

Възложител: Сдружение „Управление на отпадъците – регион Добрич“

Договор: № Д-01/03.04.2009 г.
Сигнатура: ВА_328

МИНИСТЕРСТВО НА ВЪТРЕШНИТЕ РАБОТИ	
РЕГИОНАЛНА ДИРЕКЦИЯ "ПОЖАРНА БЕЗОПАСНОСТ И ЗАЩИТА НА НАСЕЛЕНИЕТО" - ДОБРИЧ	
Рег. № 726	Екз. № ...
от 21.04	2011 г.

Гл. инж. П. Петров
[Signature]

ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ ПЛАН ЗА ЗАКРИВАНЕ И РЕКУЛТИВАЦИЯ НА ДЕПО ЗА ОТПАДЪЦИ

НИС КОНСУЛТ ООД	
ОЦЕНКА СЪОТВЕТСТВИЕТО НА ИНВЕСТИЦИОННИ ПРОЕКТИ СТРОИТЕЛЕН НАДЗОР	
Лиценз № ЛК-000-488/13.01.2006	
Консултант:	<i>[Signature]</i>
Управител:	Ал. Цанков

**Обект: Общинско депо за неопасни отпадъци, гр.
Генерал Тошево**

Фаза: Работен проект



КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ	
Регистрационен № 05056	
инж. КРАСИМИР МАРИНОВ МАРИНОВ	
ТС	/подпис/
ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ	

ПРОЕКТАНТ:

/инж. Красимир Маринов/
ППП №05056 КИИП

ВЪЗЛОЖИТЕЛ:

ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ	
	л. арх. ГАЛИНА АТАНАСОВА СТЕФАНОВА
	Рег. № 04055
дата	подпис

**„УЕЙСТ ПРОДЖЕКТ“ ДЗЗД
„ПРОЕКТ ТРОЙ“ ЕООД**

Варна, ул. „Хан Омуртаг“ №2, тел. 052-680163, факс 052-680162, GSM 0887-934272,
e-mail krmarinov@abv.bg, www.proektroy.com

STATE OF NEW YORK
IN SENATE
January 11, 1911.
REPORT
OF THE
COMMISSIONER OF THE LAND OFFICE
IN RESPONSE TO A RESOLUTION
PASSED BY THE SENATE
MAY 1, 1909.

ALBANY:
J. B. LIPPINCOTT & CO.,
PRINTERS,
1911.





УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 05056

Важи за 2015 година

ИНЖ. КРАСИМИР МАРИНОВ МАРИНОВ

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН
МАГИСТЪР

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

СТРОИТЕЛЕН ИНЖЕНЕР

включен в регистъра на КИИП за лицата с пълна проектантска правоспособност
с протоколно решение на УС на КИИП 11/03.12.2004 г. по части:

КОНСТРУКТИВНА НА ТРАНСПОРТНИ СЪОРЪЖЕНИЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТ НА ДВИЖЕНИЕТО

Председател на РК

инж. Р. Иванов



Председател на УС на КИИП

инж. Ст. Кинарев

Председател на КР

инж. И. Каралеев

Алианс България
Застрахователно акционерно дружество

Общо застраховане

ФЛ

ЗАСТРАХОВАТЕЛНА ПОЛИЦА № 13180140300000078

"Алианс България" – Застрахователно Акционерно Дружество на основание предложение от Застрахования и срещу платена застрахователна премия застрахова гражданската отговорност на Застрахования по начин и условия, както следва:

ВИД ЗАСТРАХОВКА:

Професионална отговорност в проектирането и строителството

ЗАСТРАХОВАТЕЛ:

ЗАО "Алианс България"
бул. "Княз Дондуков" № 59, 1504 София
ДДС № BG040638060
ЕИК: 040638060

ЗАСТРАХОВАН:

КРАСИМИР МАРИНОВ МАРИНОВ
ЕГН: 5609085289
Адрес: гр. Варна, п. код 9000, ул. "Д-р Пускюлие" No. 24, Вх. В, ет. 3, ап. 8

ДЕЙНОСТ НА ЗАСТРАХОВАНИЯ:

Проектант, Категория строежи: клас 1

СРОК НА ЗАСТРАХОВКАТА:

от 00:00 часа на 20.07.2014 г. до 24:00 часа на 19.07.2015 г.

РЕТРОАКТИВНА ДАТА:

20.07.2009 г.

ЗАСТРАХОВАТЕЛНО ПОКРИТИЕ:

Съгласно действащата нормативна уредба

ЗАСТРАХОВАТЕЛНИ СУМИ:

150,000.00 BGN за всяко едно събитие.
300,000.00 BGN в агрегат за срока на застраховката.

САМОУЧАСТИЕ НА ЗАСТРАХОВАНИЯ:

10.00 % (десет процента), но не по-малко от 1,000.00 BGN (хиляда BGN) от всяка щета.

ЗАСТРАХОВАТЕЛНА ПРЕМИЯ:

300.00 BGN (триста BGN)

ДАНЪК ПО ЗДЗП:

6.00 BGN (шест BGN)

ОБЩА ДЪЛЖИМА СУМА:

306.00 BGN (триста и шест BGN)

СРОК ЗА ПЛАЩАНЕ: 20.07.2014 г.

306.00 BGN в т.ч. премия 300.00 BGN и данък 6.00 BGN

Приложенията въпросник-предложение, добавъци и други писмени споразумения между страните, ако има такива, представляват неразделна част от настоящата полица.

С подписа си по-долу Застрахованият удостоверява, че му е предоставена писмена информация като потребител на застрахователни услуги по чл. 185 ал. 3 от Кодекса за застраховане.

В случай на неплащане или непълно плащане на дължима вноска от застрахователната премия, застраховката се прекратява към 24.00 часа на 15-ия ден, считано от датата на съответния падеж, посочен в застрахователната полица.

ДАТА И МЯСТО НА ИЗДАВАНЕ: 14.07.2014 г., гр. ВАРНА

ЗАСТРАХОВАТЕЛ:

/ Нубар Емварт Гарабедов /

ЗАСТРАХОВАН:

/ КРАСИМИР МАРИНОВ МАРИНОВ /

Посредник: ГП ВАРНА - ГЕНЕРАЛНА АГЕНЦИЯ БЪЛГАРИЯ ВАРНА, гр./с. ВАРНА, п. код 9000, ПРЕСЛАВ, No 10, АД No 0300000
№ 1181093
Посредник "БЪЛГАРИЯ НЕ" АД, гр. СОФИЯ, п.код 1504, бул. КНЯЗ ДОНДУКОВ No 59, АД No 00100

Allianz 

Оригинал

С К И Ц А

№ K01341/22.04.2015 г.

М 1:3000

Стр. 1 от 1

Вх. № 9652

на имот с номер 000076 в землището на гр. ГЕНЕРАЛ ТОШЕВО с ЕКАТТЕ 14711, общ. ГЕНЕРАЛ ТОШЕВО.

Имотът е собственост на:

1. ОБЩИНА ГЕНЕРАЛ ТОШЕВО, Рег. номер 20010, гр. ГЕНЕРАЛ ТОШЕВО.

Документ: от г.

Площ на имота: 53.924 дка. Начин на трайно ползване: Сметище

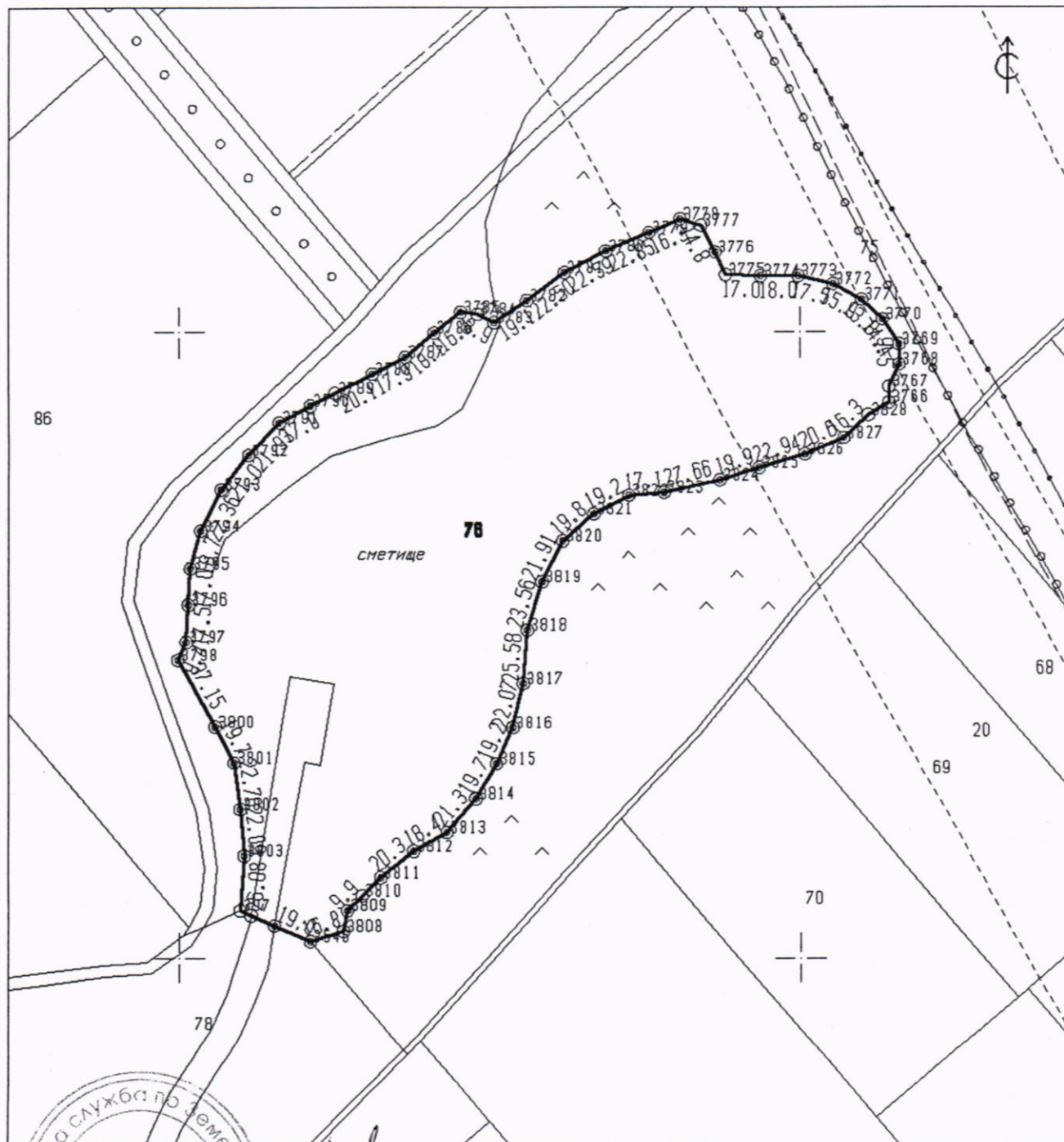
Вид собственост: Общинска публична

Категория на земята при неполивни условия: Трета

Имотът се намира в местността "ЗЕМАНИЩЕ ГЕН. ТОШЕВО" при граници и съседи:

№ 000075, Пасище, мера на ОБЩИНА ГЕНЕРАЛ ТОШЕВО

№ 000078, Пасище, мера на ОБЩИНА ГЕНЕРАЛ ТОШЕВО



СЪДЪРЖАНИЕ

Част	Описание
I	Оценка на риска. Проучване за saniране
II	Оценка и анализ на потенциала за образуване и третиране на биогаз
III	Техническа рекултивация. Конструирание на горен изолационен екран
IV	Биологична рекултивация
V	Статически и стабилитетни изследвания за устойчивост на откосите на отпадъчното тяло

ЧЕРТЕЖИ

№	Наименование на чертежа	Мащаб
1	Ситуация	1:2000
2	Надлъжен профил	1:1333
3	Профил 1	1:1000
4	Профил 2	1:1000
5	Профил 3	1:1000
6	Профил 4	1:1000
7	Профил 5	1:1000
8	Детайл горен изолационен екран и газов прозорец	1:10
9	Детайл ограда	1:25
10	Техническа и биологическа рекултивация	1:500

План за закриване и рекултивация на депо за отпадъци

ОЦЕНКА НА РИСКА ПРОУЧВАНЕ ЗА САНИРАНЕ

Част I

ФАЗА: РП

**Обект: „Общинско депо за неопасни отпадъци”, гр.
Генерал Тошево**

Варна, 2011 г.

СЪДЪРЖАНИЕ

I. Оценка на потенциалния риск за околната среда.....	3
1.1. Обща характеристика на обекта подлежащ на закриване и рекултивация.....	3
1.2. Инвентаризация на замърсяването.....	4
1.3. Систематичен подход за установяване на заплаха.....	6
1.4. Оценка на риска.....	7
1.4.1. Комплексна оценка.....	7
1.4.2. Математическо моделиране за степента на разпространение на замърсителите в подповърхностното пространство.....	9
1.5. Резултати.....	15
II. Проучване за саниране (закриване) на депото.....	16
2.1. Предложение за саниране.....	17

I. Оценка на потенциалният риск за околната среда

Оценката е извършена в съответствие с чл. 21 от *Наредба № 8 за условията и изискванията за изграждане и експлоатация на депа и на други съоръжения и инсталации за оползотворяване и обезвреждане на отпадъци* (ДВ. бр.83/2004 г.), за установяване нивото на риск и потенциална опасност за почвата, геоложката основа, атмосферния въздух, повърхностните и подземни води.

Целта на настоящата оценка е да се проучат основните параметри на средата и степента на тяхното изменение, както и определяне на необходимото ниво на еквивалентна защита на компонентите на околната среда, засегнати или увредени в най-голяма степен от дейността на общинското депо за неопасни отпадъци.

Приложен е напълно диференциран и систематичен подход на оценка за обекта подлежащ на закриване и рекултивация, като се акцентира на потенциалните източници на замърсяване, пътеки на въздействие и категорията на риск за околната среда.

Получените резултати ще послужат за изходна база при определяне технологията за саниране и приложимостта на възстановителните мерки.

1.1. Обща характеристика на обекта подлежащ на закриване и рекултивация

Площадката е с координати: 43° 43,873 С; 28° 01,823 И (WGS84), надморска височина 260 м.

Депото се намира на 5 км запад-северозападно от гр. Генерал Тошево и на 2 км от кв. „Пастир”. Разположено е в землището на гр. Генерал Тошево (ЕКАТЕ 000076). Отстоянието на границата на площадката на депото до най-близките водни обекти е 17 км. (язовир “Дрян”), северозападна посока, а до най-близките земеделски и горски територии 0,06 км.

Най-близко разположеният пояс II на санитарно-охранителна зона около водоизточниците и съоръженията за питейно-битово водоснабдяване се намира на 3 км южно от депото, а най-близкото общо и индивидуално водоползване е на 1 км югозападно.

Информационна карта на обекта

№	Показатели	Описание
1	Рег. №	Номер на депото по регистър 73
2	РИОСВ	Регионалната инспекция по околната среда и водите – гр. Варна
3	Местоположение на депото	№ на поземления имот № 000076, съгласно план за земеразделяне, кв. “Пастир”, гр. Ген. Тошево, община Ген. Тошево
4.	Собственик на депото	Община Ген. Тошево, гр. Ген. Тошево, ул. “Васил Априлов” № 5, Булстат:000852633, Дан.№ 1081007655,тел.05731/20 20,факс 05731/20 05
5.	Статус на депото	Действащо
6.	Документация за удостоверяване състоянието на депото	Експлоатира се без административни процедури

7.	Трайно предназначение на територията на площадката на депото	Нарушена територия или др. територия – сметище съгласно план за земеразделяне
8.	Вид на отпадъците по Наредба № 3	Смесени битови отпадъци: 20 03 01 Смесени отпадъци от строителство и събаряне: 17 09 04
9.	Начало на експлоатацията	1975 г.
10.	Край на експлоатацията	2012 г.
11.	Средногодишно количество отпадъци	4764.7 м ³
12.	Проектна площ (дка)	На депото 54 дка. На отпадъчното тяло 54 дка.
13.	Разширение (дка)	Няма.
14.	Фактическа заета площ (дка)	На депото 54 дка. На отпадъчното тяло 54 дка.
15.	Рекултивирана площ (дка)	Няма

1.2. Инвентаризация на замърсяването

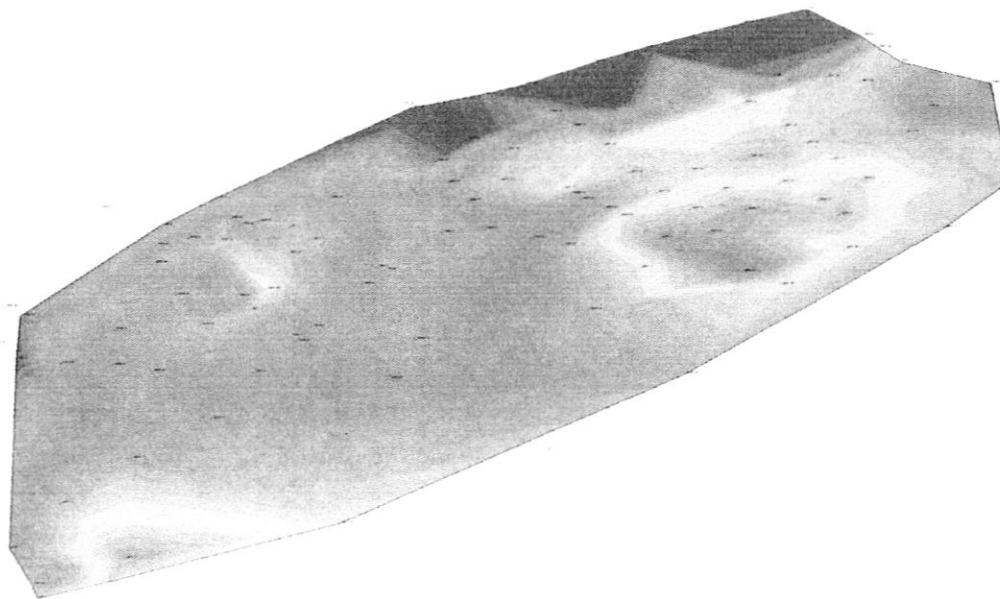
Разглежданото замърсяване е от типа “неорганизирано депо за отпадъци”. Депонираните са предимно битови и по - малка част строителни отпадъци. Натрупването е осъществявано неравномерно върху цялата площ на обекта.

Предвид неорганизирания характер на депото, точен отчет за количеството и обема на приетите отпадъци през експлоатационния период не съществува.

Поради тази причина общият обем на отпадъците е определен по геодезичен способ, в съчетание с интерполация на таблични стойности за нормата на натрупване, при отчитане степента на благоустрояване и броя на жителите в разглеждания район. Отчетена е мощността на отпадъчното тяло и степента на естествено уплътнение на отпадъците.

Депо	Площ [m ²]	Обем [m ³]
Генерал Тошево	54 000	162 000

За визуализация на площното разпределение на отпадъците в различните части на депото е използван теренен модел на хипсометрично оцветяване.



Потенциалът на източниците на вредни вещества е изчислен по методиката “Приблизителни стойности на вредността на веществата (r_0 стойности), предназначени за оценка на стари замърсявания”, Германия - 1993 г.

Съгласно тази методика, източниците са определени в зависимост от потенциалния риск, който могат да предизвикат:

Код	Наименование на отпадъка	Стойност на r_0	
		средна	интервал
20 03 01	Смесени битови отпадъци	3.0	2.0 – 4.0
20 02 01	Биоразградими отпадъци	2.0	2.0 – 2.0
17 09 04	Смесени отпадъци от строителство и събаряне, различни от упоменатите в 17 09 01, 17 09 02 и 17 09 03	3.0	3.0 – 3.0
17 01 07	Смеси от бетон, тухли, керемиди, плочки, фаянсови и керамични изделия, различни от упоменатите в 17 01 06	2.0	1.0 – 3.0
17 05 06	Изкопани земни маси, различни от упоменатите в 17 05 05	1.0	1.0 – 1.0

От направеният анализ може да се обобщи, че концентрирането на отпадъците е съсредоточено в локални области, основно в северозападната и югоизточната част на депото. Същевременно, съдържанието на вредни вещества се очаква да бъде по-голямо в тези зони, които се определят и като основните потенциални източници на въздействие.

1.2.1. Анализ на източниците на вредни вещества

Като източник с най-висок потенциал на вредност са определени смесените битови отпадъци със средна стойност на r_0 3.0 и интервал от 2.0 до 4.0.

За определяне поведението на отпадъците в депото са използвани данни от основно охарактеризиране на смесени битови отпадъци, генерирани в община Аксаково (м. октомври 2009 г.). Регионът попада в категория – населени места от тип „В” т.е. преобладаващо население от селски тип, идентично по демографски, социален и икономически статус с това от община Генерал Тошево.

На база получените резултати са изведени съответните ключови параметри, оказващи пряко влияние върху химическата активност и поведението на инфилтратата.

Резултатите от анализите са сравнени с граничните стойности, посочени в приложение № 1 от Наредба № 8 от 24 август 2004 г. (ДВ, бр. 83/2004 г.), отнасящи се за депа за неопасни отпадъци.

1.2.1.1. Изпитване за просмукване - инфилтрат

Показател	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Cl	SO ₄	F	Hg	DOC
C ₀ , mg/l	0.05	0.002	0.01	0.70	0.02	1.41	0.62	9037	408	0.1	0.01	952
Наредба № 8 C ₀ , mg/l	0.3	0.3	2.5	30	3.0	3.0	15.0	8500	7000	40	0.03	250

1.2.1.2. Изпитване за излужване – поведение на отпадъците

Показател	Резултати	
	L/S 2 l/kg	L/S 10 l/kg
pH	8.20	7.50
Електропроводимост μ S.sm	8100	16400

Показа тел	mg/kg												
	TDS	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Cl	SO ₄	F	Hg	DOC
L/S 2 l/kg	50672	0.108	0.001	0.01	1.40	0.01	2.82	1.24	1807	816	0.01	0.01	1904
L/S 10 l/kg	93040	0.270	0.001	0.01	2.30	0.01	9.50	1.80	3142	3770	0.01	0.01	1032

Показа тел	mg/kg												
	TDS	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Cl	SO ₄	F	Hg	DOC
L/S 2 l/kg	50672	0.108	0.001	0.01	1.40	0.01	2.82	1.24	1807	816	0.01	0.01	1904
Нар.№8 2 l/kg	40000	0.4	0.6	4.0	25.0	5.0	5.0	25.0	10000	10000	60.0	0.05	380

Показа тел	mg/kg												
	TDS	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Cl	SO ₄	F	Hg	DOC
L/S 10 l/kg	93040	0.270	0.001	0.01	2.30	0.01	9.50	1.80	3142	3770	0.01	0.01	1032
Нар.№8 10 l/kg	60000	2.0	1.0	10.0	50.0	10.0	10.0	50.0	15000	20000	150.0	0.2	800

Ключови параметри:

- Разтворен органичен въглерод (DOC)
- Хлориди
- Разтворени вещества (TDS)
- Олово

1.3. Систематичен подход за установяване на заплаха

За целите на оценката е извършен систематичен анализ на зависимостта “Източник – Заплаха”, изразяващ се в алгоритъм, отчитащ източника на вредност, средата на разпространение и потенциал за въздействие (увреждане):

Матрица: Източник на вредни вещества					
Обем [m ³]	Класове на застрашеност, r0 (по видове отпадъци)				
	1	2	3	4	5
1 - 1000	0	5	15	35	45
1001 - 5000	1	7	19	37	47
5001 - 10 000	2	10	23	39	49
10001 - 20 000	3	13	27	41	51
20001 - 50 000	4	15	31	43	53
50001 - 100 000	5	17	34	45	54
100001 - 500 000	5	19	37	47	55
> 500 000	5	20	40	49	55

mI

Матрица: Път на пренос			
Разстояние от основата на замърсяването до нивото на подземните води	Пропускливост [m/s]		
	$K_f \leq 10^{-6}$	$10^{-4} \geq K_f > 10^{-6}$	$K_f > 10^{-4}$
> 10 m	0	4	8
2 – 10 m	1	5	10
0 – 2 m	3	8	13
В подземните води	9	12	15

mII

Матрица: Отдалеченост от обектите под въздействие						
Отдалеченост от:	Няма връзка	>1 000m	до1 000m	до 500m	До 100m	В самия обект
Водовземания за водоснабдяване	0	0	15	25	25	25
Санитарно охранителна зона 3	0	0	0	12	12	25
Площ, планирана за водосбор за питейна вода	0	0	0	0	0	10
Санитарно охранителна зона за минерални води	0	0	0	12	12	25
Детска градина/площадка	0	0	0	0	0	25
Земеделска земя	0	0	0	0	0	25
Жилищни сгради	0	0	0	0	0	25
Район на наводнения	0	0	0	0	0	5

Водни обекти и течения	0	0	0	2	2	5	cII
Защитени територии	0	0	0	0	0	4	cIII

Първоначална оценка	
Изходен риск [ml]	
min	max



Оценъчно число	
Фактор на въздействие [a b c]	
min	max



75

Окончателната оценка изчислена чрез алгоритъма се образува средно аритметично от минималната и максималната стойност. Получената стойност се интерпретира като израз на очакваната с най – голяма вероятност опасност от замърсяване на околната среда.

Класификационните критерии за приоритетност на действията, произтичащи от алгоритмичния анализ се извършва съгласно таблицата:

Потребност от действия	Резултат от оценката
I ниво на неотложност	> 90
II ниво на неотложност	70 – 89
Възможно по – късно третиране	30 – 69
Временно не се налагат действия	0 - 29

От проведения систематичен анализ за депото е установено конкретно съмнение за увреждане на околната среда, като за предполагаемия случай на въздействие е необходимо да бъдат предприети действия от второ ниво на неотложност, т.е проучване и извършване оценка на риска.

1.4. Оценка на риска

1.4.1. Комплексна оценка

За определяне на комплексната оценка на риска е използвана одобрената от МОСВ методика, разработена от научният център “Розендорф”, Германия, за оценка на стари замърсявания (“Sächsischen Richtlinien zur Gefährdungseinschätzung von Altlasten”) с прилагане на лицензиран софтуерен продукт GEFA 4.

Методиката представлява поетапно оценяване на разглеждан обект въз основа на разширяване обема на събираната информация и конкретните данни. Отделните етапи на оценката се наричат доказателствени нива (ДН). За определяне на опасността от замърсяване с вредни вещества и критериите за необходимост от предприемане на действия са разработени съответни алгоритми, които изясняват логическата последователност на отделните работни етапи и влиянието на резултатите от проучванията. Оценяването се извършва на различни доказателствени нива в зависимост от обема и достоверността на изходната информация. Резултатите от оценката дават основание за предлагане на решение за следващи действия.

В програмата (GEFA 4) са заложили поредица от критерии и алгоритми за оценяване опасността от депата. Тези алгоритми позволяват да се получи число (R), отразяващо комплексната оценка за въздействието на депата и хранилищата за отпадъци върху защитаваните обекти (подземни води, почви и повърхностни води). Комплексният риск представлява произведение от пет макро фактора, които отразяват същественото влияние на местните условия и начините на ползване на природните ресурси за конкретен обект.

За всеки обект се определя среден ($R_{average}$) и максимален риск (R_{max}). Средният риск е основа за приоритизиране на обектите и планиране на дейностите за проучване и саниране във времето, а максималният риск е основа за планиране на саниращи мероприятия.

1.4.1.1. Проучване и оценка

Въз основа на резултатите от систематичния анализ, на проучване и оценка подлежат следните обекти за защита:

- почви;
- подземни води;
- атмосферен въздух (контактен въздух, над отпадъчното тяло).

Алгоритъмът на резултатите, определен въз основа на критериите заложили в програмата е следния:

Депо	Почви										
	Ro	m1		m2		m3		m4		R4	
		ср.	max	ср.	max	ср.	max	ср.	max	ср.	max
Генерал Тошево	2.0 (3-4)	1.1	1.1	1.2	1.2	0.8	0.8	1.0	1.2	3.2	5.0

Забележка: оценъчния лист KONTA е представен в приложение.

Депо	Подземни води										
	Ro	m1		m2		m3		m4		R4	
		ср.	max	ср.	max	ср.	max	ср.	max	ср.	max
Генерал Тошево	2.0 (3-4)	1.3	1.3	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	2.3	3.1

Забележка: оценъчния лист KONTA е представен в приложение.

Депо	Въздух										
	Ro	m1		m2		m3		m4		R4	
		ср.	max	ср.	max	ср.	max	ср.	max	ср.	max
Генерал Тошево	2.0 (3-4)	0.7	0.7	1.4	1.4	0.8	0.6	1.2	1.2	2.0	3.7

Забележка: оценъчният лист KONTA е представен в приложение.

1.4.2. Математическо моделиране за степента на разпространение на замърсителите в подповърхностното пространство

Основната цел на математическия модел е да демонстрира разпространението и миграцията на замърсителите в геоложката основа с помощта на специализираната софтуерна програма VS2DI (USGS).

Програмата използва числов модел по крайните разлики за решаване на уравнението на Richards, изразяващо функцията на потока и на уравнението, описващо преносът на вещество. В този модел връзката между всмукващия потенциал Ψ , съдържанието на влага в почвата ω и относителния коефициент на филтрация (коефициента на влагопроводност) $\bar{k}$ може да бъде моделирана с помощта на функциите предложени от van Genuchten (1980), Brooks and Corey (1964), Haverkamp et al (1977) или чрез таблични стойности. Използваното уравнение за описване на движението на разтвори в ненаситена среда може да се запише като (Bear, 1979):

$$\frac{\partial \theta c}{\partial t} = \nabla \cdot \theta \overline{D_h} \cdot \nabla c - \nabla \cdot \theta \bar{v} c + SS$$

където:

θ - обемната влагонаситеност, [-];

c - концентрацията на съответния замърсител, [ML⁻³];

t - времето, [T];

∇ - диференциален оператор, [L⁻¹];

$\overline{D_h}$ - тензор на хидродинамичната дисперсия, [L²T⁻¹];

$\bar{v}$ - вектор на скоростта на движение на течността, [LT⁻¹];

SS - членът описващ приходът (разходът) на вещество в разтвора, [ML⁻³T⁻¹].

Членът SS отразява процесите, обуславящи постъпването (или напускането) на вещество в течната фаза.

1.4.2.1. Концепция на математическия модел

Възприетият сценарий отразява най-неблагоприятния случай, при който средата не задържа силно подвижните замърсители и те свободно мигрират в подповърхностното пространство т.е. замърсените води се разглеждат като нереактивоспособен разтвор.

Проследено е поведението на хлоридните йони, тъй като се съдържат в големи концентрации в отпадъчните води (инфилтрат), които поради изключителната си подвижност, маркират фронта на замърсяване в подповърхностното пространство.

Като период на въздействие се разглежда експлоатационния срок на депото, през който замърсените води постъпват в основата под него. В модела времето за симулация е разделено на 34 стрес периода, всеки с продължителност 1 г.

В регионален план от повърхността в дълбочина постъпват приблизително 15 % от падналите валежи, т.е. със скорост на инфилтрация $W = 2 \times 10^{-4}$ m/d. Съдържанието на хлоридни йони в инфилтриращите се валежни води е незначително и за тях може да се приеме, че $c_{Cl} \approx 0$ mg/l. Същевременно концентрацията на бързоподвижните хлоридни йони в отпадъчните води е много по-висока, $c_{Cl} = 1000$ mg/l.

Обект на разглеждане е геоложката основа на площадката по профила, ориентиран по направление югозапад-североизток. В неговият разрез са отделени следните хидрогеоложки единици:

Хидрогеоложка единица	Литоложка характеристика	Коефициент на филтрация k , m/d
Проницаем пласт	Лъос – глинен лъос	0.2
Силно проницаема зона	Варовици – изветрели, кавернозни	0.7

Използваните в математическия модел средни стойности на филтрационните и миграционните параметри за всяка хидрогеоложка единица са представени в следната таблица:

Параметър	Хидрогеоложка единица	
	Проницаем пласт	Силно проницаема зона
Обща порестост n ,	0.47	0.34
Плътност на скелета ρ_d , g/cm ³	1.38	1.9
Коефициент на филтрация k , m/d	0.2	0.7
Забавящ фактор R_f	1.0	1.0
Надлъжна дисперсивност α_L , m	2.0	1.5
Коефициент на дифузия D_M , m ² /d	4×10^{-4}	3×10^{-4}

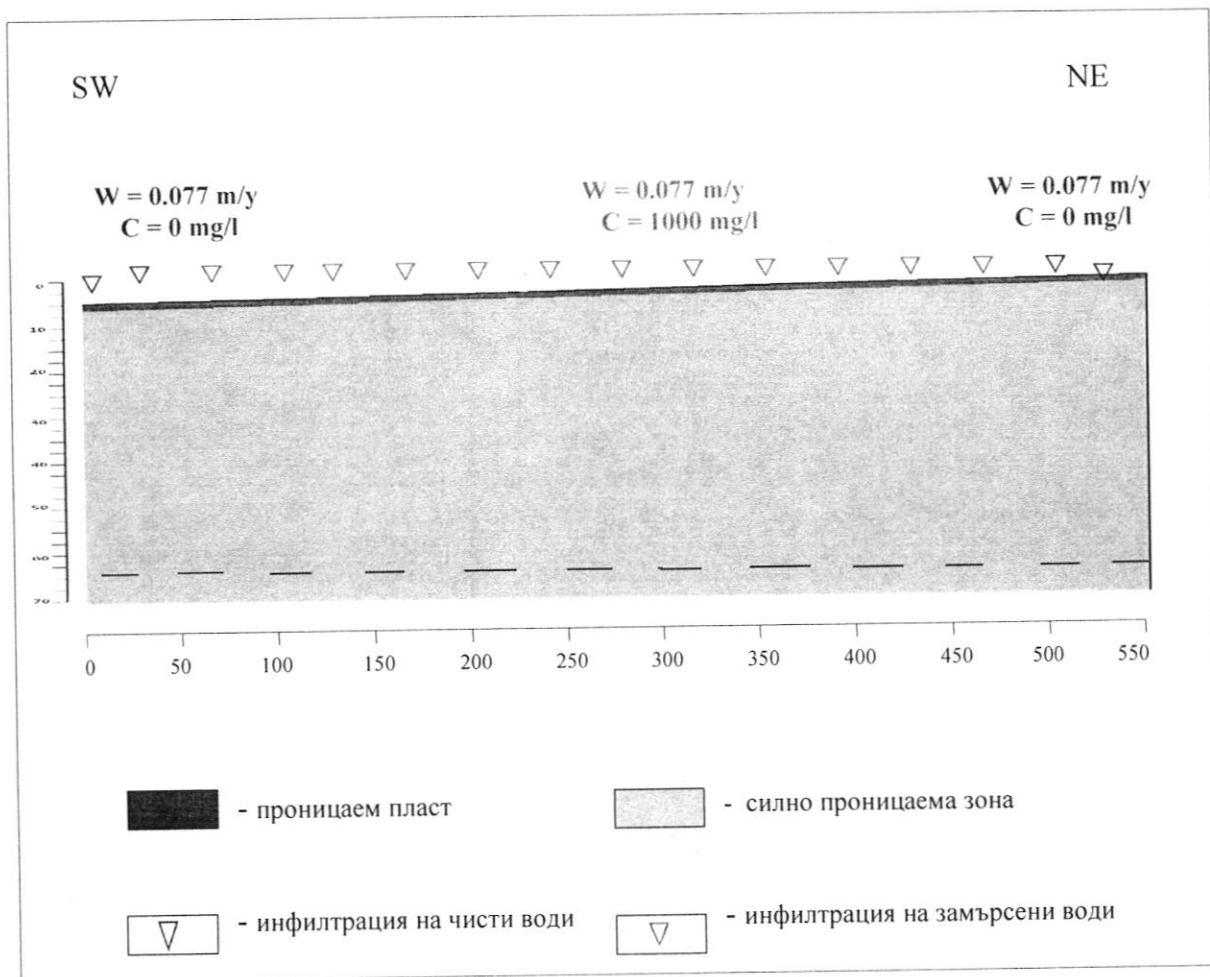
При тези начални и гранични условия, получените прогнозни резултати ще предоставят възможност за извършване на адекватна оценка за състоянието на геоложката среда и подповърхностното пространство през периода на експлоатация на депото.

1.4.2.2. Композиране на математическия модел

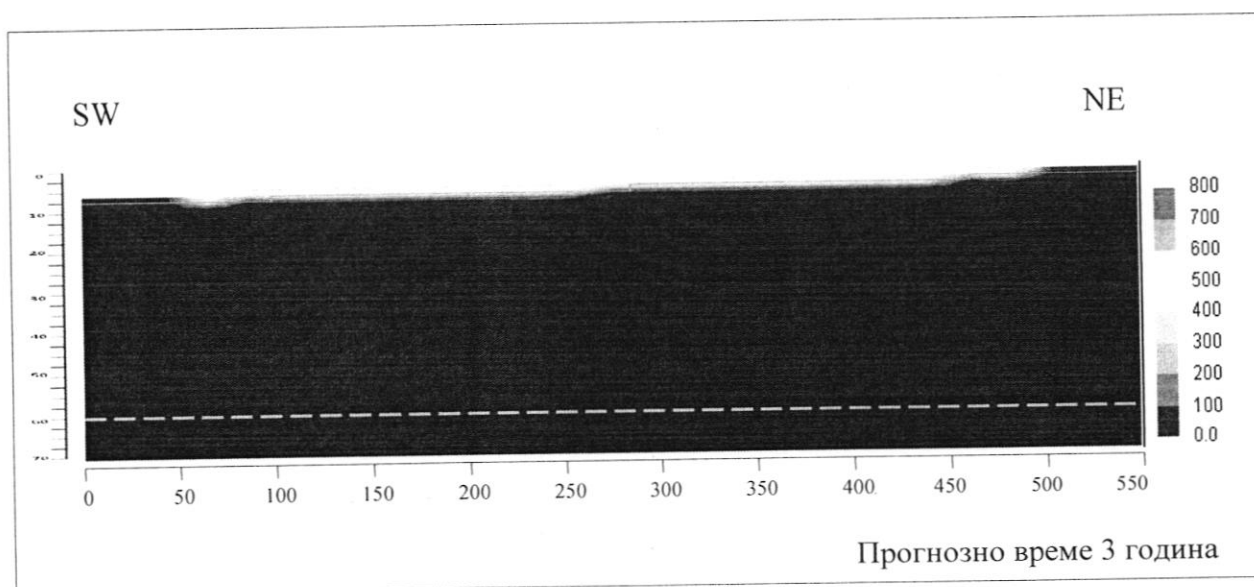
Базиран на наличната геоложка и хидрогеоложка информация за площадката е разработен локален дву-пространствен числов модел, представящ ненаситената и наситената област под зоната на източника на замърсяване. Отделените в профила на площадката ниско рангови хидрогеоложки единици са симулирани със съответните моделни зони. Всяка моделна зона е зададена с геометрия, филтрационни и миграционни характеристики, отговарящи на реалните обекти, установени от проведените хидрогеоложки проучвания на площадката. Границата между водонаситената и неводонаситената зона е показана със синя пунктирна линия.

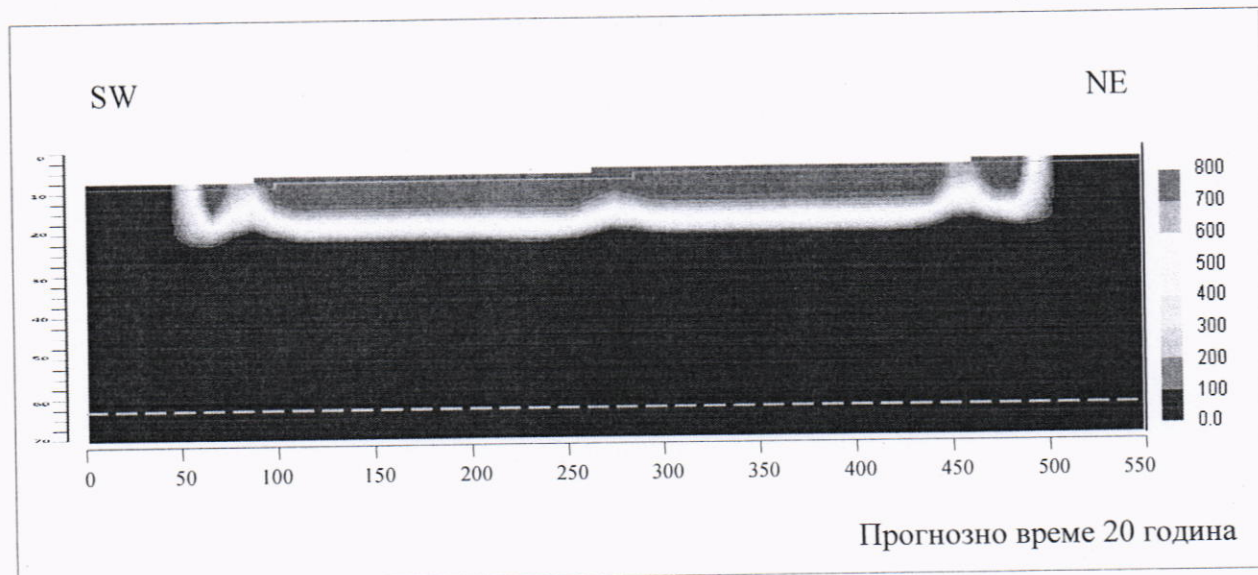
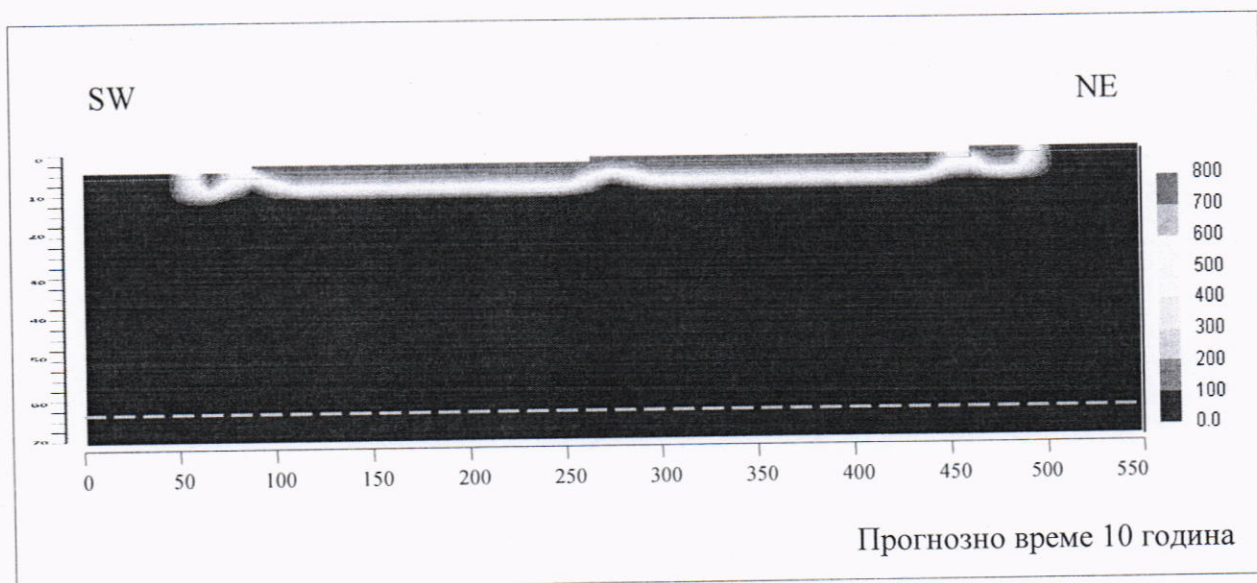
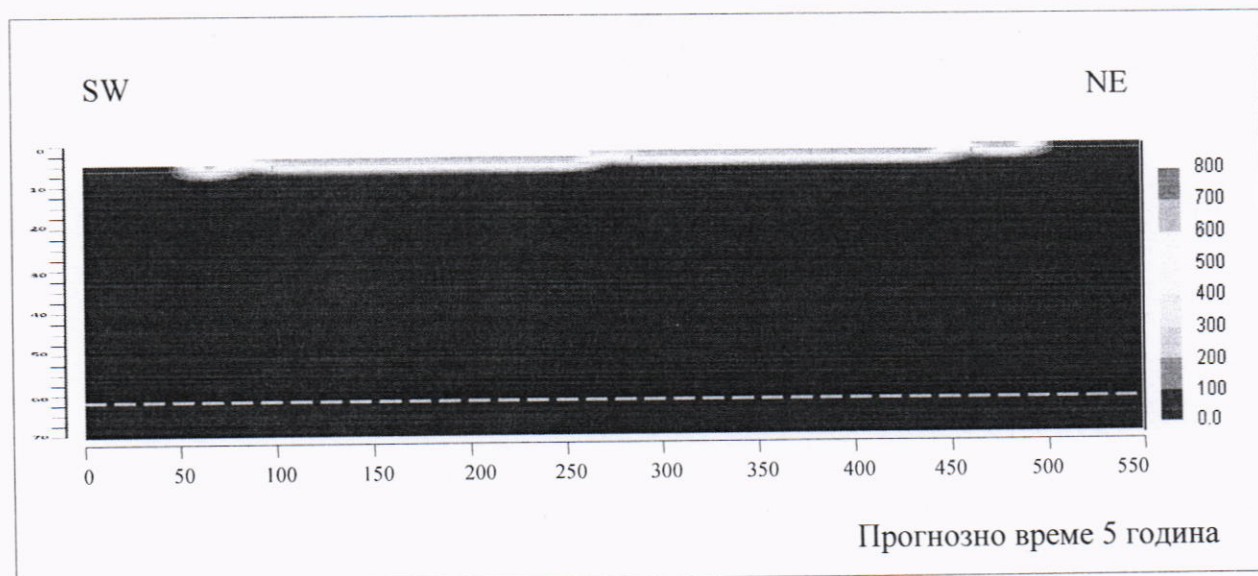
При решаването на филтрационната задача е приета функционалната зависимост на van Genuchten, като за параметрите RMC, α и β са използвани посочените в специализираната литература стойности за подобен тип геоложка среда.

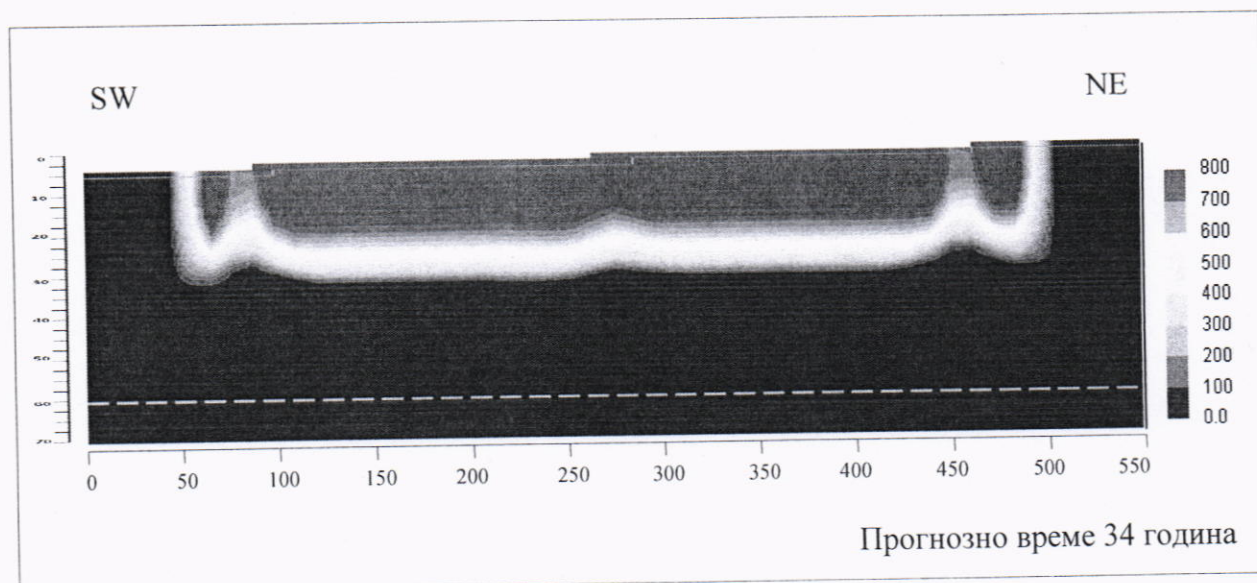
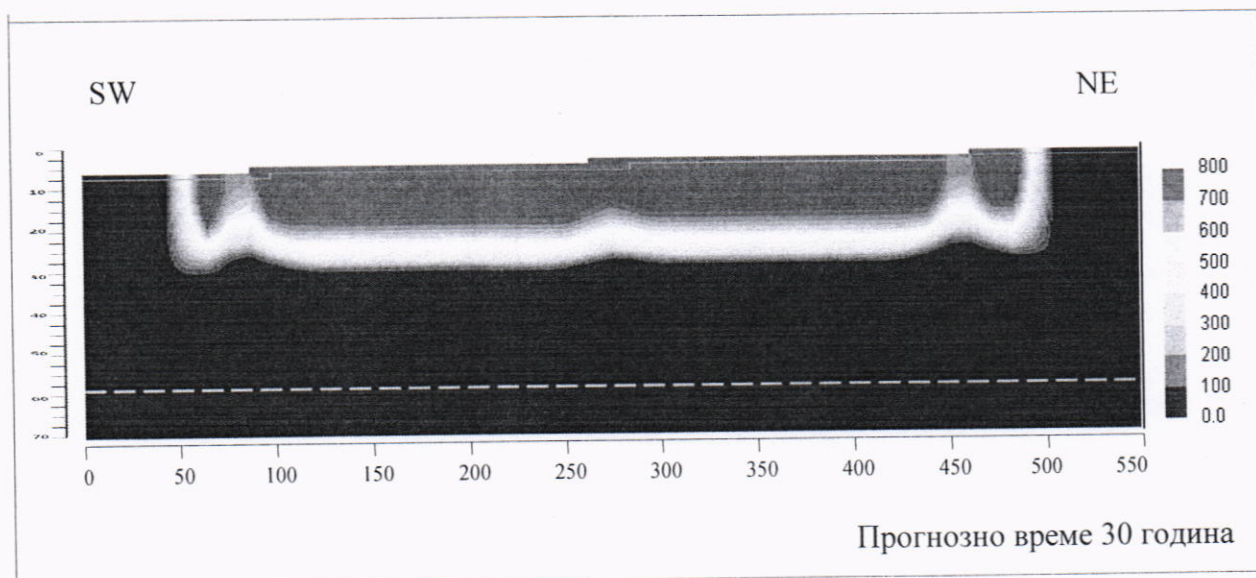
В модела времето за симулация е разделено на 34 стрес периода, като всеки период е с дължина 1 г. През стрес периодите се приема, че входящата концентрация на хлоридни йони е $c_{cl} = 1000 \text{ mg/l}$.



Фиг. 1. Граници на моделните зони и гранични условия







1.4.2.3. Анализ на чувствителността

С разработения математически модел в края на всеки стрес период е извършена прогноза за размерите и степента на замърсяване в геоложката основа под депото.

Представените фигури илюстрират настъпилите промени в концентрационното поле в условията на непрекъснато постъпване на замърсители в земната основа.

При постоянен източник на замърсяване, силно подвижните замърсители (хлориди) проникват в дълбочина, като тяхната концентрация в подповърхностното пространство непрекъснато нараства. Фронтът на замърсената зона е достигнал приблизително 30 m. за 34 годишен период от време, т.е. с вертикална скорост на движение 0.88 m/гг. Установена е тенденция за постепенно латерално предвижване на замърсената зона.

Най-замърсени се очакват да бъдат повърхностните части на земната основа под депото, на дълбочина до 20 m. Съдържанието на хлоридни йони в тази зона в края на

стрес периодите (34 г.) е в диапазона от 700 - 800 mg/dm³. Фронта на замърсяване не достига подземните води.

1.5. Резултати

№	Общинско депо	Приоритетност на изпълнение	Оценка на риска		
			почви	подземни води	въздух
1	Генерал Тошево	Дългосрочно	II	I	I

№	Площадка	Защитаван обект		
		почви	подземни води	въздух
1	Генерал Тошево	II	I	I

Анализът на резултати от извършената оценка посредством комплексният риск и математическото моделиране на замърсителите в подповърхностното пространство определят депото за отпадъци, като източник от втора категория на риск.

Категория II включва депа с нисък до среден риск от замърсяване (битови, органични отпадъци, строителни отломки) и не представляват опасност за значително увреждане на околната среда. Възможните оздравителни мерки зависят от специфичните условия на терена.

II. Проучване за саниране

Целта на проучването се състои в избор на оптимален в екологичен и икономически аспект сценарий за саниране, на база доказания риск.

Съобразно определената приоритетна група се предлагат възможни мерки за рехабилитация и се разглеждат различни технически решения (модел), в зависимост от специфичните изисквания на средата.

За целите на настоящото проучване, от съществено значение се явява стойността на изчисления максимален риск (R_{max}) за съответния защитаван обект, служещ като основа за планиране на саниращи мероприятия.

Депото	Приоритетност					
	Почви		Подземни води		Въздух	
	R_{max}	R_{avg}	R_{max}	R_{avg}	R_{max}	R_{avg}
Генерал Тошево	5.0	3.2	3.1	2.3	3.7	2.0

Разнообразието в технологично отношение на варианти за предотвратяване или ограничаване на конкретно въздействие, налага прилагането на систематичен подбор, основаващ се на ефективността на дадено решение в зависимост от съществуващия риск.

Моделите обхващат прилагане на подходящи мерки в зависимост от категорията на риск, изчислена по методиката за оценка на стари замърсявания ("Sächsischen Richtlinien zur Gefährdungseinschätzung von Altlasten"):

Модел "А" - "ex-situ" метод - Прилага се за депа със среден риск, обем на отпадъците $< 5000 \text{ m}^3$, отстояние от регионалното депо $< 15 \text{ км}$.

Моделът включва: изгребване на отпадъците, транспорт до регионално депо, депониране в регионалното и биологична рекултивация на освободените площи.

Изпълнението на модела е в дългосрочен план. Не се налага допълнителни проучвания и мониторинг.

Модел "В" - "in-situ" метод - Прилага се за депа със среден риск, обем на отпадъците $> 5000 \text{ m}^3$, отстояние от регионалното депо $> 15 \text{ км}$.

Моделът включва: профилиране на отпадъците (разстилане и подравняване), трикратно уплътняване, междинно запръстяване, уплътняване на земните маси, изграждане на рекултивиращ слой, биологична рекултивация на освободените площи и защитни мерки.

Изпълнението на модела е в дългосрочен план.

Модел "С" - "in-situ" метод - Прилага се за депа с много висок и висок риск, обем на отпадъците $> 50000 \text{ m}^3$, неподходящи условия за депониране, висок процент на органика в депонираните отпадъци и опасност от миграция на замърсителите.

Моделът включва: изгребване на отпадъците и временно предепониране в границите на депото, изграждане на долен изолиращ екран, изграждане на канавки за скатови води и подпорни стени, депониране на отпадъците на подготвената площадка (изгребване, транспорт, разстилане и уплътняване, междинно запръстяване), изграждане на горен изполиращ екран, вкл. система за отвеждане на биогаза, изграждане на рекултивиращ слой, биологична рекултивация (затревяване и частично залесяване) и защитни мерки.

Изпълнението на модела е в краткосрочен план за депата с много висок риск и средносрочен за тези с висок риск.

Модел "D" - "ex-situ" метод - Прилага се за депа с много висок и висок риск.

Моделът включва: изгребване на отпадъците, транспорт до регионално депо, депониране в регионалното депо, уплътняване с ваяк и биологична рекултивация на освободените площи.

Изпълнението на модела е в краткосрочен план за депата с много висок риск, без ограничения за обема на отпадъците и отстояние до регионалното депо. За депата с висок риск изпълнението е в средносрочен план (при готовност на депата - приемници).

Мониторинг се предвижда при саниране на депа по модели "В" и "С".

2.1. Предложение за саниране

В конкретният случай, като целесъобразни по отношение на специфичните условия на средата и в зависимост от характера на замърсяванията (предимно битови и строителни отпадъци) се определят вариантите базирани на метода "in situ" – модел В и модел С.

При този метод се предприемат мерки за капсулиране на отпадъците, чрез повърхностно запечатване, посредством което се предотвратява достъпа на повърхностни води до отпадъците, както и прекия контакт на хора и животни с тях.

Крайното оформяне на повърхността на депото е под формата на купол с подходящ наклон, позволяващ безопасно оттичане на повърхностните води. Мярката е приложима за

депа, чиято оценка на риска за защита на обекти и територии е в диапазона от среден до много висок.

В зависимост вида и морфологията на депонираните отпадъци се използват минерални и/или синтетични материали (глина, земни маси с повишено съдържание на глинести частици, хумусна почва, синтетични геомембрани и др.), с които се цели постигането на максимална защита на околната среда, чрез предотвратяване разпиляването на отпадъците; събиране и отвеждане на повърхностните води; предотвратяване проявите на ветрова и водна ерозия, и като цяло възможната миграция на замърсители към подземните и повърхностните води, почвата, въздуха, както и създаване на условия за поява на растителност.

Дебелината на необходимия рекултивиращ пласт варира в зависимост от последващото ползване на територията на депото.

В конкретният случай, приоритизирането и окончателния избор на оптимален сценарий за саниране е извършен при съпоставяне на базови критерии, отчитащи най – общо основните аспекти за целесъобразност. Използван е опростен сравнителен модел, базиран на следните фактори:

- Адаптивност на варианта към особеностите на средата;
- Екологосъобразност;
- Икономическа оправданост.

Сравнението между отделните алтернативи и аспектите на влияние са разгледани в следната таблица:

Критерии	Модел "С "	Модел "В "
Адаптивност	+	+
Екологосъобразност	++	+
Икономическа оправданост	-	+
Оценка	+	++

Легенда към таблицата

- ++ много добър
- + добър
- 0 неутрален
- лош

Въз основа на резултатите от сравнителния анализ за прилагане на оздравителни мерки и в зависимост от категорията на риск, като най – подходящ в технологично, екологично и ценово отношение се препоръчва **модел "В"**.

Моделът е приложим за стари депа с големи размери или обеми, където в миналото не е извършван контрол при експлоатацията и липсват мерки за техническа безопасност (изолираща основа и др.).

Технологичният вариант включва: профилиране на отпадъците (разстилане и подравняване), трикратно уплътняване, междинно запряствяване, уплътняване на земните маси, изграждане на рекултивиращ слой, биологична рекултивация на освободените площи и защитни мерки. Провеждане на дългосрочен мониторинг на компонентите на околната среда и отпадъчното тяло.

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Оценъчен лист KONTA – Почви
2. Оценъчен лист KONTA – Подземни води
3. Оценъчен лист KONTA – Контактен въздух

Оценъчен лист КОНТА

Пътка на въздействие: -почва-

Доказателствено ниво: 2

Община Добрич
Идент. Номер 03-000001
Частична площ 00
Защитаван обект 30 00

Депо
ДТБО-Генерал Тошево
цялото старо замърсяване
почва на самото замърсяване

Дата оценка: 13.12.2009
Фирма:
Място на документирането

E1-2 - Ориентировъчно проучване
E2-3 - Детайлно проучване

A - изключване от кадастъра на стари замърсявания
B - оставя се в кадастъра на стари замърсявания
C - под наблюдение (мониторинг)

	мин.	макс.	средно	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0
--	------	-------	--------	-----	-----	-----	-----	-----

0. Опасност на вредното вещество

p_o	2.0	4.0	3.0					
-------	-----	-----	-----	--	--	--	--	--

1. Емисия

m_i	1.1	1.1	1.1					
p_i	2.2	4.4	3.3					

2. Имисия / Внос

m_e	1.2	1.2	1.2					
p_e	2.6	5.3	4.0					

3. Пренос / Въздействие

m_{tr}	0.8	0.8	0.8					
p_{tr}	2.1	4.2	3.2					

4. Значение / Използване

m_{iv}	1.0	1.2	1.0					
p_{iv}	2.1	5.0	3.2					

Риск, определен от потребителя (за Приоризация)

Приоризация

R_{tr} Усреднен Среден

3.2

A

B

C

E1-2

E2-3

Необходимост от вземане на мерки: E

Необходимостта за вземане на мерки следва от въз основа на контролни или ориентировъчни стойности и други важни фактори на влияние (R_{max})

Коментар за риска, определен от потребителя
NIL

Коментар за необходимостта от вземане на мерки
Имобилизиране на замърсителите, чрез повърхностно запечатване на източника вредни вещества

Оценъчен лист КОНТА

Община Добрич
Идент. Номер 03-000001
Частична площ 00
Защитаван обект 30 00

Дата оценка: 13.12.2009
Фирма:
Място на документирането:

Пътка на въздействие: - подземни води

Доказателствено ниво: 2

Дело
ДТБО-Генерал Тошево
цялото старо замърсяване
първи водносен хоризонт

E1-2 - Ориентировъчно проучване
E2-3 - Детайлно проучване

A - изключване от кадастъра на стари замърсявания
B - оставя се в кадастъра на стари замърсявания
C - под наблюдение (мониторинг)

	мин.	макс.	средно	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0
--	------	-------	--------	-----	-----	-----	-----	-----

0. Опасност на вредното вещество

P ₀	2.0	4.0	3.0					
----------------	-----	-----	-----	--	--	--	--	--

1. Емисия

M ₁	1.3	1.3	1.3					
P ₁	2.6	5.2	3.9					

2. Имисия / Внос

M ₂	0.6	0.6	0.6					
P ₂	1.6	3.1	2.3					

3. Пренос / Въздействие

M ₃	1.0	1.0	1.0					
P ₃	1.6	3.1	2.3					

4. Значение / Използване

M ₄	1.0	1.0	1.0					
P ₄	1.6	3.1	2.3					

Риск, определен от потребителя (за Приоризация)

Приоризация

P ₅ Уреден Совет	2.3							
-----------------------------	-----	--	--	--	--	--	--	--

Необходимост от вземане на мерки: B

Необходимостта за вземане на мерки следва от въз основа на контролни или ориентировъчни стойности и други важни фактори на влияние (Rmax)

Коментар за риска, определен от потребителя
NIL

E1-2

	A	B	C	E2-3
--	---	---	---	------

Коментар за необходимостта от вземане на мерки
Преустановяване инфилтрацията на атмосферни валежи в отпадъчното тяло

Оценъчен лист КОНТА

Пътека на въздействие: -въздух-

Доказателствено ниво: 2

Община Добрич
Идент. Номер 03-000001
Частична площ 00
Защитаван обект 30 00

Дело
ДТБО-Генерал Тошево
цялото старо замърсяване
Въздух над старото замърсяване

Дата оценка: 13.12.2009
Фирма:
Място на документирането:

E1-2 - Ориентировъчно проучване
E2-3 - Детайлно проучване

A - изключване от кадастъра на стари замърсявания
B - оставя се в кадастъра на стари замърсявания
C - под наблюдение (мониторинг)

	мин.	макс.	средно	0 0	1 0	2 0	3 0	4 0
0. Опасност на вредното вещество								
p_o	2 0	4 0	3 0				●	
1. Емисия								
m_i	0 7	0 7	0 7			●		
p_i	1 4	2 8	2 1					
2. Имисия / Внос								
m_a	1 4	1 4	1 4				●	
p_a	2 0	3 9	2 9					
3. Пренос / Въздействие								
m_{ex}	0 4	0 8	0 6		●			
p_{ex}	0 8	3 1	1 7					
4. Значение / Използване								
m_{ex}	1 2	1 2	1 2			●		
p_{ex}	1 0	3 7	2 0					

Риск, определен от потребителя (за Приоризация)

E1-2

Приоризация

$P_{\text{Усреднен Среден}}$ 2 0 A B C E2-3

Необходимост от вземане на мерки: B

Необходимостта за вземане на мерки следва от въз основа на контролни или ориентировъчни стойности и други важни фактори на влияние (Rmax)

Коментар за риска, определен от потребителя
NIL

Коментар за необходимостта от вземане на мерки
Обезопасяване и мониторинг