



www.enviro-l.com.mk

**ПРЕДМЕТ: ОЦЕНА НА ВЛИЈАНИЕТО НА ОБЈЕКТОТ ВРЗ ЖИВОТНАТА
СРЕДИНА**

2Г Процесинг

**(ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ОБРАБОТКА И ЕКСТРАКЦИЈА
НА ИНДУСТРИСКИ ОТПАД ОД ДЕПОНИЈА, С.ЈЕГУНОВЦЕ)**

Скопје, 06.06.2008

ЛИСТА НА АКРОНИМИ

ОВЖС	Оценка на влијание врз животната средина
ФеЦр	Феро-хром
ФеСи	Феро-силициум
ТГ	Течни горива
ПП	Противпожарна
FIRE	Factor information retrieval (US EPA)
ИОС	Испарливи органски соединенија
НДТ	Најдобри достапни техники
PM₁₀	Честички со дијаметар помал од 10 µm
PM_{2,5}	Честички со дијаметар помал од 2,5 µm
ЛЕАП	Локален Еколошки Акционен План
БПК₅	Биолошка потрошувачка на кислород
НИП	Национален Инвентар на Полутанти
МДК	Максимално дозволени концентрации

СОДРЖИНА

ЛИСТА НА АКРОНИМИ	2
1 ВОВЕД	6
2 ЗА ИНВЕСТИТОРОТ	7
2.1 ВОВЕД.....	7
2.2 ПРОФИЛ НА КОМПАНИЈАТА.....	7
3 ОПИС НА ПРОЕКТОТ.....	8
3.1 ВОВЕД.....	8
3.2 ОПИС НА ПРОЦЕСОТ	8
3.3 ДРОБЕЊЕ.....	8
3.4 СЕПАРАЦИЈА.....	9
3.5 ТРЕТМАН НА ОТПАДНИТЕ ВОДИ.....	15
3.6 ОПРАВДАНОСТ НА ПРОЕКТОТ И АЛТЕРНАТИВИ	15
3.6.1 Избор на локација.....	15
3.6.2 Избор на начин на обработка на шљака со цел екстракција на фero-хром и фero-силициум.....	16
3.6.3 Алтернативна локација	16
3.6.4 Алтернативен развој на заедницата во блиската околина ...	16
3.6.5 Потреба од работна сила.....	16
3.6.6 Престанок со работа	16
4 ОПИС НА СЕГАШНАТА СОСТОЈБА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ...	18
4.1 ОПШТ ОПИС НА ЛОКАЦИЈАТА.....	18
4.1.1 Географски карактеристики.....	22
4.1.2 Геолошки карактеристики.....	22
4.1.3 Геомеханички и хидрогеолошки карактеристики.....	23

4.1.4	Сеизмолошки карактеристики на локацијата.....	26
4.1.5	Климатски особености	30
4.1.6	Хидрографија	30
4.1.7	Биодиверзитет	31
4.1.8	Население/демографија.....	36
4.1.9	Инфраструктура.....	37
4.1.10	Културно и историско наследство	37
4.2	Квалитет на животната средина.....	38
4.2.1	Воздух.....	38
4.2.2	Вода	41
4.2.3	Почва	42
4.3	Постоечки инсталации во близина на локацијата.....	44
4.3.1	Инфраструктура и живеалишта	44
5	КАРАКТЕРИЗАЦИЈА И КЛАСИФИКАЦИЈА НА ВЛИЈАНИЈАТА НА ПРОЕКТОТ ВРЗ	45
5.1	ОПШТИ АСПЕКТИ.....	45
5.1.1	Основни физичко -хемиски карактеристики на хромот.....	45
5.1.2	Процена на врската дозирање и одговор.....	46
5.1.3	Акутни ефекти	46
5.1.4	Хронични ефекти.....	46
5.1.5	Ефекти врз репродукцијата и развојот	48
5.1.6	Ризик од канцер.....	49
5.1.7	Процена на изложеноста	50
5.2	ЕМИСИИ ВО ЖИВОТНАТА СРЕДИНА	55
5.2.1	Отпадни води	55

5.2.2	Емисии во воздух.....	59
5.2.3	Миризба	66
5.2.4	Бучава и вибрации	66
5.2.5	Цврст отпад.....	68
6	ОЦЕНКА НА ВЛИЈАНИЈАТА НА ПРОЕКТОТ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА.....	69
6.1	ВЛИЈАНИЕ НА ЕМИСИИ ВО ВОЗДУХ.....	69
6.1.1	Во фаза на изградба.....	70
6.1.2	Во фаза на работа	70
7	РЕЗИМЕ НА ВЛИЈАНИЈАТА ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА	72
7.1	ВЛИЈАНИЈА ВРЗ ПРЕДЕЛОТ	72
7.2	ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ПОТРОШУВАЧКАТА НА ВОДА	72
7.3	ВЛИЈАНИЕ ВРЗ КВАЛИТЕТОТ НА ВОЗДУХОТ	72
7.4	ВЛИЈАНИЕ ОД ОТПАДОТ.....	73
7.5	ВЛИЈАНИЕ ОД БУЧАВАТА, ВИБРАЦИИТЕ И СВЕТЛИНАТА	73
7.6	ВЛИЈАНИЕ ВРЗ КУЛТУРНОТО И ИСТОРИСКО НАСЛЕДСТВО... ..	73
7.7	КОМПАРАЦИЈА НА СОСТОЈБИТЕ ПРЕД И ПО ИМПЛЕМЕНТАЦИЈАТА НА ПРОЕКТОТ	74
8	КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА.....	75

1

ВОВЕД

Оценката на влијанијата врз животната средина е процес кој има цел да се согледаат можните влијанија на определени нови проекти или проекти за значителна промена во капацитетите и/или видот на активностите преку детален преглед на предложениот проект, како и да се предложат мерки за нивно отстранување или минимизирање, пред надлежниот орган да издаде дозвола за градба или за работа. Како обврска од директивата 85/337/ЕЕЦ дополнета со директивата 97/11/ЕЦ процесот на ОВЖС е внесен во Законот за животната средина.

Обврската за изработка на студија за оцена на влијанието врз животната средина од проект од овој тип произлегува од Уредбата за определување на проекти и за критериумите врз основа на кои се определува потребата за спроведување на постапката на оцена на влијание врз животната средина (прилог 1, т. 4.2).

Функцијата на оценката на влијанијата врз животната средина во глобала е:

- Да обезбеди податоци за емисиите и создавањето цврст и течен отпад од активностите на проектот
- Да ги утврди карактеристиките на животната средина на предложената локација
- Да ги предвиди можните значителни ефекти на проектот врз животната средина

Во подготовката обемот и содржината на оваа студија во предвид беа земени:

- Законот за животна средина
- Уредбата за определување на проекти и за критериумите врз основа на кои се определува потребата за спроведување на постапката на оцена на влијание врз животната средина
- Правилник за содржина на барањата што треба да ги исполнува студијата за оцена на влијанието на објектот врз животната средина.
- Информациите добиени од 2Г Процесинг за предложениот проект
- Информации добиени на терен врз основа на посети и мониторинг

2 ЗА ИНВЕСТИТОРОТ

2.1 ВОВЕД

Инвеститорот 2 Г - Процессинг Компанија подготви идеен проект за изградба на инсталација за обработка на индустриски отпад од депонијата на поранешната компанија Југохром во близина на село Јегуновце, на локација со површина од 11,154 m² која се наоѓа во северо-западниот дел од Р.Македонија. До инсталацијата се доаѓа од локалниот пат Теарце - Јегуновце - Желино а потоа по локалниот пат до депонијата за шљака во близина на фабриката Силмак. Инсталацијата треба да биде лоцирана пред депонијата, на левата страна од локалниот (пристапниот) пат.

Целта на проектот е преработка на депонираниот индустриски хромен отпад, со негово враќање во готов производ за трговија и истовремено елиминирајќи ги потенцијалните ризици врз животната средина и здравјето на луѓето од истиот.

2.2 ПРОФИЛ НА КОМПАНИЈАТА

2 Г - Процессинг е компанија основана во партнерство на група акционери специјализирани во обработката на металургиски отпадоци на индустриите за топење на ферохром.

Во организацијата и изготвката на проектната документација на компанијата 2 Г - Процессинг беа вклучени повеќе институции и тоа:

- Институт за Финансиски истражувања, Германија
- Институт за Технолошка наука, Германија
- Информативна група за истражување на остатоци од ФеЦр
- Експерти за преработка на остатоци на ФеЦр
- Независен институт за проучување на анализите од остатоци на ФеЦр
- Книговодствени Експерти за одлучување и примена на проектот
- Инженеринг за Технолошки Истражувања
- Независен институт за заштита на средината, во договор со 2Г Процессинг

3 ОПИС НА ПРОЕКТОТ

3.1 ВОВЕД

Проектот предвидува изградба на инсталација за обработка на металургиски отпадоци од индустријата за топење на ферохром на депонијата на Југохром во близина на селото Јегуновце на локација со површина 11.154 m². Изградбата на проектот предвидува примена на најдобрите достапни техники во таа област.

3.2 ОПИС НА ПРОЦЕСОТ

Со предложениот проект треба да се елиминира старата депонија за згура и мил на поранешниот комбинат "Југохром" во Јегуновце. Отпадот кој се наоѓа на депонијата ќе се сепарира и при тоа ќе се одделуваат металната фракција и различни големини на неметалната фракција за примена главно во индустријата на цемент.

Основата на технолошкиот процес ја чинат дробење и сепарација.

3.3 ДРОБЕЊЕ

Целта на дробењето е да се ослободат заробените метални зрна во триската за натамошно одделување по пат на водено испирање. Во додаток, издробениот неметален дел од триската има кубична структура, што овозможува примена во разни гранки на индустријата и градежништвото.

Отпадната треска се ископува со утоварувачи и се шаржира во бункер со капацитет од 35 м³. Со додавач монтиран под бункерот, материјалот се дозира во ударна дробилка. Има можност да се регулира максималната големина на издробените парчиња треска, а според проектот отворот е подесен на 90 мм.

Издробениот материјал се транспортира со лентест транспортер до сито кое има заштитна мрежа со отвори од 70 мм и две вибрациони плочи за сеење со отвори 35 и 20 мм последователно. Фракциите со големина повеќе од 30 и 70 мм со лентест транспортер се пренесуваат во бункер со капацитет од 30 м³, од каде се враќаат во процесот на дробење.

Фракцијата под 20 мм се упатува на склад подготвена за натамошен третман.

Диспозицијата на опремата за процесот на дробење е прикажан на сл. 1 и сл. 2.

Дробилката, транспортерите и ситото се затворени заради елиминирање на емисиите на прашина од процесот.

Складот за издробена руда ќе биде затворен со церада, а сипката од транспортерот кој ќе го носи издробениот материјал на склад ќе биде телескопска за да се намали создавањето прашина иако се работи за затворен склад.

Секундарното дробење се изведува во конусна дробилка, а материјалот од дробењето се приклучува преку лентестиот транспортер кон оној од примарното дробење, односно кон виброситото.

Номиналниот капацитет на системот за дробење е 350 т/х, но искористеноста ќе достигне до 280 т/х. Со тоа се обезбедува годишен капацитет од 650000 т. Предвидено е системот за ископ и дробење да работи само дење, односно 12 часа дневно.

3.4 СЕПАРАЦИЈА

Под складот за издробена троска се наоѓа систем за изнесување (одземање) со кој најмногу 150 т/х се шаржираат на лентест транспортер којшто го пренесува материјалот до вибро ситото за водено сеење.

Отворите на горната плоча на ситото се со дијаметар од 1 мм, а на долната 6 мм. Со тоа се добиваат три фракции:

Фракција <1 мм;

Фракција >1 мм <6 мм

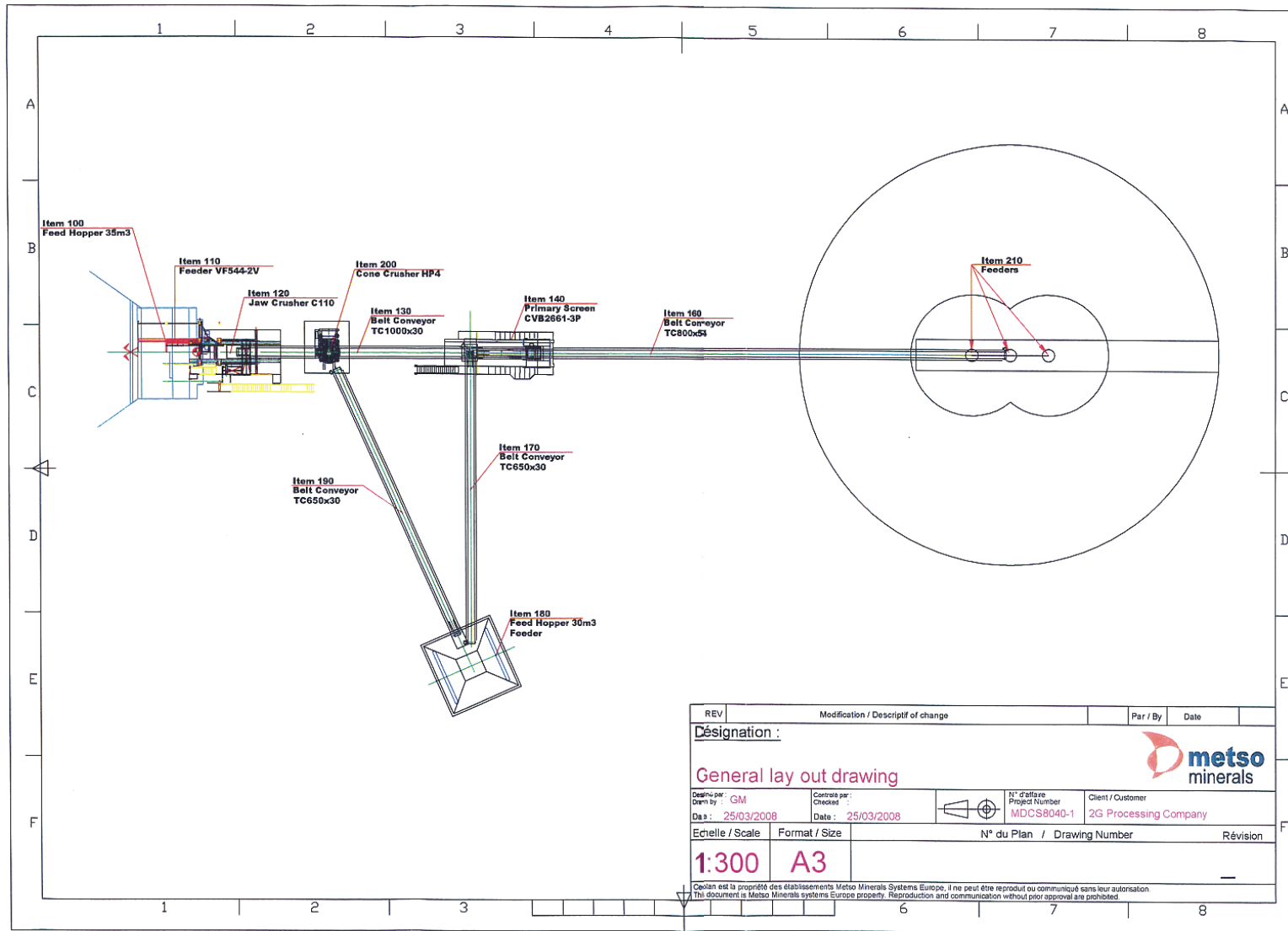
Фракција >6 мм

Секоја од овие фракции се подвргнува на водена сепарација одделно.

Најфината фракција во суспензија, со две пумпи со капацитет од 200 м³/х секоја, се пумпа во системот за сепарација на фини честички. Овој систем се состои од циклонски сепаратори, полжави за цедење на водата, и транспортери.

Металните честички како потешки се собираат во подливот на циклоните од каде сотранспортни полжави и вибро сито за досушување се добиваат два квалитета метален концентрат (<0,5 мм и <1 мм).

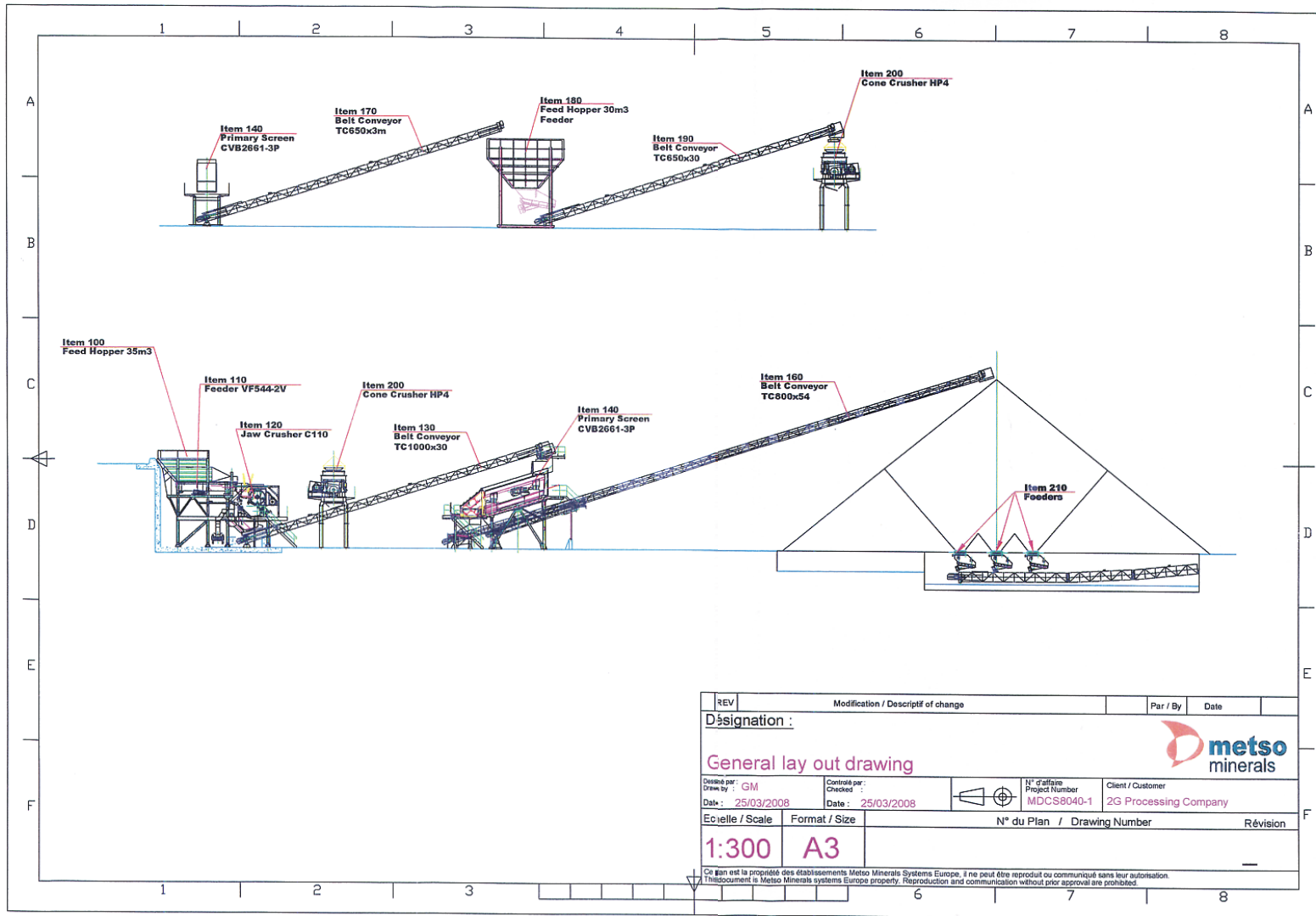
Подливот од хидроциклонот, откако ќе се исцеди се транспортира на склад за фина троска (<1 мм).



REV	Modification / Descriptif of change	Par / By	Date
Désignation :			
General lay out drawing			
Designé par : GM	Contrôle par :	N° d'affaire / Project Number	Client / Customer
Dessiné le : 25/03/2008	Checked : 25/03/2008	MDCS8040-1	2G Processing Company
Echelle / Scale	Format / Size	N° du Plan / Drawing Number Révision	
1:300	A3		
<small>Ce plan est la propriété des établissements Metso Minerals Systems Europe, il ne peut être reproduit ou communiqué sans leur autorisation. This document is Metso Minerals systems Europe property. Reproduction and communication without prior approval are prohibited.</small>			

Клиент: 2Г-Процессинг
 Проект: Инсталација за обработка на индустриски отпад
 Документ: Оценка на влијанието врз животната средина

Страна: 12 од 75



Фракциите >1 и >6 се транспортираат до системите за сепарација за секоја одделно. Бидејќи разликата во масите на металните и неметалните честички е многу поголема кај овие фракции, веќе нема потреба од циклонски сепаратори. Нивната улога ја презема водени лифтови со кои се подигаат неметалните честички, оставајќи ги металните на дното.

Од овие операции се добиваат:

Металичен концентрат $>1<6$ мм

Троска $>1<6$ мм

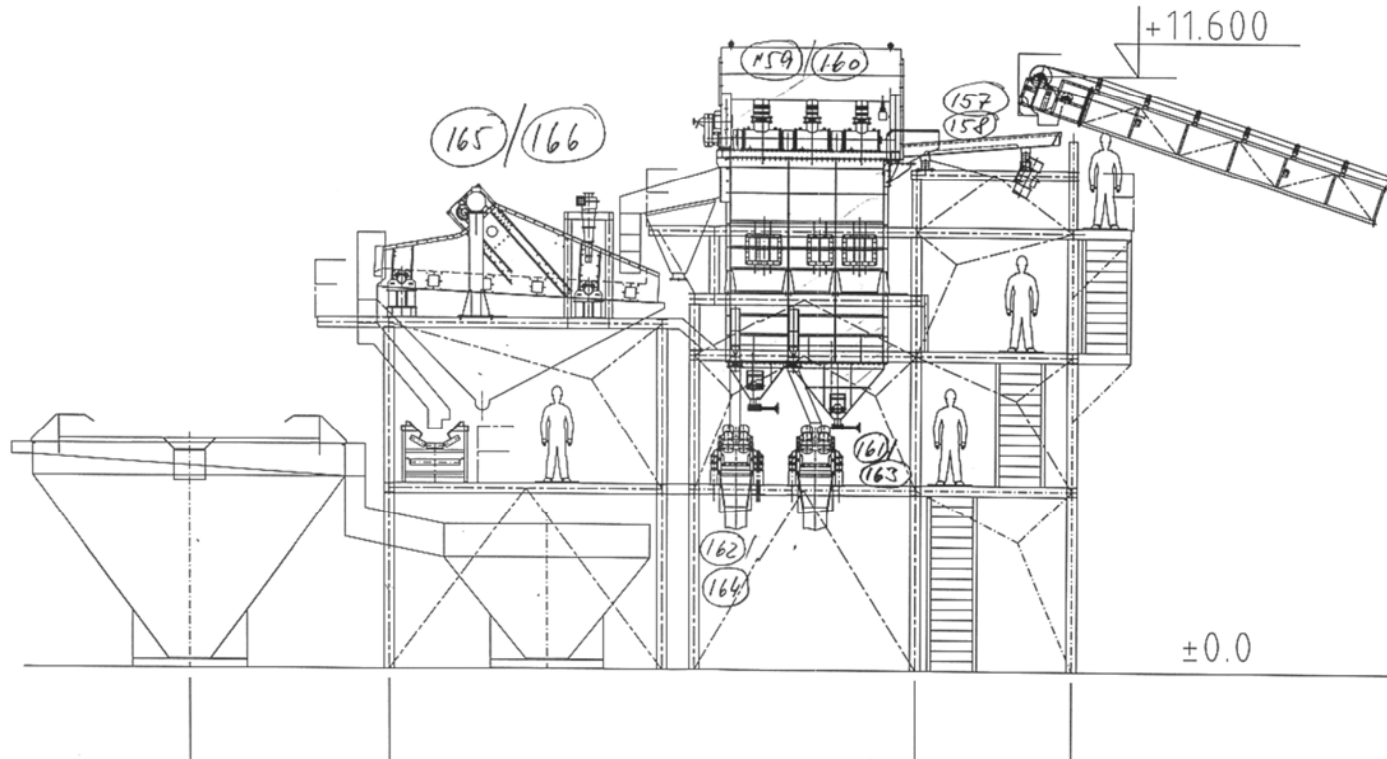
Металичен концентрат $>6<20$ мм

Троска $>6<20$ мм

Металните фракции се собираат во контејнери, а неметалните на склад.

На сл. 3 е прикажан вертикален пресек на диспозицијата на опремата за сепарација на металичен концентрат од фракцијата $>6<20$ мм.

Слика 3 Конструкција на системот за сепарација бр. 3



3.5 ТРЕТМАН НА ОТПАДНИТЕ ВОДИ

Со оглед на капацитетот и количините на цврсти честици кои треба да се понесат со воден лифт во повеќе наврати и потребите од вода во процесот на воденото сеење, може да се очекува во процесот да циркулираат повеќе од 1000 м³/х вода и мил.

Системот за циркулација на водата е затворен; водата се меша со цврстите супстанции, понесува од неметалната фракција, се цеди и по таложењето одново се враќа во процесот.

Поради зголемената содржина на вода (влага) во троската, одредено количество вода се троши и треба да се надополнува.

Меѓутоа, поради присуство на растворливи супстанции, особено на Црб+, нивната концентрација постепено расте, па определено количество вода мора да се третира за да се ослободи од примесите.

Редукцијата на се врши со ферохлорид. Добиениот раствор со тривалентен хром и ферихлорид се третира со варно млеко за да се исталожат тешките метали, а пречистената вода се враќа во процесот.

Најголем дел од милта (со исклучок на онаа од таложење на хром) од третманот на водата ќе се пласира како ѓубриво во земјоделството.

3.6 ОПРАВДАНОСТ НА ПРОЕКТОТ И АЛТЕРНАТИВИ

3.6.1 Избор на локација

Основен и пресуден услов за изборот на локацијата на оваа постројка е старата индустриска депонија за хромен отпад од затворената хемиска фабрика на ХЕК Јегуновце. За изборот на локацијата на инсталацијата влијание имаат и следните неколку фактори:

- Близина на железничка пруга
 - Близина на автопатот Е-65.
-

3.6.2 Избор на начин на обработка на шљака со цел екстракција на феро-хром и феро-силициум

Предложениот проект е најчесто применуван за третман на троските од производство на хромни легури. Ги искористува сите компоненти од троските и врши редукација на шест валентниот хром со натамошна стабилизација на милта во бетон. Во додаток, од најфините честички се добива материјал кој може да се користи во земјоделството како ѓубриво.

Изборот на единечните операции и динамиката на работа обезбедуваат минимална емисија во воздухот и значителна редукација на бучавата во ноќните часови.

3.6.3 Алтернативна локација

Не постои алтернативна локација за оваа постројка поради фактот дека нема друга депонија на ваков тип отпад во Република Македонија.

3.6.4 Алтернативен развој на заедницата во блиската околина

Регионот во кој се планира проектот главно е земјоделски, со исклучок на фабриката Силмак која има околу 600 вработени. Развојот и близината на инсталацијата со планираните вработувања ќе помогне кон реструктурирање и развивање на регионот.

3.6.5 Потреба од работна сила

За правилно функционирање на проектот ќе биде потребен персонал од околу 100 лица.

Според оценките на инвеститорот ќе биде потребен следниот профил на персонал: 1 раководител(технолог со ВСС), 2 раководители на смена, околу 70 оператори (ССС), чувари (точный број ќе биде одреден согласно со потребите) како и потребен број на економисти, правници итн. кои би ги извршувале административните задолженија при работата на инсталацијата.

3.6.6 Престанок со работа

Во овој момент се направени единствено прелиминарни проценки за работниот век на инсталацијата (четири години). Меѓутоа, доколку

настапат околности под кои ќе биде неопходно да се напушти локацијата, а секако и во случај на целосен престанок со работа, операторот на инсталацијата се обврзува да ги сведе на минимум влијанијата врз животната средина од инсталацијата по нејзин привремен прекин или конечен престанок со работа. За таа цел, операторот на инсталацијата ќе подготви План за престанок со работа и управување со резидуи. Тоа вклучува:

- Искористување на сите сировини. Тоа подразбира навремена најава на престанокот со активностите за да се овозможи еквивалентна залиха на материјали.
 - Процесната опрема ќе биде очистена, демонтирана и соодветно складирана до нејзина продажба, реупотреба или дефинитивно одлагање.
 - Отстранување на било каква хемикалија или отпад складирани на локацијата. Секое масло, средство за подмачкување или гориво кое ќе се затекне на локацијата во време на престанокот со работа ќе биде отстрането или рециклирано преку соодветни овластени фирми.
 - Објектите ќе бидат темелно очистени пред напуштање.
 - Локацијата и објектите на неа ќе бидат оставени во безбедна состојба и ќе се одржуваат соодветно ако се случи да бидат напуштени за подолг временски период.
-

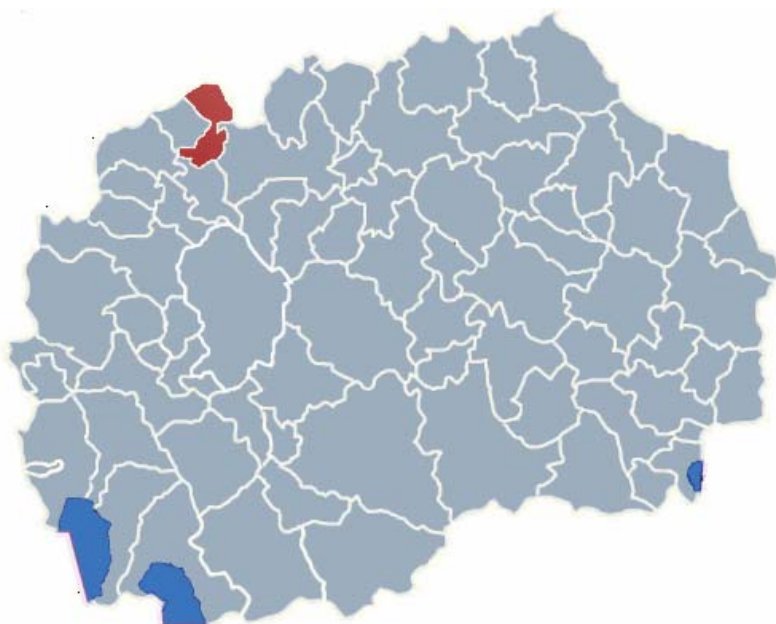
4 ОПИС НА СЕГАШНАТА СОСТОЈБА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

4.1 ОПШТ ОПИС НА ЛОКАЦИЈАТА

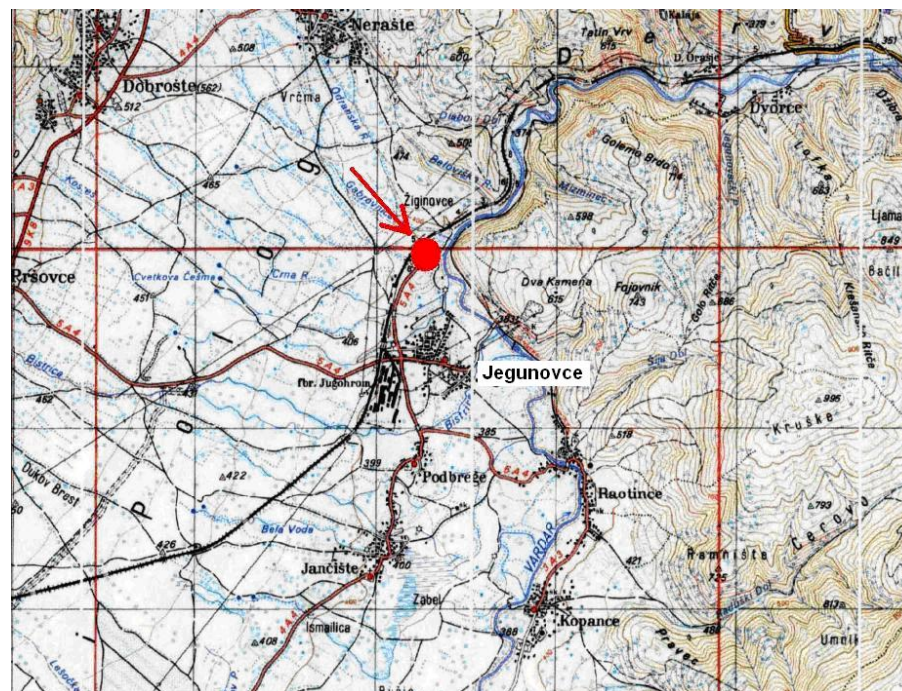
Во ова поглавје од студијата за ОВЖС е опишана сегашната состојба на животната средина од аспект на населението и неговите активности на и во близина на локацијата на предвидениот проект.

Предложениот проект се наоѓа на територија на општина Јегуновце (слика 4 и 5).

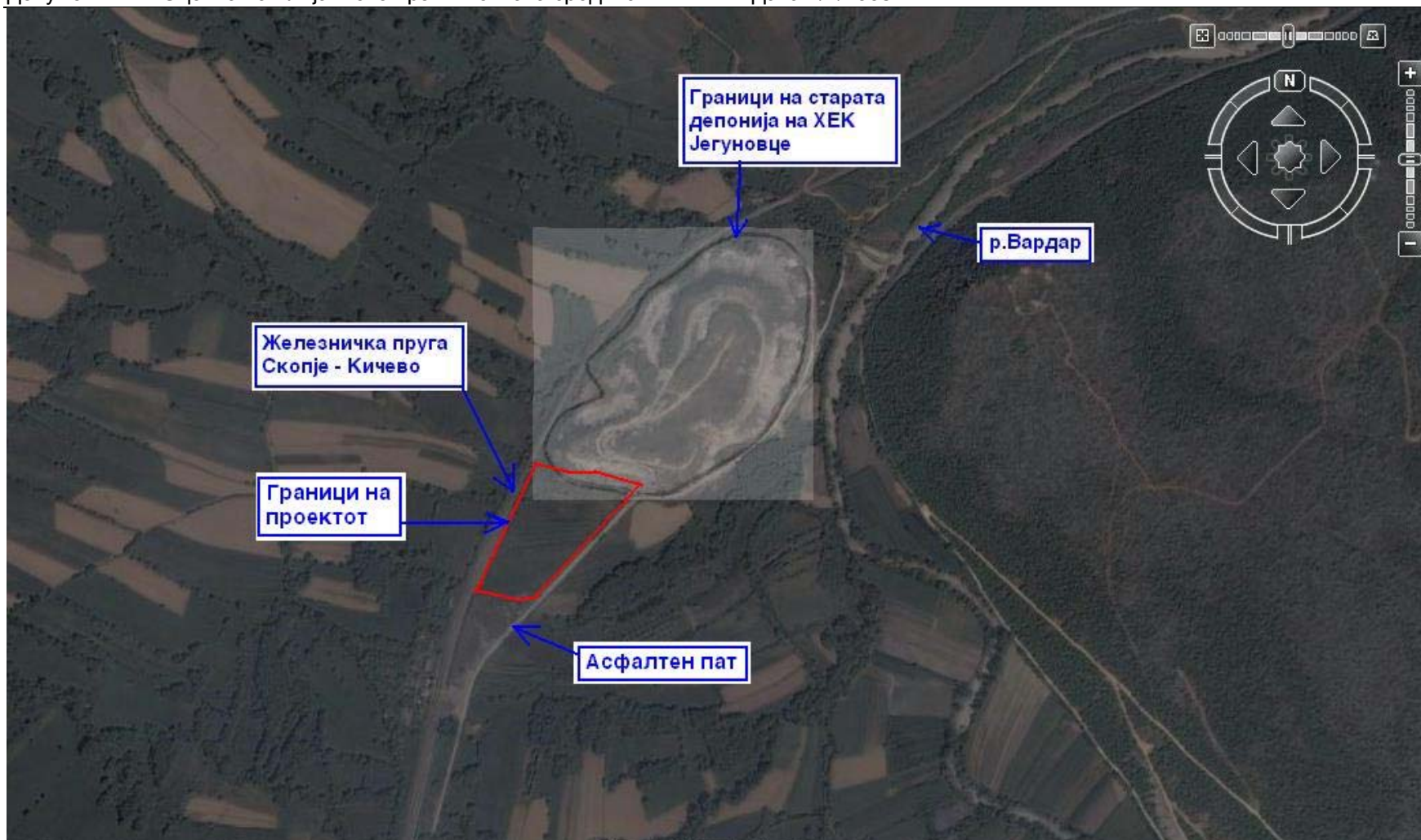
Инсталацијата за обработка на шљака е со површина 11.154 m² и ќе се лоцира во северо-западниот дел од Р. Македонија. До инсталацијата ќе се доаѓа од автопатот Тетово - Скопје преку локалниот пат Теарце - Јегуновце - Желино (слика бр. 6), а потоа по пристапниот пат до депонијата за шљака во близина на фабриката Силмак. Инсталацијата треба да биде лоцирана пред депонијата, на левата страна од локалниот (пристапниот) пат (Слика бр.7).



Слика 4 Локација на општина Јегуновце



Слика бр. 5 Локација на инсталацијата



Слика бр.6 Ситуација на терен



Слика бр.7 Ситуација на терен

4.1.1 Географски карактеристики

Релјеф

Општината Јегуновце се простира во северозападниот дел од Република Македонија, лежи во средината на полошката котлина и на падините на Жеден. Од северната страна има врска со Косово, од исток со Скопје, а на јужната страна со Тетово и Гостивар т.е. Охрид.

Општина Јегуновце зафаќа површина од 176,93 km². Општината се протега во подножјето на Жеден, односно во котлината Полог која е опкружена со планините Шар Планина Жеден и Сува Гора. Западните планински падински делови се покриени со бујна вегетација давајќи им на пределите изразито шумовите карактер, додека источните се голи и пусти (Сува Гора и Жеден) поради варовит состав. Котлинскиот релјеф го чини Полошката котлина (300-600 m н.в.).

На дното на котлината е сместена богатото Полошко поле, кое се наоѓа на надморска висина од 400-461 m. Горното Полошко поле има поголема надморска висина од долното (Тетовско) и тоа 461m. Висините на поедини делови на полето варираат поради местимичното брановидност на котлинското дно.

4.1.2 Геолошки карактеристики

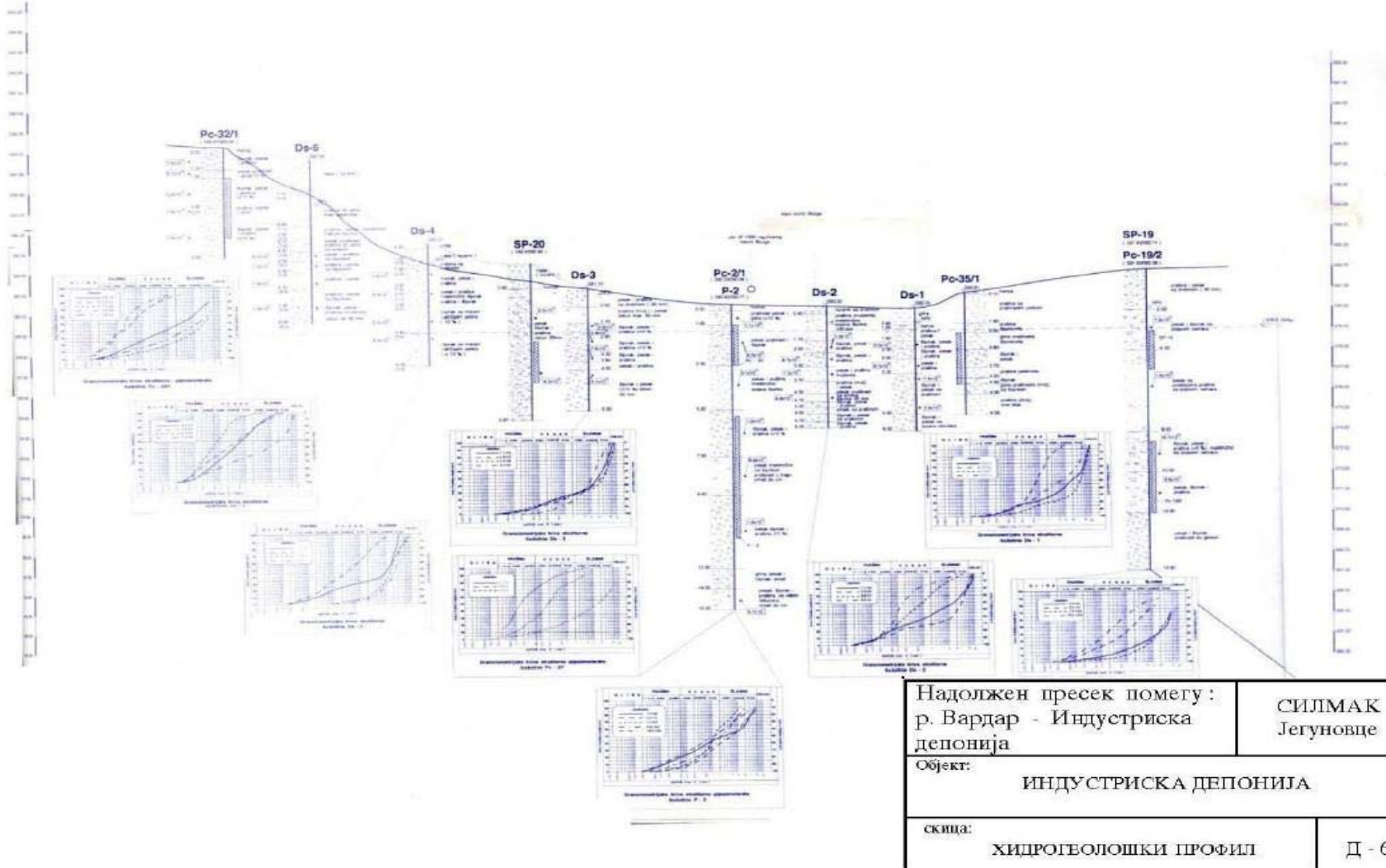
Предвидениот проект е лоциран во Полошката котлина, која е опкружена со планините Шара и Жеден. Наталожената квартерна почва на Полошката котлина е составена од наизменично поставени слоеви на глина, песок и чакал. Според палеонтолошката анализа, староста на седиментите е утврдена од Плиоценот. Алувијалните седименти што лежат на плиоценските слоеви ја исполнуваат речиси целата Полошка котлина. Овие седименти во суштина се наноси од реката Вардар и нејзините притоки.

Високопропустливите седименти се појавуваат во западните и во северните деловина Полошката котлина, помалку пропустливите седименти во јужните и во источните делови и во главно непропустливите седименти се присутни во источните и централните делови на котлината.

4.1.3 Геомеханички и хидрогеолошки карактеристики

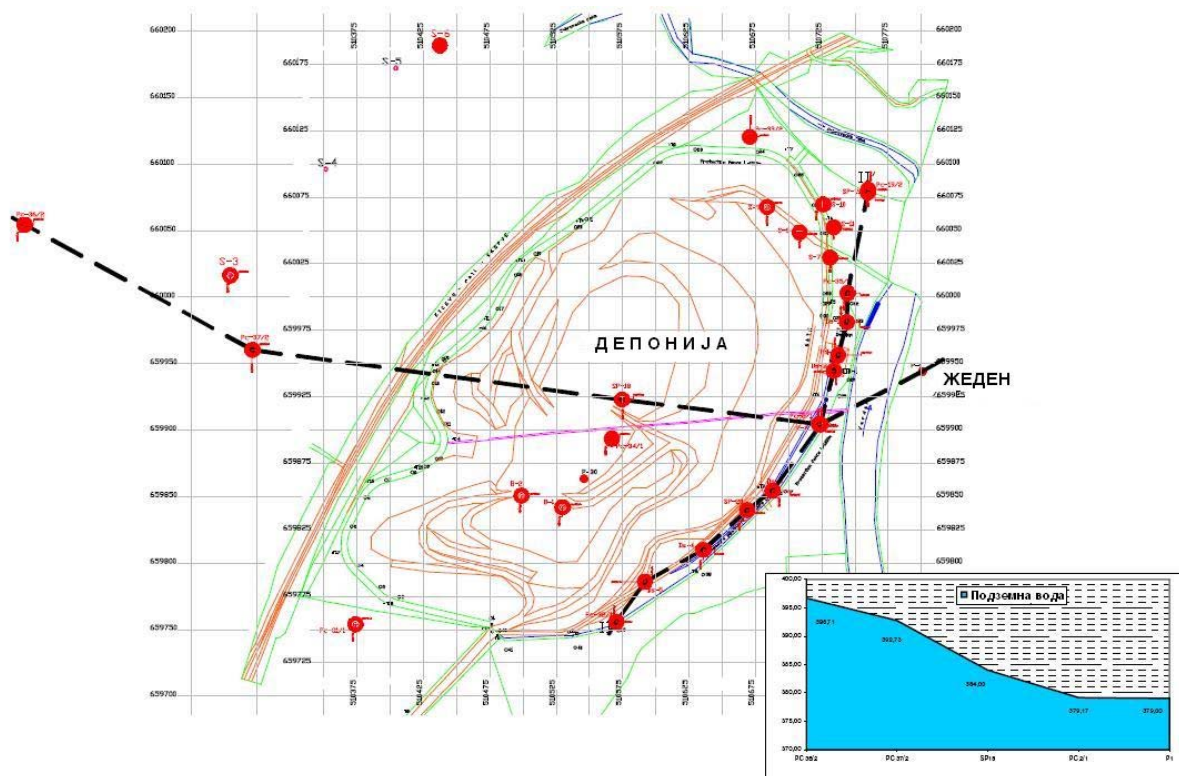
Почвените слоеви на теренот на одредената локација се составени од неогени седименти: квартерни и плиоцени седименти, кои главно се преставени со ситен чакал, песок и разни видови на остатоци додека на некои места се јавуваат и прашина, глина и кал.

Терасните седименти се присутни на најголем дел на теренот, додека алувијалните седименти кои се појавуваат единствено во близина и во коритото на реката Вардар. Дебелината на терасните и алувијалните седименти е мала и достигнува до 7м, за разлика од плиоцените седименти кој се со помала дебелина и се јавуваат над терасните. Плиоцените седименти се пространи над палеорелјефот кој е изграден од варовник како дел од планинскиот масив на Жеден. Слика бр.8 дава хидрогеолошки профил на депонијата.

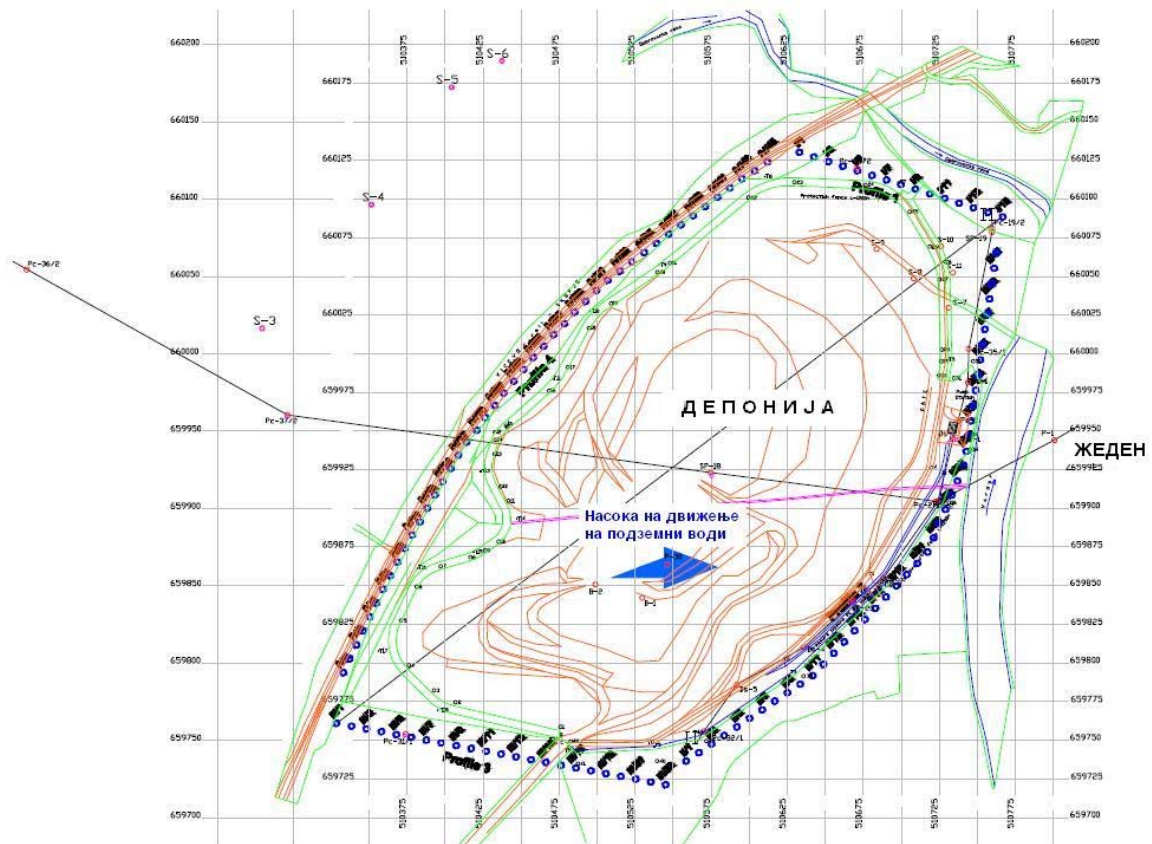


Слика бр.8 Хидрогеолошки профил на индустриската депонија

На предложената локација од хидрогеолошки аспект присутни се аквифери со средно ниво на поросност. Подземната вода согласно со испитувањата се појавува во поплитките слоеви на земја на локацијата. Истите се движат во насока Запад - Исток, со други зборови од депонијата кон реката Вардар (Слика бр.9 и 10). Подземните води се загадени како последица од депонијата која е формирана од компактен технолошки отпад од производите на фабриката Силмак. Депонијата е формирана од шљака - остатоци од метал главно бихромат (кој е произведен во минатото и во составот има шестовалентен хром), ферохромат, отпад од согорување на печките, карбонатна прашина и останато.



Слика бр.9 Преглед на пиезометрите на старата индустриска депонија и ниво на подземна вода



Слика бр.10 Насока на движење на подземните води на депонијата

4.1.4 Сеизмолошки карактеристики на локацијата

Во геоморфолошки поглед Полошката котлина е тектонски гребен, од сите страни обиколен со хорстови, кои веројатно настанал во средина на плиоцентот и е сеизмички активен.

Извршените анализи од досегашните земјотреси предизвикани од локални и подалечни епицентрални жаришта укажуваат на тоа дека Општината е изложена на релативно висока сеизмичка активност.

Според тоа во Полошката котлина можни се потреси со јачина од 9 степени по Меркалиевата скала.

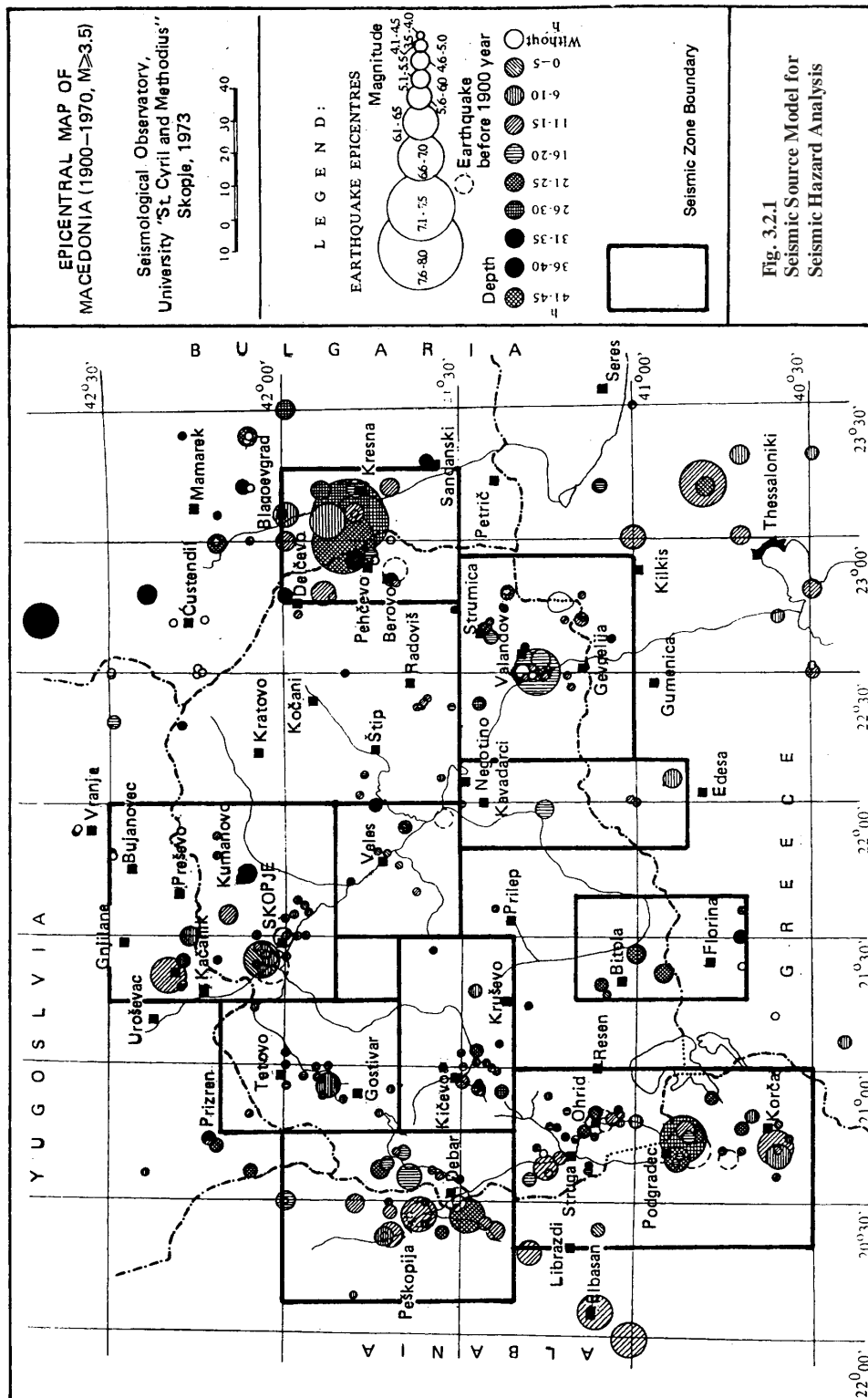
Очекувани земјотресни движења: Локацијата на инсталацијата се наоѓа на 1,5 км од селото Јегуновце, близу до Тетово. Се очекува локацијата да биде често изложена на земјотреси со средна јачина (МСЕ) и силни земјотреси (ЛСЕ), доминантно од локалните жаришни зони Тетово-Гостивар и Дебар-Пешкопија, како што е прикажано на

слика 11 на моделот на сеизмичките жаришни зони, за анализа на сеизмичкиот хазард на Република Македонија.

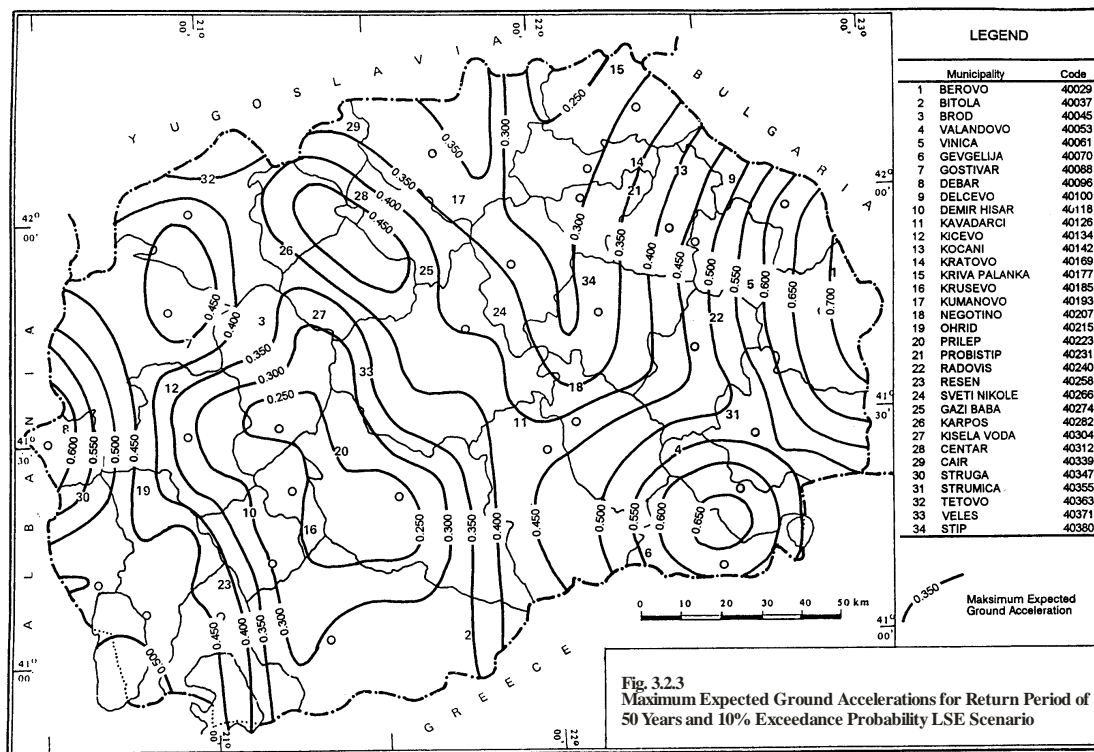
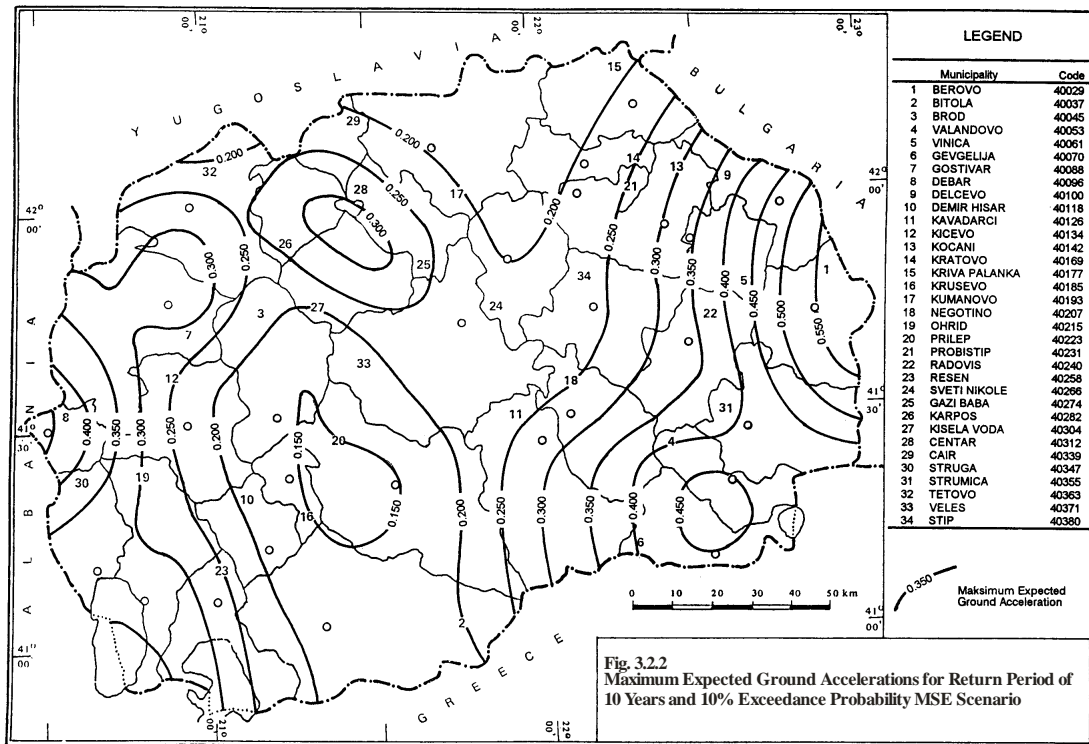
Врз основа на изведената анализа на сеизмичкиот хазард за локацијата, средно силниот земјотрес (МСЕ) се очекува да настане со веројатност на надминување од 10% во 10 години со интензитет МСК, $I=7$ и максимално забрзување на почвата од 0.30g (слика 12). Силните земјотреси (ЛСЕ) се очекува да настанат со веројатност на надминување 10% во 50 години со интензитет МСК, $I=8$ и максимално забрзување на почвата 0.45g (слика 13). Земајќи го во вид влијанието на локалните почвени услови на амплификацијата на земјотресните дејства, максималното забрзување на почвата на длабочина од 9.0 метри за темелење на колови ќе бидат за средно силен земјотрес (МСЕ), $a_{max}=0.30g$, а за силен земјотрес (ЛСЕ), $a_{max}=0.42g$.

Критериум за сеизмичко проектирање: Зградите, постројките и инсталациите на инсталацијата за обработка на шлака треба да бидат проектирани за средно силен земјотрес (МСЕ) со максимално забрзување на почвата $a_{max}=0.30g$ при што треба да останат без оштетување и целосно во функционални услови на производство.

За силен земјотрес (ЛСЕ), со $a_{max}=0.42g$ зградите, постројките и инсталациите на Објектот може да бидат изложени на контролирани оштетувања на неконструктивните елементи, меѓутоа не треба да се очекуваат оштетувања на конструкциите на објектите и основните инсталации. Очекуваното време за поправки на оштетувањата треба да биде кратко, а при тоа нивото на предизвиканите деформации на конструкциите на објектите треба да останат во дијапазон кој дозволува оперативна употреба на главните компоненти на инсталацијата.



Слика 11



Слика 12 и 13

4.1.5 Климатски особености

Климата во Полошката котлина е умерено континентална со просечна годишна температура од 11,6 степени. Најниската температура е забележана од -30С, а највисоката 40С. Климата се одликува со високи температури во текот на летото и повремени врнежи, додека зимите се карактеризираат со многу ниски температури и доста чести снежни врнежи. Бидејќи Полошката котлина е опкружена од сите страни со планини, поради појавувањето на ладни и топли воздушни маси.

Магли се јавуваат најчесто кон крајот на есента и во текот на февруари и март. Средните годишни количини на врнежи за Тетово изнесуваат 757,8 мм, од кои 50% паѓаат во вид на снег. Просечното времетраење на снежната покривка изнесува 46 дена. Просечната релативна влажност изнесува 73% а во зимскиот период се зголемува на 82,5 %, за да во летните месеци падне на 62,4%.

Ветровите во пролет се најчести и најчесто дуваат од северниот правец. Локалните ветрови дуваат од Шар Планина со помал интензитет.

Во Тетово во градското подрачје има станица за мерење на атмосферските појави - дожд, основана во 1923 год. Согласно податоците од оваа станица просечните годишни врнежи изнесуваат 793mm и просечна влажност 119mm.

4.1.6 Хидрографија

Територијата на општина Јегуновце е мошна богата област со постојани и повремени водени текови кои ја испречуваат областа сочинувајќи сплет од реки и рекички богати со вода во тек на целата година, додека за време на дождовите и топење на снеговите се спуштаат и голем број порои по падините. Сите тие припаѓаат на сливното подрачје на реката Вардар. Меѓу нив се реките Бистрица, Габровница, Беловишка, Црна Река итн. Овие реки, заедно со реката Вардар, согласно Уредбата за категоризација на водотеците, езерата, акумулациите и подземните води се наоѓаат во втора категорија.

Според податоците од мерењета на Управата за хидрометеоролошки работи која врши следење на хидролошката состојба на водотеците, реката Вардар на мерното Јегуновце ги има следните вредности за месец Мај:

Измерени вредности по станица за цел месец

СТАНИЦА Јегуновце на река - р.Вардар - со географска шир./42° 04' 34"/ и дол./21° 08' 13"/

ДЕН (5.2008)	Водостој (cm)	Протек (m ³ /s)	Температура (°C)
1	96	32,0	-
2	50	19,0	-
3	72	24,7	-
4	82	27,7	-
5	74	25,3	-
6	76	25,9	-
7	93	31,1	-
8	78	26,5	-
9	92	30,8	-
10	96	32,0	-
11	94	31,4	-
12	94	31,4	-
13	80	27,1	-
14	50	19,0	-
15	96	32,0	-
16	88	29,6	-
17	84	28,4	-
18	88	29,6	-
19	94	31,4	-
20	-	-	-
21	-	-	-

4.1.7 Биодиверзитет

Вегетацискиот потенцијал во реонот се дели на 2 категории: рамничарски и шумски.

Во рамничарскиот простор доминираат земјоделски култури, но се сретнуваат и топоволи насади, костенливи насади и сл. Општината Тетово се простира од низинско до високо планинско подрачје,

просторот на целото подрачје е богат со шума и опфаќа дел од Шар Планина. Планинскиот дел го претставува шумското подрачје, кое е распространето на просторот од 500 до 1200 м надморска висина. Во вертикална смисла се издвојуваат три региона и тоа: дабов, бук и смрчов. Регионот над 1500 м надморска висина е покриен со шумски пасишта кои зафаќаат голема површина и тоа во регионот на Тетово околу 29500 хектари.

Многу ретки и загрозувани шумски заедници на подрачјето на Шар Планина, во делот на општина Тетово се *ass. Aceri heldreichii-Fagetum*, како и забележано сушење на шумите по течението на рака Пена: *ass. Abieti-Piceetum scardicum*. Раритет на овие простори се моликата (*Pinus peuce*), како и муниката (*Pinus heldreichii*), видови кои ги има само во горното сливно подрачје на река Пена.

На територијата на општина Јегуновце постои заштитено подрачје од типот на споменик на природата - Јасика Јегуновце (Слика бр. 14). Предвидениот проект не се наоѓа на територијата на ова заштитено подрачје.

Каптирањето на вода од планинските извори и потоци, често доведува до исушување на планинските мочуришта и тресетишта. Ваквата состојба истовремено доведува и до редукција на алгалната разновидност, особено на силикатните и зелените алги, процеси кои се забележани на Шар Планина.

Ретки и загрозувани растителни заедници во општина Тетово¹

Заедница	Локалитет	Тип на загрозување
<i>ass. Abieti-Piceetum scardicum</i>	По течението на река Пена	Сушење на шумите
<i>ass. Castanetum sativae macedonicum</i>	На цела територија на општината	Сушење на шумите
<i>ass. Quercu-Carpinetum orientalis macedonicum</i>	На цела територија на општината	шумски пожари
<i>ass. Diantho-scardici-Festucetum</i>	Шар Планина	Ограничен ареал

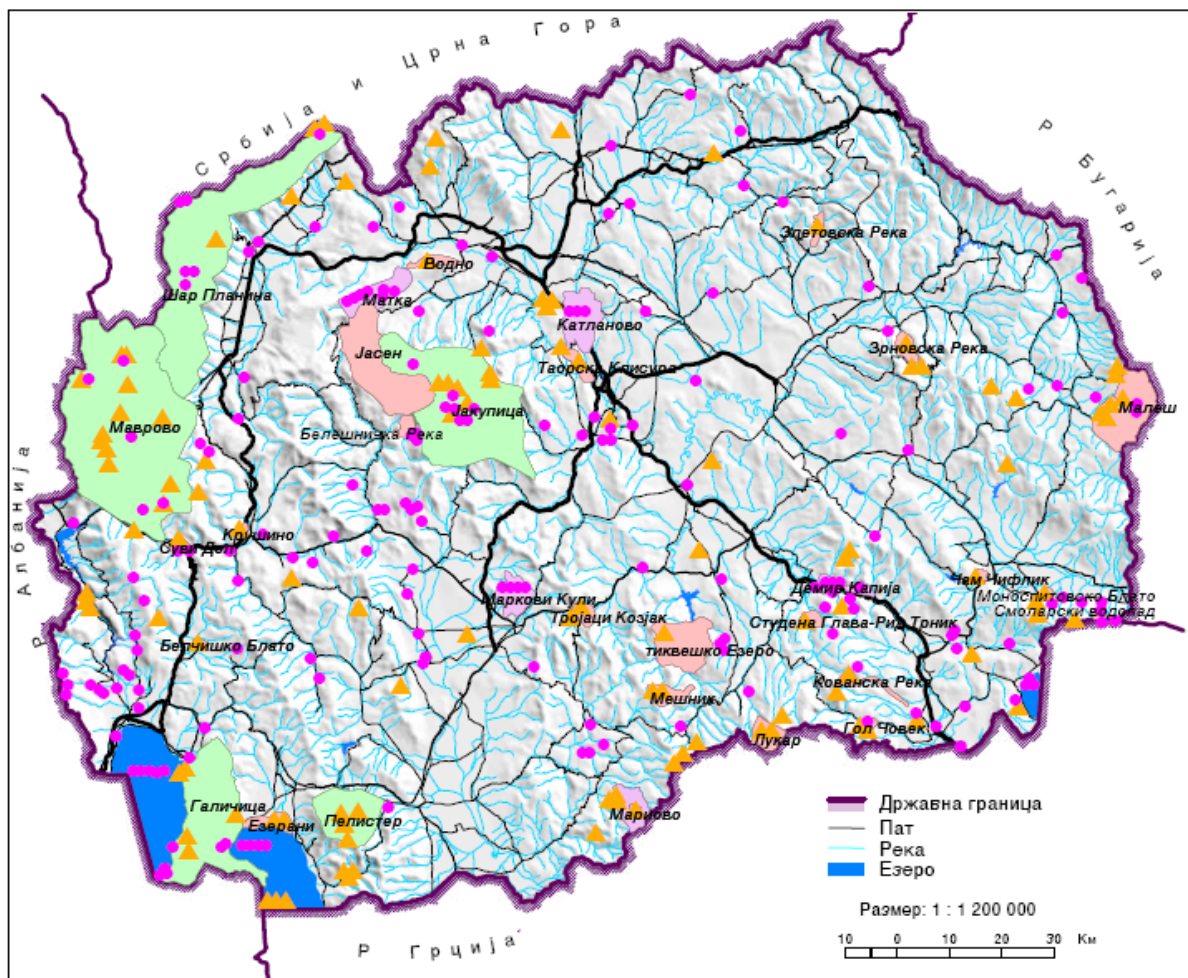
¹ Извор: Студија за состојбата со биолошката разновидност во Република Македонија, 2003

Категоризација на природното наследство

Карта бр. 17

Легенда:

- | | | | |
|---|---------------------|---|---------------------------------|
|  | Национален парк |  | Природни резервати < 100 ха |
|  | Природен резерват |  | Споменици на природата < 100 ха |
|  | Споменик на природа | | |



Слика бр.14 Категоризација на природното наследство²

² Извор: Просторен план на Република Македонија

На територијата на општината се среќаваат голем број на ендемични, ретки и загрозени алгални таксони, меѓутоа досага ниту еден вид не е ставен под режим на заштита. Најголеми сознанија за степенот на загрозеност на алгалните таксони постојат само за силикатните алги во глацијалните езера на Шар Планина (*Navicula amphibole*, *Navicula concentrica*, *Navicula tridentula*, *Decussata hexagona*, *Pinnularia alpine*, *P. infirma*, *Planothidium peragallii*, *Stauroneis obtusa* и др.)

Листа на виши растенија со национално значење, на територијата на општина Тетово³.

Вид	IUNC 1997 Red list of threatened plants-world status	Берн (1992,2002)	CORSH, E, E, M, AL	Загрозен вид (En)
<i>Potentilla doerfleri wettst.</i>	R		Corine/m	Шар Пл.
<i>Ranunculus degeni Kumm & Jav.</i>	Ex/En		Corine/m	Шар Пл.
<i>Gentiana lutea L.- subsp. Symphyandra (Murb.) Hayek</i>			Corine/al	Шар Пл.
<i>Listera cordata</i>				Шар Пл.
<i>Sideritis scardica Griseb.</i>				Шар Пл.
<i>Buxbaumia viridis</i>		+		Шар Пл.
<i>Andreaea rupestris</i>				Шар Пл.
<i>Catoscopium nigratum</i>				Шар Пл.

Кратенки:

Corine E- Corine видови од Европска листа

Corine M- Corine видови Македонија

Corine Al-Corine видови албанија

³ Извор: Студија за состојбата со биолошката разновидност во Република Македонија,2003

IUCN World Status:R-Rare;I-Indeterminate;V-Vulnerable;Ex-Extinct;Ex/En (Extinct/Endangered)

Во рамките на биодиверзитетот неодминлив дел е автохтоната раса овчарски пес „Шарпланинец,,. Оваа автохтона раса е создадена самостојно, природно и изворно без значително влијание на човекот, што претставува нејзина најголема предност. Денес се користи како ценет овчарски пес за заштита на стадата овци и кози од предатори, и како домашен миленик во урбаните средини.

Во регионот евидентирано е собирање лековити растители видови. Според видот на лековитата растителна суровина, која се користи од лековитото растение (корен, трева, плод, лист, цвет,...) најзагрозени се растенија кај кои се користи целото растение, коренот и кората. Најмногу се собираат следните видови: Шарпланински чај (*Sideritis scardica*), луѓето го користат како лек против настинка и кашлица, *Hipericum perforatum* (жолт кантарион), *Lichenes*, *Altahea officinalis*, *Gentijana lutea* (линцура), чии корен се користи за лечење стомачни болести, и други. Од шумските плодови се собираат: малинки, капинки, боровинки, дренки и друго.*

За биодиверзитетот сепак најважни се ендемичните видови кои на овој простор ги има околу 150. Многу од нив се со балканско распространување како што се албански крин, црногорско лутиче, нориска детелина и др. Особено важни се локалните ендемити како: шарпланинска качунка (*Crocus scardicus*), шарпланински костолом (*Narthecium scardicum*), корабска гладница (*Draba korabensis*), дерфлерова гладница (*Draba doerfleri*), шарпланинска камена трева (*Allysum scardicum*), повиена зина (*Barbarea arcuata*), шарпланински каранфил (*Dianthus scardicus*), бабиче (*Potentilla doerfleri*), корапски окситропис (*Oxithropis korabensis*), шарпланинска темјанушка (*Viola schariensis*), шарпланински лопен (*Vebrascum scardicum*) и многу други⁴.*

Во поглед на фауната, Шар Планина се вбројува во еден од центрите на распространување на голем број инсекти, водоземци, влечуги, птици и цицачи. Од високиот дивеч на Шар Планина најзначајни се: срна, дива коза, дива свиња, волк, мечка, дива мачка и рис. Како мошне интересен податок е дека на Шар Планина порано живеел и еленот (*Cervus capreolus*). Од нискиот дивеч

⁴ Извор: Развој и денешни карактеристики на туризмот во Шарско-Полошкиот регион, магистерски труд, Зеќир Рамчиловиќ, 2004 год

најзначајни се зајакот и лисицата. Освен ловниот дивеч на Шар Планина се среќаваат и верверичката, куна белица, куна златица, јазовец и друго.

На Шар Планина е регистрирано присуство на 126 видови птици, што е 40% од целокупниот број видови регистрирани на територијата на Република Македонија. Меѓу птиците особено интересни се: златен-сури орел, белоглав мршојадец-суп, сив сокол, лештарка, голем тетраб и други⁵.

Во горните делови на големиот број планински водотеци се среќава пастрмката од фамилијата *Salmonide*, поточно еден нејзин вид поточна пастрмка (*Salmo trutta fario*). Во средишните пониски текови се среќава кленот и мрената.

Без оглед на разновидноста на биолошките форми, порати малата површина на локацијата и ограниченоста на ефектите од емисиите за време на одвивањето на проектот, тој нема значително влијание врз неа.

4.1.8 Население/демографија

Општината Јегуновце, според бројот на жителите, спаѓа во помалите општини во Република Македонија. Вкупното население во општината изнесува 10.790 жители со густина на населеност од 60,98 жители /km².

Општина Јегуновце зафаќа површина од 174 km². Во состав на општината се наоѓаат 17 населени места и тоа: Беловиште, Вратница, Жилче, Јажинце, Јанчиште, Јегуновце, Копанце, Орашје, Подбреѓе, Прељубиште, Раотинце, Ратае, Рогачево, Сиричино, Старо Село, Туденце и Шемшево. Седиштето на општината се наоѓа во Јегуновце. По последниот попис на населението од 2002 година вкупниот број на жители изнесува 10.790 од кои 5963 Македонци, 4.550 Албанци, 108 Срби, 37 Роми, 4 Турци и други. Општината е една од најголемите печалбарски општини во Македонија.

⁵ Извор: Светозар Петковски, *Извештај за диверзитетот на фауната на Шар Планина*, стр.6, Скопје, 2000

4.1.9 Инфраструктура

Патишта и мостови (магистрални, регионални и локални)

Надворешен сообраќај

Од надворешниот сообраќаен систем во Општината ја сочинуваат автопатишта, патишта од први, втори, трети и четврти ред. Магистралниот патен правец М-4 Скопје - Охрид, претставува рбет на сообраќајниот систем на Општината, а едновременно и целиот положки регион на Западна Македонија. На овој патен правец се надоврзуваат изградените патишта од втор ред локалниот пат Желино - Јегуновце - Теарце а и патните правци кон сите населби во Општината и пошироко, патишта од четврти ред.

Железнички сообраќај

Во однос на железничкиот сообраќај останува определбата зацртана со Просторниот план на РМ за реализација на железничката пруга со нормален колосек Кичево-Охрид, од која досега функционира трасата од Скопје-Тетово-Гостивар-Кичево. Од индустрискиот железнички сообраќај се предвидува дислоцирање на постојната траса која поминува низ густоизградени станбени зони.

4.1.10 Културно и историско наследство

Со претходно направените геомеханичките испитувања (*Елаборат за геомеханички истражувања и лабораториски испитувања на локацијата изработен од ГЕИНГ Скопје ДОО*), истражувања поврзани со испитувањата на влијанието на индустриската депонија врз почвата и подземните води во рамки на програмата КАРДС 2006 како и други претходни истражувања, во ниту еден од земените промероци не се откриени траги на историско наследство на предложената локација.

4.2 Квалитет на животната средина

4.2.1 Воздух

Националната мрежа за мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух има автоматска станица во Тетово поставена во дворот на гимназијата “Кирил Пејчиновиќ”, кај Шарена џамија, во центарот на градот

Автоматските мониторинг станици вршат следење на состојбата на основните еколошки параметри, како што се CO, O₃, SO₂, PM10 и NO₂. Таква е и мониторинг станицата поставена во Тетово.

Подолу во текстот се дадени податоци за еколошките и метеоролошките параметри добиени од автоматската мониторинг станица во Тетово.⁶

SO₂ / µg/m³	Тетово
Гранична 1h вредност за заштита на човековото здравје	470
Колку пати е надмината 1h гр. вредност во тековниот месец	0
Колку пати е надмината 1h гр. вредност во 2008	0
Гранична 24h вредност за заштита на човековото здравје	125
Колку пати е надмината 24h гр. вредност во тековниот месец	0
Колку пати е надмината 24h гр. вредност во 2008	0
Праг на алармирање	500
Колку пати е надминат прагот на алармирање во тековниот месец	0

PM₁₀ / µg/m³	Тетово
Гранична 24h вредност за заштита на човековото здравје	67
Колку пати е надмината 24h гр. вредност во тековниот месец	28
Колку пати е надмината 24h гр. вредност во 2008	28

⁶ Извор: Месечен извештај за квалитет на воздух - месец Јануари 2008 год., Министерство за животна средина и просторно планирање

NO₂ / µg/m³	Тетово
Гранична 1h вредност за заштита на човековото здравје	280
Колку пати е надмината 1h гр. вредност во тековниот месец	0
Колку пати е надмината 1h вредност во 2008	0
Праг на алармирање	400
Колку пати е надминат прагот на алармирање во тековниот месец	0

Тетово						
	Температура [°C]	Влажност [%]	Правец на ветер [deg]	Брзина на ветер [m/s]	Притисок [hPa]	Глобална радијација [W/m ²]
01.01.2008	-3,9	80	127	1,1	961	22
02.01.2008	-5,7	70	189	1,1	962	74
03.01.2008	-8,5	77	198	0,8	967	85
04.01.2008	-8,0	78	165	0,9	973	81
05.01.2008	-4,2	82	124	0,8	976	26
06.01.2008	-1,6	90	146	0,7	970	28
07.01.2008	0,6	92	156	0,8	967	30
08.01.2008	0,3	97	146	0,8	970	33
09.01.2008	-2,7	98	168	0,9	972	32
10.01.2008	-3,9	96	162	1,0	972	52
11.01.2008	-3,0	98	142	0,8	972	30
12.01.2008	-2,9	98	197	1,3	970	27
13.01.2008	-1,2	98	195	1,2	969	27
14.01.2008	0,5	95	162	0,8	967	17
15.01.2008	-0,2	96	248	1,2	968	25
16.01.2008	0,4	94	181	1,1	966	25
17.01.2008	1,4	93	168	0,8	966	24
18.01.2008	0,8	98	170	0,9	969	24
19.01.2008	-0,2	99	138	0,8	971	42
20.01.2008	3,0	89	177	0,8	972	59
21.01.2008	4,2	80	218	0,9	967	91
22.01.2008	2,7	87	176	0,7	956	51
23.01.2008	2,6	69	198	1,6	964	43
24.01.2008	1,1	59	219	1,2	976	72
25.01.2008	0,9	65	221	1,1	975	98
26.01.2008	3,0	59	258	1,3	976	101
27.01.2008	3,9	61	153	0,8	964	88
28.01.2008	5,5	33	134	2,3	964	116
29.01.2008	0,7	44	274	1,5	972	112
30.01.2008	0,9	49	225	1,0	971	109
31.01.2008	-0,1	66	162	0,8	968	30

Слика 15 Климатски и метеоролошки податоци од автоматската мониторинг станица во Тетово

Министерството за животна средина и просторно планирање во рамки на автоматската мониторинг мрежа за следење на квалитетот на воздухот, покрај автоматските станици има содржини и 10 семлери. Еден од нив е лоциран во непосредна близина на фабриката Силмак, а со тоа и во непосредна близина на локацијата на инсталацијата. Се работи за нисковолуменски семплер кои ги следи следните параметри:

- Проток на воздух ($\text{m}^3/\text{час}$)
- 24 часовен волумен на воздух изразен во m^3

Фитрите од семплерите се користат за понатамошна анализа при што се добиваат податоци за следните еколошки параметри:

- Концентрација на РМ изразена во $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Концентрација на тешки метали изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ng/m^3

Податоците за загадувачките супстанции добиени од анализа на филтрите на нисковолуменските семплери се користат за пресметување на средномесечни концентрации за загадувачки супстанции за период од јануари до август, кои даваат добра основа за идентификација на загадување на амбиенталниот воздух.

Средномесечните концентрации на арсен на мерното место во Јегуновце достигнуваат максимум во месец јануари од $25,65 \text{ ng}/\text{m}^3$ додека најниска концентрација $3,73 \text{ ng}/\text{m}^3$ е измерена во месец јуни. Средномесечните концентрации на кадмиум повторно се највисоки во месец јануари $1,70 \text{ ng}/\text{m}^3$ а најниски во месец јуни $0,45 \text{ ng}/\text{m}^3$. Концентрацијата на никел достигнува максимум во месец јули $24,27 \text{ ng}/\text{m}^3$ додека најниска е во месец февруари $1,27 \text{ ng}/\text{m}^3$. Максималната концентрација на хром е регистрирана за месец август со $407,99 \text{ ng}/\text{m}^3$, додека минимумот е забележан во месец февруари со концентрација од $1,26 \text{ ng}/\text{m}^3$. Средномесечните концентрации се изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ а максимумот е забележан во месец февруари со $0,06$ додека минимумот е $0,02$ и е забележан во месец јануари. Концентрациите на ванадиум се движат од $1,34$ до $4,38 \text{ ng}/\text{m}^3$ во месеците јули односно јуни.

Средномесечните концентрации се земени од годишниот извештај од обработени податоци за квалитетот на животната средина за 2006 година.

4.2.2 Вода

Во непосредна близина на локацијата минува реката Вардар која ќе биде реципиент на отпадните води од инсталацијата. Реката Вардар е опфатена со Уредбата за категоризација на водотеците, езерата, акумулациите и подземните води. Протокот на реката е $120\text{m}^3/\text{s}$, мерено во зимски услови (измерено на датум 10.12.2007).

Максималните концентрации на штетни и опасни материји во водите се определени со чл. 4 од Уредбата за класификација на водите. Во следнава табела се претставени концентрациите на релевантните супстанции поврзани со флотациските и топилничките активности:

Табела 6 МДК на некои супстанции за води од II категорија

Супстанции	Максимално дозволена концентрација за вода од II категорија (mg/l)
Суспендирани цврсти честички	10-30
Нафта	10
Бензен	1,5
Толуен	50
Цијаниди	0.001
Железо	0.3
Олово	0.01
Цинк	0.1
Кадмиум	0.0001
Бакар	0.01
Манган	0.05
Никел	0.05
pH-вредност	6,5-6,3
БПК ₅	2,01-4,00

За потреби на проектот, употребени се податоци од годишниот извештај на Министерството за Животна средина и Просторно планирање за 2006 година. Квалитетот на водата во реката Вардар се контролира на 6 мерни места од страна Управата за Хидрометеоролошки работи од кои на мерното место Радушa кое е најблизу до предложената локација на инсталацијата се прикажани само мал број на мерни резултати. Прикажаните параметри се:

- Сапробен индекс кој изнесува 1,8

- Класификација на водите според класи и според нив, водите на мерното место Радушa се од класа втора

За сите други параметри во стидијата се преставени резултатите добиени од мерењата на мерното место во Таор кое е најблизу до предложената локација за инсталацијата. Растворениот кислород во Таор е 9мл/л и одговара на прва класа додека биолошката потрошувачка на кислород е близу 6 мг/л што укажува на трета класа на вода. Хемиската потрошувачка на кислород во Таор е на граница помеѓу прва и втора класа на квалитет на вода. Присуството на железо, цинк, кадмиум, никел, бакар, хром, олово и манган во водата е минимално и реката Вардар според овој параметар е во прва класа на мерното место Таор. Додека резултатот за нитрати е во границите на прва и втора класа на квалитет, измереното количество на нитрити ја сместува реката Вардар во трета и четврта класа на квалитет.

4.2.3 Почва

Фабриката Силмак поранешен ХЕК Југохром е изградена 1952 година за производство на хромни соединенија за феро-легури, коко што се натриум бихромат, ферохром и феросиликати. Фабриката е лоцирана во Полошката котлина, која е оивичена со планините шара и Жеден. Наталожената квартерна почва на Полошката котлина е составена од наизменично поставени слоеви на глина, песок и чакал. Според Палеонтолошката анализа, староста на седиментите е утврдена од Плиоценот. Алувијалните седименти што лежат на плиоценските слоеви ја исполнуваат речиси целата полошка котлина. Овие седименти во суштина се наноси од реката Вардар и нејзините притоки.

Високопропустливите седименти се појавуваат во западните и северните делови на котлината, помалку пропустливите во јужните и во источните делови и воглавно непропустливите седименти се присутни и во источните и централните делови на котлините. Во подножјето на планината Жеден се лоцирани изворите Рашче кои се главните извор за водоснабдителниот систем за на Скопје. Пресметките за хидролошкиот и хидрогеолошкиот баланс на водите направен од одредени проекти покажуваат дека водата што истекува од изворите не,може во целост да потекнува од врнежи и од инфилтрирање од планината Жеден, туку дел од водите потекнуваат од подземните водоносни слоеви на Полошката котлина и од претекувањето на реката Вардар директно во карстните водоносни слоеви на Жеден. Загадувањето што е

резултат од несоодветно складирање на отпадните материјали од фабриката богати со хром на површината на почвата, предизвикува контаминација на првиот водоносен слој, а значително пониски концентрации на хром се најдени во подлабоките слоеви. Загадената вода брзо се распространува хоризонтално. Како резултат на неконтролираното одлагање на отпадните материјали во текот на поранешното производство на натриум дихромат е заклучено дека хроматниот отпад растворлив во вода предизвикал контаминација на почвата околу фабриката. Голем бран на контаминација од фабриката се проширил од капацитетот надолу по пат на гравитација кон селото Јегуновце и реката Вардар. Додека работеше погонот за производство на хром фабриката користеше локалната депонија на отпаден хром и друг вид на отпад. Депонијата е лоцирана во близина на реката Вардар, 1,6 км северно од селото Јегуновце. Површината на депонијата е околу 30.000м² и содржи 385.000 хромен седименти 446.000 тони ферохроматна згура. Потокот Музга тече низ средишниот дел на индустриската депонија. На површината на земјата е инсталиран цевковод за да се обезбеди слободно течење на потокот, без да дојде во контакт со депонијата, но поради лошата изолација и одредени оштетувања, водата доаѓа во контакт со депоираниот материјал. Со изградба на пречистителната станица и дренажниот систем за контаминирана вода, шестовалентниот хром се претвора во значително помалку токсична форма на тривалентен хром и вака пречистената отпадна вода се испушта во реката Бистрица која што понира во реката Вардар. Дренажниот систем понекогаш го надминува својот капацитет и водата се испушта директно во потокот Јегуновце кој се влива во реката Вардар. Дренажниот систем за водата во фабриката се состои од систем за зафаќање на подземни води од депонијата, дренирање на исцедни води од површинскиот слој на депонијата, пумпна станица за подземни води и цевка од пумпната станица до собирната шахта во кругот на фабриката.

Дел од депонијата е покриен со непропуслива ПВХ гео-мембрана на површина од околу 17.500 м², што е помалку од половината од површината на депонијата, што може значително да ја намали инфилтрацијата на водата. Мембраната е покриена со 0,5 m земја и глина и целата нова површина е покриена со трева.

4.3 Постоечки инсталации во близина на локацијата

Во околината на локацијата предвидена за инсталацијата за обработка на шњака се наоѓа фабриката за производство на феролегури, Силмак ДООЕЛ (поранешен Југохром).

4.3.1 Инфраструктура и живеалишта

Локацијата се наоѓа во непосредна близина на пристапниот пат до индустриската депонија и железничката линија Скопје - Кичево. Преку, локалниот пат, локацијата е поврзана и со селото Јегуновце, Желино, Теарце и другите населени места од општина Јегуновце и останатите блиски општини.

Најблиското населено место, селото Јегуновце се наоѓа на растојание од околу 1,6 km од локацијата.

5 КАРАКТЕРИЗАЦИЈА И КЛАСИФИКАЦИЈА НА ВЛИЈАНИЕТА НА ПРОЕКТОТ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

5.1 ОПШТИ АСПЕКТИ

5.1.1 Основни физичко -хемиски карактеристики на хромот

Хромот се појавува во природата примарно во два валентни форми, тривалентен хром (Cr III) и шесто валентен хром (Cr VI). Изложувањето може да се случи од природни или индустриски извори на хром. Тривалентниот хром е многу помалку токсичен од шестовалентниот. Респираторниот тракт главниот орган на кој влијае на тривалентниот хром, слично на шестовалентниот. Тривалентниот хром е есенцијален елемент за луѓето. Телото на човекот може до некој степен да го редуцира шествалентниот хром до тривалентен. Повторно респираторниот тракт е главниот орган врз кој шестовалентниот хром има влијание, при акутна (краткотрајна) и хронична (долготрајна) изложеност. Недостаток на воздух, кашлање, и тешко дишење се забележани при акутна изложеност на шестовалентен хром, додека перфорации и загноеност проследени со појава а бронхитис, намалена респираторна функција, пневмонија и останати респираторни ефекти се забележани при хронична изложеност. Здравствените истражување јасно покажале дека вдишувањето на шестовалентен хром е канцерогено, што резултира со зголемен ризик од рак на белодробните крила.

Хромот се наоѓа во различни форми, од кои најстабилни и вообичаени се тивалентниот и шестовалентниот хром. Поради различните хемиски карактеристики на двата, истите се однесуваат различно во природата. Редокс - условите во водните средини се важен фактор во преципитацијата на тривалентниот хром и мобилноста на шестовалентниот. Соединенијата на шестовалентен хром се генерално силно оксидирачки агенси кои преовладуваат единствено во силни оксидирачки услови. Во услови на pH 4 и повеќе шестовалентниот хром се појавува во форма на HCrO_4^- . Над pH 6 се јавува како $(\text{CrO}_4)^{2-}$. Тривалентниот хром се верува дека е најстабилна форма на хром при pH >4. При услови на разложен кислород се случува мошне бавна оксидација од тривалентен до шествалентен хром. Овој процес може да биде многу ефектен доколку е присутен и MnO_2 .

5.1.2 Процена на врската дозирање и одговор

Програмата за ремедијација на подземните води во ХЕК Јегуновце е воспоставена во 1989 година. Во периодот на операција, мостри од вода од абстракционите бунари, дренажниот систем и неколку бунари за мониторинг се анализирани во период од 1989 до 2000. Концентрациите на шествалентен хром јасно се намалуваа во мониторираните подземни води.

5.1.3 Акутни ефекти

Шествалентен хром

Шествалентниот хром е многу потоксичен од тривалентниот, при акутна како и при хронична експозиција. Респираторниот тракт е главниот орган кој е изложен на влијание при вдишување на шествалентен хром. Други ефекти забележани при акутна инхалација на високи концентрации на шествалентен хром вклучуваат ефекти врз гастроинтестиналниот тракт како и невролошки ефекти и изгореници на кожата при дермална изложеност. Земање на високи количини на шествалентен хром предизвикува гастроинтестинални ефекти вклучувајќи stomachни болки и повраќање.

Тривалентен хром

Тривалентниот хром е неопходен елемент за луѓето, при што 50 - 200 $\mu\text{g}/\text{ден}$ се препорачливи за внесување кај возрасни. Акутните тестови врз животни покажуваат дека тривалентниот хром има средна токсичност при вдишување или внесување преку уста.

5.1.4 Хронични ефекти

Шествалентен хром

Хроничната изложеност на инхалација на шест валентен хром резултира со ефекти на респираторниот тракт со перфорација и гноење на септумот, бронхитис, намалена белодробна функција, пневмонија, астма, иритација и сушење на носот. Хроничната изложеност може да има ефекти врз бубрезите, црниот дроб, гастроинтестиналниот и имуниот систем со можност за крварење.

Изложноста на шествалентниот хром врз кожата може да предизвика дермититис, осетливост и гноење на кожата.

Референтните концентрации (RfC) за шествалентен хром (честици) се 0.0001 мг/м³ базирани врз респираторни ефекти на глувци. (RfC) е претпоставка за континуирана експозиција на инхалација од страна на популацијата (вклучувајќи ги ризичните подгрупи) која најверојатно ќе биде без забележителни ризици на неканцерогените ефекти во текот на животниот век.

Тоа не е директен проценител на ризиците но пред се референтна точка за да се оценат потенцијалните ефекти. При изложувања кои се значително поголеми од оваа одредена концентрација, потенцијалот за негативни ефекти врз здравјето се зголемува. Изложувањето во текот на животот над предвидената концентрација не значи дека негативните влијанија по здравјето задолжително ќе се појават. ЕПА или Агенцијата за заштита на животната средина има просечна, не целосна доверба во одредената концентрација за хром врз основа на просечната доверба во студијата на која се базира заради несигурностите кои се однесуваат на горниот респираторен тракт , репродуктивните влијанијата на бубрезите кои произлегуваат од изложувањето.

Одредената концентрација за хром (хромни киселини и растворени аеросоли на хром) изнесува 0,000008 мг/м³ врз основа на респираторните ефекти кои ги има кај луѓето. ЕПА има мала доверба во препорачаната концентрација на хром заради ниската сигурност во во Студијата врз основа на која се базира предвидената концентрација на хром (хромни киселини и растворени аеросоли на хром). Ова се однесува на несигурностите кои се однесуваат на својствата на изложувањата и улогата на директниот контакт со критичните ефекти и слаба доверба во придружните студии кои што се подеднакво несигурни ако се земат предвид карактеристиките на изложувањето. Препорачаната доза на хром е 0,003 мг/кг/д врз основа на изложувањето на кое не се забележани ефекти кај стаорци изложени на хром преку водата за пиење.

ЕПА има мала доверба во препорачаната доза на хром врз основа на : слабата доверба во студијата врз основа на која е утврдена препорачаната доза на хром заради малиот број на животни изложени на тестирање, мал број на пресметани параметри и заради неутврдувањето на токсични ефекти на највисоката тестирана доза како и слабата доверба во базата со податоци затоа што придружните студии се со подеднакво лош квалитет и крајните точки на развојот не се добро проучени.

Хром III

Иако податоците од проучувањата врз животни го одредуваат респираторниот тракт како главен орган кој што е изложен на хронично влијание на хром., овие податоци не покажуваат дека ефектите кои што се набљудуваат по инхалацијата на партикули на хром (VI) се релевантни за инхалацијата на хром (III).

ЕПА нема одредено препорачана доза за хром (III).

Таа доза за хром(III) изнесува 1,5 мг/кг/д врз основа на нивото на изложување на кое што не се набљудуваат ефектите кај стаорци изложени на хром (III).

ЕПА има слаба доверба во препорачаната доза на хром врз основа на : слабата доверба во студијата врз основа на која оваа доза за хром (III) е утврдена како резултат на недостатокот на експлицитни детали во протоколот на проучувањето и резултатите; исто така и слаба доверба во базата со податоци како резултат на недостаток на помошни податоци за висока доза.

5.1.5 Ефекти врз репродукцијата и развојот

Хром VI

Ограничените информации за ефектите на хром VI врз репродукцијата кај лугето кои што се изложени на инхалирање укажуваат на тоа дека озложувањата на хром VI може да предизвика компликации во текот на бременоста и мајчинството.

Проучувањата кај животните немаат забележано ефекти врз развојот и репродукцијата од изложеноста на вдишување на хром VI. Усмените проучувања имаат забележано сериозни ефекти врз развојот кај глувци како абнормалности во тежината и ефекти врз репродукцијата вклучувајќи намалена величина на приплодот, намалена количина на сперма и дегенерација на надворешниот слој на семените канали.

Хром III

За ефектите на хром III врз развојот и репродукцијата кај луѓето нема достапни информации.

Проучувањата на глумци со високи нивоа на хром III во водата за пиење посочува потенцијал за ефекти врз репродукцијата иако различните карактеристики на проучувањата го спречуваат крајниот наод.

Ефекти врз развојот кај подмладокот на стаорците кои што се изложени на хром III во текот на нивниот развоен период.

5.1.6 Ризик од канцер

Хром VI

Епидемиолошките проучувања кај работниците јасно покажаа дека вдишаниот хром е карциноген за човекот и доведува до зголемен ризик од рак на бели дробови. Иако работниците биле изложени на состојките на хром (III) и на хром (VI) единствено е утврден како карциноген во проучувањата на животните, така што ЕПА утврди дека само хром (VI) треба да се класифицира како карциноген за луѓето.

Проучувањата кај животните покажаа дека хром (VI) предизвикува тумори на белите дробови преку вдишување.

ЕПА го има класифицирано хром (VI) како група А; познат карциноген за човекот кога постои изложеност на негово вдишување.

ЕПА има применето математички модел, врз основа на податоци од професионалното истражување на работниците чија што работа е поврзана со производство на хром за проценка на веројатноста кај лицата да се развие канцер од постојано вдишување на воздух што содржи одредена концентрација на хром. ЕПА има пресметано проценка на ризикот од инхалирање на дел од $1,2 \times 10^{-2}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)-1. Проценката на ЕПА е дека ако индивидуалец постојано вдишува воздух кој содржи хром во просек од $0.00008 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($8 \times 10^{-8} \text{mg}/\text{m}^3$) во текот на целиот живот тоа лице теоретски нема повеќе од 1 на 1.000 000 зголемен ризик од добивање на канцер. На ист начин ЕПА проценува дека постојаното вдишување на воздух што содржи

0,0008 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ($8 \times 10^{-7} \text{ mg}/\text{m}^3$) би резултирало во не поголемо од 1 на 100.000 зголемување на ризик од добивање канцер.во текот на животот и воздух што содржи 0,008 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ($8 \times 10^{-6} \text{ mg}/\text{m}^3$) би резултирал во не поголем ризик од 1 на 10.000од развивање на канцер во текот на животот.

Хром III

За канцерогениот потенцијал на состојките на хром III нема достапни податоци.

Според ЕПА хром III е класифициран во групата Д како некарциноген за луѓето.

ЕПА тврди класификацијата на хром (VI) како познат карциноген за човекот ја зголемува грижата за карциногениот потенцијал на хром(III).

5.1.7 Процена на изложеноста

Производството на феросилициум се врши во 7 електро-печки преку следните процеси: Подготовка на кварц (кршење и измивање), топење, ладење и кршење на феросилициум. Главните сировини кои што се употребуваат од страна на Силмак за производство на феросилициум се од Македонија и од соседните земји. 50% од добавувачите се наоѓаат во Македонија. Малку повеќе од пола од светската потрошувачка на феросилициум се употребува во лиено железо, што содржи помеѓу 1 % и 3 % силициум. Силициумот ја намалува стабилноста на цементитот во лиеното железо и го помага формирањето на графитен јаглерод преку процес на инокулација. Производството на лиено железо стагнаше неколку години заради намалената примена во автомобилските мотори и пораст на продолженото лиење со што употребата на железни калапи во производството на челик е редундантно.

Во минатото, акривностите на постројката за процесирање на хром произведуваат големи количества на згура на ферохром(446.000 Mg), и други хромни згури и тоа (385.000 Mg). Уште од 1996 оваа згура се депонираше на отворена депонија лоцирана блиску до ХЕК Југохром. Оваа депонија е висока 25 метри и покрива површина од 7 хектари. Проценката на управувањето утврдува дека вкупната маса изнесува приближно 1.200.000 Mg. Губриштето е покриено со 2.000

m³ почва за која што се дозволува природно повторно да вегетирасо трева и некои мали дрвја. Бетонската цевка е инсталирана за да се овозможи малата притока на изворот Музга да тече под ѓубриштето. Музга има тек од 3 - 5 l/s. Таа цевка е прекината (заради оптоварувањето на итпадот) што овозможува на водата да апсорбира загадување со хром 6 што потоа остекува во Вардар.

ХЕК планира да спроведе три поправни мерки под директива на МЖПП. Според управувањето со погонот, фондовите на Европската Унија ќе ја поддржуваат имплементацијата на овие мерки.

УНЕП тимот има направено проценки дека земната вода надвор од зацртаната област не е загадена и според тоа не може да се смета за веродостојна. Според Извештаите за управување со погонот подлабоките подземни водоносни текови не се контаминирани, така што може да се претпостави дека контаминираниот слој е со помала дебелина од приближно 8 метри. Доколку контаминацијата достигне до површинската вода може да инфилтрира во карстните планини (ако се има предвид дека реката Вардар е и истечна река и река која се снабдува со вода). Според управувањето, приватните домаќинства кои што се надвор од границите на теренот имаат настрадано од контаминирана земна вода со хром која што достигнува до сидовите на градбата преку каналите.

Многу сидови и подови на старите постројки за обработка на хром се контаминирани со состојки на хром.

Но сепак покривите на овие конструкции се во релативно добра состојба.

Според тоа истекувањето на загадувањето во почвата и водата може да се смета за ограничено.

Табела 9 _ Месечна стапка на регистрирани пациенти со респираторни болести (J00-J99) без (J10- J18) кај деца на предшколска возраст во Тетово, во 2006 година.

Месец	Тетово	
	Урбана средина	рурална
01	165,9	177,2
02	198,3	130,6
03	173,9	173,4
04	157,7	106,6
05	151,9	64,9
06	134,7	72,0
07	84,2	69,9
08	152,7	60,0
09	78,4	123,5
10	37,4	111,5
11	156,0	117,1
12	188,0	137,0
просек	139,9	119,4

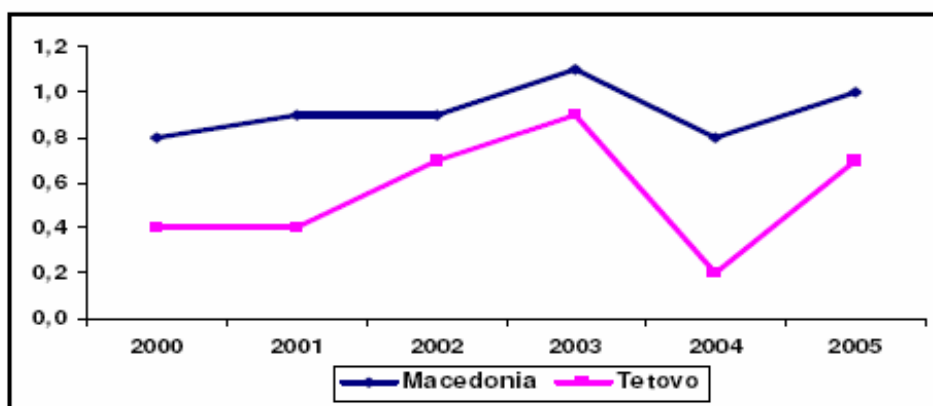
Просечниот месечен процент на пациенти кои што имаат респираторни болести (J00- J99) и без (J10 -J18) помеѓу деца на предшколска возраст во регионот на Тетово во 2006 покажува дека во урбани средини процентот е скоро ист како и во руралните средини, посебно во зима како резултат на загаденоста на воздухот во регионот на село Јегуновце.

Табела 10_ месечен процент на регистрирани пациенти со респираторни болести (J00_ J99) и без (J10 - J18) помеѓу младите во Тетово во 2006 година.

месец	Урбана	Рурална
01	65,0	97,7
02	47,7	64,3
03	37,1	70,7
04	26,3	31,6
05	52,6	41,4
06	24,1	20,9
07	18,4	16,0
08	19,2	19,9
09	16,1	24,8

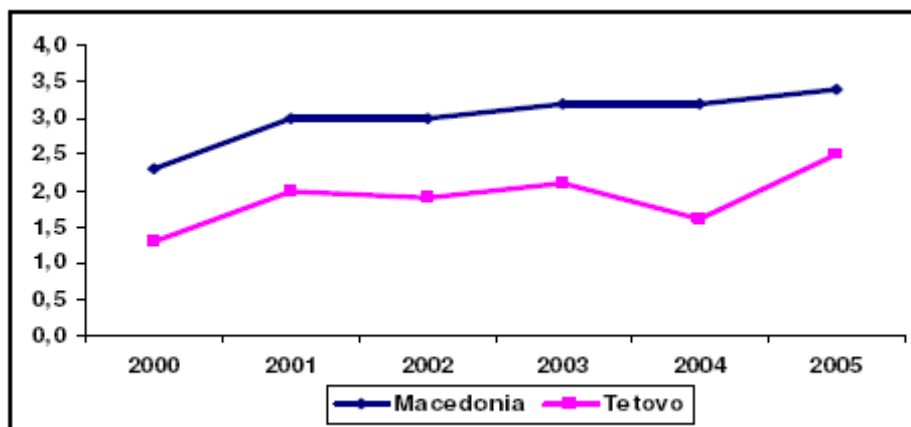
10	17,9	33,6
11	31,5	38,5
12	56,8	77,0
просек	34,63	45,75

Просечен регистриран месечен процент кај пациенти со респираторни болести (J00 - J99) и без (J10- J18) помеѓу деца од школска возраст во регионот на Тетово во 2006 година, покажува дека во руралните средини бројката е повисока отколку во урбаната а посебо во зима како резултат на загаденоста на воздухот во регионот на Јегуновце што е единствено во земјата.

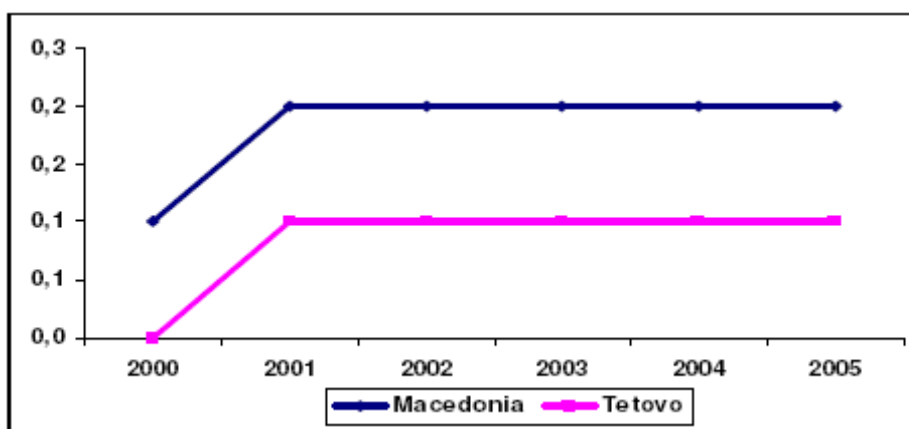


Слика бр.16 Морталитет од малигни неоплазми на бели дробови и бронхијални канали во Република Македонија и регионот на Тетово за периодот од 2000 до 2005 (износ / 10.000)

Морталитет од малигни неоплазми на црн дроб за Република Македонија и Тетово за периодот од 2000 до 2005 година (износ / 10.000) покажува пониска стапка во Тетово отколку на ниво на Македонија.



Цртеж 17 Морталитет поради малигни неоплазми на бубрези во Република Македонија и регионот на Тетово за периодот од 2000 до 2005



Исто така распространетоста на смртноста поради малигни неоплазми на белите дробови и бронхијалните канали исто како и на бубрези во Република Македонија и регионот на Тетово за периодот од 2000 до 2005 година (износ/ 10.000) покажува пониска бројка во Тетово кога таа бројка се споредува на ниво на Република Македонија.

5.2 ЕМИСИИ ВО ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

5.2.1 Отпадни води

5.2.1.1 За време на изградба

Во текот на изградбата не се очекуваат никакви емисии на отпадни води во животната средина.

5.2.1.2 За време на работа

5.2.1.2.1 Емисии во површински води

Со оглед на потребите од вода во технолошкиот процес не се очекуваа технолошки отпадни води. Меѓутоа, се очекува пораст на концентрацијата на шест валентен хром во циркулационата вода, па поради тоа дел од водата мора да се третира за да се изврши редукција до тривалентен хром. По редукцијата, тривалентниот хром се таложи со варно млеко. На тој начин водата е ослободена од хром, но се зголемува концентрацијата на CaCl_2 . Затоа, околу 50 m^3/h третирана отпадна вода треба да се испушта во реката (реципиентот).

Третманот на отпадните води може да обезбеди концентрација на хром во излезната вода од околу 1 mg/l . Просечниот проток на Вардар е околу 120 m^3/s , па зголемувањето на концентрацијата на хром поради влевањето на отпадните води ќе биде:

$$Q_{\text{отпадна вода}} = \frac{50000}{3600} = 13.89 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{реципиент}} = 120000 \text{ l/s}$$

$$C_{\text{отпадна вода}} = 1000 \text{ } \mu\text{g/l}$$

$$C = \frac{C_{\text{отпадна вода}} \cdot Q_{\text{отпадна вода}}}{Q_{\text{отпадна вода}} + Q_{\text{реципиент}}} = \frac{13890}{120014} = 0.16 \text{ } \mu\text{g/l}$$

За време на работа на инсталацијата за елиминација на троска и мил од индустриската депонија од поранешниот комбинат Југором се очекуваат следните видови отпадни води:

- Технолошки води од процесот на сепарација

Системот на сепарација ќе функционира со повеќекратно подигање на издробената троска со водени лифтови и водено сеење за што ќе бидат потребни големи количини на вода во системот. По

процена на инвеститорот во системот на операција ќе циркулираат околу 1000 m³/h вода и мил.

Системот за сепарација е целосно затворен и нема да има испуштање на отпадна вода, водата се меша со издробените честици на троска, ја одзема неметалната фракција од смесата, се цеди и таложи и повторно се враќа во процесната линија.

Поради зголемување на влажноста на милта и згурата одредени количество на вода ќе се губи и истото ќе треба да се надополнува.

Меѓутоа, поради присуство на растворливи супстанции, особено на Cr⁶⁺, нивната концентрација постепено расте, па определено количество вода мора да се третира за да се ослободи од примесите.

Редукцијата на концентрацијата на Cr⁶⁺ се врши со ферохлорид. Добиениот раствор со тривалентен хром и ферихлорид се третира со варно млеко за да се исталожат тешките метали, а пречистената вода се враќа во процесот.

Најголем дел од милта (со исклучок на онаа од таложење на хром) од третманот на водата ќе се пласира како ѓубриво во земјоделството. Хемиски анализи се потребни за да се утврди дали ѓубривото кое ќе произлегува од третманот на водата ги задоволува законските норми за да може потоа да се нанесува на земјоделски површини.

Милта од таложење на хромот ќе се стврдне и стабилизира со додаток на цемент и ќе се врати на искористената површина на депонијата.

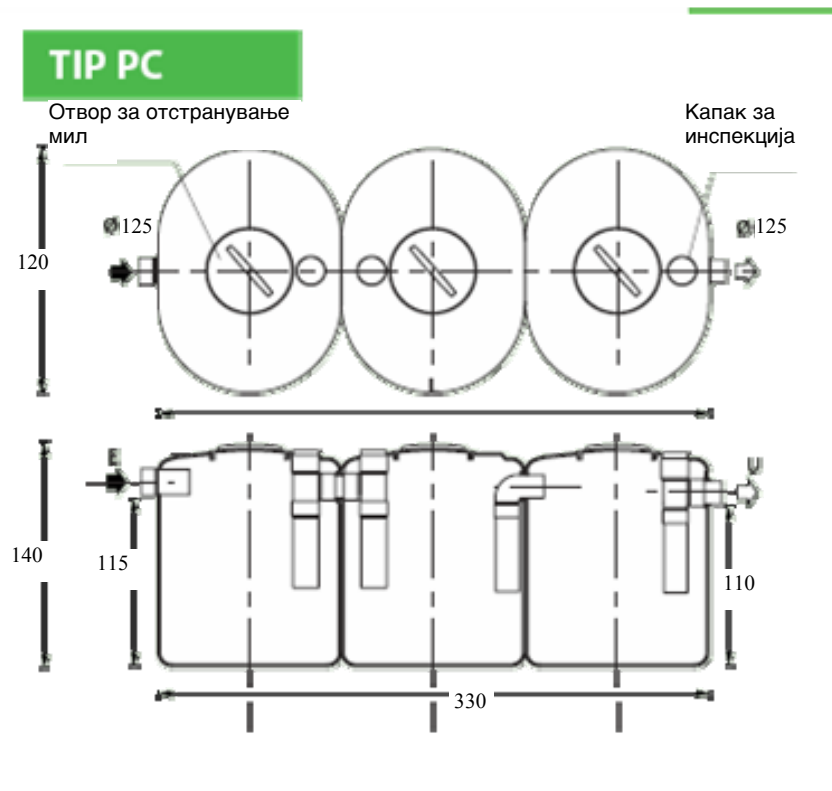
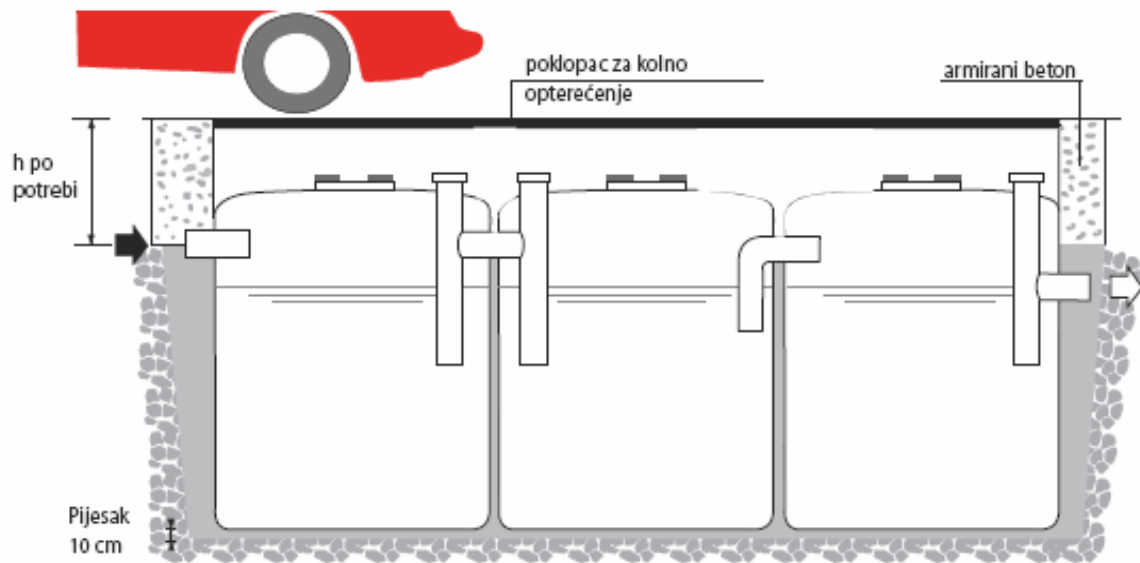
➤ Атмосферски води

Атмосферските води од покривите на објектите и сообраќајници кои не се изложени на загадување ќе се прифаќаат и одведуваат со канализација за таа намена и ќе се спроведуваат надвор од инсталацијата во реципиент за атмосферски води или во речно корито. Оваа канализација ќе се изведе од пластични ПВЦ цевки за улична канализација во локацијата на инсталација, а со бетонски цевки Ø 400 mm атмосферската вода од инсталација ќе се префрли во реципиентот.

Атмосферската вода од отворените површини на просторот за третман ќе се влеваат во базен од каде ќе се црпи вода за процесот.

➤ Фекални води

Фекалните води од објектот ќе се прифаќаат во трокоморна септичка јама од полиетилен, производ на фирмата "ИСЕА" од Италија, Тип: РС 1500, за 15 корисници, капацитет 4,5 м³, должина 400 см, ширина 120 см, висина 140 см, тежина 170 кг (слика 17). За инсталирање на септичката јама се прави ископ со потребните димензии. На дното на ископот се изведува песочна подлога со дебелина од 10 см и материјал со гранулација од 0 до 5 см. Пред поставување на производот подлогата се навлажнува и нивелира. Уредот се поврзува со соодветните цевки према упатството од производителот. За бочното затрупување неопходно е да се користи влажен песок со гранулација од 0 до 5 мм. Во колку при ископ на ровот се најде на подземни води, комплетно бочното затрупување треба да се изведе со мршав бетон. Затрупувањето на ровот се завршува со природниот материјал од ископот мах. 40 см. Пред засипувањето мора да се изведе бетонска површина од мршав бетон со дебелина од 5 см и во неа се прават отвори за поставување на капаци со навој за контролните отвори од системот. Контролирањето и чистењето на јамата се врши према упатството од производителот. За одржување и чистење на сепараторот ќе се контактира (т.е ќе се склучи договор) со овластена фирма регистрирана за евакуација и третмана на ваков вид отпад.



Слика 17 Трокоморна септичка јама Тип: PC 1500

5.2.2 Емисии во воздух

5.2.2.1 За време на изградба

Во оваа фаза се очекуваат следните видови на емисија:

- фугитивна емисија на цврсти честички и
- емисија на отпадни гасови од согорување од механизацијата и возилата вклучени во изградбата.

Фугитивната емисија ја чинат честички со големина помала од 10 микрони во дијаметар (ПМ10) и честички со големина помала од 2,5 микрони во дијаметар (ПМ2,5) понесени од ветрот. Овој тип емисија претставува респираторна прашина која може да има многу негативно влијание врз здравјето на луѓето. Генерално, ПМ10 се карактеризира како непријатност за луѓето. Неговото влијание долго време е цел на различни испитувања и студии од страна голем број светски организации и институти. Податоците за неговото влијание се ограничени и главно потекнуваат од изведени студии. До сега не постојат цврсти докази за значително негативно влијание врз здравјето на луѓето, освен непријатноста што ја предизвикува. Сепак, еден документ на Светската здравствена организација - Упатства за квалитетот на воздухот за Европа, Второ издание посочува на сериозни импликации поврзани со краткотрајно, односно долготрајно влијание на одредени концентрации на ситни цврсти честички. Во зависност од траењето на влијанието и од концентрациите, негативното влијание се поврзува со низа респираторни болести, па дури и појава на смртност.

Извори на фугитивна емисија ќе бидат:

- Од вкупната површина на локацијата
- Ископување и манипулација со ископаната земја

Бидејќи фугитивната емисија не потекнува од извор што може да се контролира, а воедно и да се мери, до емитираните количини може да се стигне единствено по пат на пресметки користејќи емисиони фактори. Сепак, количините што ќе се добијат претставуваат приближни максимални количини емитирана фугитивна емисија.

Бидејќи во нашето законодавство не постојат правилници или упатства што би се следеле при ваквите пресметки, ние ќе се потпреме на Прирачниците за техниките за пресметка на емисии на Националниот инвентар на полутанти (НИП) на Австралија.

Фазата на изградба, поточно земјените работи кои претставуваат извор на фугитивна емисија на цврсти честички се очекува да траат околу 30 денови. Бидејќи не е познато кога точно ќе се почне изградбата на проектот и бидејќи активноста директно е поврзана со метеоролошките прилики, пресметките ќе вклучат две сценарија - при суви и при влажни услови.

Емисија од отворена површина

Изградбата предвидува изградба на повеќе објекти и разни инсталации на одредени делови од локацијата и сл. Сите тие работи предвидуваат расчистување на локацијата и затоа вкупната површина на локацијата може да зе земе како извор на фугитивна емисија (1,1154 ha).

Вообичаено, емисиите од отворени складишта се проценуваат според изразот

$$E_{PM_{10}} = EF_{PM_{10}} \cdot A \cdot ER_{PM_{10}}$$

во кој

$EF_{PM_{10}}$ - Фактор на емисија на честички до 10 μm [kg/(ha h)]

A - Површина на складот [ha]

$ER_{PM_{10}}$ - Фактор на ефикасност на редукцијата (согласно табела дадени подолу во текстот)

Во недостаток на податоци за факторот се препорачува вредност од 0.3 kg/(ha h).

а.) при влажни услови

$$E_{PM_{10}} = 0.3 \cdot 1,1154 \cdot 0.5$$

$$E_{PM_{10}} = 0,167 \text{ kg} / \text{h}$$

$$E_{PM_{10}} = 0,004638 \text{ g} / \text{s}$$

б.) при суви услови

$$E_{PM_{10}} = 1 \cdot 1,1154 \cdot 0.3$$

$$E_{PM_{10}} = 0,3346 \text{ kg / h}$$

$$E_{PM_{10}} = 0,09294 \text{ g / s}$$

Метод на намалување	Редуциран фактор на $ER_{PM_{10}}$	Ефикасност на намалување
Заштита од ветрови	0,7	30%
Прскање вода (влажни услови)	0,5	50%
Употреба на хемиски средства	0,2	80%
Сидови за заштита (2 или 3)	0,1	90%
Целосно затворање, вклучувајќи и прекривање	0	100%

Ископување и манипулација со ископаната земја

Овој дел претставува емисија на цврсти честички од активностите ископување (работа на механизацијата) и манипулација (утовар и истовар).

Според НИП, емпириска формула преку која може да се пресмета фугитивната емисија при ископување, како и при нејзина манипулација е следната:

$$EF_{PM_{10}} = 0.75 \cdot 0.001184 \cdot \left[\frac{\left(\frac{U}{2.2} \right)^{1.1}}{\left(\frac{M}{2} \right)^{1.4}} \right] \cdot ER_{PM_{10}}$$

Во горната равенка:

$EF_{PM_{10}}$ - Фактор на емисија на честички до $10 \mu\text{m}$ [kg/t]

U - Просечна брзина на ветерот [m/s]

M - Просечна влажност на материјалот [%]

ER_{PM10} - Фактор на ефикасност на редукцијата

Според геомеханички анализи на почвата на локацијата, влажноста на земјата на примероци во летните месеци се движи околу 10%. Во повлажни период од годината влажноста на земјата секако е поголема.

Според резултатите од мерењата од мониторинг станицата, средна брзина на ветерот во Тетово е околу 1m/s. Бидејќи немаме податоци за Гостиварскиот регион, ќе ја користиме истата вредност во равенката.

Суви услови:

$$EF_{PM_{10}} = 0.75 \cdot 0.001184 \cdot \left[\frac{\left(\frac{1}{2.2} \right)^{1.3}}{\left(\frac{10}{2} \right)^{1.4}} \right] \cdot 1$$

$$EF_{PM_{10}} = 0.000335 \text{ kg / t}$$

Влажни услови:

При влажни услови (периоди од година кога се исклучени летните месеци), влажноста би била барем двојно поголема.

$$EF_{PM_{10}} = 0.75 \cdot 0.001184 \cdot \left[\frac{\left(\frac{1}{2.2} \right)^{1.3}}{\left(\frac{20}{2} \right)^{1.4}} \right] \cdot 1$$

$$EF_{PM_{10}} = 0.0000127 \text{ kg / t}$$

Според предвидената инфраструктура во фазата на градба ќе бидат ископани околу 3000m³ земја, односно 6000t. Во тој случај фугитивната емисија за таа количина ископана земја би била:

При суви услови:

$$EF_{PM_{10}} = 0.201 \text{ kg / mesec} = 7,75 \cdot 10^{-5} \text{ g / s}$$

При влажни услови:

$$EF_{PM_{10}} = 0.0762 \text{ kg / mesec} = 2,93 \cdot 10^{-5} \text{ g / s}$$

Вкупна фугитивна емисија во суви услови:

$$EF_{PM_{10}} = 7,75 \cdot 10^{-5} + 0,09294 = 0,093 \text{ g / s}$$

Вкупна фугитивна емисија во влажни услови:

$$EF_{PM_{10}} = 2,93 \cdot 10^{-5} + 0,004638 = 0,0047 \text{ g / s}$$

5.2.2.2 За време на работа

Според описот на процесот предвиден со проектот, емисии во текот на работа се очекуваат едиснтвено при следните активности:

- Ископ,
- Транспорт на материјал со камиони, и
- Утовар во бункер.

Дробилките, сите транспортерите и ситото се затворени со што се елиминира можноста за емисиите на прашина од процесот.

Складот за издробена руда ќе биде затворен со церада, а сипката од транспортерот кој ќе го носи издробениот материјал на склад ќе биде телескопска за да се намали создавањето прашина иако се работи за затворен склад.

Емисии при ископување, користејќи механизација:

$$EF_{PM_{10}} = k \cdot 0,0016 \cdot \left[\frac{\left(\frac{U}{2.2} \right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2} \right)^{1.4}} \right] \cdot (1 - ER_{PM_{10}})$$

- K = 0.74
-

- U - Просечна брзина на ветарот [m/s] = 1
- M - Просечна влажност на материјалот [%] = 10
- ER PM10 - Фактор на ефикасност на редуцијата = 0

$$EF_{PM_{10}} = 0,74 \cdot 0,0016 \cdot \left[\frac{\left(\frac{1}{2.2} \right)^{1.3}}{\left(\frac{10}{2} \right)^{1.4}} \right] \cdot 1$$

$$EF_{PM_{10}} = 4,46 \cdot 10^{-5} \text{ kg / t}$$

За количина од 650000 т/год (годишен капацитет), емисијата од оваа активност е:

$$EF_{PM_{10}} = 4,46 \cdot 10^{-5} \text{ kg / t} = 4,46 \cdot 10^{-5} \cdot 650000 = 29 \text{ kg / god}$$

Утовар/истовар

За активностите на утовар и истовар на ископан материјал, емисијата е:

$$EF_{PM_{10}} = 0.75 \cdot 0.001184 \cdot \left[\frac{\left(\frac{U}{2.2} \right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2} \right)^{1.4}} \right] \cdot ER_{PM_{10}}$$

EFPM10 - Фактор на емисија на честички до 10 µm [kg/t]

U - Просечна брзина на ветарот [m/s] = 1

M - Просечна влажност на материјалот [%] = 10

ER PM10 - Фактор на ефикасност на редуцијата = 1

$$EF_{PM_{10}} = 0.75 \cdot 0.001184 \cdot \left[\frac{\left(\frac{1}{2.2} \right)^{1.3}}{\left(\frac{10}{2} \right)^{1.4}} \right]$$

$$EF_{PM_{10}} = 3,35 \cdot 10^{-5} \text{ kg / t}$$

За вкупна годишна количина од 650000 т, емисијата е:

$$EF_{PM_{10}} = 3,35 \cdot 10^{-5} \text{ kg / t} = 3,35 \cdot 10^{-5} \cdot 650000 = 21,77 \text{ kg / god}$$

Транспорт на материјал

Фугитивната емисија на прашина предизвикана од движење на возила за транспорт (потешки од 5 т) на ископаниот материјал до местата за складирање во рамките на инсталацијата се пресметува на следниот начин:

$$EF_{PM_{10}} = 0.0019 \cdot (NW)^{3.4} \cdot (S) \cdot ER_{PM_{10}}$$

каде што:

$EF_{PM_{10}}$ = фактор на емисија, кг на поминати километри

NW = број на тркала на еден камион

S = содржина на прашина на површината на која се движат возилата во инсталацијата.

Во случај на недостаток на потребни податоци НПИ упатството препорачува за $EF_{PM_{10}}$ да се користи 1,5 kg/VKT ($EF_{PM_{10}} = 1,5$ kg/VKT), а таков е и овој случај.

Се пресметува по равенката:

$$VKT = D \cdot NU$$

каде што:

VKT = km/god

D= просечно изминати растојание, km/возило/год, = 43007

NU = број на возила што се движат во инсталацијата, 3 камиони

⁷ 650000 t ископ со камион со носивост од околу 20 т значи вкупно 32500 камиони пренос; просечно растојание што ќе го изминуваат е околу 400 м, или вкупно 13000 км минато растојание на годишно ниво (или околу 4300 км/год/камион)

$$VKT = 4300 \cdot 3 = 13000 \text{ km} / \text{god}$$

$$EF_{PM_{10}} = 1.5 \text{ kg} / VKT$$

$$EF_{PM_{10}} = 1,5 \cdot 13000$$

$$EF_{PM_{10}} = 19500 \text{ kg} / \text{god}$$

Вкупна фугитивна емисија на прашина: $EF_{PM_{10}} = 19550,77 \text{ kg} / \text{god}$

Оваа вредност не е занемарлива. Со одржување на влажноста на сообраќајниците емисијата на прашина може да се редуцира и на помалку од 1/2, па затоа, операторот мора да води сметка за тоа. Така, емисијата може да се одржува на ниво пониско од 10000 kg/god.

5.2.3 Миризба

5.2.3.1 За време на изградба

Фазата на изградба предвидува само конструктивни активности на градежна механизација и возила. Оттука, не се очекуваат никакви мириси во оваа фаза.

5.2.3.2 За време на работа

Процесот на работе предвиден со проектот опфаќа механички третман на троската ископана од депонијата. Според тоа не се очекуваат мириси во фазата на работа на проектот.

5.2.4 Бучава и вибрации

5.2.4.1 За време на изградба

Во фазата на изградба очекувани извори на бучава се градежната механизација и сервисните возила неопходни во оваа фаза. Со оглед на одалеченоста на локацијата од најблиското населено место - селото Јегуновце од 1.6км може да се заклучи дека во близина нема рецептори на кои бучавата за време на изградбата ќе делува вознемирувачки.

5.2.4.2 За време на работа

Извори на бучава и вибрации на локацијата во време на работа ќе бидат возилата (железничкиот и патниот сообраќај) и пумпите за вода и мил, вибрирачките екрани за одводнување, машините за

ископување и товарење на троската, лентестите транспортери, ударната и конусната дробилка, вибрирачките сита, циклонските сепаратори, полжавите за цедење на водата и хидроциклонот .

Зголемениот фреквенција на железнички и патен сообраќај (на локацијата) во регионот ќе предизвика зголемување на бучавата. Не е позната точната фреквенција на железничкиот и патниот сообраќај, поради тоа не може прецизно да се квантифицира влијанието од бучавата од зголемениот сообраќај.

Инвеститорот при изработката на студијата достави единствено техничка спецификација со потребната инсталирана моќност на опремата без да се наведе името на производителот и типот на опрема. Поради тоа не може со точност да се утврди нивото на бучава кое ќе се креира во процесот на работа на инсталацијата.

Со оглед дека во предложениот процес ќе се употребува и ударана дробилка постои можност од појава на импулсна бучава. Со цел да се утврди нивото на бучава што ќе се создава при работа на инсталацијата ќе се земе максимално ниво на бучава од 120 dB.

Квантитативните вредности за рангирање на бучавата изразена дБ(А) врз база на осум часовно работно време, согласно важечките нормативни акти, Одлука за утврдување во кои случаи и под кои услови се смета дека е нарушен мирот на граѓаните од штетна бучава (Сл. Весник на Р.М бр.64/93, табела 1 точка 1 и табела 2 точка 4 и ISO 2204 стандард кој ги дефинира основните термини и мерни методи за вршење на точни и репродуцибилни мерења на воздушни акустични звуци и нивниот ефект врз човекот).

За простирањето на звукот од изворот во околината користени се препораките од VDI 2714 стандардот, каде простирањето на звукот во акустично слободно звучно поле, за двојно изминато растојание амплитудата се намалува за половина а звучниот притисок се намалува секогаш за 6 dB спрема изразот:

$$20 \log 2 = 6$$

Преку извршените пресметки за утврдување на начинот на простирање на звукот и споредување со законски утврдени нивоа и препораките дадени со VDI нормите се утврди дека нивото на бучава кај село Јегуновце - најблискиот рецептор при највисокото претпоставено ниво на бучава кај изворот ќе изнесува 50 dB при работни услови што не би преставувало нарушување на законски пропишаните норми. Нивото на бучава на самата локација при работа со полн капацитет ќе биде над законски дозволеното ниво за што инвеститорот е должен да ги преземе сите предвидени техничко-технолошки мерки и ги исполни сите предвидени стандарди за спроведување на бучава во рамките на пропишаните

граници за соодветната опрема и технологија што ја употребува, како и за средината во која човекот престојува предвидени со Законот за Заштита при работа (Сл.Весник на Р.М. 13/98) и соодветните подзаконски акти.

5.2.5 Цврст отпад

5.2.5.1 За време на изградба

Во оваа фаза цврст отпад ќе претставува вишокот на ископана земја и градежен шут. Дел од отпадната земја ќе се искористи за нивелирање, а доколку преостане дел, тој ќе биде одложен на место соодветно за тоа. На крајот од фазата на изградбата, градежниот шут ќе биде одложен на депонија соодветна за тоа.

5.2.5.2 За време на работа

За време на работењето на складот ќе се создава следниот отпад:

- Комунален отпад, и
- Отпад од сепараторите за издробената троска
- Милта добиена по третманот на вода
- Милта од таложеење на хромот

Комуналниот отпад ќе се собира во контејнери наменети за тоа. Контејнерите ќе бидат празнети по потреба од страна на локалното комунално претпријатие.

Одделените неметални материи од сепараторите за издробена троска ќе се црпат во соодветни склад каде ќе се цедат а водата ќе се враќа повторно во процесот. Издробената неметална фракција од сепарираната троска има кубична структура што овозможува употреба во процеси во разни индустрии и гардежништво. Во овој момент количините на неметални остатоци како и големината на сладот кадо што истата ќе се складира не се познати а инвеститорот превзема обврска истата по исцедувањето да биде правилно складирана до предавањето (продажбата) на истата на заинтересирани купувачи.

Најголем дел од милта (со исклучок на онаа од таложеење на хром) од третманот на водата ќе се пласира како ѓубриво во земјоделството.

Милта од таложеењето на хромот ќе се стврдне и стабилизира со додаток на цемент и ќе се врати на дел од искористената површина од депонијата.

6 ОЦЕНКА НА ВЛИЈАНИЕТО НА ПРОЕКТОТ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

6.1 ВЛИЈАНИЕ НА ЕМИСИИ ВО ПОВРШИНСКИ ВОДИ

Нема на располагање податоци за концентрацијата на хром во реката Вардар на местото на предложената локација. Зголемувањето на концентрацијата, пак, како резултат на одвивањето на активноста ќе биде:

$$Q_{отпаднавода} = \frac{50000}{3600} = 13.89 \text{ l / s}$$

$$Q_{recipient} = 120000 \text{ l / s}$$

$$C_{отпаднавода} = 1000 \text{ } \mu\text{g / l}$$

$$C = \frac{C_{отпаднавода} \cdot Q_{отпаднавода}}{Q_{отпаднавода} + Q_{recipient}} = \frac{13890}{120014} = 0.16 \text{ } \mu\text{g / l}$$

Според Уредбата за категоризација на водотечите, реката Вардар на предложената локација е од II категорија, која според Уредбата за класификација на водите може да содржи најмногу 10 mg/l Cr⁶⁺.

Оттука, влијанието е незначително, но инвеститорот ќе ги преземе сите неопходни мерки да се спречи неконтролирано истекување на нетретирана вода или мил надвор од локацијата.

6.2 ВЛИЈАНИЕ НА ЕМИСИИ ВО ВОЗДУХ

За пресметување на придонесот на фугитивната емисија од базата во воздухот користен е британскиот прирачник за оценка на влијанието врз животната средина - X1. Придонесот се пресметува според формулата:

$$PC_{воздух} = DF \cdot RR$$

Фугитивната емисија ја земаме како емисија од точкаст извор со висина од 0 метри (тоа е најлош случај сценарио). Факторот за дисперзија за таа висина за дисперзија за долг рок, е 148 (изразен како $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{g}/\text{s}$).

- FD е фактор на дисперзија,
 - RR емитирана количина ($EP_{PM10}=RR$).
-

6.2.1 Во фаза на изградба

При суви услови:

$$EF_{PM_{10}} = 0,093 \text{ g / s}$$

$$PC_{vozduh} = DF \cdot RR$$

$$PC_{vozduh} = 148 \cdot 0,093 \text{ g / s}$$

$$PC_{vozduh} = 13,764 \mu\text{g} / \text{m}^3$$

При влажни услови:

$$EF_{PM_{10}} = 0,0047 \text{ g / s}$$

$$PC_{vozduh} = DF \cdot RR$$

$$PC_{vozduh} = 148 \cdot 0,0047$$

$$PC_{vozduh} = 0,6956 \mu\text{g} / \text{m}^3$$

Вкупен придонес на фугитивна емисија во фазата на изградба: а) влажни услови б) суви услови	Годишна гранична вредност за заштита на човековото здравје (според Уредбата за гранични вредности на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух)
а) 13,764 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
б) 0,6956 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

6.2.2 Во фаза на работа

Вкупната емисија за време на работа се очекува да биде:

$$EF_{PM_{10}} = 10000 \text{ kg / god} = 0,317 \text{ g / s}$$

$$PC_{vozduh} = DF \cdot RR$$

$$PC_{vozduh} = 148 \cdot 0,317 \text{ g / s}$$

$$PC_{vozduh} = 46,93 \mu\text{g} / \text{m}^3$$

Вкупен придонес на фугитивна емисија во фазата на работа	Годишна гранична вредност за заштита на човековото здравје (според Уредбата за гранични вредности на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух)
46.93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

7 РЕЗИМЕ НА ВЛИЈАНИЈАТА ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

7.1 ВЛИЈАНИЈА ВРЗ ПРЕДЕЛОТ

Локацијата на предложениот проект е покрај старата депонија за згура и мил од комбинатот Јегуновце. Проектот ќе предизвика расчистување на голема количина на складираните згура и мил. Површината на проектот е релативно мала во споредба со отворените површини околу локацијата, како и големината на самата депонија.

Овој тип на проекти се одликуваат со релативно големи висини кои во случајот нема да предизвикаат значително отстапување во пределот во кој во моментот доминира депонијата која е со поголема висина од висината на инсталацијата која изнесува 11.6 m.

7.2 ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ПОТРОШУВАЧКАТА НА ВОДА

Потрошувачката на вода е релативно голема. Инвеститорот работи на изнајдување на најдобро решение за пречистување на водите од процесот со цел реупотреба на истата, намалување на влијанието од проектот врз површинските води, подземните води и почвата како и намалување на вкупната потрошувачка на вода и секако обезбедување на сигурност и одржување на постојниот квалитет на животната средина.

7.3 ВЛИЈАНИЕ ВРЗ КВАЛИТЕТОТ НА ВОЗДУХОТ

Фугитивната емисија на суспендирани честички со големина од 10 микрометри (ПМ10) која ќе резултира во фазата на градба нема да има значително влијание врз квалитетот на амбиентниот воздух.

Согласно емисиите и оценка на нивното влијание, работата на инсталацијата може има значително влијание врз животната средина.

Сепак, треба да се напомене дека пресметките се правени на начин што целата инсталација се смета како точкаст извор, што пак дава најлошо сценарио, односно највисоки резултати.

7.4 ВЛИЈАНИЕ ОД ОТПАДОТ

Проектот ќе резултира со создавање само на комунален отпад, отпад од неметални остатоци и остатоци (мил) од процесот на пречистување на водата.

За комуналниот отпад ќе биде ангажирана соодветна професионална компанија (локалното комунално претпријатие) со што влијанието од отпадот ќе биде сведено на минимум. Отпадот од неметалните остатоци ќе биде со кубична структура погодна за изкористување во градежната индустрија, додека милта ќе се доведе до состојба во која ќе може да се употребува како вештачко ѓубриво.

7.5 ВЛИЈАНИЕ ОД БУЧАВАТА, ВИБРАЦИИТЕ И СВЕТЛИНАТА

Во текот на изградбата на инсталацијата ќе бидат предизвикани одредени вибрации и бучава од градежната механизација и сервисните возила. Меѓутоа, тие ќе бидат времено ограничени на фазата на изградба (монтажа), односно еднократни.

Со својата работа, инсталацијата нема да предизвикува создавање на вибрации. Инвеститорот е должен да ги преземе сите предвидени техничко-технолошки мерки и ги исполни сите предвидени стандарди за спроведување на бучава во рамките на пропишаните граници за соодветната опрема и технологија што ја употребува, како и за средината во која вработените престојуваат предвидени со Законот за Заштита при работа (Сл.Весник на Р.М. 13/98) и соодветните подзаконски акти.

Работата на инсталацијата ќе предизвика зголемена фреквенција на железнички и транспортен сообраќај во регионот. Со оглед на фактот дека локацијата на инсталацијата се наоѓа во непосредна близина на голем индустриски комплекс и железничка пруга, неговото влијание во однос на бучавата нема да биде значително.

7.6 ВЛИЈАНИЕ ВРЗ КУЛТУРНОТО И ИСТОРИСКО НАСЛЕДСТВО

При посетата на локацијата за преложениот проект не беа откриени или констатирани никакви докази за присуство на артефакти од културно и историско значење. Предложениот проект не изискува големи градежни работи (отстранување на земја, копање и слично)

па не се очекува во периодот на изградба Ќ инсталирање да биде откриено било какви културно-историски артефакти, сепак при прелиминарните работи на откопување на земја со цел инсталирање задолжително е присуство на лиценциран археолог.

Во текот на работниот век на постројката (ископот на металната суровина од депонијата) не се очекува појава на пронаоѓање на артефакти од единствена причина што првенствената намена на локацијата е за депонирање на индустриски отпадоци од работата на комбинатот ХЕК Јегуновце.

7.7 КОМПАРАЦИЈА НА СОСТОЈБИТЕ ПРЕД И ПО ИМПЛЕМЕНТАЦИЈАТА НА ПРОЕКТОТ

Овој проект е релативно голем, и со оглед на технолошкиот процес и материјалот што се обработува може да има значително влијание врз животната средина, посебно при евентуална инфилтрација на водата употребена во технолошкиот процес во почвата а со тоа и врз подземните води кој според претходните истражувања се присутни на локацијата и се движат во насока на реката Вардар.

Предложениот проект ќе влијае врз економската состојба на општината преку придонесите кои ќе ги плаќа во вид на данок на додадена вредност, данок на добивка и придонесите за животна средина врз основа на законските прописи од таа област. Врз подобрувањето на квалитетот на животот ќе влијаат и новите вработувања преку платите на вработените и синџирот на потрошувачка кој тие го предизвикуваат.

8 КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. Закон за животна средина, (МЖСПП) (Сл. весник на РМ 53/2005)
 2. Закон за квалитет на амбиентниот воздух, (МЖСПП) (Сл. Весник на РМ 76/2004)
 3. Закон за изменување и дополнување на законот за животна средина, (МЖСПП) (Сл. Весник на РМ 24/2007)
 4. Уредба за класификација на водите, (МЖСПП) (Сл. Весник на РМ 18/99)
 5. Уредба за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели, (МЖСПП) (Сл. Весник на РМ 50/05)
 6. Закон за бучава, (МЖСПП) (Сл. Весник на РМ 79/2007)
 7. Месечен извештај за квалитетот на амбиентниот воздух, Јануари 2008, (МЖСПП) (<http://www.moepp.gov.mk>)
 8. Годишен извештај од обработени податоци за квалитетот на животната средина 2006, (МЖСПП) (www.moepp.gov.mk)
 9. Хемиско технолошки прирачник - штетни и опасни материи
 10. IPPC Environmental assessment and appraisal of BAT, Horizontal guidance note H1, UK Environment agency
http://www.environmentagency.gov.uk/commondata/acrobat/h1v6_jul03guidance_608809.pdf
 11. Factor information retrieval (FIRE), US Environmental protection agency
 12. IPC Guidance note for storage and transfer of materials for scheduled activities, Environmental protection agency, Ireland
<http://www.epa.ie/downloads/advice/general/materials%20storage.pdf>
-