сеизмичноста на разгледуваниот регион на Р.Македонија.

Три сеизмогени зони ја дефинираат сеизмичноста на поширокиот регион:

- ✓ Првата од нив е во правец на протегањето на долината на реката Вардар, зафаќа епицентрални подрачја од Р. Србија, Р. Македонија и Р. Грција, а врзана е со тектонската единица Вардарска зона (дел од Динариди -Хелинидите), поради што во сеизмолошката и сеизмотектонската литература се нарекува Вардарска сеизмогена зона.
- ✓ Втората сеизмогена зона е врзана со Огражденско - Халкидикиската тектонска зона (голем дел од Српско-Македонскиот масив и извесен дел од Краиштинската зона на Карпато-Балканидите). Оваа сеизмогена зона зафаќа епицентрални подрачја од Р. Србија, Р. Македонија, Р. Бугарија и Р. Грција. Долж поголемиот дел од нејзиниот источен раб лежи долината на реката Струма, и поради тоа се нарекува Струмска сеизмогена зона.
- ✓ Третата сеизмогена зона зафаќа епицентрални подрачја од Р. Србија, Р. Македонија, Р. Албанија и Р. Грција. Во нејзиниот краен североисточен дел се протега долината на реката Бел Дрим, во нејзиниот горен западен дел - долината на реката Црн Дрим и долината на утоката на овие две реки, реката Дрим. Поради ова, оваа сеизмогена зона се нарекува Дримска сеизмогена зона.

Слика 5-2. Тектонско зонирање на Македонија



Според тоа, сеизмичноста на територијата на Р. Македонија и пограничните предели е одредена од трите главни, надолжни сеизмогени зони: Струмската, Вардарската и Дримската.

Поширокото подрачје на локацијата на проектот припаѓа во Скопското епицентрално подрачје, во Вардарската сеизмогена зона.

Вардарска сеизмогена зона

Епицентралните подрачја во оваа сеизмогена зона ги вклучуваат Скопје, Куманово, Велес, Св. Николе - Штип, Штип - Радовиш, Градско - Кавадарци - Неготино), Демир Капија, Мрежичко (Кавадарци), Валандово, Гевгелија - Гуменица и Дојран - Кукуш.

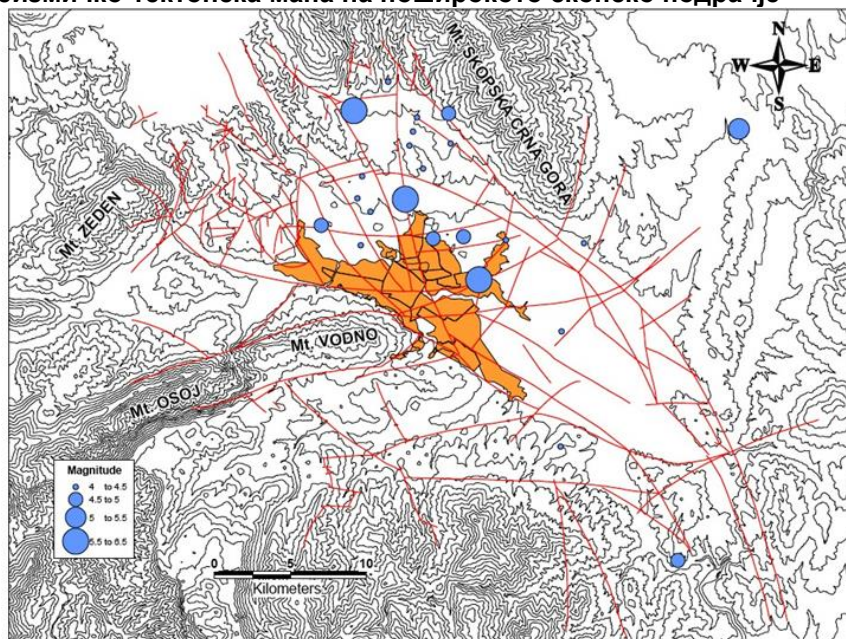
Во следната табела е даден преглед на распределба на земјотресите од епицентралните подрачја од Вардарската сеизмогена зона во Р. Македонија и пограничните предели од периодот од 1901 до 1996 год. (магнитуда $M_L \geq 4.0$).

Табела 5-1 Распределба на земјотресите од епицентралните подрачја од Вардарската сеизмогена зона

Вардарска сеизмогена зона, 1901 - 1996 год.					
Епицентрално подрачје	Број на земјотреси				Вкупно
	$4.0 \leq M_L < 5.0$	$5.0 \leq M_L < 6.0$	$6.0 \leq M_L < 7.0$	$7.0 \leq M_L < 8.0$	
Урошевац (Качаник - Витина - Гњилане (Р. Србија, СРЈ)	37	-	1	-	39
Скопје	21	-	1	-	22
Куманово	1	2	-	-	3
Велес	5	-	-	-	5
Св. Николе - Штип	2	-	-	-	2
Штип - Радовиш	6	-	-	-	6
Градско - Кавадарци - Неготино)	2	-	-	-	2
Демир Капија	6	1	-	-	7
Мрежичко (Кавадарци)	2	1	-	-	3
Валандово	58	1	2	-	61
Гевгелија - Гуменица (гранично со Р. Грција)	14	2	-	-	16
Дојран - Кукуш (гранично со Р. Грција)	7	2	-	-	9

Скопското епицентрално подрачје, каде припаѓа локацијата на проектот, се одликува со интензивна сеизмичка активност прикажана на следната мапа:

Слика 5-3. Сеизмичко-тектонска мапа на поширокото скопско подрачје



5.2.4 Хидролошки карактеристики на подрачјето

Проектното подрачје се наоѓа во сливното подрачје на река Вардар, односно во близина на нејзината притока Маркова река.

Течението на Маркова Река извира во гребенот на масивот на Мокра Планина (под врвот Пепељак) и протекува во правец кон север добивајќи вода од својата прва лева притока, понорницата Патишка Река. По големиот пад кој го има Маркова Река, таа кај селото Маркова Сушица во близина на Марковиот Манастир „Св.Димитриј“ навлегува во рамничарскиот дел на својата долина, каде нејзиниот тек создава кривулести меандри, во кои често во летниот период губи доста вода во песокот. Во долината на Маркова Река се вливаат нејзините три помали десни притоки Умовска, Цветовска Река и Батинчица. Протекувајќи крај селата Варвара и Батинци, непосредно кај Драчево, Маркова Река навлегува во Скопската Котлина и течејќи низ својата алувијална рамнина во Скопското Поле, кај селото Горно Лисиче се влева во реката Вардар.

Со Уредбата за класификација на водите, а според намената и степенот на чистотата, површинските води (водотеците, езерата и акумулациите) и подземните води се распоредуваат во класи, и тоа:

Табела 5-2. Класификација на водите во Р. Македонија

Класа	Употреба / користење на водата
I	Класа многу чиста, олиготрофична вода, која во природна состојба со евентуална дезинфекција може да се употребува за пиење и за производство и преработка на прехранбени производи и претставува подлога за мрестење и одгледување на благородни видови на риби - салмониди. Пуферниот капацитетот на водата е многу добар. Постојано е заситена со кислород, со ниска содржина на нутриенти и бактерии, содржи многу мало, случајно антропогено загадување со органски материји (но не и неоргански материји).
II	Класа малку загадена, мезотрофична вода, која во природна состојба може да се употребува за капење и рекреација, за спортови на вода, за одгледување на други видови риби (циприниди), или која со вообичаени методи на обработка-кондиционирање (коагулација, филтрација, дезинфекција и слично), може да се употребува за пиење и за производство и преработка на прехранбени производи. Пуферниот капацитет и заситеноста на водата со кислород, низ целата година, се добри. Присутното оптоварување може да доведе до незначително зголемување на примарната продуктивност.
III	Класа умерено еутрофична вода, која во природна состојба може да се употребува за наводнување, а по вообичаените методи на обработка (кондиционирање) и во индустријата на која не и е потребна вода со квалитет за пиење. Пуферниот капацитет е слаб, но ја задржува киселоста на водата на нивоа кои сеуште се погодни за повеќето риби. Во хиполимнион повремено може да се јави недостиг на кислород. Нивото на примарната продукција е значајно, и може да се забележат некои промени во структурата на заедницата, вклучувајќи ги и видовите на риби. Евидентно е оптоварување од штетни супстанции и микробиолошко загадување. Концентрацијата на штетните супстанции варира од природни нивоа до нивоа на хронична токсичност за водниот живот.
IV	Класа силно еутрофична, загадена вода, која во природна состојба може да се употребува за други намени, само по одредена обработка. Пуферниот капацитетот е пречекорен, што доведува до поголеми нивоа на киселост, а што се одразува на развојот на подмладокот. Во епилимнионот се јавува презаситеност со кислород, а во хиполимнионот се јавува кислороден недостиг. Присутно е “цветање” на алги.

Природните и вештачките водотеци, делниците на водотеците, езерата, акумулациите и подземните води, чии води според намената и степенот на чистотата се распоредуваат во класи, согласно Уредбата за категоризацијана водите, се делат на пет категории.

Во I категорија се распоредуваат водотеците чии води мораат да ги исполнуваат условите на I класа, во II категорија условите на II класа, во III категорија условите на III

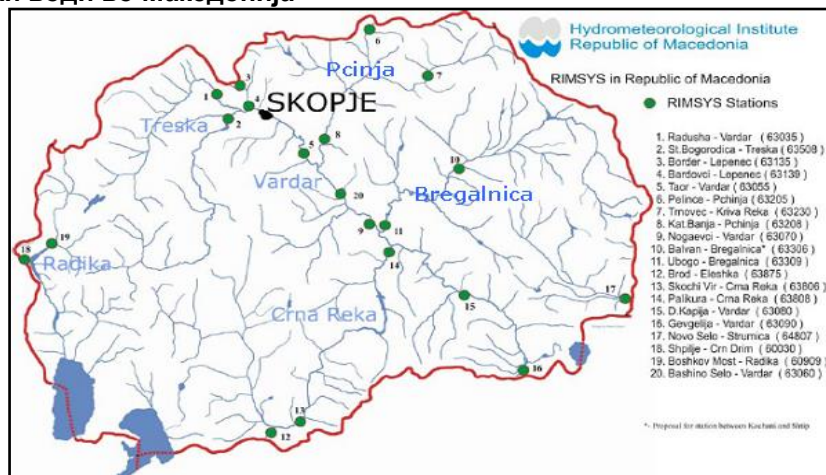
класа, во IV категорија условите на IV класа, а во V категорија се распоредуваат водотеците чии води мораат да ги исполнуваат условите на V класа.

Во продолжение е даден осврт на состојбите со квалитетот на водите на реката Вардар, како основен хидрографски ентитет во регионот. Квалитативните карактеристики на водата на река Вардар се следат на шест мерни места:

- Радуша (возводно од Скопје) - Проценетиот квалитет е со вредности за II класа.
- Таор (низводно од Скопје) - Проценетиот квалитет е со вредности за III класа.
- Башино Село - Проценетиот квалитет е со вредности за II класа.
- Ногаевци - Проценетиот квалитет е со вредности за III класа.
- Демир Капија - Проценетиот квалитет е со вредности за II класа.
- Гевгелија - Проценетиот квалитет е со вредности за II класа.

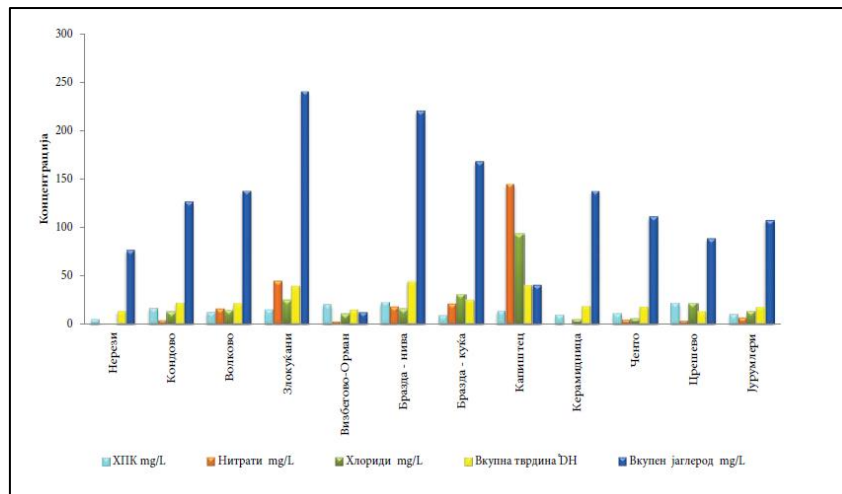
За следење на квалитетот на водотеците Справата за хидрометеоролошки работи во рамките на RYMSYS програмата дефинира 20 мерни места на реките и параметрите кои се следат. Континуирано се следат органилептичките, минерализационите, кислородните и показателите на киселост, еутрофикационите детерминанти, органски микрокуланти и штетни и опсни материји. Сепак, по течението на Маркова река нема мерни места.

Слика 5-4 Картографски приказ на мрежата на мерни места за мониторинг на квалитетот на површински води во Македонија



Извор: Извештај за состојбата на животната средина – 2013; МЖСПП

Графикон 5-1 Квалитет на подземни води во Скопската котлина и град Скопје за 2017 година



Извор: Годишен извештај од обработени податоци за квалитетот на животната средина – 2017; МЖСПП

Својот максимум на водостој Маркова Река го има најчесто во раната пролет во време кога се топат снеговите на Карацица и Мокра Планина, па тогаш достигнува и пораст на водостојот од 2 до 4 метри.

Во тој период доста чести се и нејзините излевања и поплави особено на селото Батинци во чија близина постојат повеќе ископи на песок (бетонски бази) кои го менуваат текот на реката. Најнискиот водостој се забележува во летните сушни денови.

Во подрачјето на проектот најзначаен е главниот поток, кој е со постојан карактер, а се снабдува со вода од изворите околу месноста Рид Круши (помеѓу селото Ракотинци и месноста Дрисла).

Од депонијата Дрисла истекува поток кој се влива во Маркова река. Овој поток е формиран од водите кои во него се вливаат над локацијата на депонијата. Под самата депонија направен е бетонски канал (евакуатор) низ кој протекува водата од потокот.

Во потокот се вливаат и водите кои се собираат од изградените периферни канали околу локацијата на депонијата. Исто така, во потокот индиректно се испуштаат и отадните води од Инсталацијата. Овие води, преку систем на таложници, одводен цевковод кој е делумно изграден и одводен канал, се испуштаат во близина на потокот. Просечно дневно емитирано количество од поток од депонијата кој се влива во Маркова Река е 216 m³.

Табела 5-3. Концентрации на загадувачки материји во вода испуштени од ДРИСЛА

Параметар	Како што е ослободено		
	Макс. просечна вредност на ден (mg/l)	kg/ден	kg/година
Растворен кислород [mg/L O ₂]	2,2	0,5	118,8
ХПК [mg/L O ₂]	510,1	110,2	27.545,4
БПК [mg/L O ₂]	603,2	130,3	32.572,8
Амонијак [mg/L]	94,8	20,5	5.119,2
Нитрити [mg/L N]	4,2	0,9	226,8
Нитрати [mg/L N]	112,2	24,2	6.058,8
Вкупен азот [mg/L N]	512,0	110,6	27.648,0
Сулфати [mg/L]	101,0	21,8	5.454,0
Хлориди [mg/L]	1395,0	301,5	75.384,0

Подземните води во Скопската котлина ги карактеризираат два водоносни слоја (аквифери): силно издашен семи-артерски аквифер во површински песок и чакал со глинен хоризонт и ниско издашен слој во лапорци во подповршинскиот слој.

Површинскиот слој е во директна врска со реката Вардар, бидејќи се распростира во алувиалната средина на реката. Длабочината на нивото на подземната вода варира во зависност од локалните услови. а правецот на течење на подземните води го прати правецот на реката Вардар. Горниот аквифер се проетега долж возводниот дел на Скопската Котлина и се состои од збиен алувиален песок и чакал од двете страни на реката. Дебелината на слојот варира од 4-5 m во западниот дел до 144 m.

За потребите на водоснабдувањето на град Скопје ископани се бунари со вкупна издашност од 1.45m³/s лоцирани во близина на с.Нерези, возведен дел на р.Вардар блиску до вливот на река Лепенец во река Вардар.

Во индустриската зона регистрирани се голем број на дупнатини од кои се црпи вода за индустријата. Издашноста варира во зависност од локацијата и дијаметарот на дупнатината и длабочина. до 60 l/s во урбаните делови и 225 l/s во пониските делови на котлината. На одредени локации, спуштањето на нивото е значително достигнувајќи вредности од 1-10 m. Во последно време. мониторингот на црпењето. нивото и квалитетот на подземните води е редуцирано, со што сериозно е нарушено континуираното прибирање и следење на мерните податоци.

Во пониските делови на Скопската котлина продолжува истиот аквифер-збиен алувијален песок и чакал со намалена дебелина и слична спроводливост. Нивото на подземната вода се одржува константно под површината на теренот преку одводна (дренажна) мрежа и пумпање во река Вардар пред Таорската клисура.

Постои студија за изведба на бунари (околу 50) за црпење на подземна вода која би се користела за миеење на улиците и залевање на зелените површини во Скопје. Бунарите се планирани на површинскиот слој (аквифер) кој има карактеристики на подземна река. Зафаќањето на водата од површинскиот слој ќе го намали нивото и протокот на подземната вода, но од друга страна, искористената вода за залевање и миеење, повторно се инфилтрира во површинскиот слој и на тој начин се обновува хидролошкиот биланс и нема негативно влијание врз квалитетот на водата. Иако не се очекува никакво влијание на протокот во р.Вардар поради зафаќањето на вода, сепак постои ризик во однос на намалувањето на протокот во услови на непостоење на соодветен мониторинг и контрола на искористената вода.

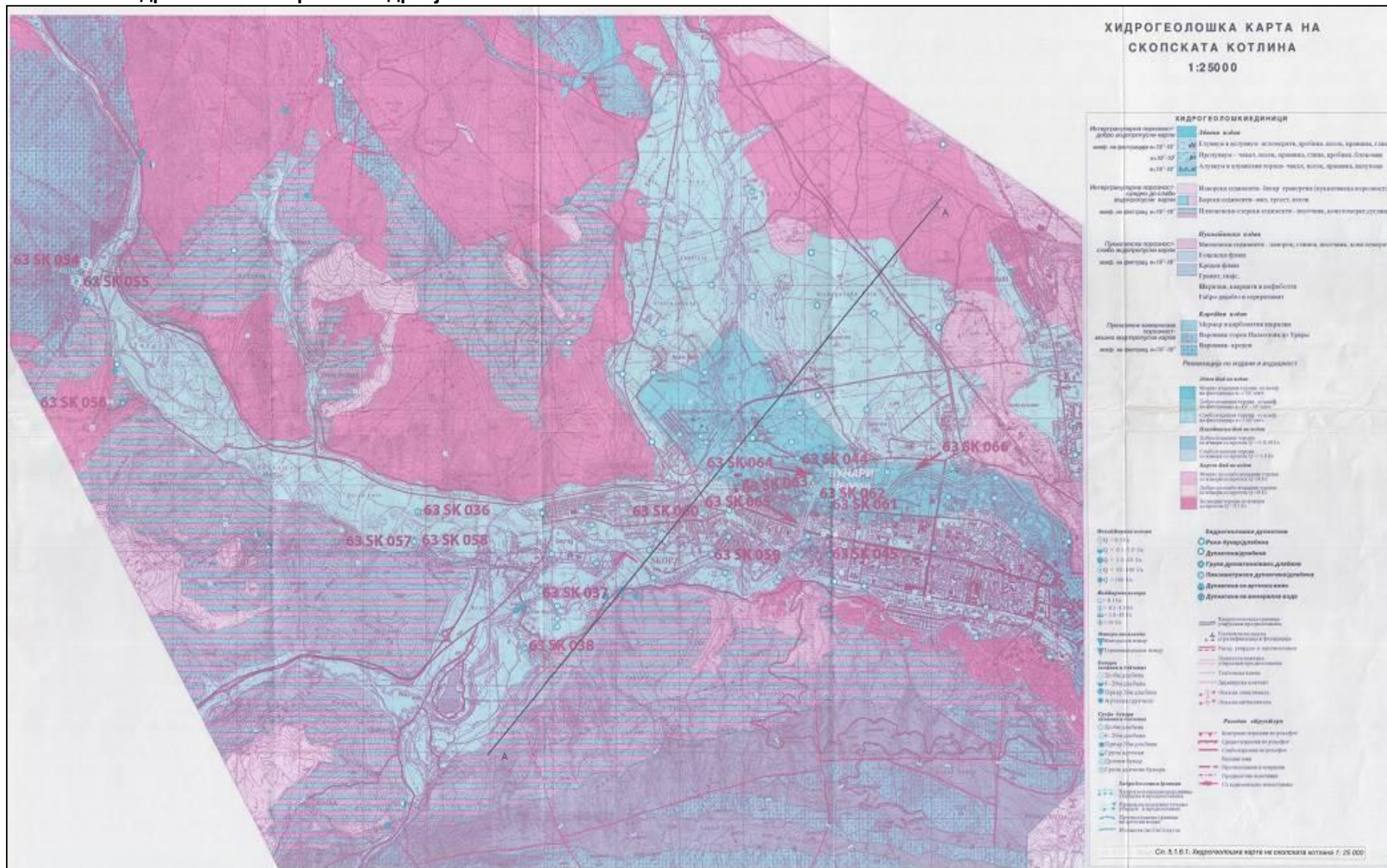
Хидрографската мрежа во Скопската котлина е прилично развиена. Реката Вардар е главен реципиент и тука таа ги прима реките: Треска, Лепенец, Маркова Река и Пчиња. Изворите се нерамномерно распределени, најмногу во западните и северните предели но има и суви подрачја. Најзначаен извор е Рашче кој се наоѓа западно од Скопје.

Во рамките на објектот се констатирани два извори, кои се со занемарлива издашност. Влажната зона од изворите се протега до 10т низ брегот, а понатака нема никакви знаци на вода.

Постојано избивање на подземна вода на површината сејавува на две места: на челната пукнатина на главното активно свлечиште, како и на стрмниот отсек од левата страна на потокот.

Сите појави на подземна вода се со мали количини и со незначителна висина на водениот столб.

Слика 5-5. Хидрогеолошка карта на подрачјето

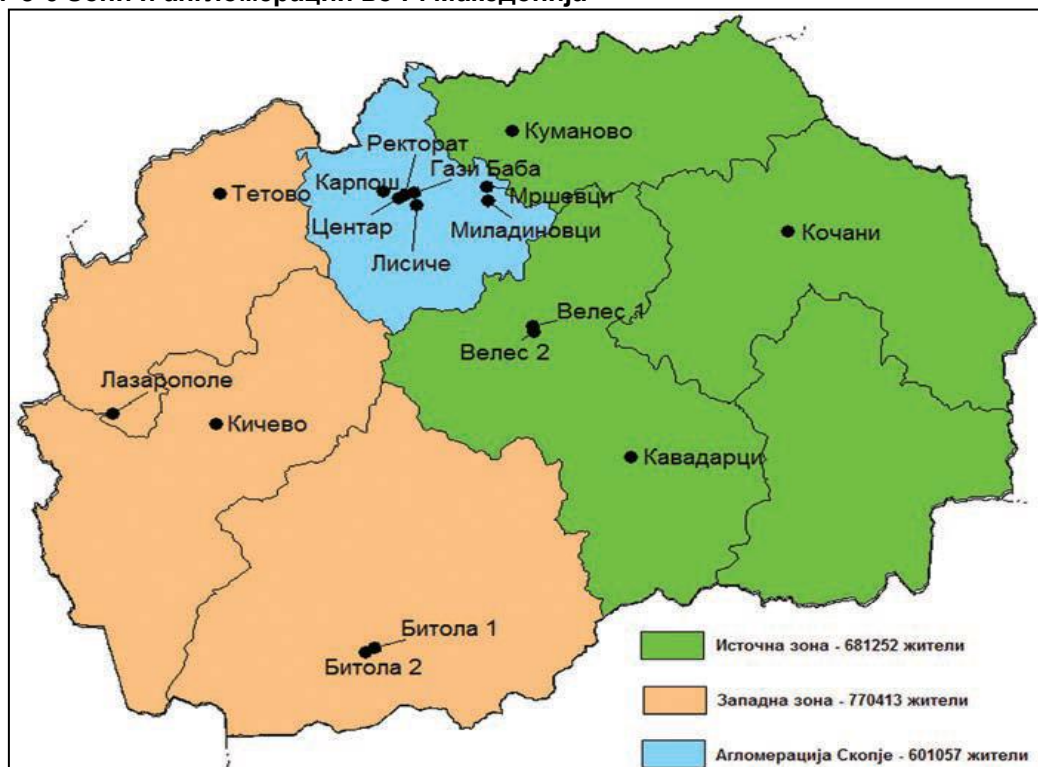


5.3 Квалитет на воздухот во подрачјето

Квалитетот на воздухот продолжува да биде важно прашање кое е суштински поврзано со јавното здравје, економијата и животната средина. Лошиот квалитет на воздухот може да предизвика влошување на здравјето, предвремена смрт, како и нарушувања на екосистемите и проблеми со посевите. Со тоа се предизвикува огромна економска штета за државата изразена преку намалена продуктивност на работната сила и влошување на состојбата во животната средина.

Согласно националното законодавство, а заради проценка врз основ на достапни податоци во период од 6 години, направена е проценка на квалитетот на воздухот и факторите кои влијаат на истиот во Р Македонија при што се дефинирани две зони (источна и западна зона) и 1 агломерација - Скопски регион во кои проценката се прави врз основ на анализа на основните загадувачки супстанции: сулфур диоксид (SO_2), азот диоксид (NO_2), азотни оксиди (NO_x), суспендирани честички ≤ 10 микрометри во дијаметар (PM_{10}), јаглерод моноксид (CO) и озон (O_3).

Слика 5-6 Зони и агломерации во Р. Македонија



Извор: Извештај за квалитет на воздухот во Р. Македонија. МЖСПП 2012 год.

Податоците од мониторинг станиците од државната мрежа за мониторинг на квалитетот на воздухот во Република Македонија покажуваат дека концентрациите на измерените загадувачки супстанции не варираат значително во последните години.

Емисиите на загадувачките супстанции потекнуваат од скоро сите економски и општествени активности. Искористувањето на енергенсите при согорувачките процеси, индустриските активности, сообраќајот, неадекватно управување со отпадот (складирање, транспорт, согорување) како и зголемени активности од природно потекло (електрични празнења, временски непогоди, земјотреси, сахарски дождови...) се факторите кои имаат најголем придонес за појавата на зголемено загадување на воздухот.

Граничните вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух се дадени во следните табели.

Табела 5-4 Гранични вредности за заштита на екосистеми и вегетација

Загадувачки материји	Заштита	Просечен период	Гранична вредност
Сулфур диоксид – SO ₂	Екосистеми	Година зимски период	20 µg/m ³
Азотен оксиди (NO + NO ₂)	Вегетација	Година	30 µg/m ³

Извор: Годишен извештај од обработени податоци за квалитетот на животната средина – 2017; МЖСПП

Табела 5-5 Гранични вредности за заштита на човековото здравје

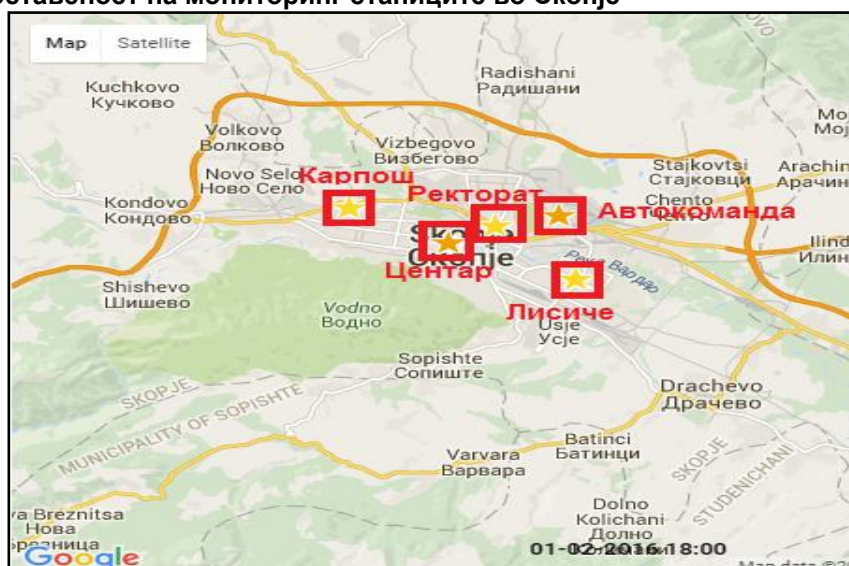
Загадувачки материји	Просечен период	Гранична вредност	Дозволен број на надминувања во текот на годината	Гранична вредност за 2008 год.
Сулфур диоксид – SO ₂	1 час	350 µg/m ³	24	470 µg/m ³
	24 часа	125 µg/m ³	3	125 µg/m ³
Азотен диоксид	1 час	200 µg/m ³	18	280 µg/m ³
	1 година	40 µg/m ³	0	56 µg/m ³
PM10	24 часа	50 µg/m ³	35	67 µg/m ³
	1 година	40 µg/m ³	0	54 µg/m ³
Јаглероден моноксид	Максимална дневна 8 - часовна средна вредност	10 mg/m ³	0	15 µg/m ³
Олово	1 година	0,5 µg/m ³	0	0,9 µg/m ³
C ₆ H ₆	1 година	5 µg/m ³	0	9 µg/m ³

Извор: Годишен извештај од обработени податоци за квалитетот на животната средина – 2017; МЖСПП

Оцена на квалитетот на воздухот во Скопје

Мониторинг на квалитетот на воздухот се врши автоматски со фиксни мониторинг станици, семплери и со рачно земање проби од однапред определени мерни места.

Слика 5-7 Поставеност на мониторинг станиците во Скопје



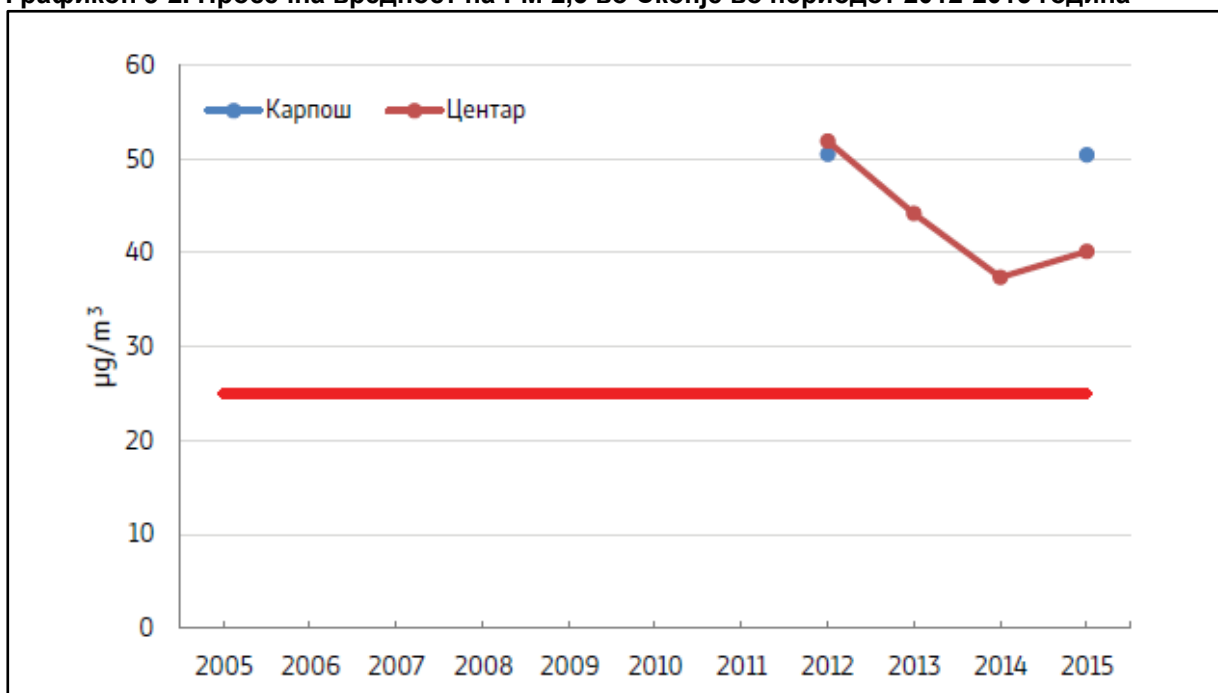
Извор: <http://airquality.moepp.gov.mk/> 2016 год ; МЖСПП

Квалитетот на амбиентниот воздух во Република Македонија го следат следните институции:

- Заводите за здравствена заштита во Скопје и Велес. Мониторинг мрежата на овие институции вклучува вкупно 10 мерни места, од кои седум се во Скопје. На мерните места се мерат концентрации на SO₂ и црн чад.
- Управата за хидро-метеоролошки работи. Мониторинг мрежата на оваа институција вклучува вкупно 19 мерни места, од кои девет се во Скопје. На мерните места се мерат концентрации на SO₂ и црн чад.
- Министерството за животна средина и просторно планирање. Мониторинг мрежата на Министерството вклучува вкупно 13 фиксни автоматски мониторинг станици. Во Скопје се инсталирани 4 станици, и тоа во Карпош, Центар, Лисиче и Гази Баба. Овие станици ги мерат еколошките параметри: CO, SO₂, азотни оксиди NO_x, суспендирани честички PM10 и озон O₃.

Во отсуство на податоци за мерени концентрации во непосредната околина на локацијата на проектот, од сите досегашни извештаи за мониторинг на квалитетот на воздухот на Град Скопје, дадени се параметрите од оние мерни станици на кои се мерат одредени локации, кои сепак не се референтни во однос на реонот на Општина Студеничани. Овие податоци само служат како референтна основа која може да послужи како компарација во случај на поставување мониторинг систем за квалитет на амбиентниот воздух на предметната локација.

Графикон 5-2. Просечна вредност на PM 2,5 во Скопје во периодот 2012-2015 година

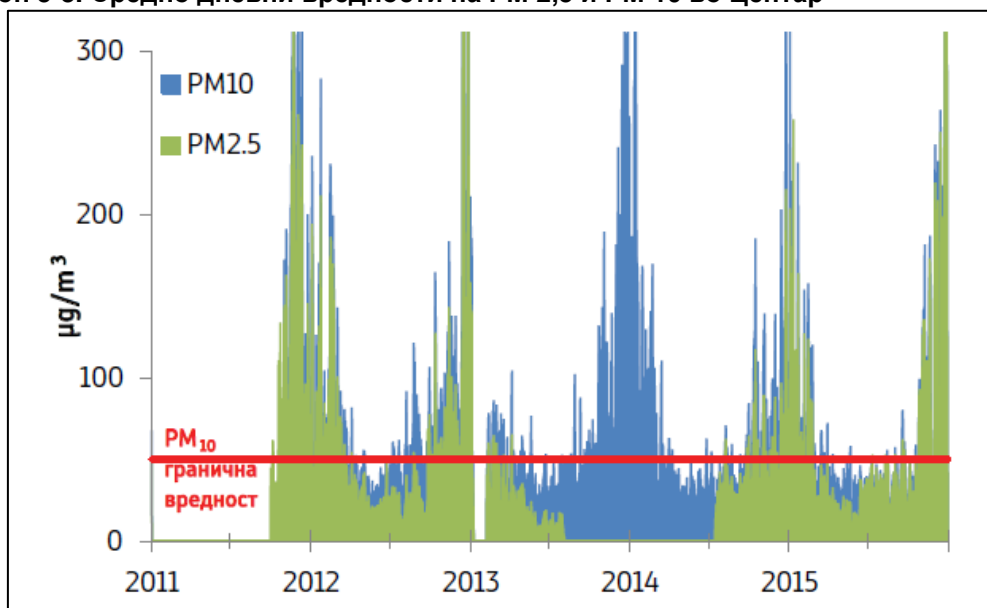


Извор: Извештај за оценка на квалитетот на воздухот во РМ 2012 состојбата на животната средина – 2005; 2015 година, МЖСПП, јуни 2017 година

Сепак, како индикатор за квалитетот на воздухот на во англомерацијата на која припаѓа локацијата на која ќе се наоѓа депонијата во графиконот погоре е даден преглед на просечната годишна концентрација на PM 2.5 регистрирана мерните станици на Карпош и Центар.

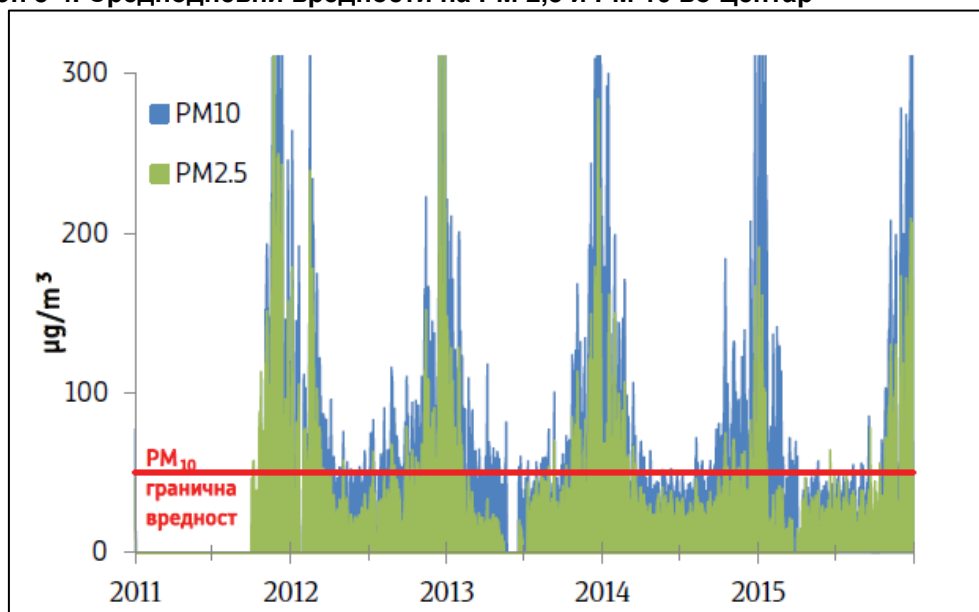
На графиконите подолу се гледа движењето на средно дневните вредности на овие параметри во Карпош и Центар.

Графикон 5-3. Средно дневни вредности на PM_{2,5} и PM₁₀ во Центар



Извор: Извештај за оценка на квалитетот на воздухот во РМ 2012 состојбата на животната средина – 2005; 2015 година, МЖСПП, јуни 2017 година

Графикон 5-4. Среднодневни вредности на PM_{2,5} и PM₁₀ во Центар



Извор: Извештај за оценка на квалитетот на воздухот во РМ 2012 состојбата на животната средина 2005-2015 година, МЖСПП, јуни 2017 година

Видливо е дека зголемени концентрации на PM_{2,5} и PM₁₀ се регистрирани на двете мерни места, особено во зимските месеци (јануари, февруари, ноември и декември) што е резултат на метеоролошките услови, интензивното загревање на домовите со цврсти и фосилни горива на ниво на Градот Скопје и неговата околина. Секако, кон ова во голема мерка придонесува и интензитетот на сообраќајот во градот

Емисиите од депонијата не се од точкаст карактер. Од Дрилса се во воздухот емитираат:

- Фугитивна емисија на земјена прашина која се јавува во сушните периоди на годината како резултат на движење на возилата - камиони по внатрешните земјени патишта и сврталишта, како и заради работата на градежната

механизација. Исто така појава на прашина има заради влијанието на ветерот во рамките на депонијата.

- Фугитивна емисија на депониски гас како резултат на разградување на отпадот.
- Емисии од механизацијата со која се опслужува депонијата и носи отпадот.

Во Депонијата моментално има еден точкест извор на емисија во атмосферата. Тоа претставува испустот од сегашната постројката за согорување на медицински отпад. Овој извор претставува главен извор на емисија. На овој испуст редовно месечно, од страна на акредитираната лабораторија, се вршеа мерења на емисиите на загадувачките супстанции кои се испуштаат од постројката.

Со оглед на тоа дека минатогодишните мерења на таа точка покажаа надминување на одредени гранични вредности, преземањето на инвестиција за надоградување на системот за пречистување на гасовите кој во голема мерка ги намали емисиите што е видливо од извештајот даден во Анекс 1.

5.4 Бучава во животната средина во подрачјето

Емисијата на бучавата во животната средина, првенствено, се идентификува со развојот на технологијата, индустријата и транспортот. Според Законот за заштита од бучава во животната средина (Сл. Весник на Р. Македонија 79/07 и 163/13), бучава во животната средина е бучава предизвикана од несаканили штетен надворешен звук создаден од човековите активности кој што е наметнат од блиската средина и предизвикува непријатност и вознемирување, вклучувајќи ја и бучавата емитувана од превозни средства, патен, железнички и воздушен сообраќај и од места на индустриска активност.

Непријатност од бучава значи вознемиреност предизвикана од емисија на звук кој е чест и/или долготраен, создаден во определно време и место, а кој ги попречува или влијае на вообичаената активност и работа, концентрација, одморот и спиење на луѓето. Вознемиреност од бучава се дефинира преку степенот на вознемиреност на населението од бучава определена со помош на теренски премери или увиди.

Слика 5-8. Пирамида на влијание на бучавата според интензитетот и траењето



Граничните вредности за основните индикатори за бучавата во животната средина се утврдени во Правилникот за гранични вредности на нивото на бучава (Сл.

Весник на Р. Македонија 147/08). Според степенот за заштита од бучава, граничните вредности за основните индикатори за бучавата во животната средина предизвикана од различни извори не треба да бидат повисоки од:

Табела 5-6 Гранични вредности за бучава

Подрачје диференцирано според степенот на заштита од бучава	Ниво на бучава изразено во dB		
	L _д	L _в	L _н
Подрачје од прв степен	50	50	40
Подрачје од втор степен	55	55	45
Подрачје од трет степен	60	60	55
Подрачје од четврт степен	70	70	60

- L_д – ден (период од 07,00 до 19,00 часот)
- L_в – вечер (период од 19,00 до 23,00 часот)
- L_н – ноќ (период од 23,00 до 07,00 часот)

Подрачјата според степенот на заштита од бучава се определени во Правилникот за локациите на мерните станици и мерните места (Сл. Весник на Р. Македонија 120/08).

- Подрачје со I степен на заштита од бучава е подрачје наменето за туризам и рекреација, подрачје во непосредна близина на здравствени установи за болничко лекување и подрачје на национални паркови и природни резервати.
- Подрачје со II степен на заштита од бучава е подрачје кое е примарно наменето за престој, односно станбен реон, подрачје во околина на објекти наменети за воспитна и образовна дејност, објекти за социјална заштита наменети за сместување на деца и стари лица и објекти за примарна здравствена заштита, подрачје на игралишта и јавни паркови, јавни зеленила и рекреациски површини и подрачја на локални паркови.
- Подрачје со III степен на заштита од бучава е подрачје каде е дозволен зафат во околината, во кое помалку ќе смета предизвикувањето на бучава, односно трговско – деловно – станбено подрачје, кое истовремено е наменето за престој, односно во кое има објекти во кои има заштитени простории, занаетчиски и слични дејности на производство (мешано подрачје), подрачје наменето за земјоделска дејност и јавни центри, каде се вршат управни, трговски, услужни и угостителски дејности.
- Подрачје со IV степен на заштита од бучава е подрачје каде се дозволени зафати во околината, кои можат да предизвикаат пречење со бучава, подрачје без станови, наменето за индустриски и занаетчиски или други слични производствени дејности, транспортни дејности, дејности за складирање и сервисни дејности и комунални дејности кои создаваат поголема бучава.

Со Одлуката за утврдување во кои случаи и под кои услови се смета дека е нарушен мирот на граѓаните од штетна бучава (Сл. Весник на Р. Македонија 1/09) се идентификувани дејствијата при кои, во случај да произведуваат бучава која ги надминува граничните вредности на нивото на бучава, се смета дека се нарушува мирот на граѓаните.

Во отсуство на развиена државна мрежа за мониторинг, за поширокото подрачје на предметната локација и во градот Скопје не постојат податоци од мерења за нивоата на бучава во животната средина. Следствено, сеуште не постојат плански документи за управување со бучавата, т.е. стратешка карта и акционен план, иако за тоа постојат законски предуслови.

Со оглед на намената на просторот во непосредната околина на проектната локација, подрачјето најверојатно може да се категоризира како подрачје од IV степен на заштита од бучава.

5.5 Биолошка разновидност во подрачјето

Биолошката и пределската разновидност во подрачјето на локацијата на депонијата Дрисла– Скопје не вклучува карактеристични и ретки видови на флора и фауна, ниту загрозени видови според меѓународните и националните стратешки документи во доменот на заштита на природата.

5.6 Културно наследство

Имајќи ги во предвид карактеристиките на локацијата и нејзината околина, пред се нејзината урбанизираност, во поширокото подрачје не постои заштитено природно и културно наследство, кое е засегнато од нејзините активности.

Споменичното подрачје во Скопскиот регион се карактеризира, со многубројни манастири, цркви, џамии, амами, анови, чаршии и тврдини и други споменици од средниот век и долината на реката Вардар во која се наоѓаат најголем број на археолошки локалитети.

На територијата на општината Студеничани евидентирани се повеќе цркви, археолошки наоѓалишта, стари средновековни споменици од духовната култура на Македонија. Тие претставуваат драгоцен прилог за науката во расветлувањето на нашето минато. Меѓу експонираните се Белчевица (некропола од римско време), Љубош (старохристијански ротонди), Пинтија и Тресалиште (наоди од доцноантичко време), Крст (депо на средновековни монети). Во месноста Три Круши пронајдена е гробница која датира од римско време и претставува историски локалитет со голема важност. На овој локалитет традиционално се одржува културното лето на општината на кој гостуваат домашни и странски културно-уметнички друштва и ансамбли, реномирани естрадни уметници и музичари.

5.7 Демографски и социо-економски податоци

Просечната густина на населението во Р. Македонија во 2008 изнесувало 79.7 жители на квадратен километар, сепак, постојат значителни варијации поврзани со оваа просечна бројка.

Во демографска смисла, Македонија е исклучително хетерогено подрачје. Крупните демографски разлики, особено ако се посматраат од горниот кон долниот дел на земјата, се воглавно последица на високо-диференцираните насоки на природната миграциона компонента на вкупното население.

Според податоците од пописот во 2002 година, Македонија има 2,022,547 жители. Бројот на жители се зголемува за 76,615 односно за 3.9 проценти во споредба со претходниот попис од 1994 година. Просечниот годишен раст на населението во тој период изнесува 0.48 проценти.

Во поглед на динамиката на населението во Македонија, постојат значителни регионални разлики за разгледуваниот период. На регионално ниво (NUTS 3), се бележи зголемување на населението во сите региони освен во Пелагонија, каде бројот на жители се намалил за 4.478, додека просечниот годишен раст на населението изнесува -0.23 проценти.

Според податоците од пописот во 2002 година, во општина Студеничани има 17246 жители од кои 8336 се жени, 8910 мажи. Од овој број писмени се 12711, а

неписмени 938. Согласно пописот Општина Студеничани има 3750 домаќинства со 4349 живеалишта, што дава просек од 4,83 членови по домаќинство.

Во склоп на општината се вклучени следниве населени места, а тоа се: Апдинци, Батинци, Вртекица, Горно Количани, Долно Количани, Драчевица (Скопско), Елово, Калдирец, Малчиште, Маркова Сушица, Морани, Осинчани, Пагаруша, Рамни Габер, Студеничани, Умово, Цветово, Црвена Вода (Скопско), Црн Врв.

6 Преглед на релевантни законски прописи од областа животна средина

Генерално законодавство:

- Устав на Република Македонија (Службен весник на РМ бр. 52/91, 01/92, 31/98, 91/01, 84/03 и 107/05) и Уставниот закон на Р.Македонија (Службен весник на РМ бр.52/91 и 4/92);

Законодавство во областа на животната средина:

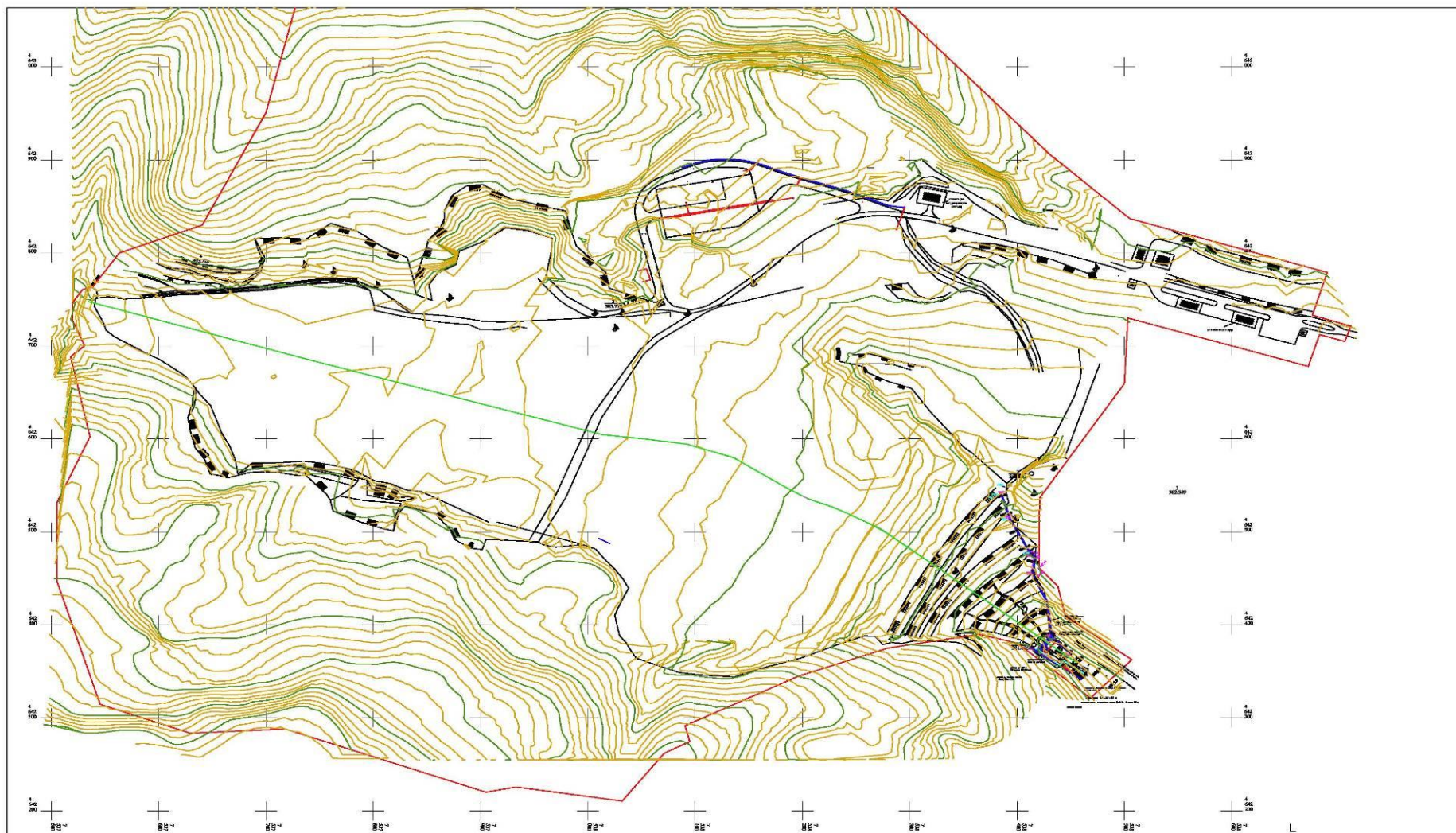
- Закон за животната средина (Службен весник на РМ бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09, 51/11, 123/12, 93/13 и 44/2015) и придружна подзаконска регулатива
 - Уредбата за дејностите и активностите за кои задолжително се изработува елаборат, а за чие одобрување е надлежен органот за вршење на стручни работи од областа на животната средина (Сл. весник на РМ бр. 80/2009 и 36/2012)
 - Правилник за форма и содржина на елаборатот за заштита на животната средина, согласно со видовите на дејностите или активностите за кои се изработува елаборат, како и согласно со вршителите на дејноста и обемот на дејностите и активностите кои ги вршат правните и физичките лица, постапката за негово одобрување, како и начинот на водење на регистар за одобрени елаборати (Службен весник на РМ бр.44/13 и 111/14 година).
- Закон за квалитет на амбиентниот воздух (Службен весник на РМ бр. 67/04, 92/07, 35/10, 47/11, 51/11, 100/12) и придружна подзаконска регулатива
- Закон за водите (Службен весник на РМ бр.87/08, 6/09, 161/09, 51/11, 44/12, 163/13 и 52/16) и придружна подзаконска регулатива, особено:
 - Уредба за класификација на водите (Службен весник на РМ бр. 18/99)
 - Уредба за категоризација на водотеците, езерата, акумулациите и подземните води (Службен весник на РМ бр. 18/99 и 71/99)
- Закон за управување со отпад (Службен весник на РМ бр. 68/04, 71/04, 107/07, 102/08, 134/08, 09/11, 51/11, 123/12, 163/13, 156/15 и 63/16) и придружна подзаконска регулатива
- Закон за управување со пакување и отпад од пакување (Службен весник на РМ бр. 161/09, 17/11, 47/11, 6/12 и 163/13) и придружна подзаконска регулатива
- Закон за батерии и акумулатори и отпадни батерии и акумулатори (Службен весник на РМ бр. 140/10 и 47/11 и 163/13) и придружна подзаконска регулатива
- Закон за заштита од бучава во животната средина (Службен весник на РМ бр. 79/2007 и 47/11 и 163/13) и придружна подзаконска регулатива
- Закон за заштита на природата (Службен весник на РМ бр. 67/04, 14/06 и 84/07 47/11, 148/11, 59/12, 13/13, 163/13 и 63/16).

7 Референци


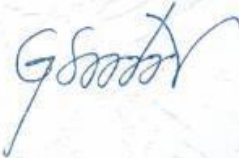

- Адресар на општини во Република Македонија; ЗЕЛС и МЦМС, 2006
- Годишен извештај од обработени податоци за квалитетот на животната средина – 2014; Министерство за животна средина и просторно планирање, 2007
- Годишен извештај – Квалитет на животната средина во Република Македонија – 2013 и 2014, ; Министерство за животна средина и просторно планирање
- Метеорологија и климатологија; Д-р Михаило Зиков, 2000
- Попис на земјоделството, 2007; Државен завод за статистика
- Попис на населението, домаќинствата и становите во Република Македонија, 2002; Државен завод за статистика, 2005
- Просторен план на Република Македонија 2002 -2020 (усвоен во 2004 година)
- Тектоника на Македонија; Д-р Милан Арсовски, 1997
- www.moepp.gov.mk
- www.skopje.gov.mk
- www.katastar.gov.mk
- www.wikipedia.org
- www.wikimapia.org

8 Прилози

ПРИЛОГ 1. Поставеност на депонијата ДРИСЛА на геодетска подлога



ПРИЛОГ 2. Серификат на ДРИСЛА - Скопје ДОО за Систем за Управување со Животната Средина согласно стандардот ISO 14001:2004

	<h1>CERTIFICATE</h1>	ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM	
CUP CERT Ltd hereby certifies that			
DRISLA – SKOPJE DOO			
Batinci, Studenicani 1000 Skopje, Republic of Macedonia			
has established and operates a Environmental Management System in compliance with MKC EN ISO 14001:2004			
with the scope:			
Receiving, Sorting and Disposal of Waste; Collection, Transportation and Treatment of Hazardous and non-Hazardous Waste			
Certificate No: 30051			
Registration date	Valid until		CUP CERT DOO is accredited by the Chamber of Consultants and Trainers of Republic of Macedonia No. 10011/2013
18.12.2014	18.12.2017		
Initial registration: 18.12.2014		 KKOPM Chamber of Consultants and Trainers of Republic of Macedonia CCTRM Chamber of Consultants and Trainers of Republic of Macedonia	
Director of Certification: Goran Sazdov			

ПРИЛОГ 3. Серификат на ДРИСЛА - Скопје ДОО за Систем за Систем за Управување со Квалитет согласно стандардот ISO 9001:2008



CUP CERT

CERTIFICATE

CUP CERT Ltd
hereby certifies that

DRISLA – SKOPJE DOO

Batinci, Studenicani
1000 Skopje, Republic of Macedonia

has established and operates a
Quality Management System in compliance with
MKC EN ISO 9001:2008
with the scope:

**Receiving, Sorting and Disposal of
Waste; Collection, Transportation and
Treatment of Hazardous and
non-Hazardous Waste**

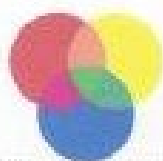
Certificate No: 20014

Registration date	Valid until	CUPCERTDOO is accredited by the Chamber of Consultants and Trainers of Republic of Macedonia No. 10011/2013
18.12.2014	18.12.2017	
Initial registration: 18.12.2014		

Director of Certification: Goran Sazdov



9 Анекс I Извештај од моделирање на дисперзијата на загадувачките материји во воздухот на депонијата Дрисла



Ников Консалтинг

НАСЛОВ

**МОДЕЛИРАЊЕ НА ДИСПЕРЗИЈАТА НА
ЕМИСИИТЕ ОД ДРИСЛА – СКОПЈЕ ДОО ВО
ВОЗДУХОТ**

КЛИЕНТ: ЕКО ЕНЕРЏИ АГРИ ДИЗАЈН
ДООЕЛ - СКОПЈЕ

Техн. Бр. НК-040219

Статус

Дата

Проверено:

Одобрено:

Финална верзија

23.04.2019

Д-р Бошко ников

Д-р Бошко ников



СОДРЖИНА

1	ВОВЕД	3
2	ОБЕМ.....	3
3	СТАНДАРДИ ЗА КВАЛИТЕТ НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА	4
4	МОДЕЛИРАЊЕ НА ДИСПЕРЗИЈАТА.....	5
4.1	<i>Извори на емисии</i>	<i>5</i>
4.1.1	Транспорт на отпадот низ локацијата	6
4.1.2	Истовар на отпадот и манипулација	7
4.1.3	Ерозија од ветерот	8
4.1.4	Емисии од инсинераторот	8
5	ВЛИЈАНИЕ НА ЗГРАДИТЕ НА ЛОКАЦИЈАТА	9
5.1	<i>Рецептори.....</i>	<i>9</i>
5.2	<i>Метеоролошки податоци.....</i>	<i>11</i>
6	РЕЗУЛТАТИ.....	14
6.1	<i>Дисперзија на емисиите од цврсти честички.....</i>	<i>14</i>
7	МОДЕЛ НА ДИСПЕРЗИЈА НА ДИОКСИНИ И ФУРАНИ (PCDD/F).....	26
8	ЗАКЛУЧОЦИ	34
9	РЕФЕРЕНЦИ.....	35

1 ВОВЕД

ДРИСЛА – СКОПЈЕ ДОО е инсталација, регистрирана за:

- Обработка и отстранување на неопасен отпад
- Собирање на опасен отпад и
- Обработка и отстранување на опасен отпад

Операциите на локацијата на инсталацијата вклучуваат:

- Транспорт на отпадот
- Селекција на неопасниот отпад за рециклирање
- Депонирање на отпадот, негово рамнење, набивање и покривање и
- Инсинерација на медицинскиот отпад
- Наведените операции се поврзани со емисии на штетни материји во водите и воздухот.

Депонијата Дрисла е изградена и почнува со работа во 1994 година. Во 2000 година, како донација од владата на Велика Британија, на локацијата на депонијата Дрисла е инсталиран инсинератор за медицински отпад со капацитет до 250 kg/h.

Овој извештај се однесува на моделирањето на дисперзијата на емисиите во воздухот. Направени се модели на дисперзија на цврстите честички од сите извори на локацијата како и на диоксини и фурани од инсинераторот за медицински отпад.

2 ОБЕМ

Моделирањето е направено со цел да се процени влијанието на емисиите (особено на цврстите честички) врз квалитетот на животната средина. Не постои домашна регулатива за тоа колкаво зголемување на концентрацијата на штетни супстанции во амбиентниот воздух се смета за значително, па затоа за цврстите честички (ПМ 10) ќе го користиме критериумот – да не се надминува максимално дозволената концентрација за соодветниот временски интервал надвор од границите на инсталацијата.

Во моделот се внесени и проценетите емисии од транспортот на материјалите низ локацијата на депонијата како и ерозијата со ветерот.

Направен е модел на дисперзија на проценетите емисии на полихлорирани дибензо дионсини и фурани (PCDD/F).

Според сите расположиви извештаи од мерење на емисиите на други штетни супстанции како CO, SO₂, NO_x и други, направени од овластени институции, тие се сосема незначителни и не се предмет на моделирање на дисперзиите.

3 СТАНДАРДИ ЗА КВАЛИТЕТ НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

Во табела 1 се дадени граничните вредности на концентрациите на цврсти честички (PM₁₀), сулфур диоксид и азотни оксиди според Уредбата за граничните вредности за нивоа и видови загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за граничната вредност, целни вредности и долгорочни цели (Сл. В. РМ бр. 50/05). Во табелата не се наведени маргините на толеранција и интензитетите на приближување бидејќи роковите за усогласување се истечени на крајот на 2011 година.

Табела 1 Гранични вредности на концентрациите на SO₂, PM₁₀ и NO_x во амбиентниот воздух

Супстанција	Единица	Гранична вредност
SO ₂ 1 час 24 часа Година (за заштитени подрачја)	µg/m ³	350 (не смее да се надмине повеќе од 24 пати во текот на една година) 125 (не смее да се надмине повеќе од 3 пати во текот на една година) 20
PM ₁₀ 24 часа Година	µg/m ³	50 (не смее да се надмине повеќе од 7 пати во текот на една година, што одговара на 98 проценти) 20
NO _x 1 час Година (за заштита на човековото здравје) Година (за заштита на вегетација)	µg/m ³	200 (не смее да се надмине повеќе од 18 пати во текот на една година) 40 (NO ₂) 30 (изразени како NO ₂)

Инсинерацијата на медицински отпад е поврзана, меѓу другото, со значителни емисии на полихлорирани дибензодиоксини и фурани. Концентрациите на овие, многу штетни (високо канцерогени) супстанции се мали, а определувањето е исклучително скапо, па поради тие причини нема податоци за реални емисии. Меѓутоа, постојат фактори на емисија кои се базираат на податоци од голем број инсталации и најразлични уреди за намалување на емисиите.

Не се пропишани гранични вредности за полихлорирани дибензодиоксини и фурани во амбиентниот воздух ниту во Македонија ниту пак во Европската Унија. Светската здравствена организација (WHO) препорачува граница на толеранција за едnodневен внос на PCDD/F од 1-4 pg TEQ/kg телесна тежина дневно, што укажува на максимална концентрација од околу 0.2 pg TEQ/m³ во амбиентниот воздух.

4 МОДЕЛИРАЊЕ НА ДИСПЕРЗИЈАТА

Емисиите од инсталацијата на депонијата Дрисла се анализирани со помош на софтверскиот пакет AERMOD на агенцијата за животна средина на САД, со интерфејс за Windows од специјализираната компанија LAKES ENVIRONMENTAL.

Моделот ги предвидува приземните концентрации предизвикани од емисиите на загадувачките супстанции. За моделирање се потребни податоци за:

- Изворите на емисија (вид и соодветни карактеристики, емисионо количество)
- Топографија на теренот
- Зградите во близина
- Локација и висина на рецепторите
- Метеоролошки услови

Со помош на софтверскиот пакет се пресметани очекуваните часовни, годишни и дневни вредности на приземните концентрации, како и 98 проценти од последните вредности, што одговара на надминување од 7 дена во текот на годината.

4.1 Извори на емисии

Емисиите од депонијата Дрисла потекнуваат од:

- Транспорт на отпадот низ локацијата на депонијата (вклучувајќи го и движењето на возилата без отпад)
- Истovar на отпадот и манипулација со истиот
- Ерозија од ветерот и
- Емисии од инсинераторот

4.1.1 Транспорт на отпадот низ локацијата

На локацијата просечно дневно доаѓаат околу 120 камиони со отпад, а просечната должина на пат за секој камион е околу 1400 метри. Дел од патот (540 метри) е асфалтиран, а остатокот е на ниво на земјен пристапен пат.

Агенцијата на САД за животна средина (USEPA) има разработена методологија за процена на емисиите на цврсти честички од коловозите на разни сообраќајници, вклучително и оние на депонии за комунален отпад. Во поглавјето 13.2.1 од AP-42 (Air protection emission factors : AP-42) емисиите на цврсти честички од коловозот поради движење на возилата може да се процени со емпириската равенка:

$$E = k \cdot (SL)^{0.19} \cdot (W)^{1.02}$$

Во која:

K - коефициент на опсег на големина на честичките (големините се дадени во табелата подолу)

SL - количество фина прашина на коловозот (g/m²)

W - просечна маса на возилото (t)

Опсег на големина на честичките	K (g/ВПК)*
PM 2.5	0.15
PM 10	0.62
PM 15	0.77
PM 30	3.23

*Возило, поминат километар

Горната равенка се однесува на сув коловоз, па во натамошните пресметки се има предвид намалувањето кое се постигнува со одржување на патеките во влажна состојба.

Имајќи го предвид поглавјето 13.2.5 (Industrial wind erosion) од AP-42, Compilation of Air Pollutants Emission Factors Агенцијата за животна средина на САД, пресметан е просечен интензитет на емисија од 0.01479 g/s за асфалтираниот дел од патот и 0.02872 g/s за земјаните патишта. Во определувањето е вклучено намалување на емисиите од 50 % поради редовно прскање на коловозните површини.

Карактеристиките на одделни сегменти на сообраќајниците и интензитетот на емисија се дадени во Табела 2

Табела 2 Карактеристики на сообраќајниците и емисиите од нив

Сегмент бр.	Опис	1	2	3	4	5	6	7
SL (g/m ²)	Фина прашина	1	1	4	4	4	4	4
W (t)	Маса на камион	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
L (m)	Должина на сегмент	0.42	0.13	0.12	0.16	0.17	0.04	0.37
N	Број на возила	240.00	80.00	80.00	160.00	110.00	50.00	50.00
VKT	Поминати килчметри по возило	100.08	10.00	9.60	26.08	18.59	2.10	18.50
E* (g/VKT)	Единечна емисија	12.77	12.77	31.43	31.43	31.43	31.43	31.43
E (g/s)	Вкупна емисија	0.01479	0.00148	0.00349	0.00949	0.00676	0.00076	0.00673

4.1.2 Истовар на отпадот и манипулација

Емисиите генерирани при истовар на отпадот на депонијата и манипулацијата со него се проценети според упатствата во поглавјето 13.2.4 од AP-42 во кои се препорачува равенката

$$E = k \cdot 0.0016 \cdot \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Во која:

- E - емисионо количество на цврсти честички (kg/t)
- K - коефициент на опсег на големина на честичките - бездимензионален (големините се дадени во табелата)
- U - брзина на ветерот (m/s)
- M - влажност на материјалот (%)

Опсег на големина на честичките	K
PM 2.5	0.053
PM5	0.2
PM 10	0.35
PM 15	0.48
PM 30	0.74

Според хидрометеоролошките податоци, просечната брзина на ветерот во текот на 2017 и 2018 година изнесува 2.734 m/s. Нема потврдени податоци за просечната содржина на влага во отпадот, а препорачаната вредност е 10%.

Со примена на изразот .. се добива вредност на емисијата од од $7.7 \cdot 10^{-4}$ g/s. Оваа вредност е удвоена заради постапката на разнесување и набивање, па така е усвоена емисија од истовар и ракување од $1.5 \cdot 10^{-3}$ g/s. Емисиите од истовар и набивање се помалку од 10% од емисиите од транспорт, па затоа не се внесени во моделирањето.

4.1.3 Ерозија од ветерот

За процена на емисиите од отворени површини поради дејство на ветерот е искористен факторот на емисија од NPI (National Pollutants Inventory) на Австралија. Поради одржување на влажна почва е усвоена ефикасност на намалување од 50%, усвоен е фактор на емисија од 0,15 килограми на час хектар (0,15 kg/hha). За активна површина од 13.5 ha, емисијата на PM10 е 0,56 g/s, специфичната емисија е $4,17 \cdot 10^{-6}$ g/m²s.

4.1.4 Емисии од инсинераторот

Емисиите од инсинераторот за медицински отпад се следат редовно, главно на месечна основа. Овластена организација врши мерења на емисиите на сулфур диоксид, цврсти честички, азотни оксиди, јаглероден диоксид, кислород и јаглероден моноксид. Како пример, во Табела 3 се наведени резултатите од мерењата на емисии на цврсти честички во 2018 година.

Табела 3 Резултати од мерењата на емисија на цврсти честички од инсинераторот на за медицински отпад

Дата		Проток m ³ /h	Концентрација на цврсти честички mg/m ³
	m/s		
14-12-18	4.06	1617	24.84
29-11-18	3.88	1528	24.92
19-10-18	3.29	859	26.72
27-09-18	2.52	902	13.72
23-08-18	2.21	788	14.06
31-07-18	8.46	3057	13.66
20-06-18	6.05	2512	20.05
31-05-18	5.42	2244	16.6
14-04-18	4.94	2083	25.84
28-02-18	4.8	1544	112.17
2/2/2018	4.72	1686	98.37

5 ВЛИЈАНИЕ НА ЗГРАДИТЕ НА ЛОКАЦИЈАТА

На локацијата има мал број објекти кои можат да влијаат на простирањето на полутантите, но тие сепак треба да се имаат предвид.

Позициите и димензиите на објектите се преземени од Google Earth со споредување со податоците од Катастарот на недвижности на РМ. Некои од објектите недостасуваат во катастарот. Податоците за објектите се наведени во Табела 4.

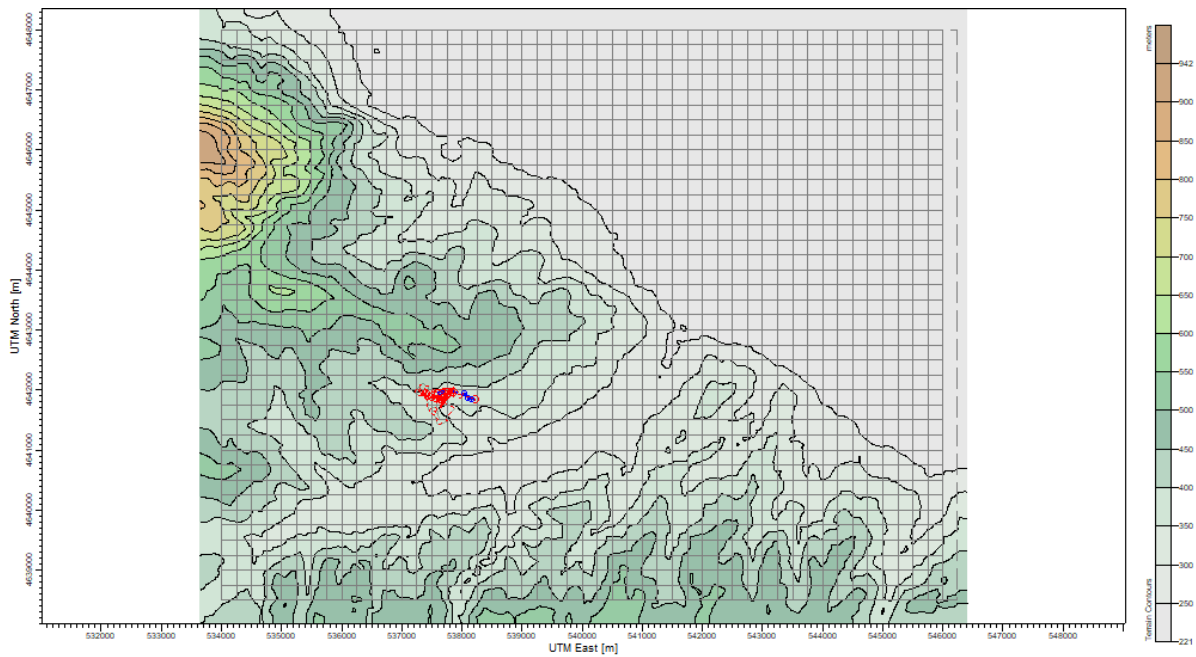
Табела 4 Згради на локацијата на депонијата Дрисла

Ознака	Кота на основа	Висина	X должина	Y должина	Агол на ротација	X1	Y1
	[m]	[m]	[m]	[m]	(°)	[m]	[m]
BLD_1	377.02	4.6	34	16.5	266	537856.3	4641980
BLD_2	375.92	4	33.8	16.5	266	537894.3	4641975
BLD_3	383.79	6.2	98.6	37.07	78	537619.6	4641933
BLD_4	377.01	4	12.86	17.04	250.02	538039.4	4641945
BLD_5	373.41	4	14.46	16.16	250	538057.2	4641925
BLD_6	369.2	7	14.98	24.49	253.77	538097.5	4641870
BLD_7	369.43	5	14.98	24.51	253.74	538147.7	4641854

5.1 Рецептори

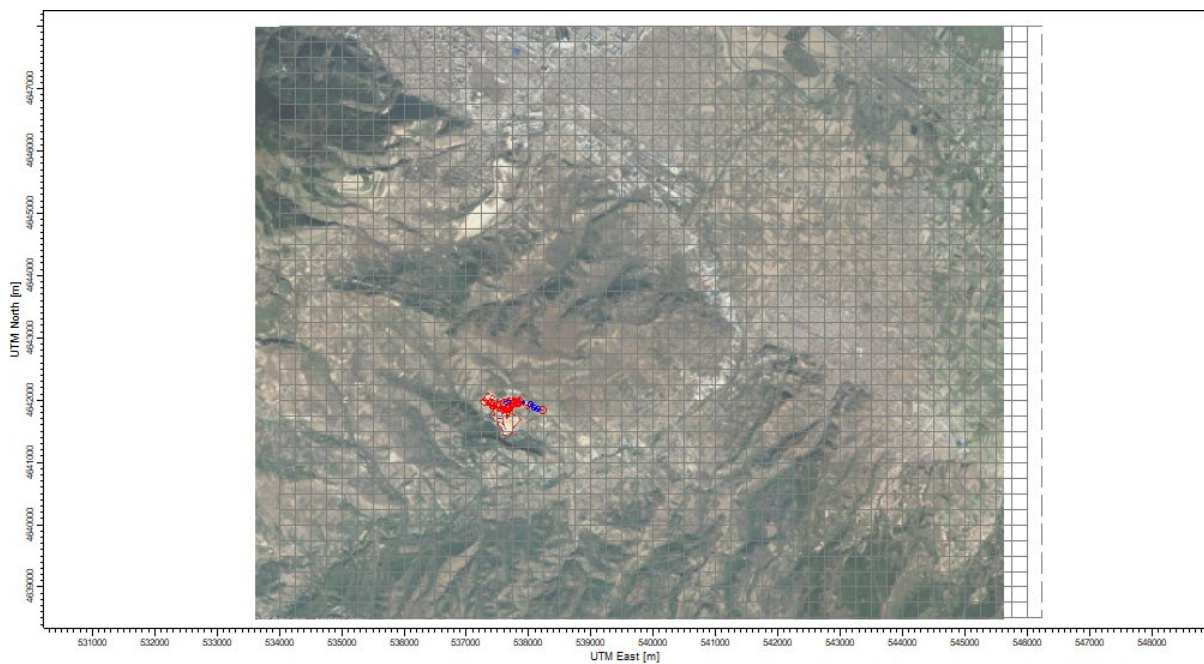
Направена е мрежа од рецептори на површина од 12 X 9.5 km со густина од 250 X250 m. Локацијата на ДРИСЛА е сместена југозападно од центарот на мрежата за да се добие подобар преглед на влијанијата кон градот Скопје без да се зголемува бројот на рецепторите. Топографските податоци (елевациите) се внесени со SRTM3 мапи (Shuttle Radar Topography Mission).

На Слика 1 е прикажан теренот со подрачјето за моделирање и мрежата на рецептори.



Слика 1 Топографија на теренот

За подобра ориентација при прикажувањето на резултатите, во позадина е поставена геореференцирана фотографија на теренот, како што е прикажано на Слика 2



Слика 2 Теренот околу Дрисла со растер фотографија

5.2 Метеоролошки податоци

Со оглед на тоа дека за моделирање се потребни континуирани едночасовни вредности за метеоролошките големини во определен формат, тие се набавени од Lakes Environmental како дел од MM5 (regional mesoscale model for creating weather forecasts and climate projections) метеоролошкиот модел. Овие податоци се веќе подготвени за примена во AERMOD VIEW софтверскиот пакет за моделирање на дисперзијата на полутантите.

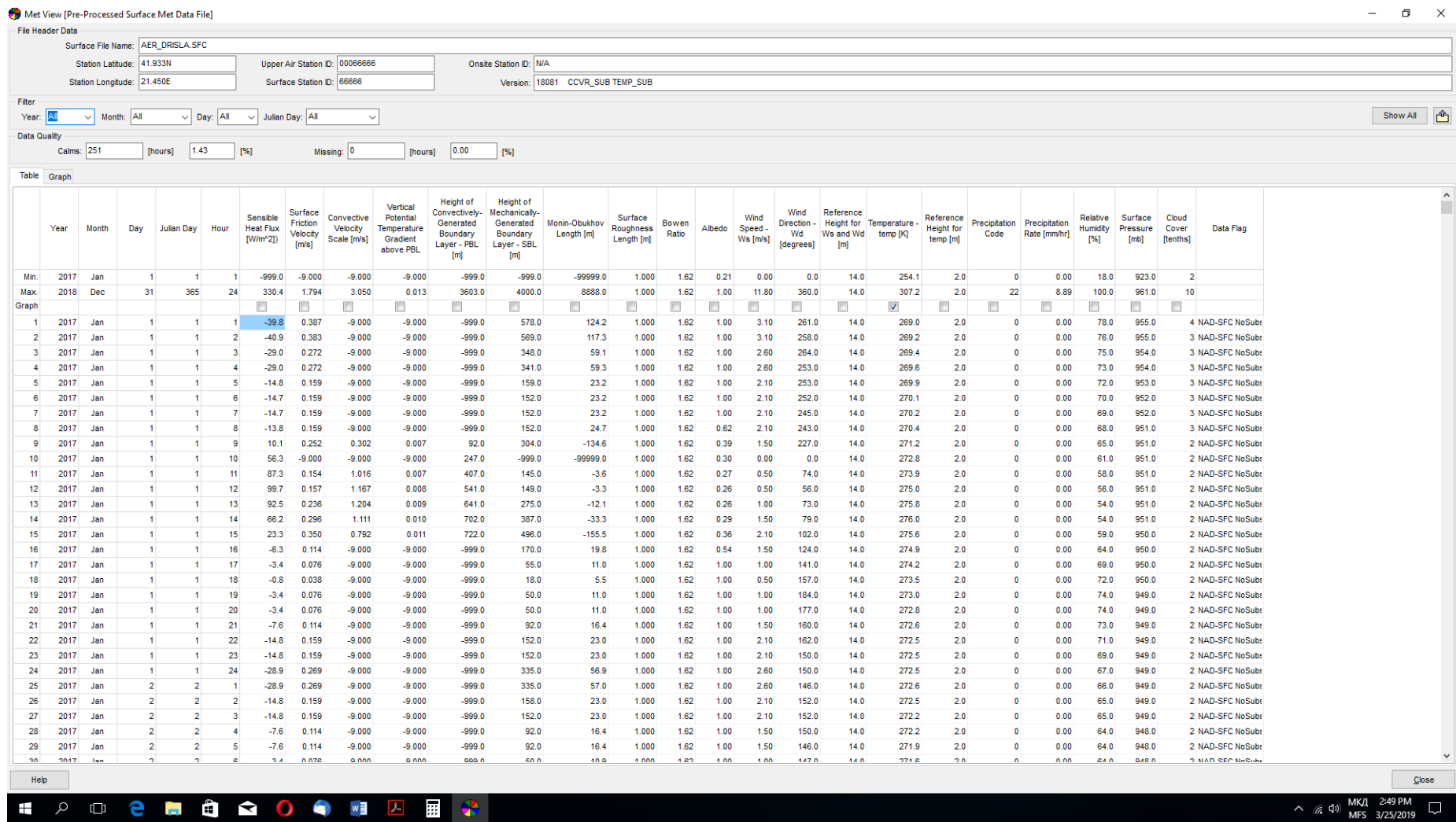
Метеоролошките податоци опфаќаат двегодишен период од 1.1.2017 до 31.12.2018 година и вклучуваат вредности за:

- Брзина на ветерот
- Смер на ветерот
- Надворешна температура
- Барометарски притисок
- Релативна влажност
- Покриеност со облаци
- Висина на облаците
- Глобално сончево зрачење
- Врнежи

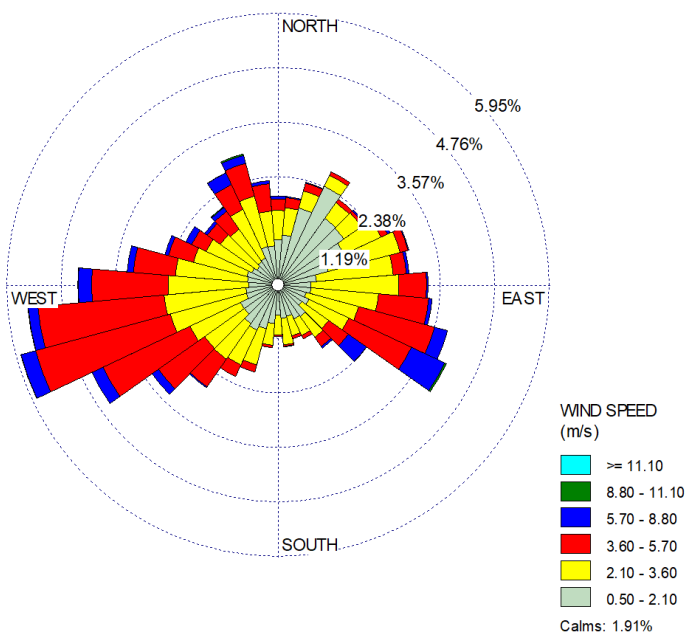
Податоците за првите неколку часови се прикажани на Слика 3.

Врз основа на податоците се направени анализи на класите на ветерот, розата на зачестеност на ветровите, како и розата на врнежи. Розата на ветровите за 2017 и 2018 година е прикажана на Слика 4, класите на ветровите графички се прикажани на Слика 5, а розата на врнежи е дадена на Слика 6.

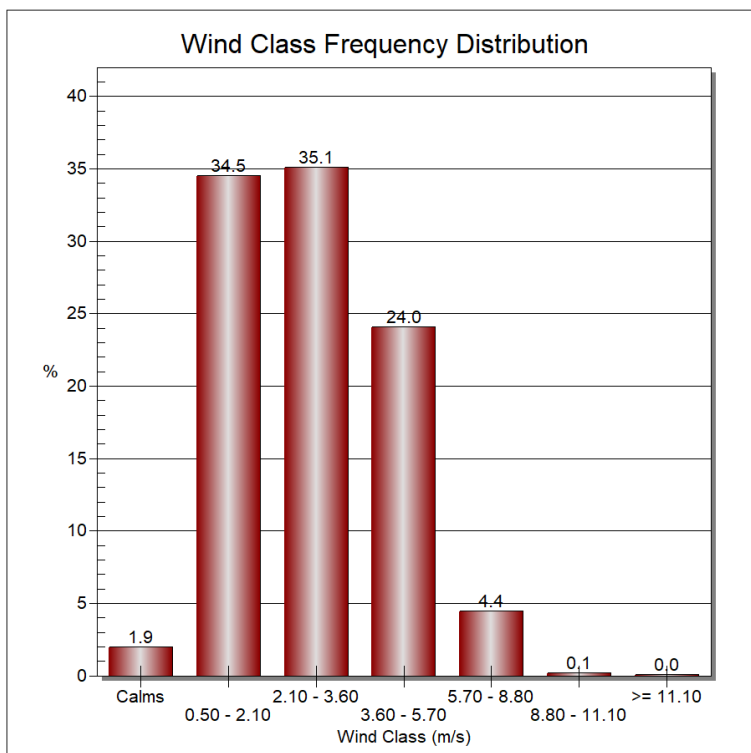
Обработените податоци покажуваат дека на локацијата на депонијата Дрисла доминираат ветрови од запад-југозападна насока. Освен најголемата зачестеност, овие ветрови се одликуваат и со најголем интензитет.



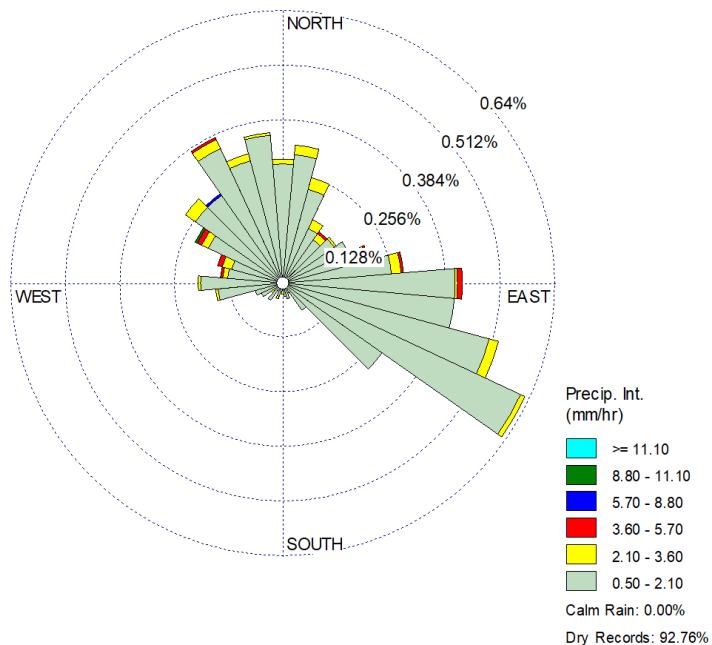
Слика 3 Обработени метеоролошки податоци за подрачјето околу депонијата Дрисла



Слика 4 Приказ на зачестеноста и брзините на ветровите во 36 насоки во близина на депонијата ДРИСЛА за 2017 и 2018 година



Слика 5 Застапеност на класите на ветер според брзините на локацијата на ДРИСЛА



Слика 6 Приказ на интензитетот и распоредот на врнежите според ветровите во 36 насоки во близина на депонијата ДРИСЛА

6 РЕЗУЛТАТИ

6.1 Дисперзија на емисиите од цврсти честички

Користејќи ги податоците од контролните мерења и емисионите фактори, направени се модели на дисперзија на цврстите честички од активностите на депонијата Дрисла за секој вид извор на емисија, како и за сите извори кумулативно. Издвоени се и одделно се прикажани максималните вредности на приземните концентрации на цврсти честички и координатите на местата на кои тие се јавуваат. Овие резултати се прикажани во табела Табела 5.

Направени се модели на дисперзијата на максималните дневни концентрации на ПМ10 од инсинераторот (Слика 7), сообраќајниците (Слика 8), ерозијата од ветер (Слика 9), како и на кумулативната прашина (ПМ10) од сите емитери заедно (Слика 10). Дополнително, направени се и модели на дисперзија на просечните годишни концентрации на ПМ10 од истите извори. Графичките прикази на резултатите се дадени на Слика 11, Слика 12, Слика 13 и Слика 14 соодветно.

Треба да се има предвид дека максималните 24 часовни вредности се оние кои на одредена локација се постигнуваат само еднаш во дадениот период (2 години). Концентрациите прикажани на сликите не се истовремени.

За да се оформи претстава за состојбата во одреден кус период (1 час), направена е анимација на облакот од цврсти честички (ПМ10), од која на Слика 15 се претставени состојбите на 5.11.2017 година во 00, 06, 12 и 18 часот.

Табела 5 Максимални дневни концентрации и координати на нивното појавување

ЕМИТЕРИ	Максимална концентрација ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Локација (UTM)	
		X (m E)	Y (m N)
Инсинератор	4.9	538000	4642000
Транспорт	18.13	537750	4642000
Површина на депонијата	235,3	537500	4641750
Кумулативно	238,95	537500	4641750

Локациите на сите максимални 24 часовни концентрации од сите извори се на локацијата на депонијата. Од нив единствено максимумот од инсинераторот не е на телото на депонијата.

Просечните годишни концентрации од двегодишниот период се многу пониски. Максималните просечни годишни концентрации од одделните емитери и локациите на нивното појавување се претставени во Табела 6.

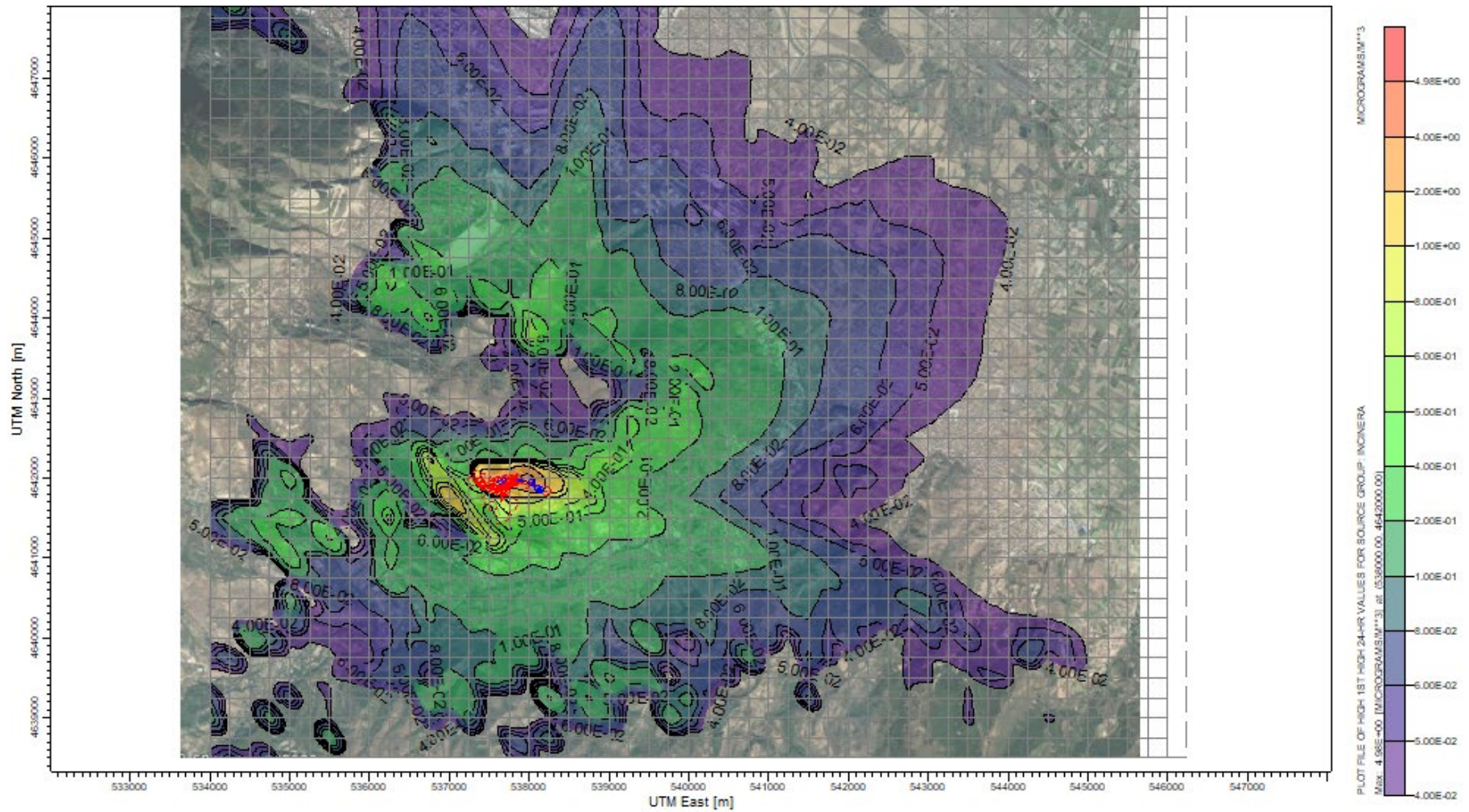
Табела 6 Максимални просечни годишни концентрации и координати на нивното појавување

ЕМИТЕРИ	Максимална просечна годишна концентрација ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Локација (UTM)	
		X (m E)	Y (m N)
Инсинератор	0.72	538000	4642000
Транспорт	3.95	537750	4642000
Површина на депонијата	50,7	537750	4641750
Кумулативно	51,5	537750	4641750

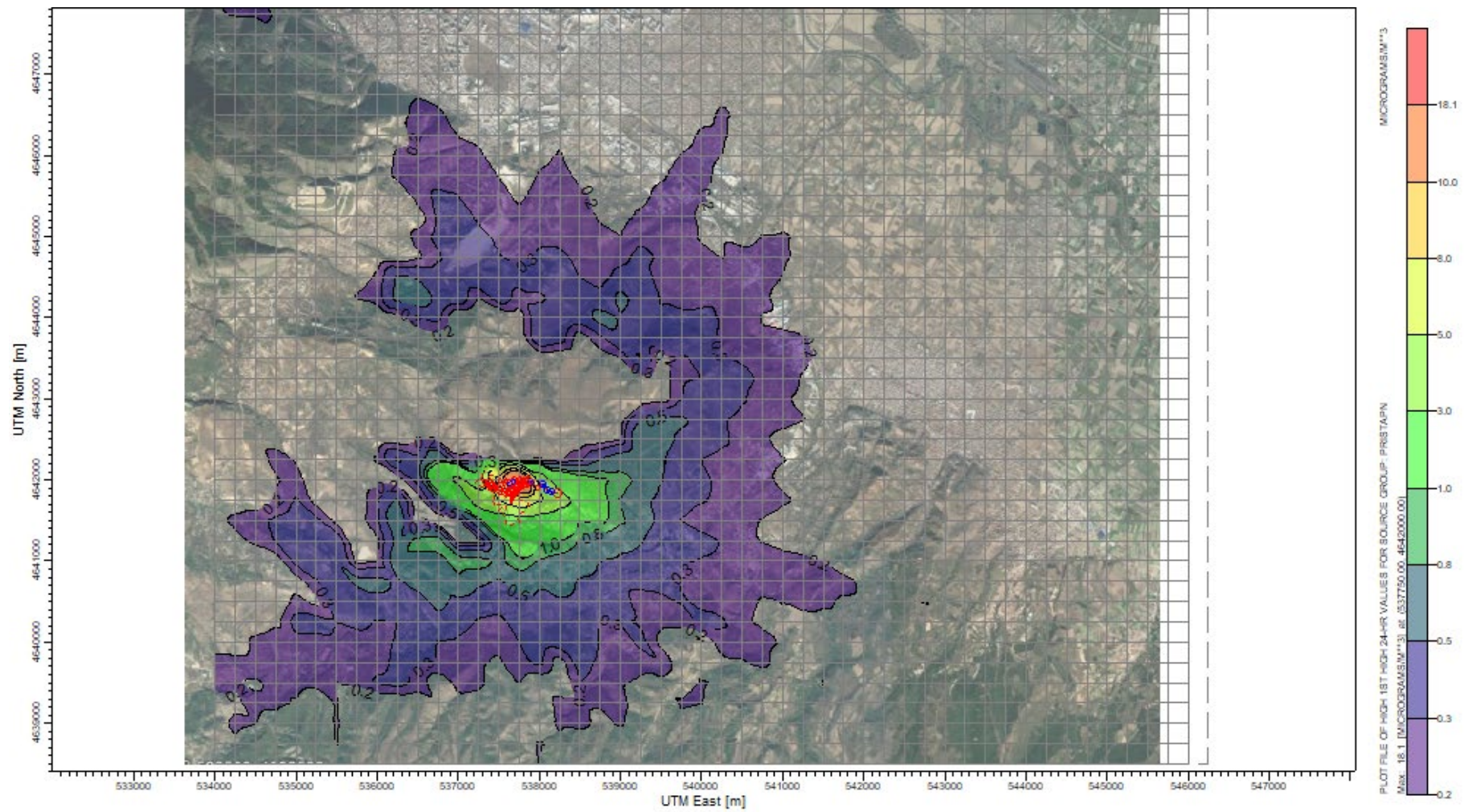
За одбележување е дека максималните просечни годишни концентрации на ПМ10 се јавуваат на истите координати како и максималните дневни концентрации.

Ако, поради отсуство на критериум за значително влијание врз животната средина, претпоставиме граница од 10% од МДК ($5\mu\text{g}/\text{m}^3$), можеме да го мапираме бројот на надминување на таа граница во текот на периодот на кој се однесува моделирањето (2 години). Таква мапа е прикажана на сл Слика 16.

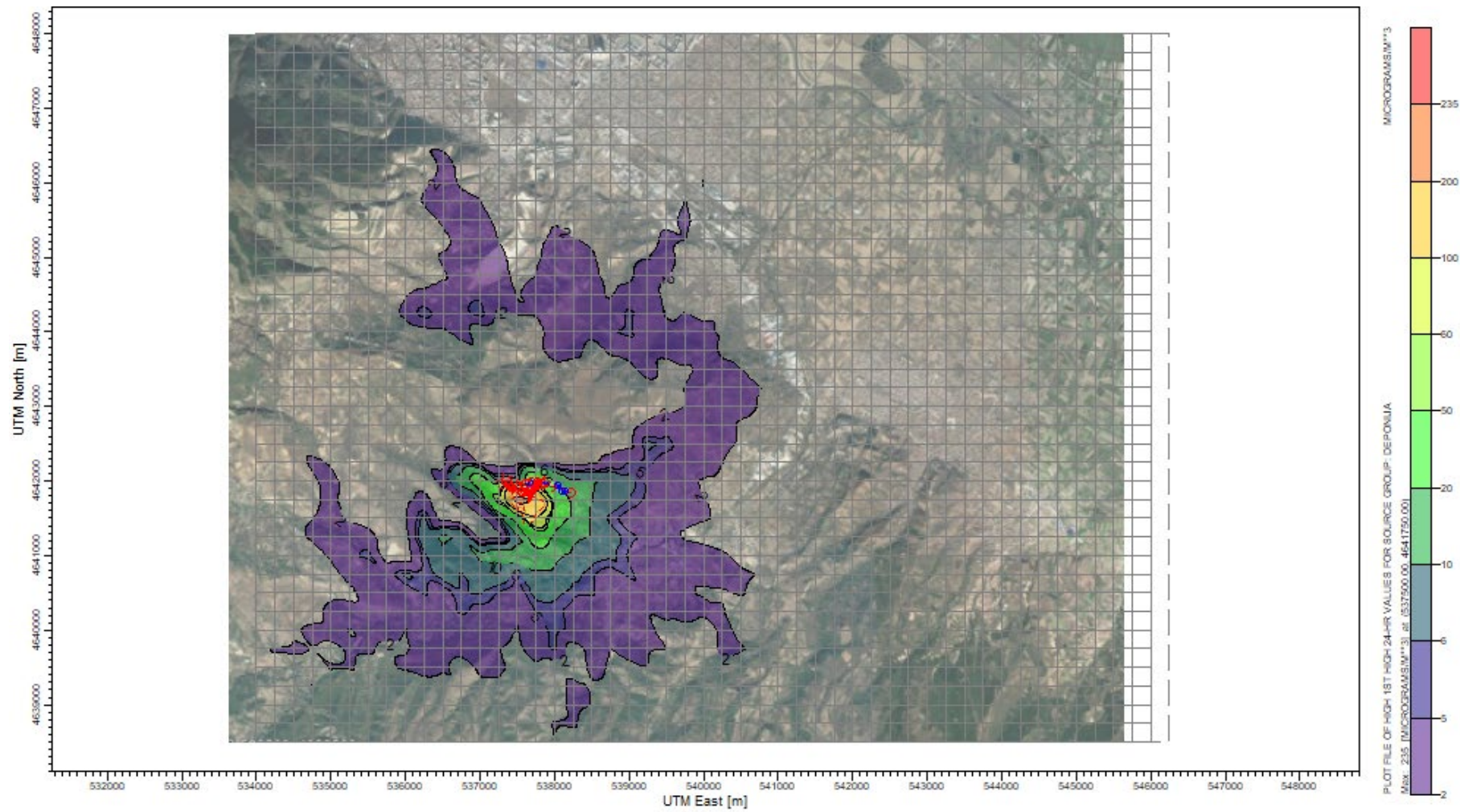
Според резултатите, емисиите на ПМ10 од депонијата, ниту еден ден од периодот од две години не придонеле кон зголемување на приземната концентрација за повеќе од $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ на повеќе од 2.5 km од средината на депонијата.



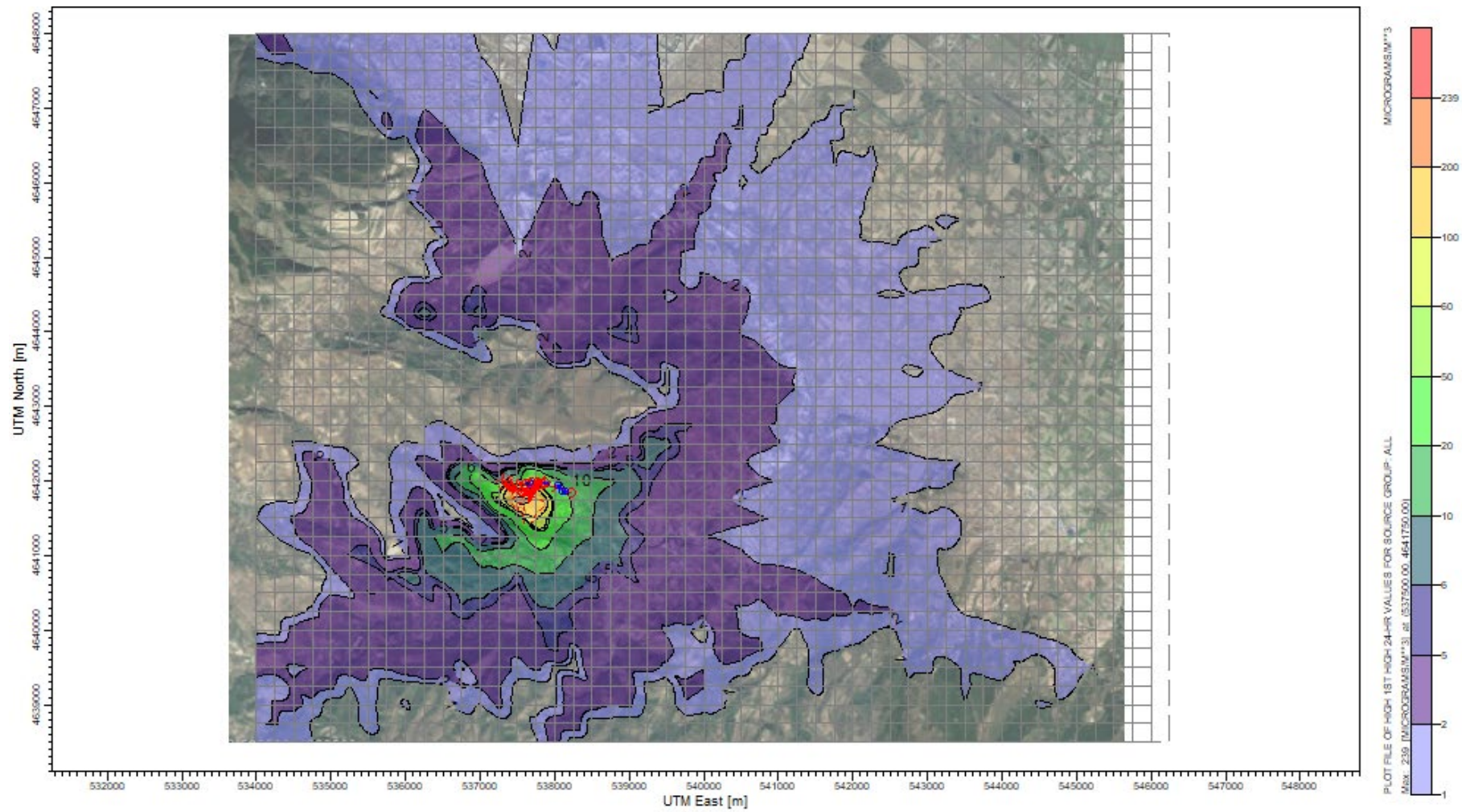
Слика 7 Мапа на максималните дневни концентрации на ПМ10 кои потекнуваат од инсинераторот



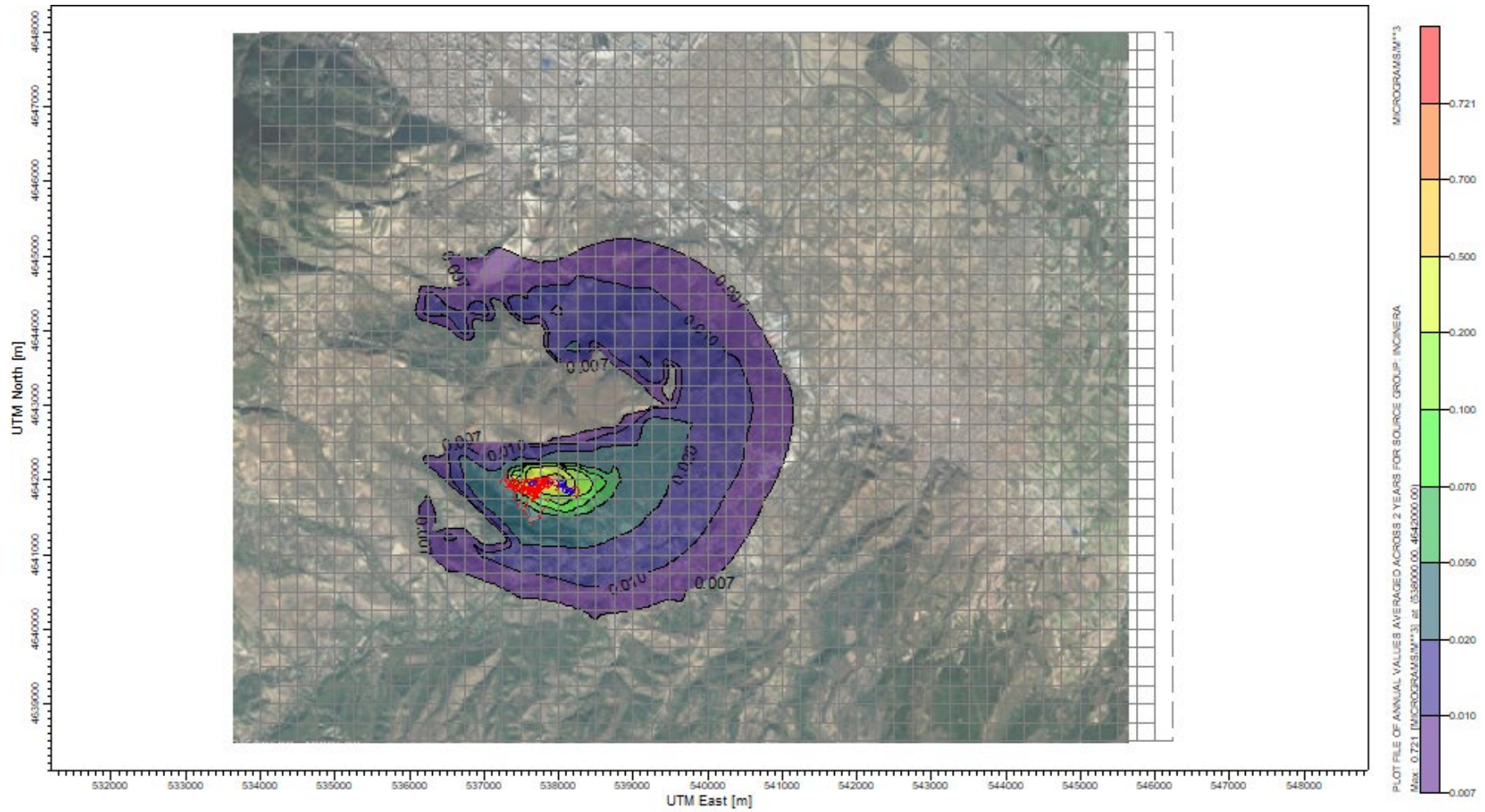
Слика 8 Мапа на максималните дневни концентрации на ПМ10 генерирани од движењето на возилата по сообраќајниците



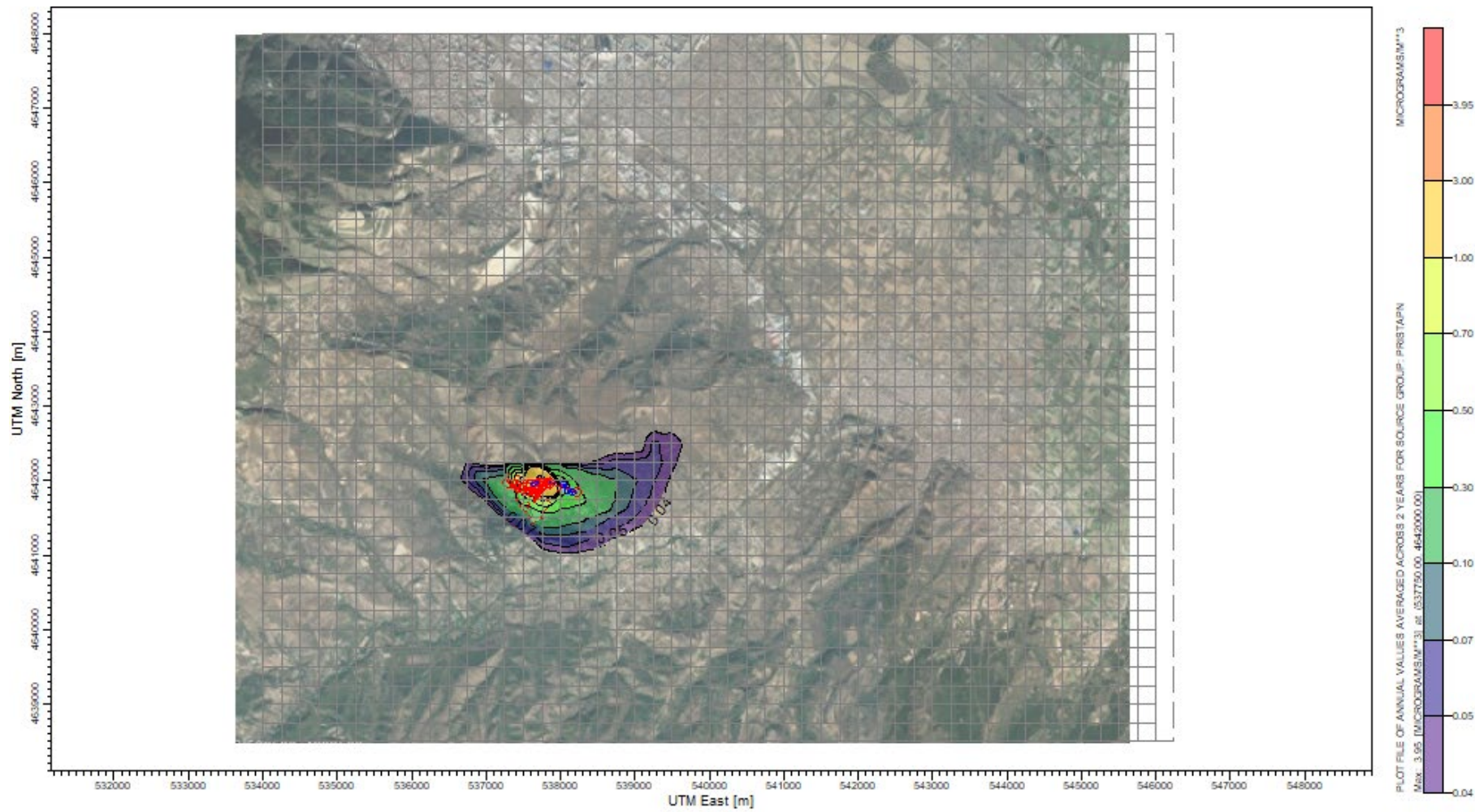
Слика 9 Мапа на максималните дневни концентрации на ПМ10 кои ги генерира ветерот од површината на депонијатана депонијата



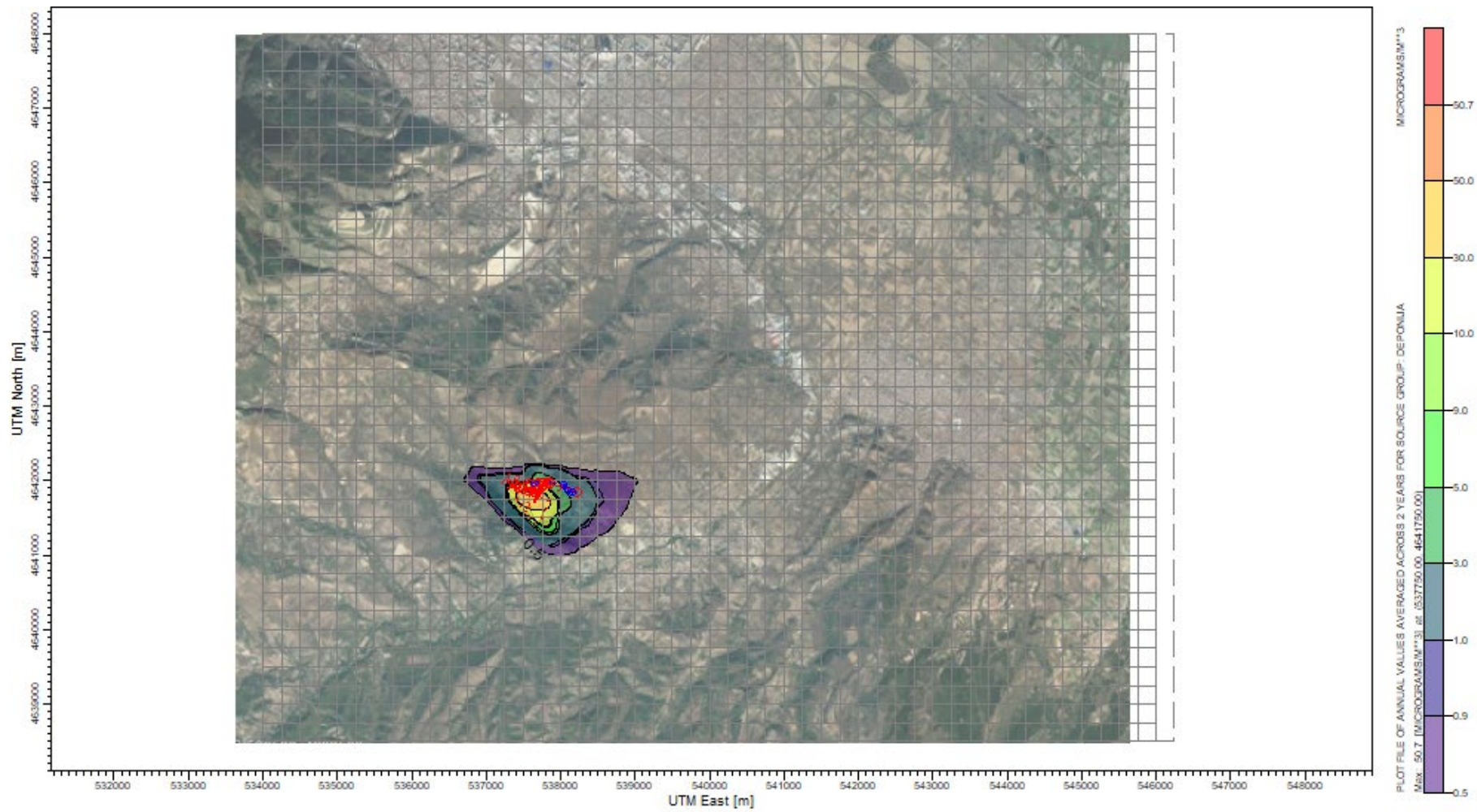
Слика 10 Мапа на максималните дневни концентрации на ПМ10 од сите емитери на инсталацијата



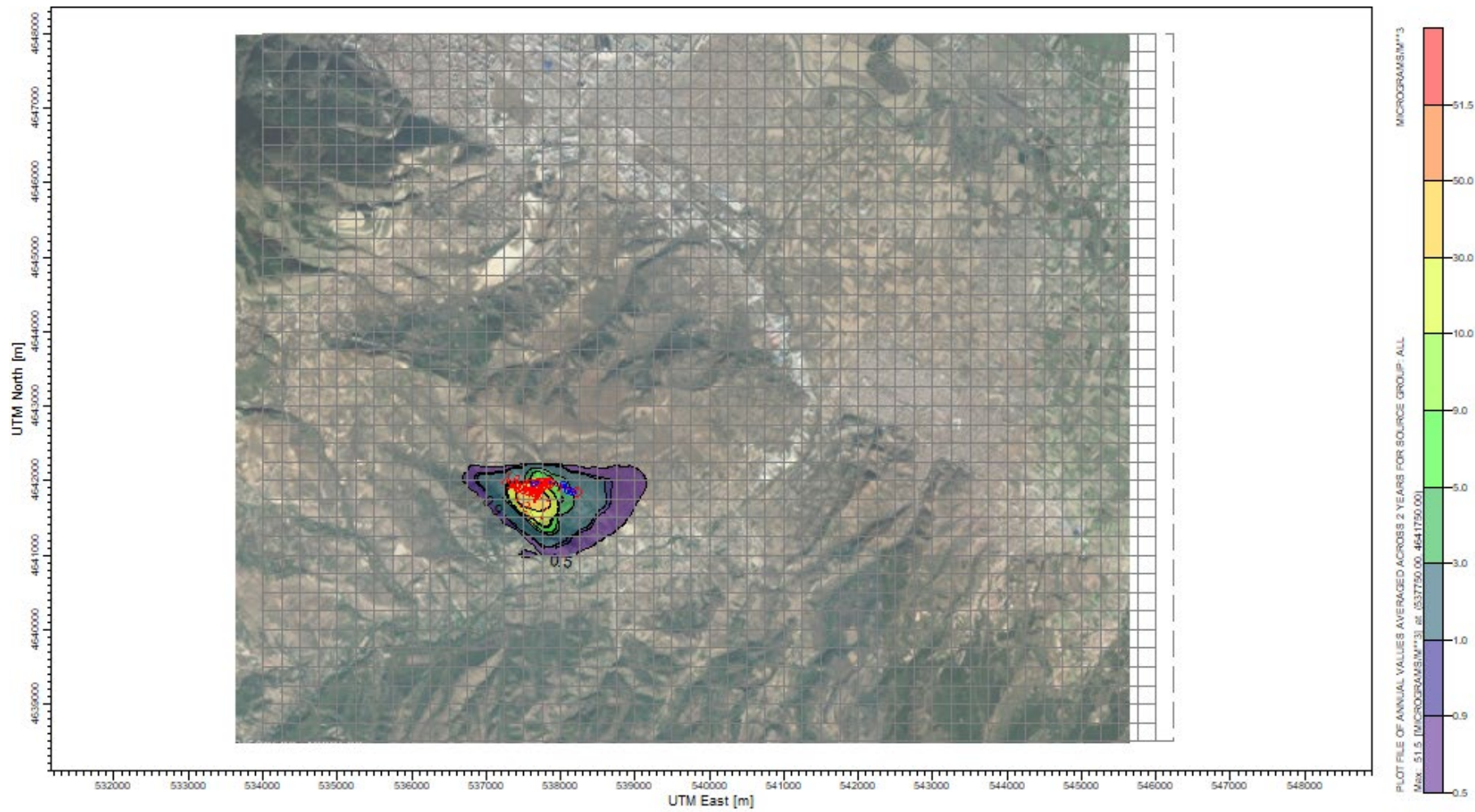
Слика 11 Мапа на просечните годишни концентрации на ПМ10 емитирани од инсинераторот



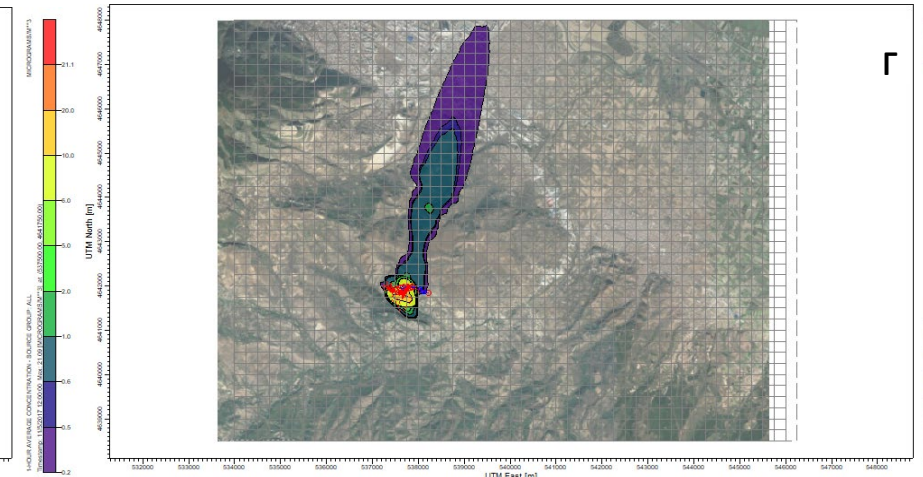
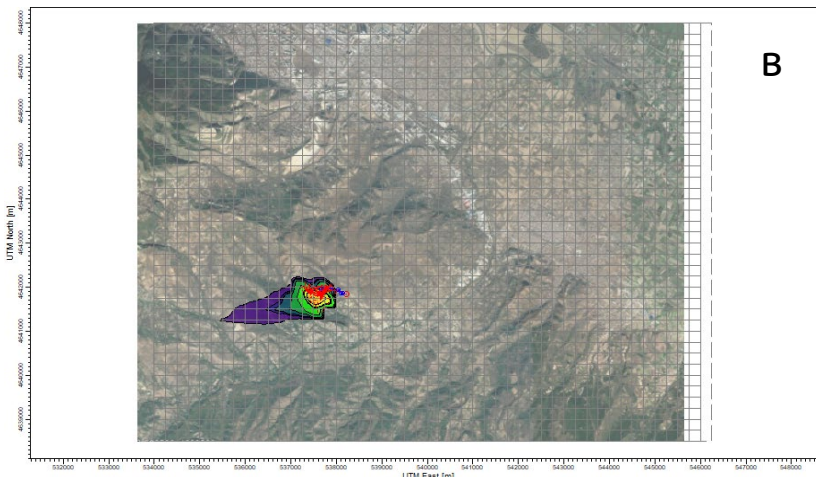
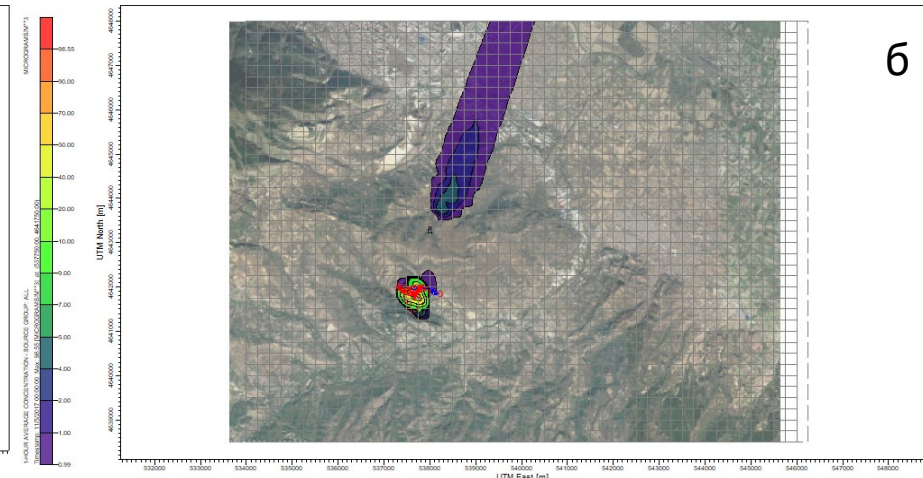
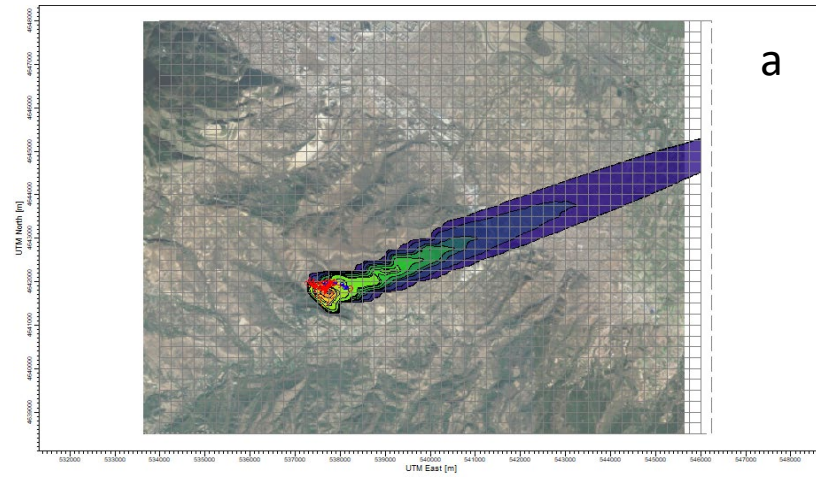
Слика 12 Мапа на просечните годишни концентрации на ПМ10 од движењето на возилата по сообраќајниците на депонијата



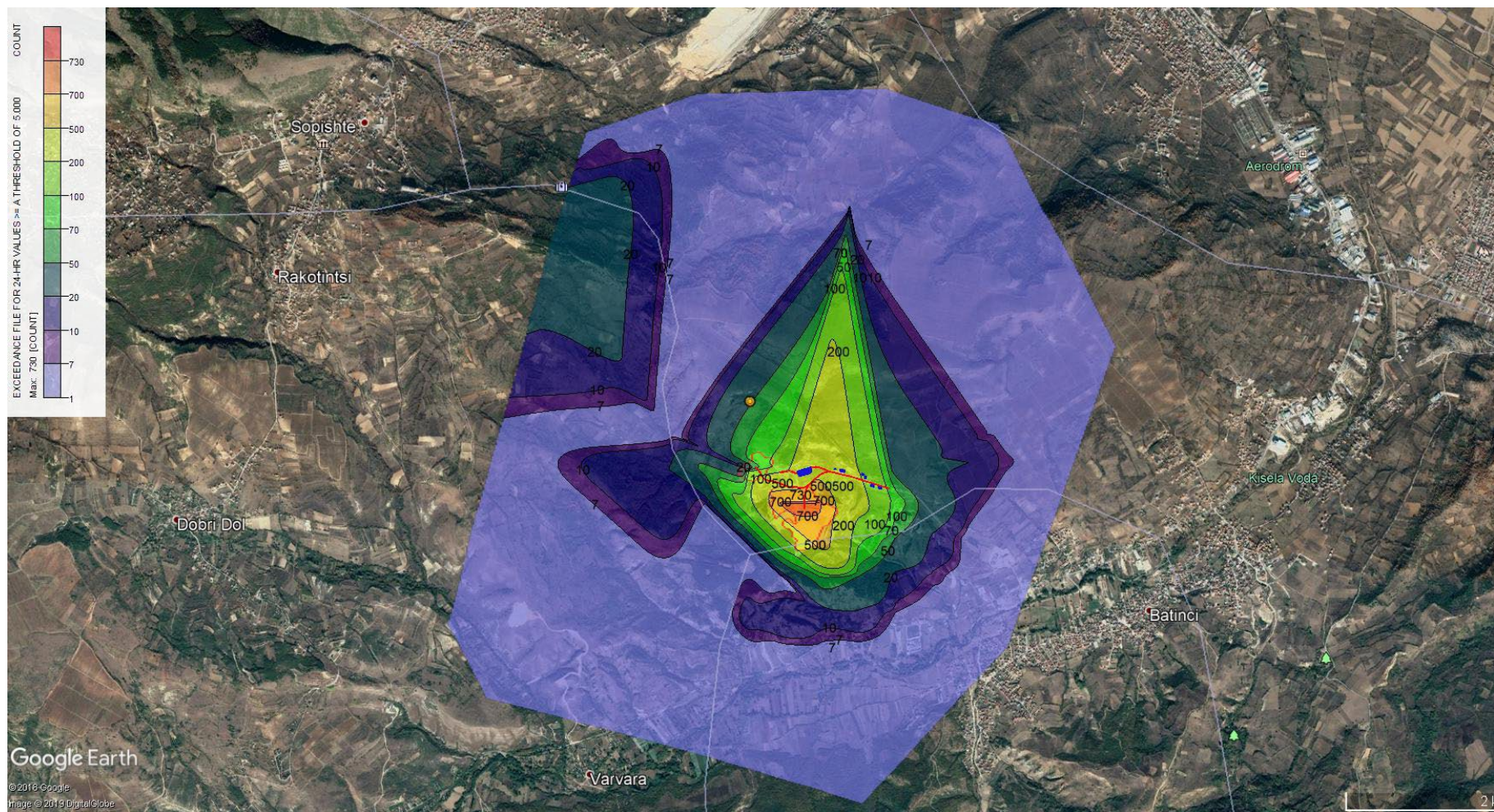
Слика 13 Мапа на просечните годишни концентрации на ПМ10 генерирани со ветерот од површината на депонијата



Слика 14 Мапа на просечните годишни концентрации на ПМ10 од сите емитери на депонијата



Слика 15 Промена на просечните едночасовни концентрации на ПМ10 на 11.05.2017 година (а-00, б-06, в-12 и г-18 часот)



Слика 16 Број на денови со концентрации на ПМ10 поголеми од $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ во двегодишниот период

7 МОДЕЛ НА ДИСПЕРЗИЈА НА ДИОКСИНИ И ФУРАНИ (PCDD/F)

Согорување на органски материји во присуство на хлор неминовно доведува до создавање полихлорирани дибензодиоксини и фурани (PCDD/F). Нивната концентрација е исклучително мала и се мери во микрограми или нанограми во кубен метар гасови, но исто толку исклучително силно е дејството врз живиот свет. Заради ниските концентрации и комплексноста на мострирањето и хемиската анализа, кај нас нема лабораторија која може да изврши мерење на концентрацијата на диоксини и фурани, а ретки и многу скапи се лабораториите во земјите во регионот.

Инсинераторите за медицински отпад се меѓу инсталациите со голем потенцијал за градење диоксини, па затоа секој има и соодветен систем за намалување на емисиите од овој вид. Во Дрисла тоа е комората за дополнително согорување и филтерот со активен јаглен.

Без оглед на потенцијалот за емисии на диоксини, до сега не се направени мерења на нивните концентрации во гасовите од инсинереација на медицинскиот отпад. Поради тоа е искористен факторот на емисија на PCDD од согорување на медицински отпад од 40000 µg TEQ/т спален отпад (40000 ng/kg). Имајќи го предвид системот за прочистување на гасовите (активен јаглен и скруббер), претпоставена е ефикасност од 99% и капацитетот на согорување од 250 kg/h, се добива следното емисионо количество:

$$E = \frac{FE \cdot Q \cdot \left(\frac{100 - Eff}{100}\right)}{3600 \cdot 10^{-9}} = \frac{40000 \cdot 250 \cdot 0.01}{3600 \cdot 10^{-9}} = 2.78 \cdot 10^{-8} \text{ ng/s}$$

Во горната равенка се:

- E - емисионо количество (ng/s)
- FE - Фактор на емисија (ng/kg)
- Q - Количество отпад (kg/h)
- Eff - Ефикасност на намалување (%)

Со овој податок и податоците за висината на оџакот на инсинераторот, неговиот пречник, температура, брзина на гасовите, теренот и зградите, е направен модел на дисперзија на диоксини со најдобра можна претпоставка за нивна емисија.

Направени се модели за максимално едночасовно (и дневно загадување, како и за годишно загадување со диоксини.

Во Табела 7 се прикажани максималните очекувани концентрации на диоксини за различни временски интервали и координатите кадешто тие се јавуваат.

Табела 7 Максимални вредности на диоксини во амбиентниот воздух и локации на кои тие се појавуваат

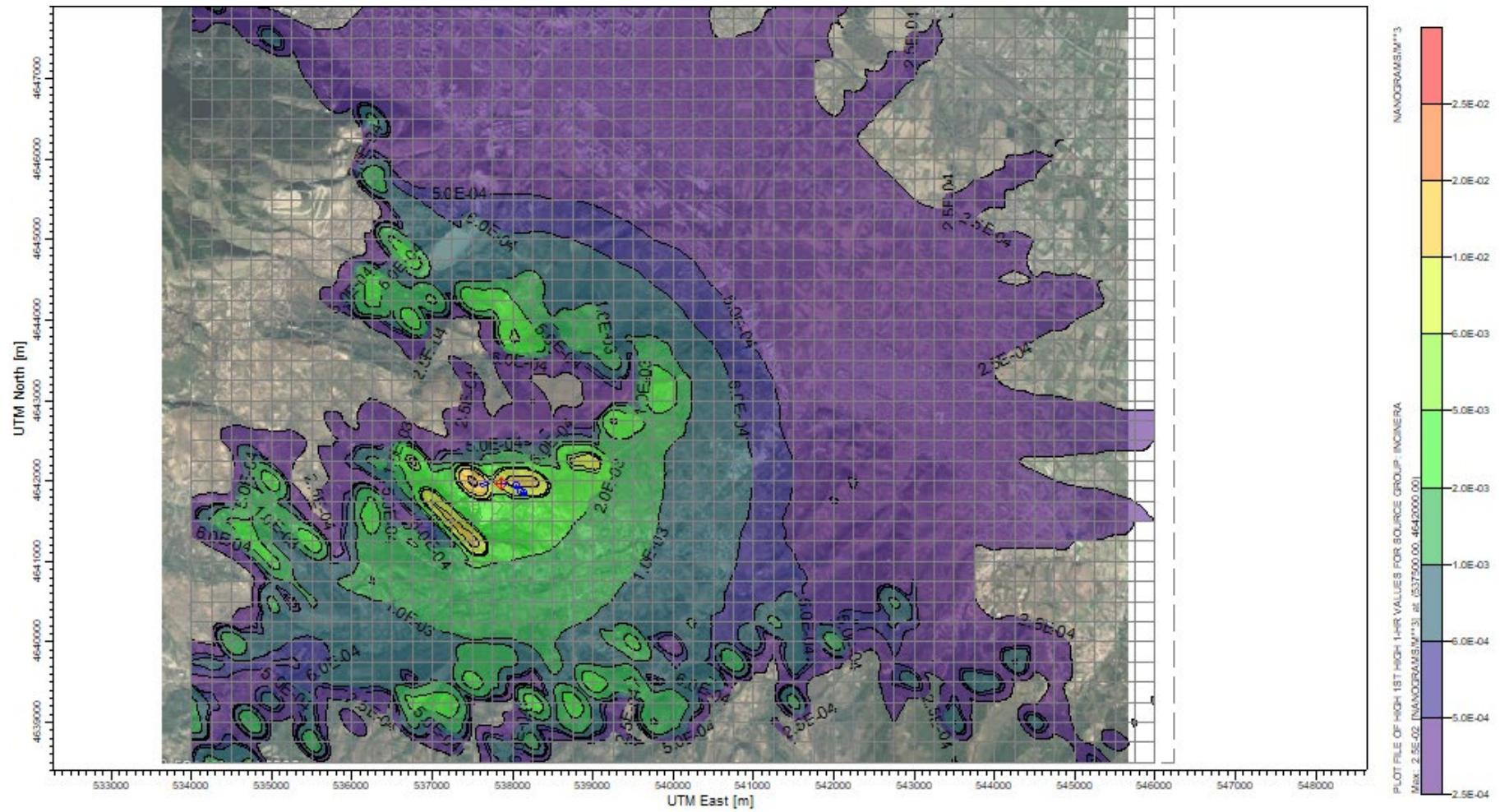
Временски интервал	Максимална концентрација (ng/m ³)	Локација (UTM)	
		X (m E)	Y (m N)
Максимум за 1 час	0.02563	537500	4642000
Максимум за 24 часа	0.00370	538000	4642000
Просек за година	0.00059	538000	4642000

Локацијата на максималните вредности за концентрација на PCDD за секој анализиран период е во границите на инсталацијата.

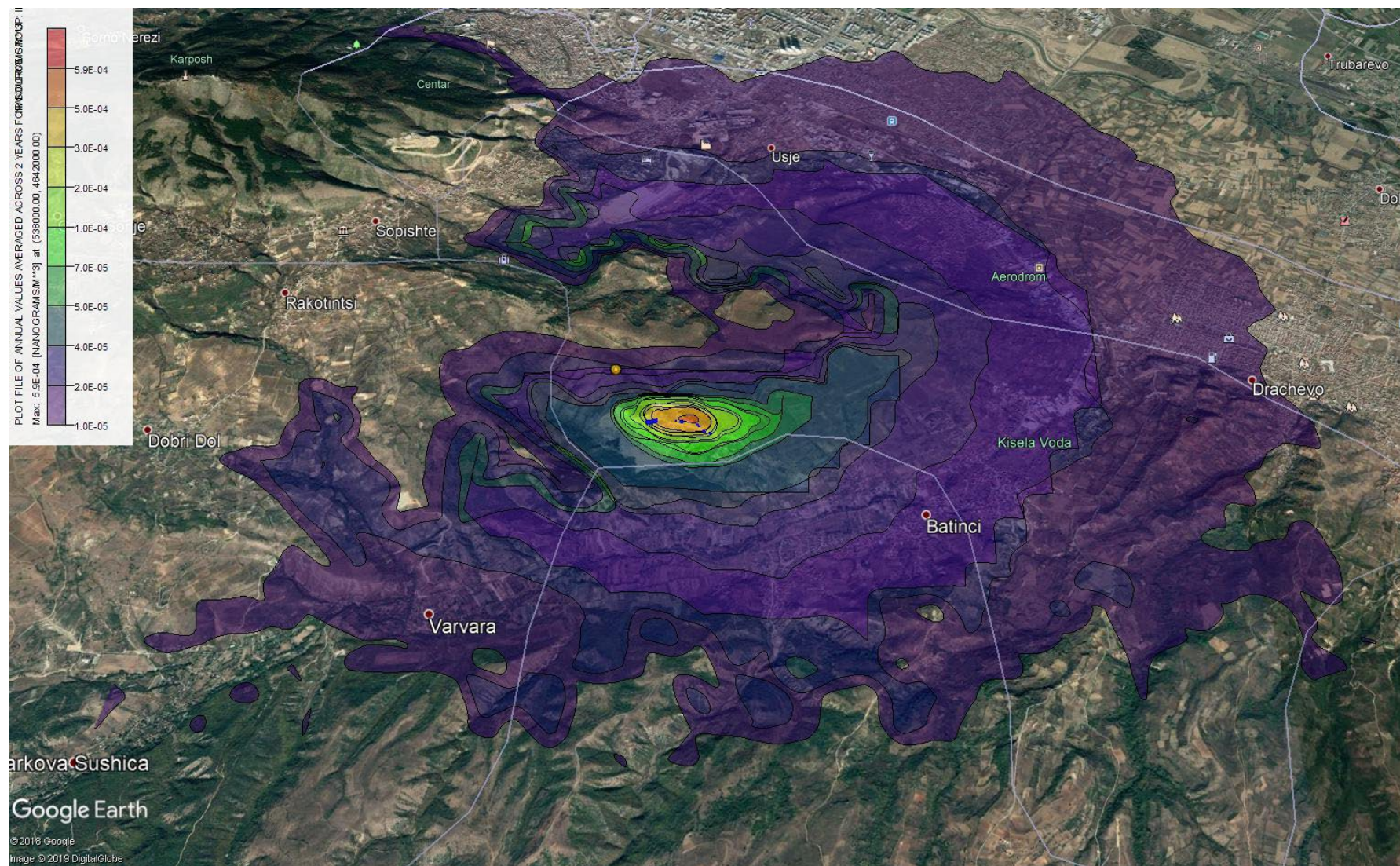
Веќе е напоменато дека максималните вредности се јавуваат само еднаш во анализираниот период и нивниот приказ не се однесува на сите точки истовремено. На Слика 17 се прикажани максималните едночасовни вредности, а на Слика 18, максималните дневни концентрации на диоксини. Мапата за просечните дневни концентрации е пренесена на Google Earth за да се направат видливи називите на населените подрачја и нивната изложеност (Слика 19). Во недостаток на подетални критериуми, овде е прикажана очекуваната приземна концентрација на PCDD која не се надминува во 98% од деновите во годината или т.н. 98 проценти. Резултатите (Слика 20) покажуваат дека во изминатите две години, во 98% од деновите не е надмината концентрација од 100 fg (10⁻⁴ng). Ако како значително влијание ја сметаме концентрацијата од 10 fg/m³, може да се определи бројот на денови во анализираниот период кога таа концентрација е надмината. Мапа на такви појави е прикажана на Слика 21, од која јасно се гледа дека во ниту едно населено подрачје нема повеќе од 5 дена во двегодишниот период со поголема концентрација од наведената. Во некои населени подрачја како Батинци, Варвара, Пинтија и др. Такви појави се детектирани во моделот меѓу 1 и 5 дена во две години.

Конечно, на Слика 22 е прикажана промената на едночасовните просечни концентрации за 02.10.2017 година. Податоци за октомври се прикажани како период на неповолни метеоролошки услови за животната средина.

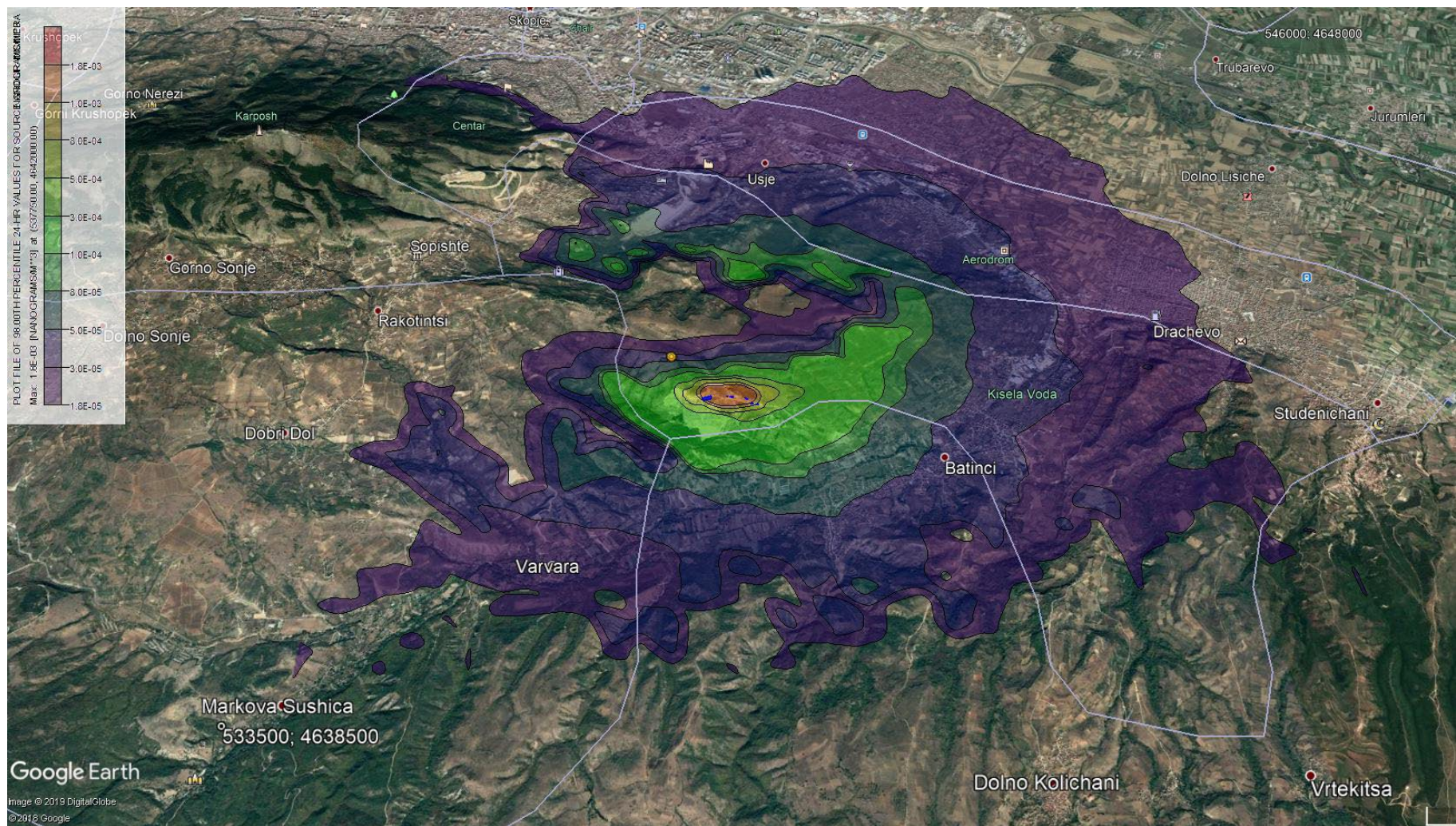
Не смее да се занемари фактот дека пресметките се правени врз база на претпоставени просечни емисии на диоксини од инсинератори на медицински отпад, со просечен, но сèуште висок степен на отстранување на PCDD од отпадните гасови од 99%.



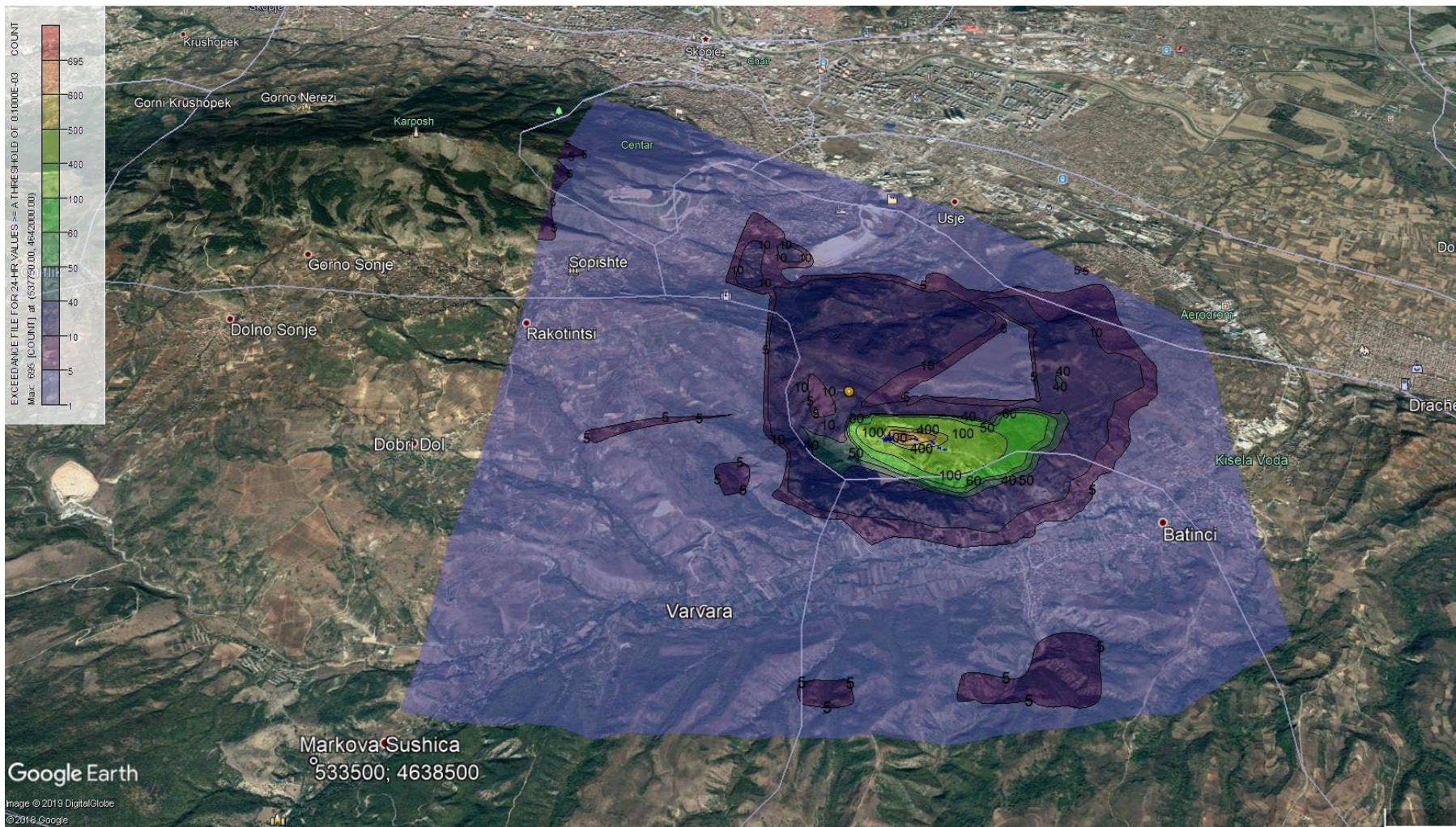
Слика 17 Мапа на максималните едновременни концентрации на диоксини во приземните слоеви на амбиентниот воздух



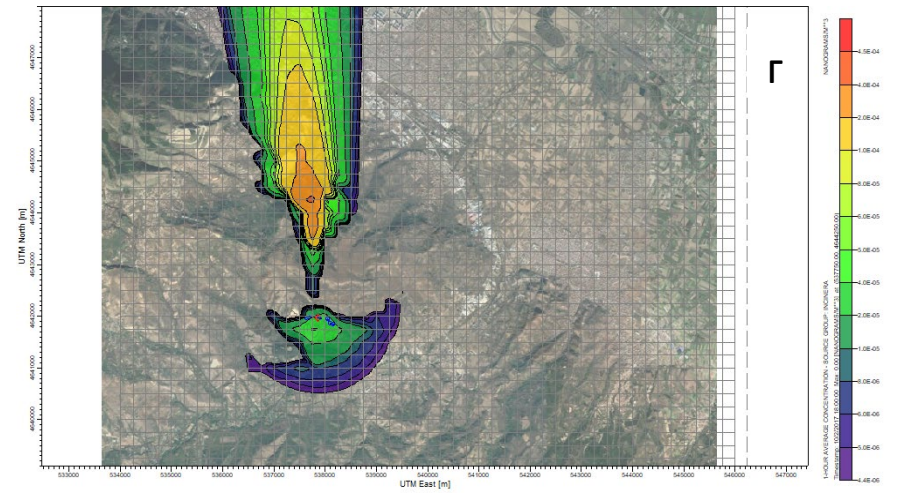
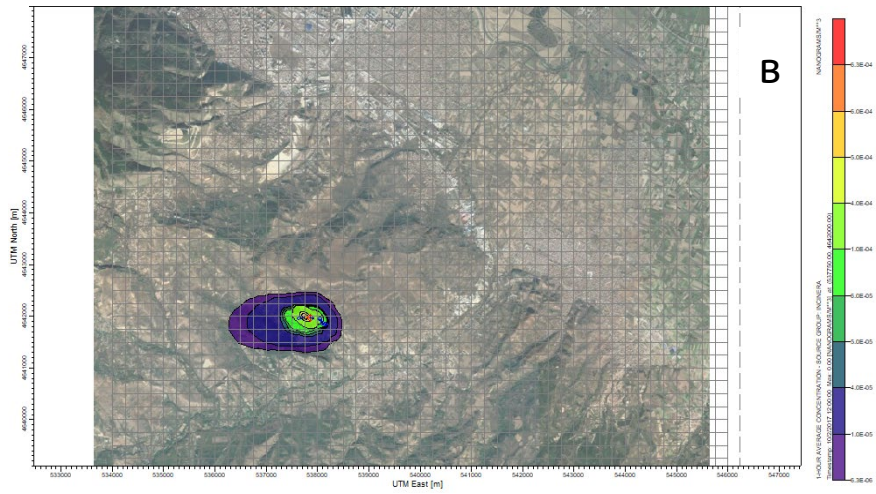
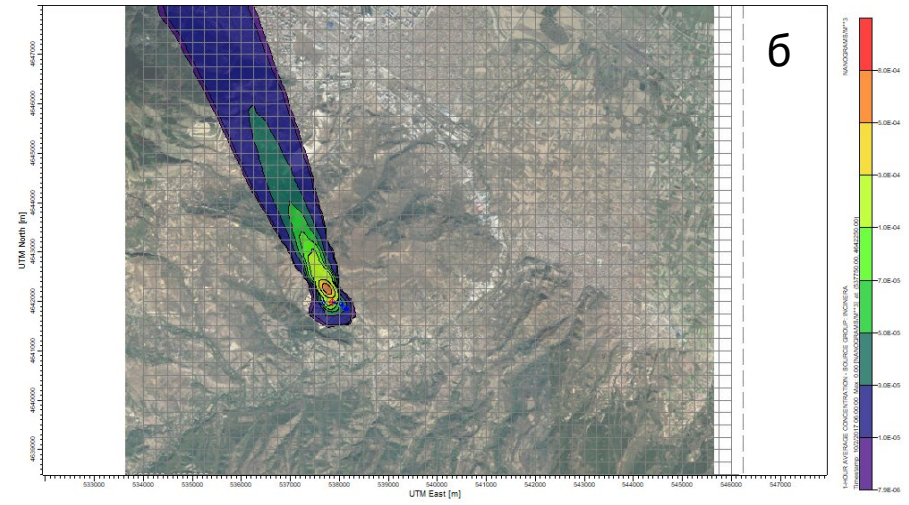
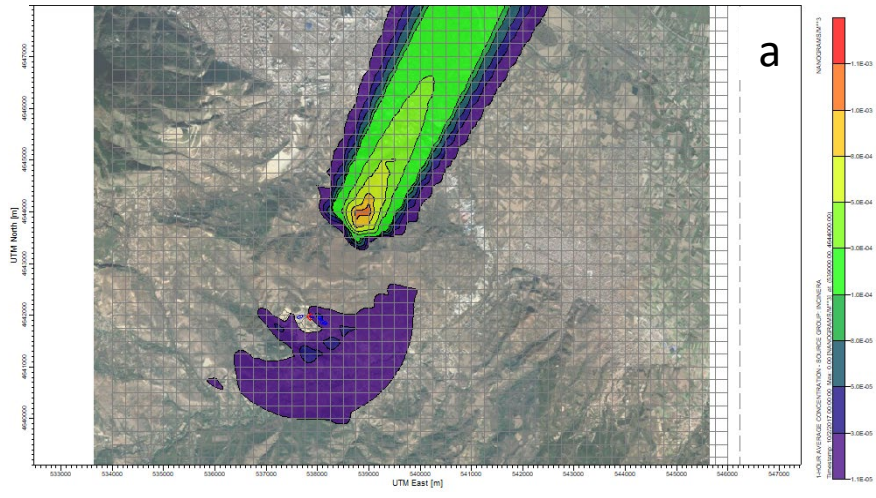
Слика 19 Мапа на просечните годишни концентрации на диоксини во приземните слоеви на амбиентниот воздух



Слика 20 98 проценти од концентрацијата на PCDD во приземните слоеви на воздухот како резултат од емисиите од инсинераторот на депонијата Дрисла



Слика 21 Мапа на бројот на денови со надмината среднодневна концентрација на диоксини од 10 fg/m^3 во приземните слоеви на амбиентниот воздух



Слика 22 Промена на просечните едночасовни концентрации на ПМ10 на 02.10.2017 година (а-00, б-06, в-12 и г-18 часот)

8 ЗАКЛУЧОЦИ

Резултатите од спроведеното моделирање на дисперзијата на ПМ10 и диоксини од емитерите на депонијата Дрисла и нивната обработка, овозможуваат да се извлечат следниве заклучоци:

1. Најзначаен извор на емисија на цврсти честички во воздухот на локацијата на депонијата е самата депонија, односно понесувањето на цврсти честички од работната и другите непокриени површини на депонијата, истоварот на отпадот и неговото компактирање. Таа е неколку десетици пати поголема во споредба со емисиите од останатите извори. Поради тоа, операторот мора постојано да ги презема неопходните мерки за намалување на емисиите од отворени површини како:
 - Редовно оросување на експонираните површини
 - Добро компактирање
 - Навремено покривање на отпадот и зазеленување на искористените површини.
2. Емисиите од коловозите на сообраќајниците се помали, но не и незначајни, особено ако се има предвид дека пресметките се водени за состојба на добро менаџирање со депонијата, кое вклучува редовно миеење и/или прскање на коловозите.
3. Инсинераторот за медицински отпад воопшто не е значаен извор на емисии на цврсти честички. Во секој случај, системот за отпрашување мора да се одржува во добра кондиција и да се следи неговата ефикасност.
4. Во услови на нормално работење на депонијата, вкупните емисиите на цврст честички во воздухот од неа немаат значително влијание врз квалитетот на животната средина.
5. Според расположивите информации (ЕМЕР/ЕАА, AP 42 и др.) инсинераторот на депонијата Дрисла има потенцијал за значителни емисии на диоксини (и фурани). Во линијата за отпаден гас е вграден високо ефикасен систем (според видот на вградените елементи). Моделирањето е направено според усвоената ефикасност од 99% за такви системи според USEPA, но нема вистинска потврда на ефикасноста на конкретниот систем. Затоа, операторот или надлежниот орган треба во најкус можен рок да организираат контролни мерења на емисиите на диоксини во услови на максимална искористеност на капацитетот со репрезентативен отпад.

9 РЕФЕРЕНЦИ

1. Закон за животна средина
2. Уредбата за граничните вредности за нивоа и видови загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за граничната вредност, целни вредности и долгорочни цели (Сл. В. РМ бр. 50/05)
3. Закон за квалитет на амбиентниот воздух (Сл. В. РМ бр. 67/04)
4. Environmental Agency, UK, Air Quality Modelling and Assessment Unit, *Air dispersion modeling report requirements*
5. Lakes Environment, *ISC-AERMOD View for the US EPA ISC and AERMOD View User's Guide*
6. *SRTM3 (Shuttle Radar Topography Mission) maps*
7. Lakes Environment software, ***Surface and Upper Air Met Data for AERMOD/AERMET Processed from MM5 Data,***
8. Google Earth Maps
9. AP 42 Chapter 2.3 Medical waste incineration
<https://www3.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch02/final/c02s03.pdf>
10. Barry L. Walker & C. David Cooper (1992) Air Pollution Emission Factors for Medical Waste Incinerators, Journal of the Air & Waste Management Association, 42:6, 784-791
<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10473289.1992.10467030>