

**Моделиране на разпространението на замърсители в
атмосферата от ЗП [REDACTED] Донеv - след реализация на
инвестиционно намерение за изграждане на „Инсталация за
производство на етерично – маслени култури“
в ПИ 02508.55.248, по плана на гр. Балчик, общ. Балчик,
обл.Добрич**

ВЪВЕДЕНИЕ

Целта на настоящата разработка е чрез математическо моделиране и компютърно симулиране разпространението на замърсителите във въздуха емитирани от ЗП Добромир Минев Донеv, със симулационен пакет PLUME, да бъде доказано, че няма да се наруши качеството на атмосферния въздух в района и ще бъдат спазени всички нормативни изисквания.

Математическо моделиране е извършено с версия на програмен продукт „PLUME“, разработена съгласно „Методика за изчисляване височината на изпускащите устройства, разсейването и очакваните концентрации на замърсяващи вещества в приземния слой“ от 25 февруари 1998 година и приета от Министерството на околната среда и водите, Министерството на регионалното развитие и благоустройството и Министерството на здравеопазването (публикувана в Бюлетин на „Строителство и архитектура“, бр.7/8 от 1998 г.).

**КЛИМАТИЧНИ И МЕТЕОРОЛОГИЧНИ УСЛОВИЯ НА РАЙОНА
(ВЛИЯНИЕ НА МЕСТНИТЕ УСЛОВИЯ ВЪРХУ ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА
ДОПЪЛНИТЕЛНО ЗАМЪРСЯВАНЕ ИЛИ САМООЧИСТВАНЕ)**

Разглежданият регион принадлежи към Източния климатичен район на Дунавската хълмиста равнина от Умерено-континенталната климатична подобласт на Европейско континенталната климатична област.

Климатът в района е резултат от съчетанието и взаимодействието на различни фактори, както следва:

✓ Релеф – територията на община Балчик е представена от сравнително еднообразен, предимно платовиден релеф;

✓ Радиационен фактор – определя общият топлинен поток и е най-важния факторобуславящ климата. Средногодишната сумарна слънчева радиация за Балчик е около 240 kW/(m²/d). Средната годишна стойност на сумарната радиация, достигаща земната повърхност е 103.2 kW/(m²/d). Средногодишните сумарни загуби на слънчева радиация вследствие дифузно разсейване и отразяване е 91.4 kW/(m²/d). Загубите на слънчева радиация са приблизително 50% от идващия общ поток. Загубити от дифузно разсейване са следствие на намалената прозрачност на приземния слой на атмосферата, която има техногенен характер и е следствие на наличието на аерозоли и фини дисперсни системи във въздуха;

✓ Продължителност на слънчево греене – годишната продължителност на слънчевото греене за района на гр. Балчик е 2080 h/у с максимална продължителност през юли – 338 часа и минимална през декември – 70 часа.

Средните стойности на метеорологичните параметри за района на община Балчик, базирано на данни от МС Балчик и Тузлата, съгласно „Климатичен справочник на Р България“, са показани в следващата таблица:

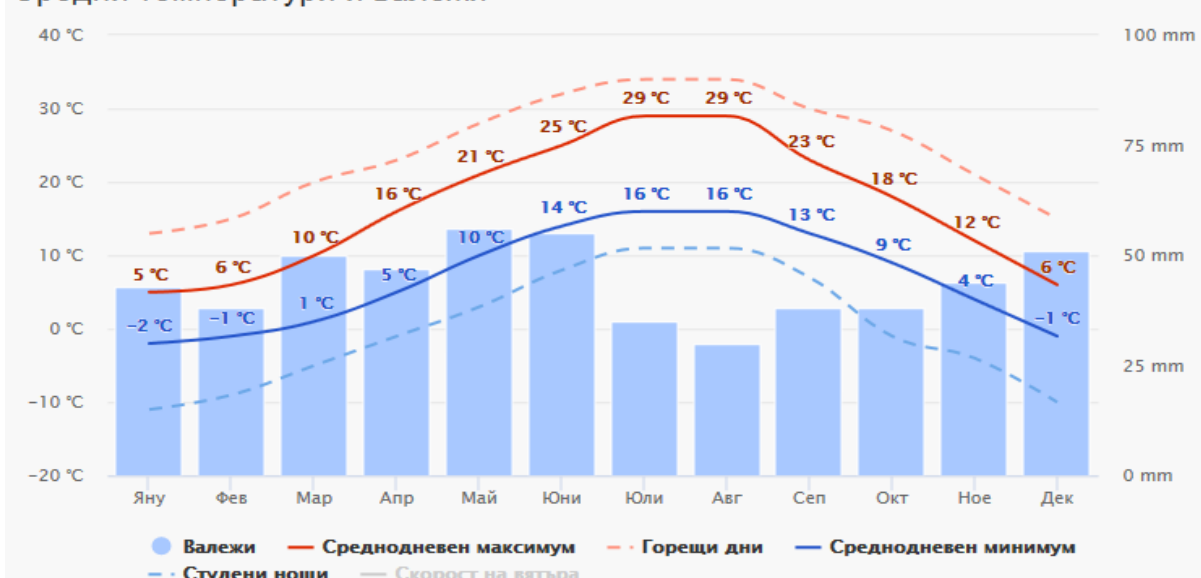
Таблица 1. Средномесечни стойности на основните метеорологични параметри

МЕСЕЦ → ПАРАМЕТЪР ↓	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Температура [°C]	0.6	2.0	4.5	9.8	15.3	19.7	22.2	22.3	18.6	13.2	8.8	4.2
Влажност [%]	87	84	81	79	79	75	70	71	74	78	83	85
Валежи - mm	35	31	28	33	39	44	32	33	21	38	50	39
Облачност [бр. дни]	7.0	6.8	6.8	5.8	5.3	4.2	2.8	2.6	3.5	5.1	6.9	7.0
Дни с мъгла [бр.] - Балчик	1.7	2.0	2.4	2.7	1.9	0.3	0.1	0.1	0.4	0.8	1.3	1.6
Дни с мъгла [бр.] - Тузлата.	1.1	2.1	2.2	2.8	1.5	0.2	0.1	0.2	0.1	0.8	0.8	1.0
Тихо време (безветрие) [%]	12.7	21.4	23.1	20.7	26.6	24.7	24.6	20.7	19.4	18.7	18.1	21.0
Слънчево греење, часа	80	85	124	173	235	293	338	316	241	178	94	70

От посочените данни е видно, че:

- ✓ Температурният режим съответства на географското месторазположение на територията. Средногодишната температура за станция Балчик е 11.8 °C. Не са регистрирани отрицателни средномесечни температури;
- ✓ Влажността на въздуха е сравнително висока. Средногодишната ѝ стойност е 79% което е обусловено и от черноморския басейн и се разглежда като положителен елемент по отношение комфорта на средата за обитаване и отдих;
- ✓ В годишен разрез, количеството на валежите е сравнително ниско – 424 mm, което е неблагоприятно от агрометеорологична гледна точка. Сезонното разпределение е равномерно, с най – висок относителен дял са валежите през юни, когато падат около 10% от средногодишното валежно количество;

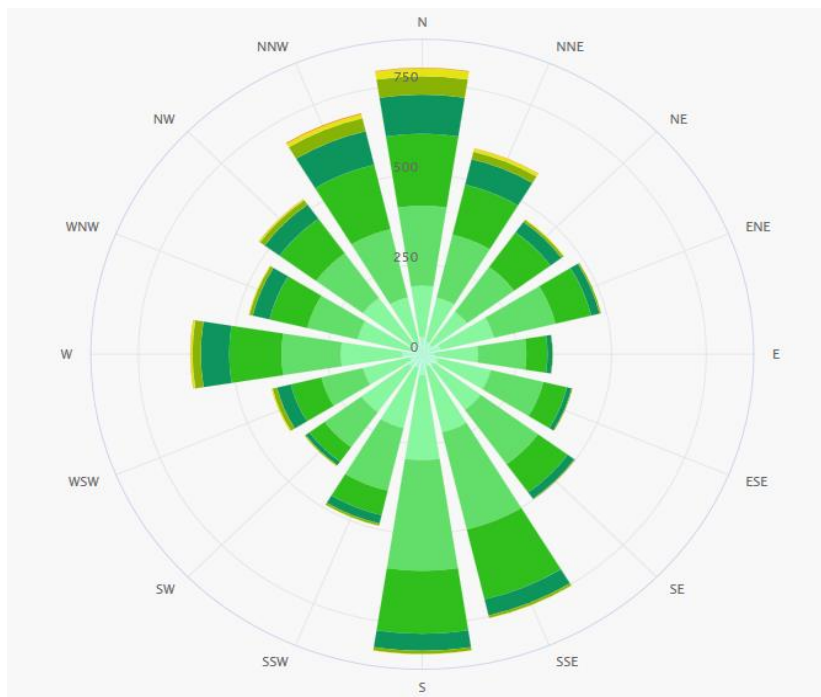
Средни температури и валежи



✓ За разглежданата територия проявата на дни с мъгла е сравнително рядко явление, което се разглежда като положителен климатичен елемент. За станция Балчик средногодишно се случват 15 дни с мъгла, а за станция Тузлата – 13 дни. В периода април – септември се случват около 36% от дните с мъгли, случващи се през годината, а през периода октомври – март – останалите 64% (9.8 дни);

✓ Относителния дял на дни с тихо време е сравнително нисък (21% средногодишно) и се разглежда като позитивен елемент както по отношение комфорта за обитаване, така и по отношение разсейването на вредности в атмосферата;

✓ Преобладаващи са ветрове от север, северозапад и североизток със сравнително еднакво проявление през годината – по около 18-19% от дните с вятър. Сравнително високата скорост на ветровете по посоки говори за висок потенциал на самопречистващата сила на природата;



Фигура 1: Средногодишна роза на ветровете

От климатичните характеристики на района от съществено значение за реализацията на инвестиционното предложение са скоростта и честотата на вятъра.

Данни за средногодишната роза на ветровете са представени в Таблица 2, а графично е показана на Фигура 1.

Таблица 2

Посока	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Скорост, m/s	6.4	5.6	4.2	3.8	3.5	4.0	6.0	6.7
Честота, %	19.4	19.1	10.6	9.1	10.3	5.5	8.1	17.8
Честота силни ветрове	33.2	22.0	4.3	0.9	0.7	1.1	10.1	27.6

Като правило, замърсяването на атмосферния въздух е резултат от действието на всички разгледани досега фактори. Нормите за вредни въздействия върху атмосферния въздух и измерените концентрации за отделните показатели се определят като маса, съдържаща се в един кубичен метър въздух при нормални условия за определено време.

Основен фактор, влияещ върху състоянието на въздуха в разглежданата територия е вятърът и неговият режим. Тихо време (със скорост на вятъра под 1m/s) е характерно за по – малко от $\frac{1}{4}$ от годината.

За района е характерна сравнително висока турбуленция на въздушните маси – средногодишната скорост на вятъра е 3.5 до 6.7 m/s. Относителния дял на тихо време е нисък и това води до облекчена дисперсия на замърсителите и разсейване на приземните им концентрации.

Устойчивост на атмосферата

Както е известно, категориите на устойчивост определят способността на атмосферата да пренася замърсителите във вертикална посока и тяхното познаване е от изключително значение за коректното определяне на приземните концентрации. Тя зависи от:

- механичната турбулентност - функция на скоростта на вятъра и грападостта на подстилащата повърхност;
- термичната турбулентност - предизвикана от конвекцията на нагретия от земната повърхност въздух;
- статичната стабилност - свързана с изменението на температурата на въздуха по височина.

В течение на годината атмосферата преминава през всички класове на устойчивост в зависимост от скоростта на вятъра, слънчевото греење, облачността и частта от денонощието. За разглеждания район атмосферата се характеризира с определена устойчивост, тихото време е около 21%, което отговаря на класове “А” и “В” на устойчивост според Pasquill-Gifford-Turner. По-рядко през годината устойчивостта на атмосферата може да се определи като “безразлична” (клас “D”) или “неустойчива” (клас “E”).

По отношение на климатичните и метеорологични фактори, разглеждания район има следните особености:

- Климатичните условия са умерено-континентални, характерни за северното черноморие. Годишните температури са средно 11.8°C. Средните януарски температури са ниски (0.6°C), а средноюлските са около 22.0°C. Годишната амплитуда на температурата на въздуха е сравнително малка. Есента е продължителна и топла, пролетта е по-студена от есента.
- Платовидният характер на релефните форми предопределя ниската степен на инверсионните температурни процеси.
- Средномесечните стойности на скоростта на вятъра са сравнително високи, което предполага известна турбуленция и добри условия за разсейване на замърсителите в атмосферата.
- Около 453 часа средногодишно в района духат силни ветрове (със скорост над 5 m/s), като най- много са през м. януари.
- Хидроложките характеристики в района се формират в условията на умерено-континентален климат – летен максимум и зимен минимум на валежите.

От изложеното може да се направи общата оценка, че климатичните и метеорологични фактори в района на инвестиционното предложение са благоприятни за разсейване на атмосферните замърсители и за самопречистване на атмосферата в годишен аспект.

На площадката се предвижда за технологични нужди да се експлоатира котел с мощност 1.300 mWth с работно гориво природен газ.

Емисиите отпадъчни газове от дейността на котела ще се изхвърлят в атмосферата през един точков неподвижен източник - изпускащи устройство № 1. Други организирани източници на емисии вредни вещества, изпускани в атмосферния въздух от дейността на инсталацията няма да има.

Височината на изпускащото устройство определена с програмен продукт PLUME – модел “ Определяне на ефективната височина на изпускащото устройство” е 9 м., но предвид изискването на чл.4 от Наредба № 1 от 27.06.2005 г. за норми за допустими емисии на вредни вещества (замърсители), изпускани в атмосферата от обекти и дейности с неподвижни източници на емисии, се приема височина на изпускащото устройство – **12 м.** Изчисленията на модела за ефективната височина на изпускащото устройство са извършени по най-високата емисия за азотни оксиди и са представени на фиг.2.

Ефективна височина на изпускащото устройство (ИУ)

ВХОДНИ ПАРАМЕТРИ НА МОДЕЛА |
ПАРАМЕТРИ НА ИЗТОЧНИКА

Исходни параметри

Максимална концентрация [mg/m ³] + фон	0.163
на разстояние [m] от последния източник	80.

при

скорост на вятъра на 10 m [m/s]	4.0
клас на устойчивост	C

Минималната височина на изпускащото устройство [m]

5.0

ВНИМАНИЕ

Минималната височина на изпускащото устройство е H = 5.0 [m]
Ефективната височина е 9.1017 [m],
Максималната получена концентрация е C_{max}= 0.163 [mg/m³],
което е 81.52 % от ПДК (0.2 [mg/m³]),
при скорост на вятъра = 4.0 [m/s] и клас на устойчивост 'C'.

OK

Фиг. 2.

Критични стойности на разсейването е определена с програмен продукт PLUME – модел “ Максимално предходно замърсяване от съществуващи ИУ ”. Изчисленията на модела за критичните стойности са извършени по най-високата емисия за газообразни емисии - азотни оксиди и са представени на фиг.3.

Областта, за която се пресмята замърсяването, е – 4 000 x 4 000 метра (20 стъпки по 200 m в посока запад-изток и 20 стъпки по 200 m в посока север-юг).

Предходно замърсяване на съществуващи ИУ

ВХОДНИ ПАРАМЕТРИ НА МОДЕЛА |
ПАРАМЕТРИ НА ИЗТОЧНИКА

Исходни параметри

Максимална концентрация [mg/m ³]	0.06296
на разстояние [m] от последния източник	200.
в посока [deg]	0
скорост на вятъра на 10 m [m/s]	1
клас на устойчивост	B

ИЗЧИСЛЕНИЕ

КРАЙ НА ИЗЧИСЛЕНИЕТО

ПРОГРАМАТА ПРИКЛЮЧИ УСПЕШНО !
Максималното замърсяване при тази конфигурация е = 0.06296 [mg/m³]
на разстояние = 200. [m] от последния източник .
Клас на устойчивост = B,
скорост на вятъра = 1 [m/s] ; посока на вятъра 0°.

OK

Фиг. 3

Таблица 3. Сравнение на резултатите от моделирането със съответните норми

Замърсител вид	Концентрации (mg/m ³)		Съответствие, % от нормите
	МЕПК, mg/m ³	Максимално еднократни или средночасови норми	
SO _x	0.06296	0.35*	18 %

*Съгласно Наредба 12/2010 г.

От резултатите се вижда, че при тази опция максималните приземни концентрации на разглеждания замърсител са **много по-ниски** от нормата за качество на атмосферния въздух.

Програмният продукт разполага с възможност за оценка на **максимално еднократните концентрации**, които биха се получили в приземния атмосферен слой в резултат на специфични метеорологични условия – Опция „Една посока на вятъра“.

Входните данни – максимално еднократни:

Входни параметри на модела – областта, за която се пресмята замърсяването, е 4000 x 4000 m (20 стъпки по 200 m в посока Запад - Изток и 20 стъпки по 200 m в посока Север-Юг) при опция „Една посока на вятъра“ и 2000 x 2000 m (10 стъпки по 200 m в посока Запад - Изток и 10 стъпки по 200 m в посока Север-Юг) при опция „Роза на вятъра“ ;

Метеорология – за режима на вятъра са използвани данни за летните месеци, тъй като дестилерията е със сезонен режим на работа (само в периодите на прибиране на етерично-маслените култури), Скорост на вятъра – 2,5 м/сек, температура – 23 градуса, посока от север – 270, клас на устойчивост – В.

Параметри на източниците – необходимите параметри на източниците са: **h** [m] - височина на изпускащото устройство, **d** [m] - диаметър на отвора му, **T** [°C] - температура на изхвърляния газ, **V_g** [m/s] - скорост на потока, **Q** [m³/s] - дебит, обем на поток вещество и **E** [g/s] - емисията на дадено вредно вещество.

ОПЦИЯ “ЕДНА ПОСОКА НА ВЯТЪРА”

При тази опция беше моделирано разсейването на емисиите за най-опасната посока на вятъра - от запад при която замърсителите, емитирани от комина, се отнасят към кв. Васил Левски, гр. Балчик. Такива ветрове са средни за района - честотата им е 10,1 % за година.

В таблица 5 по-долу са показани обобщените резултати от моделирането - прогнозни максимални приземни концентрации на замърсителите (C_m) и отстояние от източника до тях (X_m). За сравнение са дадени и нормите за качеството на атмосферния въздух съгласно действащата нормативна уредба. На фигури от 4 до 6 са показани изолиниите на прогнозните приземни концентрации на отделните замърсители за тази опция.

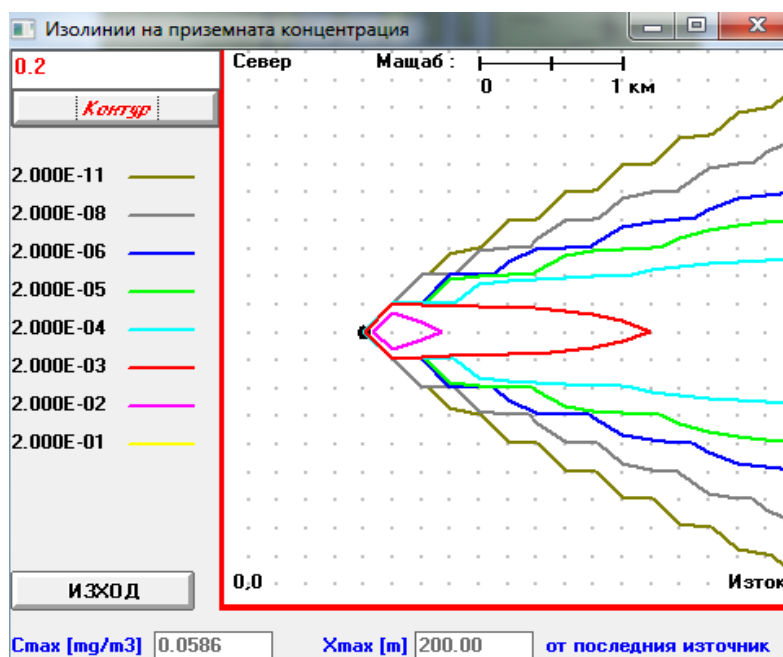
Получените прогнозни приземни концентрации следва да се разглеждат като еднократни или средноденонощни.

Таблица 4 Параметри на изпускащото устройство на организирани емисии в атмосферния въздух, използвани за модела по данни за максимални дебити и максимално допустими норми

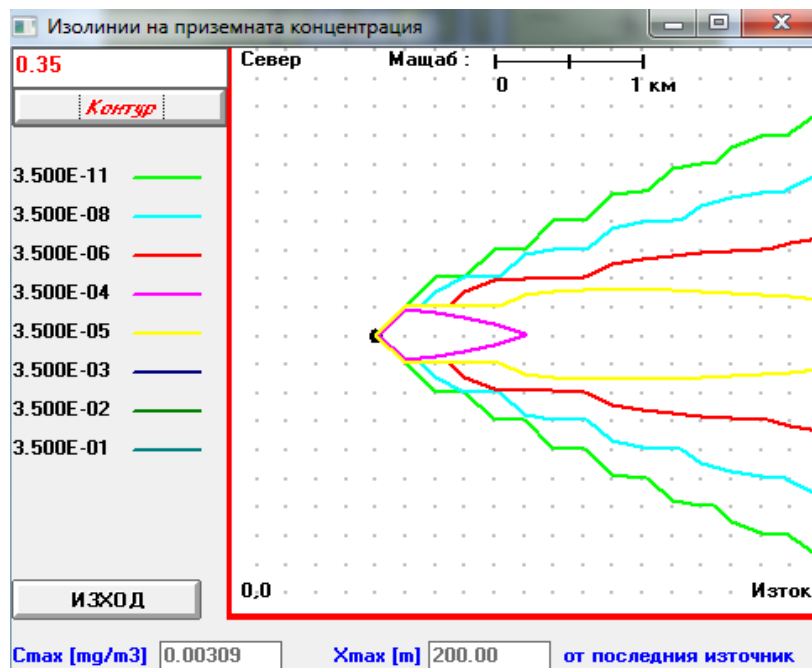
Източник на емисии	Параметри на отпадъчните газове		Параметри на изпускащото устройство	
	Обемен дебит	Температура на газа	Височина	Размери на светлото сечение при устието
	Nm ³ /s	°C	m	m
Комин № 1	0,55	210	12	0,40

Таблица 5 Резултати от пресмятане на разсейването на основните вредни вещества по данни за максимални дебити и максимално допустими норми

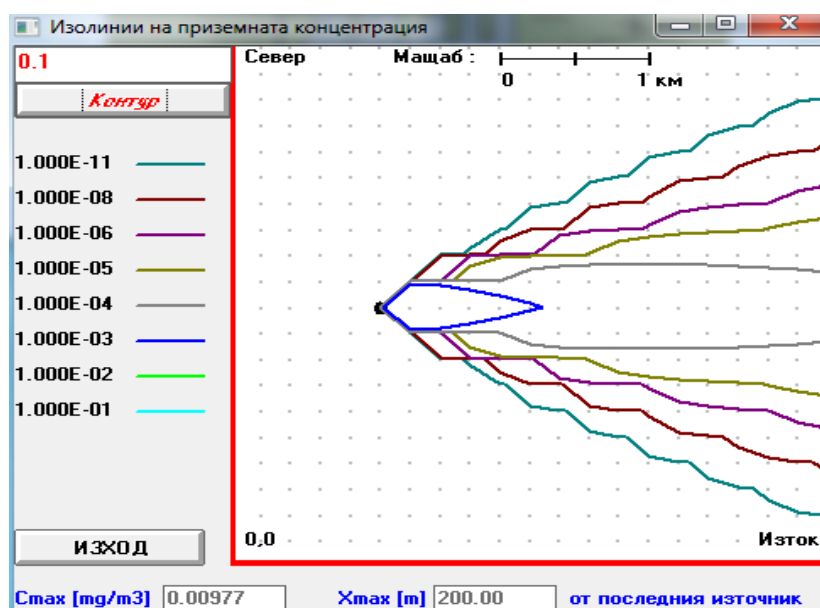
Източник	Замърсител	НДЕ по Наредба №1/2005г. (mg/m ³)	Емисия (g/s)	ПОКАЗАТЕЛ		ПДК
				Cmax (mg/m ³)	X max (m)	
Комин	SO ₂	35	0,019	0.00309	200.00	350 µg/m ³ СЧН
Комин	NO _x	650	0,36	0.0586	200.00	200 µg/m ³ СЧН
Комин	CO	100	0,06	0.00977	200.00	10 mg/m ³ 8 ч. пл.



Фиг. 4. Изолинии на прогнозните приземни концентрации на азотни оксиди, опция “Една посока на вятъра”



Фиг. 5. Изолинии на прогнозните приземни концентрации на серен диоксид, опция “Една посока на вятъра”



Фиг. 6. Изолинии на прогнозните приземни концентрации на въглероден оксид, опция “Една посока на вятъра”

Кумуляция – опция „Една посока на вятъра“

В таблица 6 по-долу са показани обобщените резултати от моделирането - прогнозни максимални приземни концентрации на замърсителите (C_m) и отстояние от източника до тях (X_m). За сравнение са дадени и нормите за качеството на атмосферния въздух съгласно действащата нормативна уредба. На фигури от 7 до 9 са показани изолиниите на прогнозните приземни концентрации на отделните замърсители за тази опция.

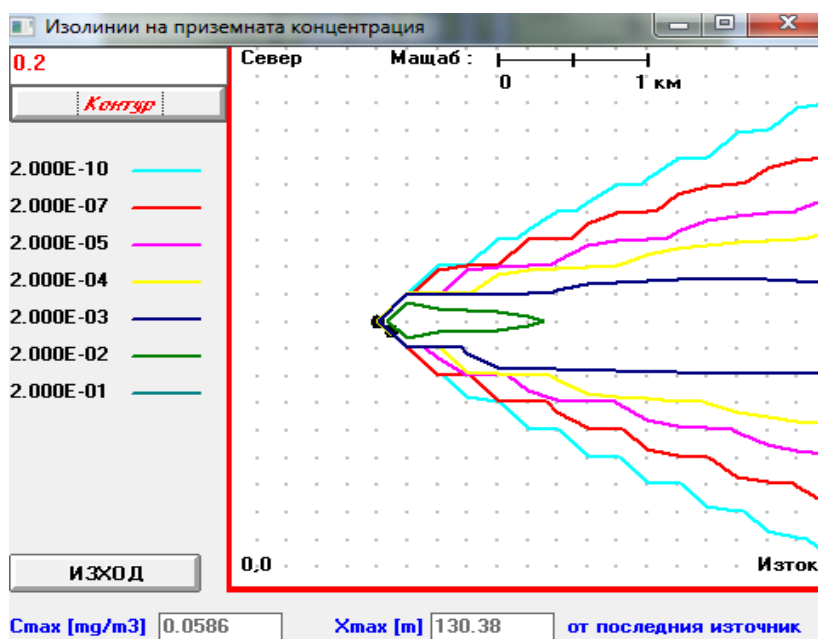
Получените прогнозни приземни концентрации следва да се разглеждат като еднократни или средноденонощни.

Кумулативното въздействие се разглежда, само с котела на „Папас олио“ АД от който се емитират емисии на Прах, NO_x , SO_2 и CO.

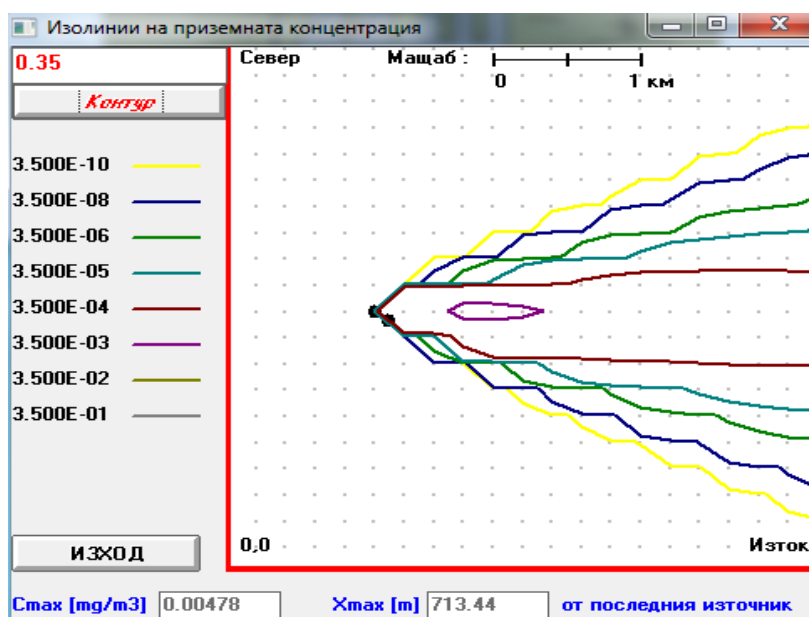
Таблица 6. Резултати от пресмятане на разсейването на основните вредни вещества по данни за максимални дебити и максимално допустими норми

Източник	Замърсител	Емисия (g/s)*	ПОКАЗАТЕЛ		ПДК
			Cmax (mg/m ³)	X max (m)	
Комини – котел дестилерия и котел маслодобивен завод	SO ₂	0.29	0.00478	713.44	350 µg/m ³ СЧН
Комини – котел дестилерия и котел маслодобивен завод	NO _x	1.23	0.0586	130.38	200 µg/m ³ СЧН
Комини – котел дестилерия и котел маслодобивен завод	CO	0.83	0.01383	713.44	10 mg/m ³ 8 ч. пл.

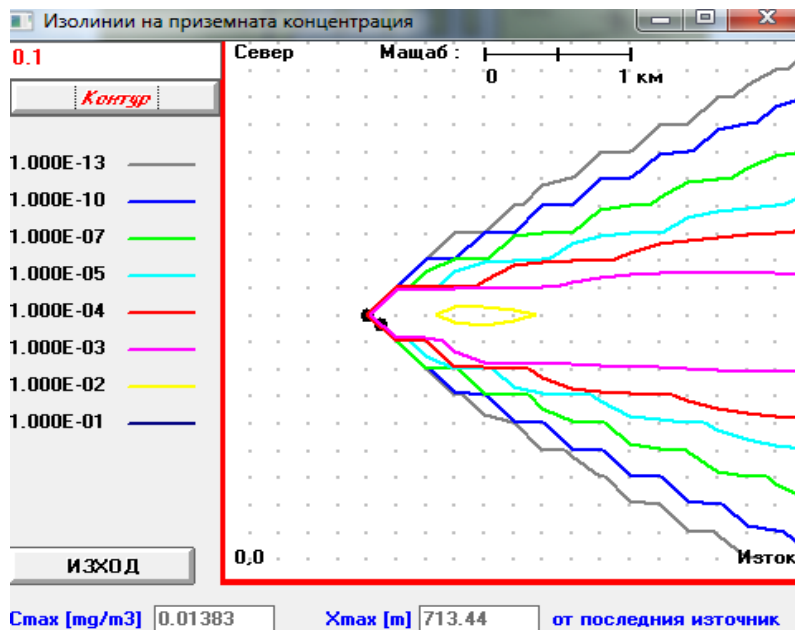
* Посочените емисии са за маслодобивния завод. Емисиите от дестилерията са показани в таблица 5.



Фиг. 7. Изолинии на прогнозните приземни концентрации на азотни оксиди, опция “Една посока на вятъра”



Фиг. 8. Изолинии на прогнозните приземни концентрации на серен диоксид, опция “Една посока на вятъра”



Фиг. 9. Изолинии на прогнозните приземни концентрации на въглероден оксид, опция “Една посока на вятъра”

От резултатите се вижда, че при тази опция **максималните прогнозни приземни концентрации на всички разглеждани замърсители са много по-ниски от нормите за качество на атмосферния въздух.**

ОПЦИЯ “РОЗА НА ВЯТЪРА”

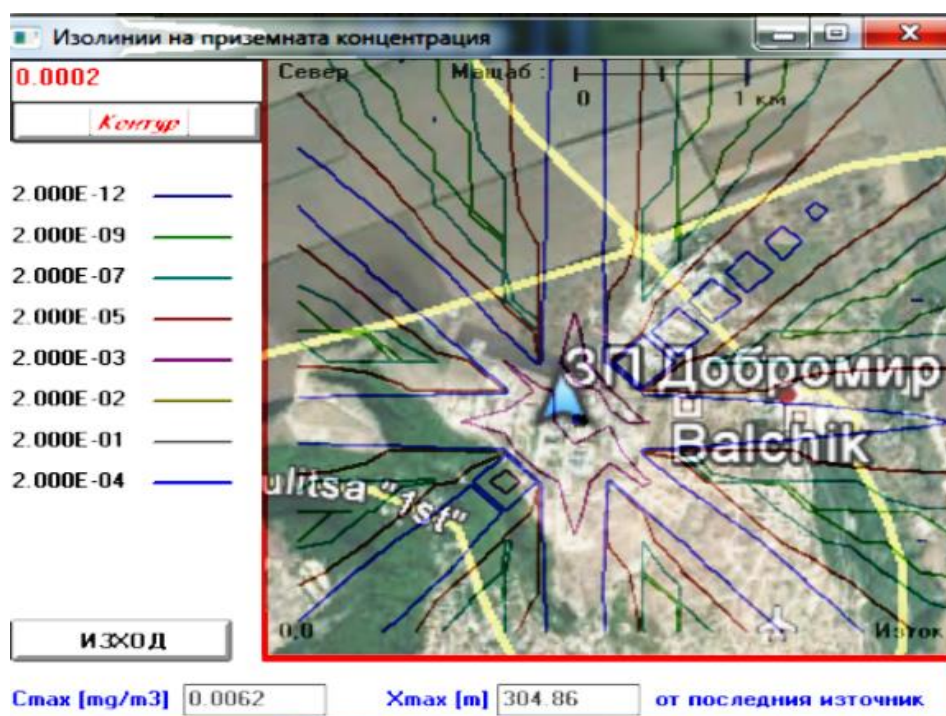
При тази опция в модела беше въведена розата на вятъра за гр. Балчик (фиг. 1) и бяха получени прогнозните приземни концентрации за всички посоки на вятъра.

В таблица 7 са показани обобщените резултати от моделирането - максимални прогнозни приземни концентрации на замърсителите (C_m) и отстояние от източника до тях (X_m), изчислени за средногодишните посоки и скорости на вятъра за района. За сравнение са дадени нормите за качество на атмосферния въздух съгласно действащата нормативна уредба. На фигури с номера от 10 до 12 са показани изолиниите на прогнозните приземни концентрации на отделните замърсители за тази опция.

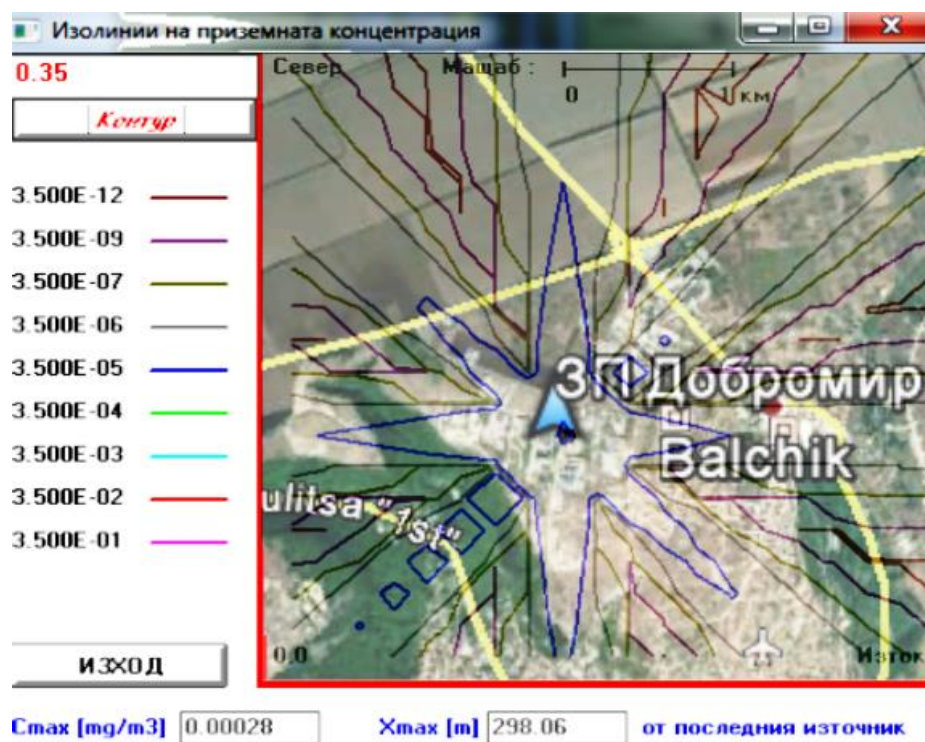
Получените прогнозни приземни концентрации на замърсителите следва да се разглеждат като средноденонощни или средногодишни.

Таблица № 7 Резултати от пресмятане на разсейването на основните вредни вещества по данни за максимални дебити и максимално допустими норми

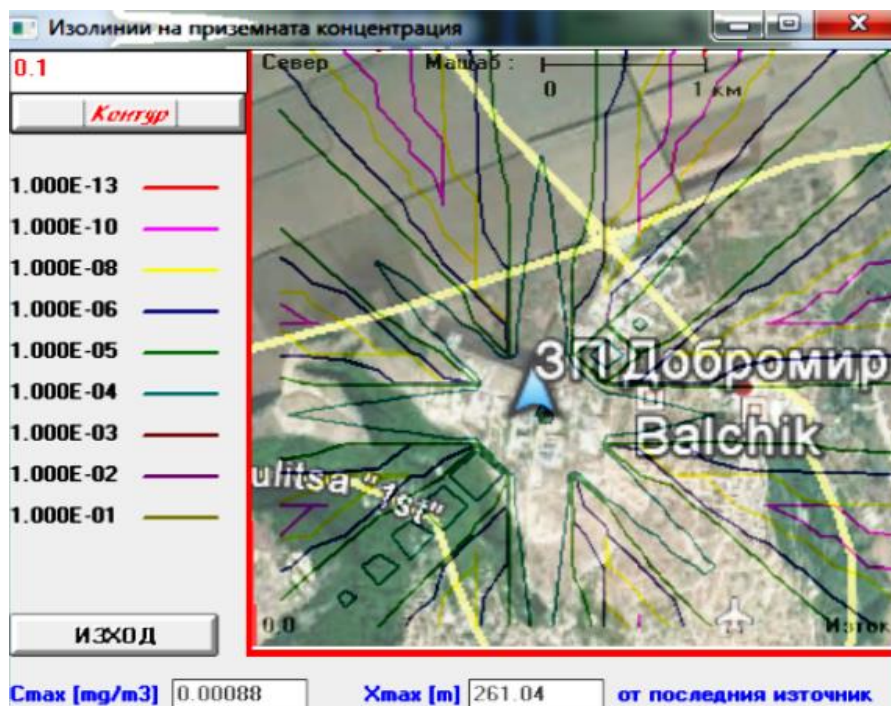
Източник	Замърсители	НДЕ по Наредба №1/2005г. (mg/m^3)	Емисия (g/s)	ПОКАЗАТЕЛ		ПДК
				C_{max} (mg/m^3)	X_{max} (m)	
Комин	SO_2	35	0,019	0.00028	298.06	$350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ СЧН
Комин	NO_x	650	0,36	0.0062	304.86	$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ СЧН
Комин	CO	100	0,06	0.00088	261.04	$10 \text{ mg}/\text{m}^3$ 8 ч. пл.



Фиг. 9. Изолинии на прогнозните приземни концентрации на азотни оксиди, опция “Роза на вятъра



Фиг. 10. Изолинии на прогнозните приземни концентрации на серен диоксид, опция “Роза на вятъра



Фиг. 11. Изолинии на прогнозните приземни концентрации на въглероден оксид, опция "Роза на вятъра"

Кумуляция – опция „Роза на вятъра“

В таблица 6 и 7 са показани обобщените резултати от моделирането - прогнозни максимални приземни концентрации на замърсителите (C_m) и отстояние от източника до тях (X_m). За сравнение са дадени и нормите за качеството на атмосферния въздух съгласно действащата нормативна уредба. На фигури от 12 до 14 са показани изолиниите на прогнозните приземни концентрации на отделните замърсители за тази опция.

Получените прогнозни приземни концентрации следва да се разглеждат като еднократни или средноденонощни.

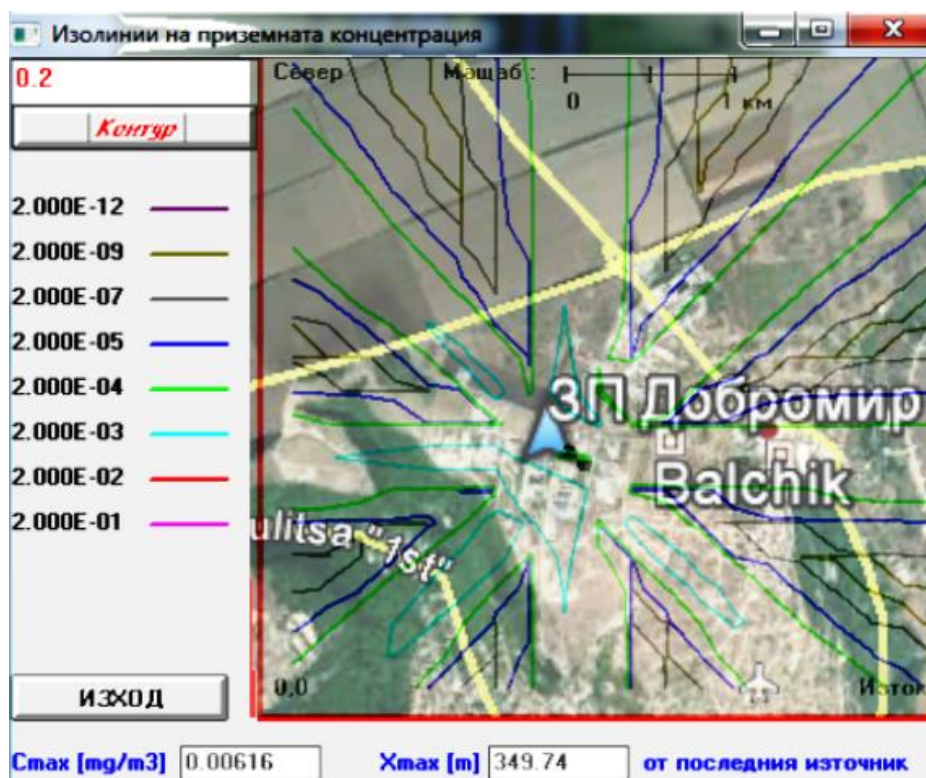
Кумулативното въздействие се разглежда, само с котела на „Папас олио“ АД от който се емитират емисии на Прах, NO_x , SO_2 и CO.

В таблица 8. са показани резултатите от пресмятане на разсейването на основните вредни вещества по данни за максимални дебити и максимално допустими норми

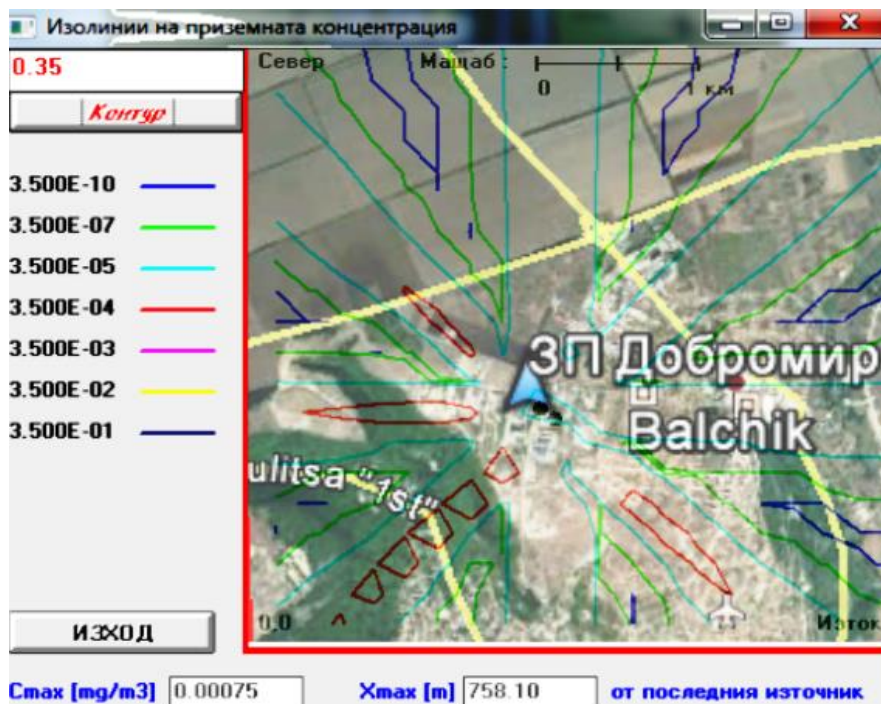
Таблица 8. Резултати от пресмятане на разсейването на основните вредни вещества по данни за максимални дебити и максимално допустими норми

Източник	Замърситель	Емисия (g/s)*	ПОКАЗАТЕЛ		ПДК
			C_{max} (mg/m ³)	X_{max} (m)	
Комини – котел дестилерия и котел маслодобивен завод	SO_2	0.29	0.00075	758.10	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ СЧН
Комини – котел дестилерия и котел маслодобивен завод	NO_x	1.23	0.00616	348.74	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ СЧН
Комини – котел дестилерия и котел маслодобивен завод	CO	0.83	0.00216	758.10	10 mg/m ³ 8 ч. пл.

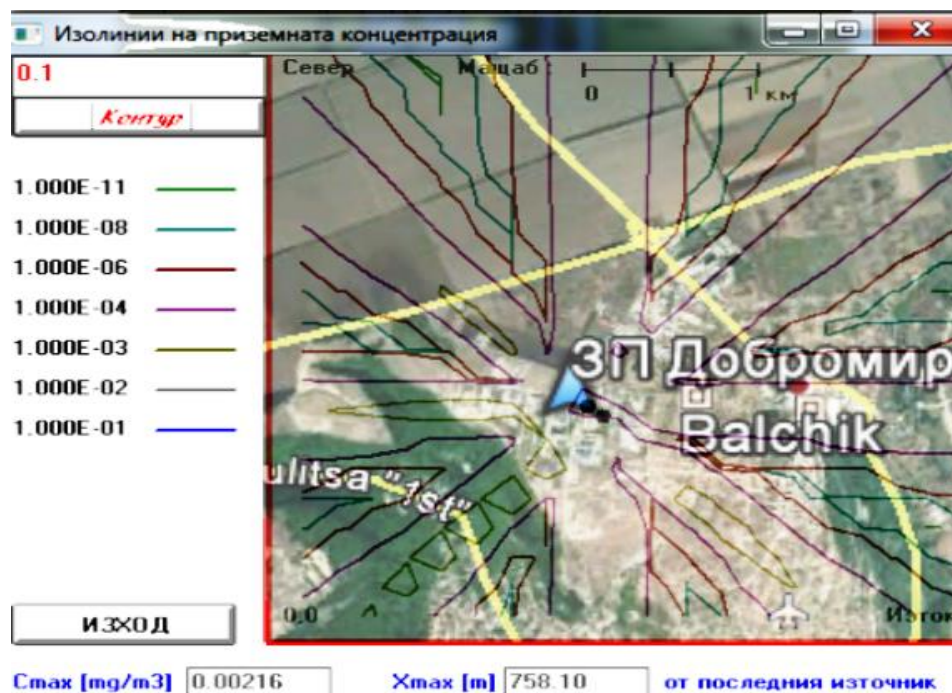
* Посочените емисии са за маслодобивния завод. Емисиите от дестилерията са показани в таблица 5.



Фиг. 12. Изолинии на прогнозните приземни концентрации на азотни оксиди, опция “Роза на вятъра



Фиг. 13. Изолинии на прогнозните приземни концентрации на серен диоксид, опция “Роза на вятъра



Фиг. 14. Изолинии на прогнозните приземни концентрации на въглероден оксид, опция “Роза на вятъра

От резултатите се вижда, че и при тази опция **максималните прогнозни приземни концентрации на всички разглеждани замърсители са много по-ниски от нормите за качество на атмосферния въздух.**

Въз основа на резултатите може да се приеме, че при експлоатацията на котела, въздействието ще бъде допустимо от гледна точка на човешкото здраве и опазване на околната среда.

Окончателната оценка въз основа на извършената прогноза, е че въздушната среда може да поеме допълнителното натоварване от реализацията на инвестиционното намерение, като въздействието върху приземния въздушен слой ще бъде допустимо, с малък териториален обхват, краткосрочно предвид сезонния характер и с минимален кумулативен ефект.

Забележка: Неразделна част от настоящата разработка е електронния носител със съответните DAT файлове, резултатите за максималното предходно замърсяване и ефективната височина на ИУ, и изолиниите на приземните концентрации, получени чрез програмата PLUME.